XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PIMENTEIRA (*Capsicum chinense*) NATIVA DA AMAZÔNIA COMO FONTE ALTERNATIVA DE MOLÉCULAS QUÍMICAS COM ATIVIDADE POTENCIALMENTE ALELOPÁTICA

PACHÊCO, L.C[1]., BRABO, L.B[1], ANDRADE, E.S[1]., OLIVEIRA, H.A[1]., OLIVEIRA, M.S[1]. e SOUZA FILHO, A.P.S[2].

RESUMO: As substâncias químicas produzidas pelas plantas podem representar excelente oportunidade para o controle de plantas daninhas. Neste trabalho, procurou-se identificar as polaridades das substâncias químicas com atividade bioerbicida presentes nas diferentes frações da pimenta de cheiro e a principal fonte vegetal dessas substâncias. Extratos hexânico e etanólico de folhas, colmos, frutos e raízes, à 1,0% foram testados sobre a germinação de sementes de malícia (M*imosa pudica*). Os resultados indicaram que a atividade bioerbicida da pimenta de cheiro está associada, principalmente, à presença de substâncias polares, sendo as folhas a principal fonte dessas substâncias.

Palavras – chave: alelopatia, inibição

ABSTRACT: The chemicals produced by plants may represent an excellent opportunity for weed control. In this work, we tried to identify the polarities of chemicals with bio-herbicide activity present in the different fractions of hot peppers and the main source of these plant substances. Hexane and ethanol extracts of leaves, stems, fruits and roots, 1.0% were tested on the germination of seeds of malice (*Mimosa pudica*). The results indicated that the activity bio-herbicide of hot peppers is associated mainly to the presence of polar substances, the leaves being the main source of these substances.

KEYWORDS: Allelopathy, inhibition

[1]Bolsista IC do CNPq, Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, N.1. Belém, Pará.; [2]Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará. Email: apedro@cpatu.emmbrapa.br

INTRODUÇÃO

As plantas produzem um sem-número de metabólitos com diferentes polaridades. Tais químicos podem desempenhar diferentes tipos de atividade biológica, inclusive a herbicida (Souza Filho, 2006). Tal especificidade tem despertado o interesse da sociedade face às possibilidades de se desenvolver produtos mais adequados às exigências em relação à preservação dos recursos naturais e da qualidade dos alimentos utilizados na dieta dos animais, em geral, e do homem, em particular.

Analisar a atividade de extratos brutos aquosos e alcoólicos é passo inicial e importante no processo de identificação de propriedades potencialmente alelopáticas, os quais permitem estimar a polaridade dos compostos envolvidos nos efeitos. Adicionalmente, a identificação da principal fonte desses compostos permite, também, estabelecer as fontes ideais para desenvolver o processo de isolamento e identificação das substâncias químicas envolvidas nos efeitos. Dessa forma, neste trabalho procurou-se identificar as polaridades e a principal fonte de substâncias químicas com atividade bioerbicida presentes nas diferentes frações da pimenta de cheiro.

MATERIAL E MÉTODOS:

Folhas, colmos, raízes e frutos de pimenteiras de cheiro (*Capsicum chinense*) foram colhidos no Banco de Germoplasmas de Pimenteiras, da Embrapa Amazônia Oriental, situada em Belém, Pará, sendo parte depositada em uma exsicata (Reg. IAN-183978) no local. As diferentes fontes passaram por processo de secagem e trituração e, depois, foram submetidos à extração exaustiva, em sequência, por hexano e etanol e concentrados em evaporador rotativo. Prepararam-se soluções a 1,0% e testaram-se sobre a germinação de sementes da planta daninha malícia (*Mimosa pudica*), em câmara de germinação, em condições de 25 ^{0}C de temperatura constante e fotoperíodo de 12 horas. A germinação foi monitorada em período de 10 dias com contagens diárias e eliminação das sementes germinadas.

RESULTADO E DISCUSSÃO:

Os dados da Tabela 1 indicam que a intensidade dos efeitos potencialmente alelopáticos variaram em função do tipo de extrato e da fração da planta doadora. Independentemente da fração estudada, o extrato etanólico apresentou maior atividade inibitória da germinação das sementes, indicando que, muito provavelmente, as principais substâncias químicas envolvidas nessas atividades tenham alta polaridade. Entretanto,

alguns efeitos promovidos pelo extrato hexânico são importantes e indicam a presença de substâncias apolares com importantes atividades. Diferenças marcantes são observadas em relação aos efeitos promovidos pelas diferentes frações da planta. Tanto para quando se avaliaram os efeitos dos extratos hexânico como etanólico, as folhas foram a fração com maior atividade alelopática inibitória, com 33,0% e 58% de inibição, respectivamente para os dois tipos de extratos. Esses resultados indicam que esta fração da planta é a principal fonte de substâncias com baixa e alta polaridade, com atividade alelopática. Para o extrato etanólico, importantes efeitos foram, ainda, promovidos pelas frações colmo, com 42% de inibição, e frutos, com 46% de inibição.

As plantas produzem, estocam e liberam para o ambiente de diferentes formas compostos diversificados quimicamente com potencial para interferir negativamente nas plantas em vizinhança (Souza Filho & Alves, 2002). A localização desses compostos na planta não é uniforme e varia no tempo e no espaço (Harbone, 1972). No presente estudo, todas as frações revelaram atividade inibitória, com variações nas intensidades dos efeitos. As folhas foram a principal fonte de atividade potencialmente alelopática, embora não se deva descartar outras frações da planta como colmos e frutos, com atividade sempre acima dos 40% de inibição. Adicionalmente, compostos de baixa polaridade e alta polaridade se distribuem em todas as frações da planta estudada, o que pode, em segunda instância, ser considerada em estudos avançados de prospecção química.

Em condições ambientais a manifestação desses resultados está relacionada, diretamente, à liberação desses compostos pelas mais variadas formas já conhecidas, como lixiviação, exsudação radicular, decomposição e volatilização, especialmente esse últimos dos compostos de baixa polaridade (Souza Filho & Alves, 2002, em ampla revisão). Naturalmente que, para as frações estudadas, nem todos esses processos estarão envolvidos; por exemplo, para o fruto, lixiviação, volatilização e decomposições dos frutos que caem ao solos, estariam envolvidos, enquanto para as raízes, exsudação radicular e decomposição seriam os principais meios de liberação. O conjunto dessas informações aponta para a importância de realização de estudos mais avançados com vista à identificação das moléculas químicas envolvidas nos resultados obtidos, especialmente aquelas presentes nas folhas de *Capsicum chinense*.

TABELA 1 – Efeitos de diferentes frações de pimenteiras de cheiro e do tipo de extrato sobre a germinação de sementes da planta daninha malícia. Dados expressos em percentual de inibição em relação ao tratamento testemunha, água destilada.

Fração da planta	Tipo de extrato	
	Hexânico	Etanólico
Folhas	33,0Ab	58,0Aa
Colmos	18,0Cb	42,0Ba
Frutos	16,0Cb	46,0Ba
Raízes	22,0Bb	28,0Ca

Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem pelo teste de Tukei (5%).

CONCLUSÕES:

A atividade bioerbicida da pimenta de cheiro está associada, principalmente, à presença de substâncias polares, sendo as folhas a principal fonte dessas substâncias.

.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SOUZA FILHO, A.P.S. **Alelopatia e as plantas**. Belém: Embrapa. 2006. 159p.

SOUZA FILHO, A.P.S.; ALVES, S.M. **Alelopatia**: princípios básicos e aspectos gerais. Belém: Embrapa, 2002. 260p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ANÁLISE COMPARATIVA DA ATIVIDADE ALELOPÁTICA ENTRE DUAS ESPÉCIES DE FEIJÃO CAUPI

BRABO, L.B[1], PACHÊCO, L.C[1]., ANDRADE, E.S[1]., OLIVEIRA, H.A[1]., OLIVEIRA, M.S[1]. e SOUZA FILHO, A.P.S[2].

RESUMO: O feijão caupi é importante componente para a agricultura familiar Amazônica. No presente trabalho, foi testada a hipótese de que, no modelo de cultivo empregado pelos agricultores, a alelopatia pode desempenhar importante papel como mediador da dinâmica das plantas daninhas. Foram testados extratos brutos hexânico, acetato de etila e metanol da variedades BRS Caldeirão (porte ereto) e BRS Tracuateua (porte prostrado). As inibições efetivadas foram expressivas e não apontaram diferenças entre as duas variedades; as substâncias envolvidas nos efeitos observados têm polaridades entre o acetato de etila e o metanol. Comparativamente, houve maior especificidade entre os extratos e a espécie receptora malícia.

Palavras-chave: alelopatia, extrato bruto, inibição, planta daninha.

ABSTRACT: The cowpea is an important component to the family farm Amazon. In this study, we tested the hypothesis that at the model used for cultivation by farmers allelopathy may play an important role as mediator of the dynamics of weeds. Crude extracts were tested hexane, ethyl acetate and methanol varieties of BRS Cauldron (erect) and BRS Tracuateua (more prostrate habit). The inhibitions effects were significant and show no difference between the two varieties, the substances involved in the observed effects have polarities between ethyl acetate and methanol. Comparatively, it was a greater specificity of the extracts and the species receiving, sensitive plant.

Keywords: Allelopathy, crude extract, inhibition, weed.

[1]Bolsista IC, CNPQ, UFPA, Belém, Pará. Rua Augusto Corrêa, N.1.; [2]Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará. Email> apedro@cpatu.embrapa.br

INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, o cultivo do feijão caupi tem sido prática recorrente na agricultura da Amazônia Oriental, especialmente em áreas da pequena agricultura, onde é importante componente da alimentação humana. Dentre as práticas de cultivo empregadas pelo homem do campo, está a permanência dos restos da cultura na própria área de cultivo. Tal prática tem por objetivo proteger o solo das condições climáticas adversas e, ao mesmo, propiciar melhorias nas condições gerais do solo, via decomposições dos restos do cultivo. Nesse sistema, observa-se baixa ocorrência de plantas invasoras que pode ser atribuído ao impedimento da germinação das sementes disponíveis no solo ou às condições de competição impostas pela massa seca resultante da colheita do feijão. Adicionalmente, a liberação de compostos químicos com propriedades alelopáticas pode estar contribuindo decisivamente para o resultado global da reduzida infestação de plantas daninhas; compostos esses que podem ser liberados pelo resíduo da cultura de diferentes modos. Tal aspectos vem assumindo relevância em estratégia de manejo de plantas daninhas, principalmente porque pode representar redução na utilização de herbicidas sintéticos. Nesse trabalho, formulou-se a hipótese de que a baixa infestação de plantas daninhas em cultivo de feijão-caupi, pode ser atribuída à produção e liberação de aleloquímicos para o solo e que a dinâmica envolvendo esses efeitos pode variar em função do porte da variedade cultivada e da polaridade dos compostos químicos presentes na massa seca que persiste na área após a colheita do feijão.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas duas variedades de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), BRS caldeirão (porte ereto) e BRS Tracuateua (porte prostrado). As plantas foram coletadas, no campo, na fase de pré-florescimento (35 a 40 dias após o plantio), passaram por processo de secagem em estufa com circulação de ar forçada, a 42^0C, foram trituradas em moinho tipo faca e acondicionadas em saco de papel. Passaram por processo de extração exaustiva com hexano, acetato de etila e metanol, foram concentrados em rotavapor rotativo, obtendo-se os respectivos extratos brutos. Os extratos brutos foram testados, na concentração de 1,0%, sobre a germinação de sementes das plantas daninhas malícia (*Mimosa pudica*) e mata-pasto (*Senna obtusifolia*). O bioensaio foi desenvolvido em condições controladas de 25 ^{o}C e fotoperíodo de 12 horas, com 25 sementes por placa de Petri, tendo, como testemunha água destilada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da Tabela 1 indicaram pouca diferença na atividade potencialmente alelopática entre as duas variedades de feijão caupi, sendo as diferenças mais expressivas entre as duas plantas receptoras (Tabelas 1 e 2). Considerando as variações entre os diferentes tipos de extratos brutos testados, observa-se que os extratos obtidos com acetato de etila e com metanol apresentaram atividade potencialmente alelopática inibitória de maior intensidade, com o extrato bruto hexânico revelando baixo potencial. Considerando-se que nesse tipo de avaliação, aqueles extratos brutos que revelam inibições acima de 50% (Dudai et al.,1999) podem ser considerados de bom potencial para o desenvolvimento de estudos mais avançadas, especialmente visando o isolamento e identificação de aleloquímicosas, pode-se inferir que os extratos brutos acetato de etila e metanol são indicados como fonte de aleloquímicos. Esses resultados indicam que, as duas variedades de feijão-caupi estudadas nesse trabalho, apresentam compostos químicos com polaridades variando entre o acetato de etila e o metanol, faixa em que se encontram grupos químicos com expressiva atividade alelopática com é o caso dos fenóis.

À semelhança dos efeitos comentados anteriormente, também não foram observadas diferenças entre os efeitos alelopáticos inibitórios das duas variedades de feijão caupi sobre as duas espécies de plantas daninhas empregadas como receptoras, indicando, mais uma vez que a diferença no porte das duas variedades não se constituiu em fator determinante na intensidade da atividade alelopática (Tabela 2). Independentemente do tipo de extrato bruto analisado, Tracuateua e Caldeirão revelaram maior potencial alelopático para inibir a germinação das sementes de malícia, revelando maior especificidade entre os compostos químicos presentes nos extratos dessas duas variedades e as planta daninha malícia.

Os resultados desse trabalho assumem aspectos relevantes sob o ponto de vista prático. As expressivas inibições sobre a germinação das sementes de duas das principais espécies de plantas daninhas, folhas largas e perenes, que ocorrem na Amazônia, redundam na redução do fluxo de novos indivíduos, reduzindo, sobremaneira, a competição por fontes essenciais à sobrevivência de plantas de interesse agronômico, representadas pelos futuros cultivos. Em condições de campo, as especificidades do cultivo do feijão caupi, permitem a permanência, na área, de restos do cultivo, representado por raízes, folhas e colmos, sujeitos a ação de fatores bióticos e abióticos, os quais podem liberar, para o ambiente, compostos químicos

com propriedades alelopáticas. Bom exemplo desse aspecto é a liberação de aleloquímicos por processo de lixiviação, volatilização e decomposição (Souza Filho & Alves, 2002, em ampla revisão).

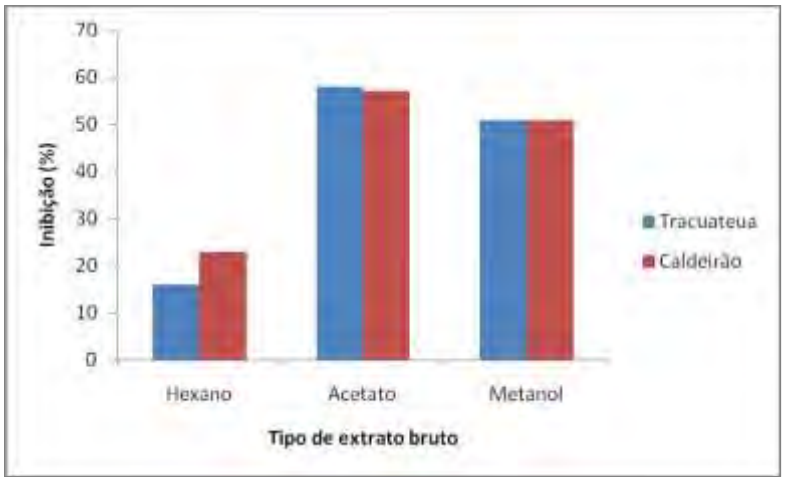


Figura 1 – Efeitos médios comparativo do tipo de extrato obtido das plantas doadoras de feijão caupi Tracuateua e Caldeirão, sobre a germinação de sementes duas plantas daninhas.

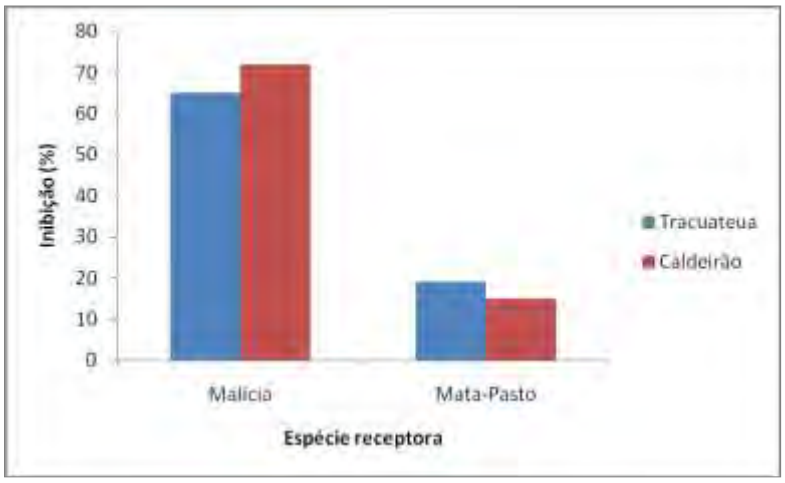


Figura 2. Efeito da planta doadora sobre a germinação de sementes de duas plantas daninhas.

Conclusões

As variedades de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), BRS caldeirão (porte ereto) e BRS Tracuateua (porte prostrado) evidenciam atividade potencialmente alelopática em intensidade que variou em função do tipo de extrato e da espécie receptora. Os compostos químicos envolvidos nos efeitos são de polaridade que variam de média a alta polaridade.

REFERÊNCIAS BIBLOGRÁFICAS

DUDAI, N.; MAYBER, A.P.; MAYER, A.M.; PUTIEVSKI, E.; LERNER, H.R. Essential oils as alleochemicals and their potential use as herbicides. **Journal of Chemical Ecology**, v.25, n.5, p.1079-1089, 1999.

SOUZA FILHO, A.P.S.; ALVES, S.M. **Alelopatia:** princípios básicos e aspectos gerais. Belém: Embrapa, 2002. 260p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DE CULTURAS ANTECESSORAS À CANA-DE-AÇUCAR NA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE PLANTAS DANINHAS

MASCARENHAS, M.H.T. (EPAMIG Centro Oeste, Prudente de Morais/MG, mhtabimm@epamig.br); LARA, J.F.R. (EPAMIG Centro Oeste, Prudente de Morais/MG, joselara@epamig.br,); MACEDO, G.A.R. (EPAMIG Centro Oeste, Prudente de Morais/MG, geraldomacedol@epamig.br); VIANA, M.C.M. (EPAMIG Centro Oeste, Prudente de Morais/MG, mcv@epamig.br; KARAM, D. (Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG, karam@cnpms.embrapa.br)

RESUMO - O estudo trata da identificação da composição florística de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar no município de Felixlândia, MG, em resposta a cultivos antecessores ao plantio desta cultura e ao período do ano. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da EPAMIG, no delineamento de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições, com a variedade SP81-3250. Os tratamentos foram os cultivos antecessores ao plantio da cana-de-açúcar: milheto, *Crotalaria juncea*, mucuna preta, guandu anão e soja, acrescido de uma testemunha (pastagem degradada de *Brachiaria decumbens*). Foi avaliada a composição florística nas quatro estações do ano. Foram identificadas 23 espécies de plantas daninhas, distribuídas em 18 gêneros e em 13 famílias. As famílias mais representativas foram as Leguminosae e Solanaceae, com quatro espécies, seguidas por Malvaceae, com três espécies e Convolvulaceae e Rubiaceae com duas espécies. *B. decumbens* foi encontrada em todos os diferentes sistemas de plantio da cana-de-açúcar nos períodos de inverno e primavera. As diferenças encontradas na composição florística tanto em relação ao cultivo antecessor utilizado como às épocas avaliadas se tornam relevantes para o planejamento do manejo adequado das plantas daninhas na cultura da cana.

Palavras-chave: *Sacharum* spp., cultivos antecessores, plantas daninhas

INTRODUÇÃO

Estima-se que nos próximos cinco a 10 anos a produção de álcool brasileira deverá dobrar, tendo em vista a demanda por álcool combustível no mercado interno e externo. Para atender a crescente demanda a expansão da cultura deverá ocorrer de forma acelerada na região do Brasil central, em áreas de cerrado ainda não cultivadas com cana-de-açúcar, principalmente sob pastagens degradadas.

O sucesso da cultura da cana-de-açúcar em áreas degradadas de pastagens de cerrado poderá ocorrer com maior probabilidade se for adotado o princípio da integração/sucessão de culturas, com adaptações e ajustes para a esta cultura, levando-se em consideração o nível tecnológico em que a mesma é explorada.

A prática da adubação verde com leguminosas já é utilizada na reforma de canaviais. Cultura como o milheto também pode ser utilizado como antecessora ao plantio da cana, pois já é reconhecido pela capacidade de extração de nutrientes e liberação gradativa no solo, através de sua palhada, (Netto & Bonamigo, 2005). Com base nestas informações torna-se importante avaliar a adubação verde e culturas para grão num processo de recuperação de áreas de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens* no cerrado, visando promover melhoria no ambiente de produção para implantação de canaviais.

Objetivou-se com este trabalho identificar a composição florística de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar, em resposta a cultivos antecessores ao plantio da cultura e ao período do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Felixlândia da EPAMIG, no município de Felixlândia-MG. Foi adotado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram os cultivos antecessores ao plantio da cana: milheto, *Crotalaria juncea*, mucuna preta, guandu anão e soja, acrescido de uma testemunha (pastagem degradada de *B. decumbens*), implantados em novembro. A área total da parcela foi de 378 m^2 (10,5 m X 36 m), com área total do experimento de 9.072m^2.

Três meses após o plantio, fez-se a avaliação da produção de fitomassa dos adubos verdes e da soja e em seguida os mesmos foram incorporados ao solo. Quinze dias após, foi realizado o plantio da variedade de cana SP81-3250 em sucessão aos adubos verdes e soja nas parcelas que constaram de sete linhas de 36 m de comprimento cada.

O levantamento das plantas invasoras foi realizado em toda a área experimental, em setembro de 2009, antes da implantação das culturas antecessoras e o experimento foi instalado nessa mesma área.

Após a implantação do ensaio, procedeu-se ao levantamento das plantas invasoras, em quatro épocas distintas: aos 60, 120, 210 e 300 dias após o plantio das culturas, correspondendo, respectivamente, à infestação de verão (janeiro), de outono (março), de inverno (junho) e de primavera (setembro). Para identificar as espécies de plantas invasoras e o número de indivíduos, foi arremessado um quadro de 1m^2 em cada parcela, por quatro vezes, perfazendo uma área amostrada de 16m^2/tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento realizado na área de pastagem degradada de *Brachiaria decumbens* em setembro de 2009, antes da implantação das culturas de sucessão, foram identificadas seis espécies pertencentes a três famílias botânicas: *Desmodium incanum* DC. – Papilionoideae (carrapicho-beiço-de-boi); *Sida glaziovii* K. Schum. – Malvaceae (guanxuma-branca); *Sida rhombifolia* L. - Malvaceae (guanxuma); *Solanum americanum* Mill. – Solanaceae (maria-pretinha); *Solanum lycocarpam* St. Hil. – Solanaceae (lobeira) e *Solanum palinacanthum* Dunal – Solanaceae (arrebenta-cavalo). A família Solanaceae, apresentou o maior número de espécies, seguida da Malvaceae.

Após o plantio da cana-de-açúcar, foi feito o levantamento das plantas daninhas, em quatro épocas distintas, correspondendo, respectivamente, à infestação de verão (V), de outono (O), de inverno (I) e de primavera (P). Foram identificadas 23 espécies de plantas daninhas, distribuídas em 18 gêneros e em 13 famílias. As famílias mais representativas foram as Leguminosae e Solanaceae, com quatro espécies, seguidas por Malvaceae, com três espécies, e Convolvulaceae e Rubiaceae com duas espécies (Tabela 1).

Tabela 1 - Relação das espécies de plantas daninhas identificadas no verão, outono, inverno e primavera nos diferentes sistemas de plantio da cana-de-açúcar. Felixlândia-MG, 2010.

Família	Espécie	Nome comum	Estações do ano[1] / *Cultura antecessora*[2]
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus* var. *patulus* (Betol.) Thell	caruru-branco	V/ O/ *G* I/ P/ *T; MP*
Commelinaceae	*Commelina benghalensis* L.	trapoeraba	V/ *T; M; C; MP; G; S* O/ I/ P/
Compositae (Asteraceae)	*Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze	carrapicho-rasteiro	V/ *T; M; C; MP; G; S* O/ *T; M; C; MP; G;S* I/ P/ *T; M; C; MP; G; S*
Convolvulaceae	*Ipomoea acuminata* Roem. et Sch.	jitirana	V/ *T; M; C; MP; G; S;* O/ *T* I/ P/
	Ipomoea grandifolia (Dammer) O' Donell	corda-de-viola	V/ *T; M; C; MP; G; S* O/ *T; M; C; G; S* I/ P/
Cucurbitaceae	*Cucumis anguria* L.	maxixi	V/ O/ *G* I/ P/
Euphorbiaceae	*Caperonia palustris* (L.) St. Hil.	castanheira-do-brejo	V/ O/ *T; M; MP; G; S* I/ P/
Gramínea (Poaceae)	*Brachiaria decumbens* Stapf	capim-braquiária	V/ *M; MP; S* O/ *T; C; G; S* I/ *T; M; C; MP; G; S* P/ *T; M; C; MP; G; S*
Labiatae	*Hyptis lophanta* Mart. ex Benth	catirina	V/

			O/ *T; M; C; MP; G; S* I/ P/ *T; MP*
Leguminosae (Caesalpinoideae)	*Senna obtusufolia* (L) H.S. Irvin & Barneby	fedegoso	V/ *T; C; MP; G; S* O/ *T; M; C; MP; G; S* I/ P/
Leguminosae (Mimosoideae)	*Mimosa pudica* L.	malícia-de-mulher	V/ *S* O/ *T; M; C;MP; S* I/ P/
Leguminosae (Papilionoideae)	*Desmodium incanum* DC.	carrapicho-beiço-de-boi	V/ *T; G* O/ I/ P/
	Macroptilum lathyroides (L.) Urb.	feijão-de-rôla	V/ O I/ P/ *S*
Malvaceae	*Sida glaziovii* K. Schum.	guanxuma-branca	V/ *T; M; MP;G; S* O/ *T; M; C; MP; G; S* I/ P/ *T; C; MP; G; S*
	Sida rhombifolia L.	guanxuma	V/ *T; M; MP;G; S* O/ I/ P/ *M;*
	Sida urens L.	guanxuma	V/ *T; M; MP;G; S* O/ I/ P/ *T; C*
Rubiaceae	*Richardia brasiliensis* Gomes	poaia-branca	V/ *T; M; C; MP; G; S* O/ *T; M; C; G; S* I/ P/ *MP*
	Spermacoce latifolia Aubl.	erva-quente	V/ *S* O/ I/ P/
Solanaceae	*Nicandra physaloides* (L.) Pers	joá-de-capote	V/ *T; M; MP; G; S* O/ I/ P/
	Physalis angulata L.	joá-de-capote	V/ O/ I/ P/ *MP*
	Solanum americanum Mill.	maria-pretinha	V/ O/ I/ P/ *MP*
	Solanum palinacanthum Dunal	arrebenta-cavalo	V/ *G* O/ I/ P/ *T; M; C; MP; G; S*
Tiliaceae	*Corchorus hirtus* L.	vassoura	V/ O/ *T; M; MP; G; S* I/ P/ *T; C; G*

[1] Estações do ano: Verão (V); Outono (O); Inverno (I), Primavera (P)
[2] Cultura antecessora: Testemunha (T); Milheto (M); Crotalaria C; Mucuna Preta(MP); Guandu (G); Soja (S)

Houve diferença na composição florística na área em estudo tanto em relação ao cultivo antecessor utilizado, como nas épocas avaliadas (Tabela 1).

Nos períodos de inverno e primavera a *B. decumbens* foi encontrada em todos os diferentes sistemas de plantio da cana-de-açúcar, e foi a única espécie presente na área no período de inverno (Tabela 1). Segundo Kuva et al. (2003), as espécies de plantas daninhas pertencentes ao gênero *Brachiaria* apresentam elevada habilidade competitiva com a cana-de-açúcar. Estes autores observaram correlação negativa entre a produção de massa seca de *B. brizantha* e a produtividade de colmos de cana-de-açúcar. A produtividade dos colmos foi reduzida com o aumento da população *B. brizantha* apresentando redução de até 60 t ha^{-1}, quando nas maiores infestações desta gramínea (Galon et al., 2011).

Nos levantamentos realizados no verão (V), nas parcelas onde a cultura antecessora foi o guandu anão (G) e na primavera (P), nas parcelas testemunha (T), milheto (M), mucuna preta (MP), guandu (G) e soja (S) foi encontrada a espécie *Solanum palinacanthum*, popularmente conhecida como arrebenta-cavalo. O arrebenta-cavalo é uma planta considerada tóxica para bovinos, devendo ser erradicada da área (Lorenzi, 2000).

CONCLUSÕES

B. decumbens foi encontrada em todos os diferentes sistemas de plantio da cana-de-açúcar nos períodos de inverno e primavera, e foi a única espécie presente na área no período de inverno.

As diferenças encontradas na composição florística tanto em relação ao cultivo antecessor utilizado, como às épocas avaliadas se tornam relevantes para o planejamento do manejo adequado das plantas daninhas na cultura da cana.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento do projeto de pesquisa e bolsas de produtividade científica (BIPDT).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GALON, L. et al. Interferência da *Brachiaria brizantha* nas características morfológicas da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.29, p.1029-1036, 2011. Número Especial.

KUVA, M. A. et al. Período de interferência de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III – capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.37-44, 2003.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquática, parasitas e tóxicas**. Harri Lorenzi. 3. ed. Nova Odessa, SP; Instituto Plantarum. 2000. 608p.

NETTO, D. A. M.; BONAMIGO, L. A. Milheto: características da espécie e usos. In: **Milheto: tecnologias de produção e agronegócio**. NETTO, D. A. M e DURÃES, F. O. M.(Ed.), Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p.21-36.

EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CAPIM-TANZÂNIA IRRIGADO NA FITOSSOCIOLOGIA DA COMUNIDADE VEGETAL INFESTANTE

MASCARENHAS, M.H.T. (EPAMIG Centro Oeste, Prudente de Morais/MG, mhtabimm@epamig.br); LARA, J.F.R. (EPAMIG Centro Oeste, Prudente de Morais/MG, joselara@epamig.br,); VIANA, M.C.M. (EPAMIG Centro Oeste, Prudente de Morais/MG, mcv@epamig.br; FREIRE, F. M. (EPAMIG Centro Oeste, Prudente de Morais/MG, morel@epamig.br; KARAM, D. (Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG, karam@cnpms.embrapa.br)

RESUMO – Objetivou-se neste trabalho efetuar o levantamento dos parâmetros fitossociológicos em áreas de capim Tanzânia irrigado sob diferentes níveis de adubação nitrogenada. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da EPAMIG, em Prudente de Morais, MG, no delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram doses anuais de nitrogênio (0, 200, 400 e 800 kg ha^{-1}, na forma de uréia) acrescido de um tratamento adubado com dejeto líquido de bovinos equivalendo a dose de 400 kg ha^{-1} de N. Foi avaliada a composição florística nas quatro estações do ano. Foram identificadas 15 espécies de plantas daninhas, distribuídas em 12 gêneros e em sete famílias. A família mais representativa foi a Poaceae com quatro espécies, seguida por Asteraceae e Solanaceae com três espécies. Nas infestações de primavera, verão, outono e inverno, nas parcelas onde não foi feita adubação nitrogenada a *B. decumbens* foi a espécie mais importante com um IVI de 300%, 147,21%, 115,92% e 59,87, respectivamente. Em relação às outras espécies de plantas invasoras o maior IVI foi encontrado nas parcelas onde a fonte de nitrogênio utilizada foi a de dejetos líquidos de bovinos. As diferenças de infestação por plantas daninhas tanto em relação às fontes de nitrogênio utilizadas como à época amostrada, com o aparecimento de espécies diferenciadas, se tornam relevantes para o planejamento do manejo adequado destas na implantação da pastagem.

Palavras–chave: levantamento fitossociológico**,** produção de forragem, nitrogênio no solo

INTRODUÇÃO

As condições edafoclimáticas na Região Central de Minas Gerais permitem a exploração de leite a pasto o ano inteiro, além de serem adequadas à produção de forrageiras de alto potencial, desde que sejam manejadas corretamente. Entretanto, no período de maio a outubro esta região apresenta acentuado déficit hídrico, ocasionando

redução na disponibilidade de forragem e baixa capacidade de suporte das pastagens. Um dos problemas resultantes do manejo inadequado das pastagens é a infestação por plantas daninhas, que devido a sua capacidade de interferência reduzem ainda mais a capacidade de suporte das mesmas.

Vários são os trabalhos que buscam o conhecimento da flora infestante em pastagem, (Silva & Dias Filho, 2001; Lara *et al*., 2003; Mascarenhas *et al*., 2009) abrangendo as mais diversas regiões. Nesses trabalhos, um grande número de plantas invasoras é citado como infestante em pastagens, sendo a família mais representativa em número de espécies a Poaceae, (Tuffi Santos *et al*., 2004).

Existem ainda poucas informações sobre o efeito da adubação nitrogenada sobre a supressão de plantas invasoras em pastagens. Desta maneira o objetivo do presente trabalho foi efetuar o levantamento dos parâmetros fitossociológicos em áreas de capim Tanzânia irrigado sob diferentes níveis de adubação nitrogenada quanto ao potencial de supressão de plantas invasoras em áreas de Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental de Santa Rita/EPAMIG, Prudente de Morais, MG, em dezembro de 2009, no delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram doses anuais de nitrogênio (0, 200, 400 e 800 kg ha^{-1}, na forma de uréia) acrescido de um tratamento adubado com dejeto líquido de bovinos equivalendo a dose de 400 kg ha^{-1} de N. A área total da parcela foi de 832 m^2 (32x26m), com área total do experimento de 3.328m^2.

O levantamento das plantas daninhas foi realizado em toda a área experimental, antes da implantação do capim Tanzânia. Após o plantio da forrageira (DAP) o levantamento das plantas daninhas foi feito em quatro épocas distintas: aos 270, 360, 450 e 540 DAP, correspondendo, respectivamente, à infestação de primavera (setembro), de verão (dezembro), de outono (março) e de inverno (junho). Para identificar as espécies de plantas invasoras e o número de indivíduos, foi arremessado um quadro de 1m^2 em cada parcela, por quatro vezes, perfazendo uma área amostrada de 4 m^2 por parcela. Para análise da estrutura das comunidades de plantas daninhas foram avaliadas as freqüências, densidades e abundância, absolutas e relativas, das plantas daninhas e o índice de valor de importância (IVI), o qual expressa numericamente a importância de uma determinada espécie em uma comunidade, sendo determinado por intermédio da soma de seus valores de frequencia, densidade, e abundância, expressos em porcentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento da flora infestante realizado em junho de 2009, antes do plantio da forrageira, foram identificadas quatro espécies pertencentes a duas famílias botânicas: Asteraceae (Compositae): *Vernonia polyanthes* Less. (assa-peixe) e Poaceae (Gramineae): *Andropogon bigornis L.* (capim-capeta); *Brachiaria decumbens* Stapf. (capim-braquiária); *Pennisetum purpureum* (capim-elefante). A família Poaceae apresentou o maior número gêneros e de espécies.

No levantamento efetuado em setembro de 2010, aos 270 dias após o plantio da forrageira (DAP), na infestação de primavera, foram identificadas nove espécies distribuídas em seis famílias botânicas: Amaranthaceae: *Amaranthus hybridus* var. *paniculatus* (L.) Thell. (caruru-roxo); Asteraceae: *Bidens pilosa* L. (picão-preto); *Emilia sonchifolia* (L.) DC (serralha); Euphorbiaceae: *Ricinus communis L.* (mamona); Malvaceae*: Sida glaziovii* K. Schum (guanxuma-branca); Poaceae: *B. decumbens*; *Sida urens L.* (guanxuma) e Solanaceae: *Solanum americanum* Mill. (maria-pretinha); *Solanum palinacanthum* Dunal (joá-bravo). Em dezembro de 2010, aos 360 DAP (verão), foram identificadas três espécies pertencentes a duas famílias botânicas: Malvaceae: *S. glaziovii* (guanxuma-branca) e Poaceae: *B. decumbens*; *Cynodon* spp (Tifton). A família Poaceae apresentou o maior número de espécies. Em março de 2011, aos 450 DAP (outono), foram identificadas quatro espécies distribuídas em duas famílias botânicas: Leguminosae: *Aeschynomene rudis* Benth. (angiquinho) e Poaceae: *B. decumbens*; *Cynodon nlemfuensis* (Vanderyst) (capim-estrela-africana-roxa); *Sporobulus indicus* (L.) R. Br. (capim-capeta). Também neste levantamento a família Poaceae apresentou o maior número de espécies. No levantamento de inverno ocorrido em junho de 2011, aos 540 DAP, forram encontradas quatro espécies distribuídas em três famílias botânicas: Asteraceae: *Ageratum conyzoides* L. (mentrasto); Poaceae: *B. decumbens*; *S. indicus* e Solanaceae: *Physalis angulata* L. (joá-de-capote).

A família Poaceae apresentou o maior número de espécies, sendo que a *B. decumbens* esteve presente nas quatro épocas amostradas. Trabalhos relatam que a partir da década de 1950 foram feitas diversas introduções de *B. decumbens* no Brasil, como espécie forrageira. Entretanto, toda vez que uma área de pastagem com essa gramínea é transformada em solo cultivado ela torna-se uma séria planta invasora, muito agressiva e de difícil controle. Segundo Mascarenhas *et al.,* 2009, uma das famílias mais importantes como infestantes de pastagens degradadas é a das Poaceas, com o maior número de espécies relatadas. *B. decumbens* foi a espécie mais importante, com 60% de infestação.

A composição florística e os parâmetros fitossociológicos calculados para a B*. decumbens* e demais plantas daninhas, nos períodos de primavera, verão, outono e inverno, nos diferentes tratamentos, são apresentados nas Tabelas 1.

Nas infestações de primavera, verão, outono e inverno, nas parcelas onde não foi feita adubação nitrogenada a *B. decumbens* foi a espécie mais importante com um IVI de 300%, 147,21%, 115,92% e 59,87%, respectivamente, (Tabela 1).

Em relação às outras espécies de plantas invasoras o maior IVI foi encontrado nas parcelas onde a fonte de nitrogênio utilizada foi a de dejetos líquidos de bovinos, com IVI de 96,13%, 220,02% e 93,34%, respectivamente, nas infestações de primavera, verão e outono, (Tabela 1).

Estes resultados enfatizam as diferenças peculiares de infestação por plantas invasoras tanto em relação às fontes de nitrogênio utilizadas como à época amostrada, com o aparecimento de espécies diferenciadas. Essas diferenças são devidas principalmente às condições de temperatura e umidade do ambiente de cultivo e ao estado nutricional do solo.

CONCLUSÕES

As diferenças de infestação por plantas daninhas tanto em relação às fontes de nitrogênio utilizadas como à época amostrada, com o aparecimento de espécies diferenciadas, se tornam relevantes para o planejamento do manejo adequado destas na implantação da pastagem.

Brachiaria decumbens foi a espécie mais importante encontrada em todas as épocas avaliadas principalmente quando presente na pastagem de capim-Tanzânia que não foi adubado com nenhuma fonte de nitrogênio.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento do projeto de pesquisa e bolsas de produtividade científica (BIPDT).

LITERATURA CITADA

LARA, J.F.R. et al. Plantas daninhas em pastagens de várzeas do estado de Minas Gerais. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 1, p. 11-20, 2003.

MASCARENHAS, M.H.T. et al. Flora infestante em pastagem degradada sob recuperação pelo sistema de integração Lavoura-Pecuária, em Região de Cerrado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.8, p. 41-55, 2009.

SILVA, A. A.; DIAS FILHO, M. B. Banco de sementes de plantas daninhas em solo cultivado com pastagens de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola* de diferentes idades. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 19, n. 2, p. 179-185. 2001.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 3, p. 343-349, 2004.

Tabela 1. Freqüência relativa, (Freq. R), abundância relativa (Abu R) e índice de valor de importância (IVI) de *Brachiaria decumbens* Stapf e de outras plantas daninhas na pastagem de capim-Tanzânia aos 250 DIE* (infestação de primavera); 360 DIE (infestação de verão); 450 DIE (infestação de outono) e 540 DIE* (infestação de inverno). Prudente de Morais-MG. 2010

Tratamentos	Primavera (250 DIE)								Verão (360 DIE)							
	B. decumbens				Outras plantas daninhas				*B. decumbens*				Outras plantas daninhas			
	FR	DR	AR	IVI	FR	DR	AR	IVI	FR	DR	AR	IVI	FR	DR	AR	IVI
1	100	100	100	300	14,28	7,46	9,58	31,32	40,00	65,86	41,35	147,21	0	0	0	0
2	0	0	0	0	21,43	14,92	12,77	49,12	10,00	5,99	15,04	31,03	0	0	0	0
3	0	0	0	0	21,43	22,39	19,17	62,99	30,00	16,17	13,53	59,70	0	0	0	0
4	0	0	0	0	28,58	19,40	12,46	60,44	10,00	5,99	15,04	31,03	33,33	29,41	17,24	79,98
5	0	0	0	0	14,28	35,83	46,02	96,13	10,00	5,99	15,04	31,03	66,67	70,59	82,76	220,02

Tratamentos	Outono (450 DIE)								Inverno (540 DIE)							
	B. decumbens				Outras plantas daninhas				*B. decumbens*				Outras plantas daninhas			
	FR	DR	AR	IVI	FR	DR	AR	IVI	FR	DR	AR	IVI	FR	DR	AR	IVI
1	25,00	45,46	45,46	115,92	0	0	0	0	26,67	20,89	12,31	59,87	0	0	0	0
2	0	0	0	0	33,33	17,66	17,66	61,33	13,33	12,66	14,92	40,91	0	0	0	0
3	25,00	36,36	36,36	97,72	33,33	11,76	6,90	51,99	26,67	27,21	16,04	69,92	100,00	100,00	100,00	300,00
4	25,00	9,09	9,09	43,18	16,67	35,29	41,38	93,34	6,66	18,59	44,79	70,44	0	0	0	0
5	25,00	90,09	90,09	43,18	16,67	35,29	41,38	93,34	26,67	20,25	11,94	58,86	0	0	0	0
									100,00	100,00	100,00	300,00				

*DIE = Dias após a instalação do experimento
[1]T = Tratamentos: 1 - 0 kg N ha^{-1} (uréia); 2 - 200 kg N ha^{-1} (uréia); 3 – 400 kg N ha^{-1} (uréia); 4 – 800 kg N ha^{-1} (uréia); 5 – 400 kg N ha^{-1} (dejetos de bovinos)
Freqüência relativa = FR = índice da ocorrência das espécies em cada quadro; Densidade relativa = DR = n^0 de plantas m^{-2}; Abundância Relativa = AR = concentração das espécies nos diferentes pontos da área total; Índice de Valor de Importância (IVI) = expressa numericamente a importância da espécie na comunidade.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE *Brachiaria decumbens* PELO HERBICIDA S-METOLACHLOR INFLUENCIADO PELA OCORRÊNCIA DE CHUVA E PRESENÇA DE PALHA DE CANA SOBRE O SOLO

CORREIA, N. M. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - correianm@fcav.unesp.br),
GOMES, L. J. P. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - leo_pgomes@hotmail.com),
PERUSSI, F. J. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - fabioperussi@yahoo.com.br),
BALIEIRO, G. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - gui_balieiro@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se estudar o controle em pré-emergência de *Brachiaria decumbens* pelo herbicida s-metolachlor influenciado pelo intervalo de tempo entre a aplicação e a ocorrência de chuva e pela presença de palha de cana-de-açúcar na superfície do solo. O experimento foi desenvolvido em vasos mantidos em casa de vegetação. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 8, com quatro repetições. Foram avaliadas duas quantidades de palha sobre o solo (0 e 10 t ha^{-1}) e sete intervalos de tempo entre a aplicação de s-metolachlor (1,92 kg ha^{-1}) e a simulação de chuva (1 dia antes; logo após; 4, 8, 12, 16 e 20 dias após a aplicação), além de uma testemunha sem herbicida. Sem a manutenção de palha de cana-de-açúcar sobre o solo, a chuva simulada um dia antes ou até 20 dias da aplicação não comprometeu a eficácia do herbicida s-metolachlor para o controle de *B. decumbens*. Com 10 t ha^{-1} de palha, o controle da planta daninha pelo s-metolachlor não foi afetado quando choveu até 12 dias da sua aplicação.

Palavras-chave: capim-braquiária, Dual Gold®, resíduos vegetais, retenção de herbicida.

INTRODUÇÃO

Trabalhos realizados com o metolachlor reportaram possível retenção do herbicida em resíduos vegetais, comprometendo a sua eficácia (Oliveira et al., 2001; Teasdale et al., 2003; Fontes et al., 2004). O intervalo de tempo entre a aplicação e a ocorrência de chuva também deve ser considerado, pois dependendo do período que isso ocorra parte das moléculas pode ser perdida por processos físicos (volatilização) ou químicos (fotodegradação ou adsorção). Por outro lado, há uma carência de informação sobre o s-metolachlor, que é um estereoisômero do metolachlor (Kurt-Karakus et al., 2010) de maior atividade biológica (Munoz et al., 2011). O s-metolachlor é recomendado para o controle em pré-emergência de espécies monocotiledôneas e algumas dicotiledôneas nas culturas de

soja, milho, feijão, algodão e cana-de-açúcar no Brasil. Trata-se de uma molécula solúvel em água (solubilidade = 480 mg L^{-1} a 25º C), pouco volátil (Pressão de vapor =1,3 x 10^{-5} mmHg a 20º C), não iônica (pk= zero) e hidrofílica (K_{ow} = 3,05) (Rodrigues e Almeida, 2011). Esses parâmetros indicam a estabilidade da molécula quanto a perdas para o ambiente e a sua afinidade com a água.

Dentre as espécies controladas pelo s-metolachlor tem-se *Brachiaria decumbens*, importante planta daninha na cultura da cana-de-açúcar, a qual é originária da África e foi introduzida no Brasil como forrageira a partir de 1950. As suas plantas são perenes, decumbentes, entouceiradas, rizomatosas e com enraizamento a partir de nós inferiores em contato com o solo (Kissmann, 1997).

Objetivou-se estudar o controle em pré-emergência de *B. decumbens* pelo herbicida s-metolachlor influenciado pelo intervalo de tempo entre a aplicação e a ocorrência de chuva e pela presença de palha de cana-de-açúcar na superfície do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em vasos mantidos em casa de vegetação, no período de 02/04 a 03/06/2011, no Departamento de Fitossanidade da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 8, com quatro repetições. Foram avaliadas duas quantidades de palha na superfície do solo (0 e 10 t ha^{-1}) e sete intervalos de tempo entre a aplicação de s-metolachlor (1,92 kg ha^{-1}) e a simulação de chuva (1 dia antes; logo após; 4, 8, 12, 16 e 20 dias após a aplicação), além de uma testemunha sem herbicida.

As sementes de *B. decumbens* (1,3 g $vaso^{-1}$) foram distribuídas homogeneamente no vaso e incorporadas até 1 cm de profundidade na superfície do solo. Para os tratamentos com palha, após a semeadura, cada parcela recebeu a palha de cana (RB 835054, 1º corte), depositada em camada uniforme e em quantidade equivalente a 10 t ha^{-1}. A palha foi cortada em fragmentos menores, com tamanho inferior ou igual ao diâmetro do vaso.

Cada vaso foi colocado sobre um vasilhame plástico de maior diâmetro e sem orifícios, visando à manutenção do regime hídrico das parcelas. A umidade do solo foi controlada diariamente, repondo-se a água nos vasilhames sempre que necessário.

O herbicida s-metolachlor na dosagem indicada foi pulverizado em pré-emergência da planta daninha, utilizando-se pulverizador costal, à pressão constante (mantida por CO_2) 2,0 kgf cm^{-2}, munido de barra com dois bicos de jato plano XR 110015, espaçados de 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

No tratamento indicado, um dia antes da aplicação foi realizada a simulação de chuva equivalente a 30 mm de água. Nos demais, a simulação ocorreu logo após; 4, 8, 12, 16 e 20 dias após a aplicação do s-metolachlor.

Aos 42 dias após a simulação de chuva (DASC) fez-se a contagem do número de plantas emergidas e a coleta das mesmas para a determinação da matéria seca da parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. Os efeitos dos intervalos de chuva e da cobertura do solo ou da interação dos mesmos, quando significativos, foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O intervalo de tempo entre a aplicação do herbicida e a simulação de chuva e a interação chuva x palha foram significativos para as variáveis avaliadas (Tabela 1). Houve efeito significativo da presença de palha de cana sobre o solo no número de plantas aos 42 DASC.

Tabela 1. Resultados do teste F da análise de variância para número de plantas e matéria seca da parte aérea de *Brachiaria decumbens* aos 42 dias após a simulação de chuva (DASC).

Fontes de variação	Número de plantas	Matéria seca
Chuva	155,62**	231,89**
Palha	7,02*	0,26
Chuva x palha	86,19**	130,28**
CV (%)	24,31	26,26

**, * Significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F da análise de variância.

Ao desdobrar a interação chuva x palha, observou-se que, sem palha de cana, os intervalos de tempo entre a aplicação do s-metolachlor e a simulação de chuva não diferiram entre si para número de plantas e matéria seca da parte aérea de *B. decumbens* (Tabela 2). Esses resultados indicaram que sem a deposição de resíduos vegetais na superfície do solo a eficácia do s-metolachlor para o controle da planta daninha não foi comprometida pela época de ocorrência da primeira chuva, seja ela um dia antes ou até 20 dias da pulverização.

Por outro lado, na presença de palha os intervalos de tempo afetaram a eficácia do herbicida s-metolachlor para o controle da planta daninha. Nessa condição, a emergência de plantas e a matéria seca da parte aérea de *B. decumbens* foram menores quando a chuva foi simulada logo após a aplicação do herbicida, não diferindo dos intervalos 4, 8 e 12

DASC. Dessa forma, o controle de *B. decumbens* pelo herbicida s-metolachlor não foi afetado quando choveu 30 mm de água até 12 dias da sua aplicação.

Tabela 2. Número plantas e matéria seca da parte aérea, por vaso, de *Brachiaria decumbens* aos 42 dias após a simulação de chuva (DASC), em função do intervalo de tempo entre a aplicação de s-metolachlor e a simulação de chuva e da manutenção ou não de palha de cana sobre o solo.

Simulação de chuva - Dias da aplicação do herbicida	Número de plantas		Matéria seca (g)	
	Palha (t ha^{-1})			
	0	10	0	10
Um dia antes	2,50 a A[(1)]	34,00 cd B	0,39 a A	4,84 e B
Logo após	3,50 a A	4,50 a A	0,19 a A	0,23 a A
Quatro dias após	7,00 a A	14,75 ab B	0,29 a A	0,76 ab A
Oito dias após	3,00 a A	14,00 ab B	0,17 a A	0,84 ab A
Doze dias após	9,00 a A	14,50 ab A	0,62 a A	0,83 ab A
Dezesseis dias após	7,75 a A	24,00 bc B	0,54 a A	1,77 bc B
Vinte dias após	6,25 a A	30,25 cd B	0,31 a A	2,31 c B
Testemunha	106,00 b B	35,25 d A	12,97 b B	3,59 d A
DMS (na linha)	6,82		0,71	
DMS (na coluna)	10,75		1,12	

[(1)] Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos de chuva dentro de cada quantidade de palha e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam as duas quantidades de palha para cada tratamento de chuva. Simulação de chuva no mesmo dia da aplicação do herbicida nos outros tratamentos.

De forma geral, o controle de *B. decumbens* pelo s-metolachlor foi melhor no ambiente sem palha em relação à cobertura do solo quando a chuva foi simulada um dia antes ou 16 e 20 dias após a aplicação do produto. Nos outros intervalos de tempo entre a aplicação e a ocorrência de chuva (logo após; 4, 8 e 12 dias) os tratamentos de palha não diferiram entre si.

Na testemunha com palha houve menor emergência e acúmulo de massa pelas plantas daninhas comparado à testemunha sem palha; com redução de 72% no número de plantas. Esse fato comprova o efeito inibitório da palha na emergência e no desenvolvimento dessas espécies, seja por processos físicos, químicos ou biológicos. Velini e Negrisoli (2000) mencionaram que no sistema de colheita mecanizada sem queima da cana são observadas drásticas reduções na ocorrência de plantas daninhas, principalmente de gramíneas.

CONCLUSÕES

Sem a manutenção de palha de cana-de-açúcar sobre o solo, a chuva simulada um dia antes ou até 20 dias da aplicação não comprometeu a eficácia do herbicida s-

metolachlor para o controle de *B. decumbens*. Com 10 t ha^{-1} de palha na superfície do solo, o controle da planta daninha pelo s-metolachlor não foi afetado quando choveu até 12 dias da sua aplicação.

REFERÊNCIAS

FONTES, J.R.A. et al. Lixiviação de herbicidas no solo aplicados com água de irrigação em plantio direto. **Planta Daninha**, v.22, n.4, p.623-631, 2004.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes nocivas**. 2. ed., São Paulo: BASF, 1997. 825p. (Tomo I).

KURT-KARAKUS, P.B. et al. Metolachlor and atrazine in the great lakes. **Environmental Science & Technology**, v.4, n.12, p.4678-4684, 2010.

MUNOZ, A.; KOSKINEN,W.C.; COX, L.; SADOWSKY, M.J. Biodegradation and mineralization of metolachlor and alachlor by *Candida xestobii*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.59, n. 1, p.619-627, 2011.

OLIVEIRA, M.F. et al. Efeito da palha e da mistura atrazine e metolachlor no controle de plantas daninhas na cultura do milho, em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.1, p.37-41, 2001.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F.L.S. **Guia de herbicidas**. 6ª ed. Londrina: Edição dos autores, 2011. 697 p.

TEASDALE, J.R. et al. Influence of hairy vetch residue on atrazine and metolachlor soil solution concentration and weed emergence. **Weed Science**, v.51, n.4, p.628-234, 2003.

VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em cana crua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2000. p.148-164.

CONTROLE DE *Panicum maximum* PELO HERBICIDA S-METOLACHLOR INFLUENCIADO PELA OCORRÊNCIA DE CHUVA E PRESENÇA DE PALHA DE CANA SOBRE O SOLO

CORREIA, N. M. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - correianm@fcav.unesp.br),
PERUSSI, F. J. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - fabioperussi@yahoo.com.br),
GOMES, L. J. P. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - leo_pgomes@hotmail.com),
BALIEIRO, G. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - gui_balieiro@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se estudar o controle em pré-emergência de *Panicum maximum* pelo herbicida s-metolachlor influenciado pelo intervalo de tempo entre a aplicação e pela ocorrência de chuva e a presença de palha de cana-de-açúcar na superfície do solo. O experimento foi desenvolvido em vasos mantidos em casa de vegetação. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 8, com quatro repetições. Foram avaliadas duas quantidades de palha sobre o solo (0 e 10 t ha^{-1}) e sete intervalos de tempo entre a aplicação de s-metolachlor (1,92 kg ha^{-1}) e a simulação de chuva (1 dia antes; logo após; 4, 8, 12, 16 e 20 dias após a aplicação), além de uma testemunha sem herbicida. Sem a manutenção de palha de cana-de-açúcar sobre o solo, a chuva simulada um dia antes ou até 20 dias da aplicação não comprometeu a eficácia do herbicida s-metolachlor para o controle de *P. maximum*. Com 10 t ha^{-1} de palha, o controle da planta daninha pelo s-metolachlor não foi afetado quando choveu um dia antes ou até 12 dias da sua aplicação.

Palavras-chave: capim-colonião, Dual Gold®, resíduos vegetais, retenção de herbicida.

INTRODUÇÃO

A palha oriunda do corte mecanizado sem queima da cana-de-açúcar pode comprometer a capacidade do herbicida residual em atingir o solo. Dependendo das características físicas e químicas dos herbicidas, como solubilidade, pressão de vapor e polaridade, a palha terá maior ou menor influência na sua eficácia (Rodrigues, 1993). A quantidade e o período em que as chuvas ou irrigação ocorrem após a aplicação, além de mudanças na constituição química dos materiais vegetais em decomposição, também podem exercer grande influência na retenção dos herbicidas pela palha (Correia et al., 2007). Enquanto não ocorre a sua remoção da palha para o solo, o herbicida ficará exposto a perdas por fotodegradação, volatilização e até mesmo adsorção aos resíduos vegetais. O

grau de decomposição ou a idade dos resíduos vegetais podem afetar na capacidade de adsorção dos herbicidas pelos mesmos (Mersie et al., 2006).

Dentre as espécies controladas pelo s-metolachlor tem-se *Panicum maximum*, importante planta daninha na cultura da cana-de-açúcar, a qual é originária da África e da Índia e foi introduzida no Brasil no tempo da escravatura. As suas plantas são perenes, robustas, entouceradas e de colmos glaucos (Kissmann, 1997).

Objetivou-se estudar o controle em pré-emergência de *P. maximum* pelo herbicida s-metolachlor influenciado pelo intervalo de tempo entre a aplicação e a ocorrência de chuva e pela presença de palha de cana-de-açúcar na superfície do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em vasos mantidos em casa de vegetação, no período de 02/04 a 03/06/2011, no Departamento de Fitossanidade da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 8, com quatro repetições. Foram avaliadas duas quantidades de palha na superfície do solo (0 e 10 t ha^{-1}) e sete intervalos de tempo entre a aplicação de s-metolachlor (1,92 kg ha^{-1}) e a simulação de chuva (1 dia antes; logo após; 4, 8, 12, 16 e 20 dias após a aplicação), além de uma testemunha sem herbicida

As sementes de *P. maximum* (0,34 g $vaso^{-1}$) foram distribuídas homogeneamente no vaso e incorporadas até 1 cm de profundidade na superfície do solo. Para os tratamentos com palha, após a semeadura, cada parcela recebeu a palha de cana (RB 835054, 1º corte), depositada em camada uniforme e em quantidade equivalente a 10 t ha^{-1}. A palha foi cortada em fragmentos menores, com tamanho inferior ou igual ao diâmetro do vaso.

Cada vaso foi colocado sobre um vasilhame plástico de maior diâmetro e sem orifícios, visando à manutenção do regime hídrico das parcelas. A umidade do solo foi controlada diariamente, repondo-se a água nos vasilhames sempre que necessário.

O herbicida s-metolachlor na dosagem indicada foi pulverizado em pré-emergência da planta daninha, utilizando-se pulverizador costal, à pressão constante (mantida por CO_2) 2,0 kgf cm^{-2}, munido de barra com dois bicos de jato plano XR 110015, espaçados de 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

No tratamento indicado, um dia antes da aplicação foi realizada a simulação de chuva equivalente a 30 mm de água. Nos demais, a simulação ocorreu logo após; 4, 8, 12, 16 e 20 dias após a aplicação do s-metolachlor.

Aos 42 dias após a simulação de chuva (DASC) fez-se a contagem do número de plantas emergidas e a coleta das mesmas para a determinação da matéria seca da parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. Os efeitos dos intervalos de chuva e da cobertura do solo ou da interação dos mesmos, quando significativos, foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O intervalo de tempo entre a aplicação do herbicida e a simulação de chuva e a interação chuva x palha foram significativos para as variáveis avaliadas (Tabela 1). Houve efeito significativo da presença de palha de cana sobre o solo na matéria seca de plantas.

Tabela 1. Resultados do teste F da análise de variância para número de plantas e matéria seca da parte aérea de *Panicum maximum* aos 42 dias após a simulação de chuva (DASC).

Fontes de variação	Número de plantas	Matéria seca
Chuva	103,68**	50,95**
Palha	0,68	16,91**
Chuva x palha	19,38**	9,23**
CV (%)	34,06	49,24

**, * Significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F da análise de variância.

Ao desdobrar a interação chuva x palha, observou-se que, sem palha de cana, os intervalos de tempo entre a aplicação do s-metolachlor e a simulação de chuva não diferiram entre si para número de plantas e matéria seca da parte aérea de *P. maximum* (Tabela 2). Esses resultados indicaram que sem a deposição de resíduos vegetais na superfície do solo a eficácia do s-metolachlor para o controle da planta daninha não foi comprometida pela época de ocorrência da primeira chuva, seja ela um dia antes ou até 20 dias da pulverização.

Porém, na presença de palha os intervalos de tempo afetaram a eficácia do herbicida s-metolachlor para o controle da planta daninha. Nessa condição, quantificou-se menor emergência de plantas quando se fez a simulação de chuva logo após a aplicação do herbicida, que diferiu dos intervalos 16 dias (apenas para matéria seca), 20 dias e testemunha. Assim, com a manutenção de 10 t ha^{-1} de palha sobre o solo, a chuva simulada um dia antes ou até 12 dias da aplicação não interferiu na eficácia do herbicida s-metolachlor para o controle de *P. maximum*.

De forma geral, o controle de *P. maximum* pelo s-metolachlor foi melhor na condição sem palha comparada ao tratamento com palha quando a chuva foi simulada 4, 8, 12, 16 e 20 dias após a aplicação do produto. Por outro lado, os tratamentos de palha não diferiram entre si quando choveu um dia antes ou logo após a aplicação.

Tabela 2. Número de plantas e matéria seca da parte aérea, por vaso, de *Panicum maximum*, aos 42 dias após a simulação de chuva (DASC), em função do intervalo de tempo entre a aplicação de s-metolachlor e a simulação de chuva e da manutenção ou não de palha de cana sobre o solo.

Simulação de chuva - Dias da aplicação do herbicida	Número de plantas		Matéria seca (g)	
	Palha (t ha^{-1})			
	0	10	0	10
Um dia antes	2,00 a A[(1)]	17,25 ab B	0,08 a A	2,02 ab A
Logo após	7,00 a A	8,75 a A	0,18 a A	0,21 a A
Quatro dias após	8,50 a A	16,00 ab A	0,51 a A	2,59 ab B
Oito dias após	4,50 a A	17,25 ab B	0,16 a A	2,36 ab B
Doze dias após	15,50 a A	20,00 ab A	0,42 a A	2,91 ab B
Dezesseis dias após	12,50 a A	26,50 ab B	0,44 a A	3,76 b B
Vinte dias após	17,25 a A	31,50 b B	0,53 a A	5,05 b B
Testemunha	143,00 b B	67,75 c A	14,16 a B	8,79 c A
DMS (na linha)	13,37		2,01	
DMS (na coluna)	18,64		3,17	

[(1)] Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos de chuva dentro de cada quantidade de palha e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam as duas quantidades de palha para cada tratamento de chuva. Simulação de chuva no mesmo dia da aplicação do herbicida nos outros tratamentos.

Na testemunha com palha houve menor emergência e acúmulo de massa pelas plantas daninhas comparado à testemunha sem palha; com redução de 53% no número de plantas. Esse fato comprova o efeito inibitório da palha na emergência e no desenvolvimento dessas espécies, seja por processos físicos, químicos ou biológicos. Velini e Negrisoli (2000) mencionaram que no sistema de colheita mecanizada sem queima da cana são observadas drásticas reduções na ocorrência de plantas daninhas, principalmente de gramíneas.

CONCLUSÕES

Sem a manutenção de palha de cana-de-açúcar sobre o solo, a chuva simulada um dia antes ou até 20 dias da aplicação não comprometeu a eficácia do herbicida s-metolachlor para o controle de *P. maximum*. Com 10 t ha^{-1} de palha na superfície do solo, o controle da planta daninha pelo s-metolachlor não foi afetado quando choveu um dia antes ou até 12 dias da sua aplicação.

REFERÊNCIAS

CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C.; MELO, W.J. Envelhecimento de resíduos vegetais sobre o solo e os reflexos na eficácia de herbicidas aplicados em pré-emergência. **Bragantia**, v.66, n.1, p.101-110, 2007.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes nocivas**. 2. ed., São Paulo: BASF, 1997. 825p. (Tomo I).

MERSIE, W.; SEYBOLD, C.A.; WU J.; MCNAMEE, C. Atrazine and metolachlor sorption to switchgrass residues. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.37, n.3-4, p.465-472, 2006.

RODRIGUES, B.N. Influência da cobertura morta no comportamento dos herbicidas imazaquin e clomazone. **Planta Daninha**, v.11, n.1/2, p.21-28, 1993.

VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em cana crua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2000. p.148-164.

tamentos.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

TEORES FOLIARES DE MACRO E MICRONUTRIENTES E PRODUTIVIDADE DE MILHO TOLERANTE AO HERBICIDA GLYPHOSATE

CORREIA, N. M. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - correianm@fcav.unesp.br),
SANTOS, E. A. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - edsonapsant@yahoo.com.br),
BALIEIRO, G. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - gui_balieiro@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se estudar os teores foliares de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e zinco Zn e a produção de grãos de milho (híbrido DKB390 RR) tolerante ao herbicida glyphosate. O delineamento experimento foi o de blocos ao acaso, com 12 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos estudados foram glyphosate (720, 1200 e sequencial de 960 mais 720 g ha^{-1} de equivalente ácido), atrazine (2500 g ha^{-1}), nicosulfuron (60 g ha^{-1}), mesotrione (192 g ha^{-1}), tembotrione (100,8 g ha^{-1}), atrazine mais glyphosate (1000 + 960 g ha^{-1}), atrazine mais nicosulfuron (1000 + 20 g ha^{-1}), atrazine mais mesotrione (1000 + 144 g ha^{-1}) e atrazine mais tembotrione (1000 + 75,6 g ha^{-1}) e uma testemunha sem herbicida, capinada. Os herbicidas glyphosate e mesotrione isolados não causaram nenhum sintoma visível de fitointoxicação ao milho. Os demais herbicidas ocasionaram injúrias visuais muito leves (<5%) às plantas. Os tratamentos estudados não afetaram os teores foliares de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Mn e Zn nas plantas de milho. Mas, as plantas tratadas com atrazine mais nicosulfuron tiveram maior teor foliar de Fe. Além disso, com a aplicação isolada de glyphosate (nas três dosagens estudadas) e atrazine houve maior acúmulo de Cu nas folhas. A aplicação isolada de glyphosate (1200 g ha^{-1}), nicosulfuron, tembotrione e da mistura atrazine mais nicosulfuron ocasionaram redução na produção de grãos de milho.

Palavras-chave: milho Roundup Ready, milho resistente ao glyphosate, nutrição mineral.

INTRODUÇÃO

No Brasil há 135 herbicidas registrados para a cultura do milho, sendo a maioria seletiva às plantas (Agrofit, 2011). Dentre os produtos pulverizados em pós-emergência, os ingredientes ativos atrazine, mesotrione, nicosulfuron e tembotrione são os mais utilizados. No entanto, com a liberação do cultivo do milho tolerante ao glyphosate em 2010 no Brasil, o uso de herbicidas nessa cultura sofrerá profunda modificação. Porém, há uma série de fatores relacionados ao desenvolvimento do milho transgênico que devem ser abordados e melhor estudados.

O glyphosate inibiu a atividade da enzima nitrato redutase em milho tolerante, porém, o teor foliar de N e a produção de grãos não foram afetados (Reddy et al., 2010). Nesse mesmo trabalho, a aplicação de subdose de glyphosate em milho convencional, não transgênico, ocasionou reduções substanciais na atividade da nitrato redutase (de 46 a 64%), na produtividade (de 49 a 54%) e no teor de N nas folhas (de

7 a 16%).

Por outro lado, outros herbicidas também podem comprometer a absorção, a translocação e/ou o metabolismo de nutrientes pelas plantas pulverizadas. Contudo, embora os herbicidas atrazine, nicosulfuon, mesotrione e tembotrione, sejam utilizados com frequência no campo, há uma carência de informações do efeito dos mesmos na nutrição mineral das plantas de milho.

Objetivou-se estudar os teores foliares desses macro e micronutrientes e a produção de grãos de milho (híbrido DKB390 RR) tolerante ao herbicida glyphosate pulverizado com diferentes tratamentos de herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em condições campo, no ano agrícola 2010/2011, em área experimental da UNESP, campus de Jaboticabal, SP. O solo da área experimental é de textura argilosa, cuja análise química indicou pH em $CaCl_2$ de 5,4; CTC, soma de bases, H + Al, Ca, Mg e K de 26, 25, 10 e 3,7 $mmol_c\ dm^{-3}$, respectivamente; 18 g dm^{-3} de matéria orgânica e 31 mg dm^{-3} de P.

O milho (híbrido DKB390 RR) foi semeado sob sistema de preparo convencional de solo, com espaçamento de 0,9 m entre linhas e 7,0 sementes por metro linear, em 01/12/2010. No sulco de semeadura foram aplicados 345 kg ha^{-1} do formulado 04-20-20.

Vinte e dois dias após a semeadura do milho as plantas receberam a adubação nitrogenada em cobertura, na quantidade de 83 kg ha^{-1} de nitrogênio na forma de uréia.

O delineamento experimento foi o de blocos ao acaso, com 12 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos estudados foram glyphosate (720, 1200 e sequencial de 960 mais 720 g ha^{-1} de equivalente ácido), atrazine (2500 g ha^{-1}), nicosulfuron (60 g ha^{-1}), mesotrione (192 g ha^{-1}), tembotrione (100,8 g ha^{-1}), atrazine mais glyphosate (1000 + 960 g ha^{-1}), atrazine mais nicosulfuron (1000 + 20 g ha^{-1}), atrazine mais mesotrione (1000 + 144 g ha^{-1}) e atrazine mais tembotrione (1000 + 75,6 g ha^{-1}) e uma testemunha sem herbicida.

As parcelas foram constituídas por quatro linhas com sete metros de comprimento cada, totalizando 25,2 m^2 de área total, com 10,8 m^2 de área útil (duas linhas centrais com seis metros de comprimento cada).

Os herbicidas foram aplicados em pós-emergência das plantas, em 19/12/2010, com o auxílio de pulverizador costal, à pressão constante (mantida pelo CO_2 comprimido) de 25 lbf pol^{-2}, munido de barra com seis bicos de jato plano XR 11002 distanciados em 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}. As plantas de milho tinham de 4 a 5 folhas totalmente desenroladas e de 25 a 30 cm de altura (do dossel). No tratamento indicado, a aplicação sequencial de glyphosate foi realizada 10 dias após a primeira, em 29/12/2010, utilizando-se a mesma tecnologia descrita anteriormente. O milho tinha de 5 a 6 folhas totalmente desenroladas e de 60 a 70 cm de altura (do dossel).

Todas as parcelas foram mantidas sem plantas daninhas até o fechamento da cultura, com a eliminação manual de eventuais “escapes” do controle químico e a remoção (capina) de todas as plantas daninhas na testemunha sem herbicida.

Possíveis injúrias visuais nas plantas de milho foram avaliadas aos 9 e 16 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, adotando-se escala de notas de 0 a 100.

No estádio de florescimento e polinização (R_1), aos 39 DAA, foram determinados os teores foliares de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn). Foi coletada a primeira folha abaixo da espiga de dez plantas escolhidas aleatoriamente dentro da área útil de cada parcela.

A produção de grãos, a população de plantas, o número de espigas, a massa de grãos por espiga e a massa de 400 grãos foram avaliados aos 118 DAA.

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. Os tratamentos, quando significativo ($p < 0,01$ e $p < 0,05$), foram comparados pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos estudados não afetaram os teores foliares de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Mn e Zn nas plantas de milho. Porém, houve diferença significativa entre eles para Fe e Cu (Tabela 1). As plantas tratadas com atrazine mais nicosulfuron tiveram maior teor de Fe nas folhas. Além disso, com a aplicação isolada de glyphosate (nas três dosagens estudadas) e atrazine houve maior acúmulo de Cu nas plantas.

Os tratamentos influenciaram significativamente nas notas de fitointoxicação aos 9 DAA, na população de plantas por hectare, na massa de 400 grãos e na produtividade de grãos. No entanto, não houve diferença entre eles para número de espigas por hectare e massa de grãos por espigas.

Os herbicidas glyphosate e mesotrione isolados não causaram nenhum sintoma visível de fitointoxicação ao milho. Os demais herbicidas ocasionaram injúrias visuais muito leves (<5%) às plantas, que não foram mais observadas aos 16 DAA. Os tratamentos que promoveram maior fitointoxicação visual aos 9 DAA foram nicosulfuron (2,5%) e tembotrione (5%) isolados e as misturas atrazine mais glyphosate (2,5%) e atrazine mais tembotrione (3,75%).

Tabela 1. Teores foliares de ferro (Fe) e cobre (Cu), população de plantas por hectare, massa de 400 grãos e produção de grãos de milho pulverizado com diferentes tratamentos de herbicidas, além da testemunha sem herbicida.

Herbicidas/ Testemunha	Dose (g i.a./e.a ha^{-1})	Fe (mg kg^{-1})	Cu (mg kg^{-1})	Fitointoxicação (%)	População (uni.ha^{-1})	Massa 400 grãos (g)	Produção de grãos (kg ha^{-1})
Glyphosate	720	184,75 b[1]	12,00 a	0,00 a	65219,91 b	136,94 a	9933,44 a
Glyphosate	1200	200,00 b	11,75 a	0,00 a	66435,19 b	132,74 b	9511,39 b
Glyphosate	960+720	190,50 b	11,75 a	0,00 a	67853,01 b	133,28 b	10742,59 a
Atrazine	2500	193,50 b	11,62 a	1,25 a	71701,39 a	132,67 b	10029,79 a
Nicosulfuron	60	194,00 b	10,25 b	2,50 b	72309,03 a	130,99 b	9587,29 b
Mesotrione	192	189,50 b	10,00 b	0,00 a	64814,82 b	136,58 a	10824,22 a
Tembotrione	100,8	200,25 b	10,50 b	5,00 b	68258,10 b	131,37 b	9581,66 b
Atrazine+glyphosate	1000+960	208,50 b	10,50 b	2,50 b	69473,38 a	141,62 a	10220,44 a
Atrazine+nicosulfuron	1000+20	257,50 a	10,25 b	1,25 a	69878,49 a	128,41 b	9404,97 b
Atrazine+mesotrione	1000+144	186,25 b	10,50 b	1,25 a	64814,82 b	136,83 a	10058,80 a
Atrazine+tembotrione	1000+75,6	215,00 b	10,75 b	3,75 b	69068,29 a	131,67 b	10264,04 a
Testemunha sem herbicida		200,75 b	10,25 b	0,00 a	71498,84 a	138,69 a	10419,84 a

[1] Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Nas parcelas da testemunha sem aplicação e naquelas pulverizadas com atrazine e nicosulfuron isolados e com as misturas de atrazine com glyphosate, nicosulfuron ou tembotrione houve maior população de plantas de milho. Para alguns tratamentos, como mesotrione isolado e em mistura com atrazine, a menor densidade de plantas não refletiu na produção de grãos, pois houve uma compensação pela maior massa de grãos. A esse respeito, as plantas de milho da testemunha e as plantas tratadas com glyphosate a 720 g ha^{-1} e mesotrione isolados e com as associações de atrazine ao glyphosate ou mesotrione tiveram maior massa de 400 grãos.

Na testemunha sem herbicida, nos tratamentos isolados de atrazine, mesotrione e glyphosate (a 720 g ha^{-1} e sequencial) e nas misturas de atrazine com glyphosate, mesotrione ou tembotrione houve maior produção de grãos de milho. As plantas pulverizadas com glyphosate a 1200 g ha^{-1}, nicosulfuron a 60 g ha^{-1}, tembotrione a 100,8 g ha^{-1} e atrazine mais nicosulfuron (1000 mais 20 g ha^{-1}) tiveram em média 8,8% de perdas na produção. Embora a fitointoxicação visual ocasionada por esses herbicidas tenha sido nula (glyphosate) ou muito baixa (nicosulfuron, tembotrione e atrazine + nicosulfuron) houve efeito negativo na produção de grãos. Além disso, não foi observada relação entre os níveis de produtividade e a nutrição das plantas. Possivelmente, a resposta fisiológica das plantas de milho a esses herbicidas esteja relacionada a outros fatores não estudados nesse trabalho.

CONCLUSÕES

Os tratamentos de herbicidas estudados não afetaram negativamente os teores foliares de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Mn e Zn nas plantas de milho. As aplicações isoladas de glyphosate (1200 g ha^{-1}), nicosulfuron, tembotrione e da mistura atrazine mais nicosulfuron ocasionaram redução na produção de grãos de milho (híbrido DKB 390 RR).

REFERÊNCIAS

AGROFIT. Consulta a produtos formulados. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 15/08/2011.

REDDY, K.; BELLALOUI, N.; ZABLOTOWICZ, R. Glyphosate Effect on shikimate, nitrate reductase activity, yield, and seed composition in corn. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.58, n.6, p.3646-3650, 2010.

DINÂMICA POPULACIONAL DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO GIRASSOL PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL

MASCARENHAS, M.H.T. (EPAMIG Centro Oeste, Prudente de Morais/MG, mhtabimm@epamig.br); LARA, J.F.R. (EPAMIG Centro Oeste, Prudente de Morais/MG, joselara@epamig.br,); KARAM, D. (Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG, karam@cnpms.embrapa.br)

RESUMO - Objetivou-se neste trabalho avaliar, por meio da fitossociologia, o efeito de diferentes herbicidas usados na cultura do girassol sobre a dinâmica populacional de plantas daninhas. O experimento foi instalado na Fazenda Experimental de Santa Rita/EPAMIG, Prudente de Morais, MG, em maio de 2011, com a cultivar Embrapa 122-V2000, no delineamento experimental de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram na aplicação de dois herbicidas pré-emergentes: alachlor (3.120 g ia ha^{-1}) e trifluralin (2.280 g ia ha^{-1}), dois pós-emergentes: fenoxaprop-p-ethyl (132 g ia ha^{-1}) e sethoxydim (258 g ia ha^{-1}) e duas testemunhas uma capinada e uma sem capina. Foram identificadas 11 espécies de plantas daninhas, distribuídas em 11 gêneros e em sete famílias botânicas. A família Asteraceae apresentou o maior número de espécies (quatro), seguida da Amaranthaceae, com duas espécies. As espécies com maior densidade populacional foram: *Cyperus rotundus* (63 plantas m^{-2}), *Brachiaria decumbens* (6,5 plantas m^{-2}) e *Raphanus sativus* (6,5 plantas m^{-2}). *C. rotundus* foi a espécie mais importante encontrada na área, com o maior IVI, não sendo controlada por nenhum dos herbicidas utilizados. As diferenças de infestação por plantas daninhas em relação aos herbicidas utilizados, com o aparecimento de espécies diferenciadas, se tornam relevantes para o planejamento do manejo adequado destas na implantação da cultura do girassol.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L.; fitossociologia; dinâmica populacional; oleaginosas.

INTRODUÇÃO

O girassol é uma planta da família Asteraceae, produtora de grãos, e de fácil adaptabilidade. Produz óleo com propriedades organolépticas de excelente qualidade industrial e nutricional, e, num futuro próximo, poderá produzir biodiesel (Erasmo et al., 2010). Por apresentar resistência à seca e à baixa temperatura está adaptado a diferentes regiões agrícolas do País, podendo ter sua área cultivada expandida (Brighenti et al., 2004).

Apresenta desenvolvimento inicial lento até aos 40 dias após a emergência, sendo, portanto, suscetível à presença de plantas daninhas na área de plantio. Dentre os principais fatores que diminuem a produtividade da cultura destaca-se a interferência causada pelas plantas daninhas. A presença dessas espécies durante as primeiras etapas do ciclo da cultura resulta em plantas cloróticas, de menor porte, com diminuição severa da área foliar, do diâmetro de caule e do capítulo (Leite et al., 2007).

A infestação de plantas daninhas representa um problema de difícil solução para a agricultura dado ao elevado número de espécies invasoras, que emergem em épocas diferentes e competem de forma diferenciada com as culturas agrícolas, interferindo sobremaneira na produtividade das plantas cultivadas e na operacionalização dos sistemas de produção.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar, por meio da fitossociologia, o efeito de diferentes herbicidas usados na cultura do girassol sobre a dinâmica populacional de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental de Santa Rita/EPAMIG, Prudente de Morais, MG, em maio de 2011, com a cultivar Embrapa 122-V2000, no delineamento experimental de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram na aplicação de dois herbicidas pré-emergentes: alachlor (3.120 g ia ha^{-1}) e trifluralin (2.280 g ia ha^{-1}), dois pós-emergentes: fenoxaprop-p-ethyl (132 g ia ha^{-1}) e sethoxydim (258 g ia ha^{-1}) e duas testemunhas uma capinada e uma sem capina, que receberam apenas água no dia da aplicação dos herbicidas.

O levantamento das plantas daninhas foi realizado em três épocas distintas: aos 20, 40 e 60 dias após o plantio do girassol. Foi utilizado o método do quadrado inventário, aplicado por meio de quadrado de 1,0 m de lado lançado duas vezes, em cada parcela, com uma área amostrada por tratamento de 8 m^2. A cada arremesso foram identificados, dentro do quadro, as espécies de plantas invasoras e o número de indivíduos de cada uma delas. Para análise da estrutura das comunidades de plantas daninhas foram avaliadas as freqüências, densidades e abundância, absolutas e relativas, das plantas daninhas e o índice de valor de importância (IVI), o qual expressa numericamente a importância de uma determinada espécie em uma comunidade, sendo determinado por intermédio da soma de seus valores de frequencia, densidade, e abundância, expressos em porcentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento realizado na área experimental foram identificadas 11 espécies pertencentes a 11 gêneros e sete famílias botânicas: Asteraceae (Compositae):

Acanthospermum hispidum DC (carrapicho-de-carneiro); *Emilia sonchifolia L* (serralha); *Parthenium hysteroforus* L. (losna-branca); Amaranthaceae: *Alternanthera tenella* Colla (carrapichinho); *Amaranthus lividus L* (caruru); Commelinaceae: *Commelina benghalensis* L. (trapoeraba); Crucífera: *Raphanus sativus L.* (nabo-comum); Cyperaceae: *Cyperus rotundus* L (tiririca); Poaceae (Gramineae): *Brachiaria decumbens* Stapf (capim-braquiária); Solanaceae: *Nicandra physaloides* (L.) Pers (joá-de-capote) A família Asteraceae apresentou o maior número de espécies (quatro), seguida da Amaranthaceae, com duas espécies. As demais famílias estavam presentes com apenas uma espécie cada. Em levantamento fitossociológico de plantas espontâneas no cultivo do girassol, Brighenti et al. (2003) e Silva et al. (2010) observaram que as espécies pertencentes às famílias Poaceae, Asteraceae e Euphorbiaceae foram as que ocorreram em maior número.

As espécies com maior densidade populacional foram: C. *rothundus* (63 plantas m^{-2}), *B. decumbens* (6,5 plantas m^{-2}) e *R. sativus* (6,5 plantas m^{-2}) de um total de 85 plantas m^{-2} presentes na área experimental (Tabela 1). Segundo Brighenti et al. (2003), a espécie *Cyperus* sp. destacou-se como entre as de maior ocorrência em áreas cultivadas com a cultura do girassol.

Da análise da dinâmica populacional de *C. rotundus* (Tabela 1) observou-se que aos 40 e 60 DAA houve alteração no padrão da densidade relativa em função da aplicação dos herbicidas. De acordo com Balduíno et al. (2005), a densidade relativa é o parâmetro que mais contribui para a importância de uma espécie em determinada área.

Quando da análise do índice de importância, ou seja, da importância de *C. rotundus* dentro da população estudada, a aplicação dos herbicidas avaliados não alterou o padrão observado na testemunha sem qualquer aplicação dos produtos (Tabela 1). Em experimento com soja a alta infestação de *C. rotundus* foi responsável pela redução de 78% no número de vagens por planta, um dos principais componentes da produção (Silva et al., 2008).

Análise do levantamento realizado indicou que os herbicidas alachlor e trifluralin promoveram mudanças nos padrões de frequência de *Raphanus sativus* aos 60 DAA, ocasionando a mortalidade das plantas (Tabela 1). Quando da análise do índice de importância, ou seja, da importância de *R. sativus* dentro da população estudada, notou-se que a aplicação dos herbicidas pós-emergentes fenoxaprop-p-ethyl e sethoxydim não alteraram o padrão observado na testemunha sem qualquer aplicação de herbicida (Tabela 1). Resultados obtidos por Bianchi et al. (2011), em soja, mostraram que a competição com nabo forrageiro na fase vegetativa da cultura reduziu a estatura da planta, o comprimento médio dos ramos e a produtividade de grãos.

Em relação à dinâmica populacional de *Brachiaria decumbens* observou-se que os herbicidas alachlor e trifluralin promoveram mudanças nos padrões de frequência e densidade relativa aos 40 e 60 DAA (Tabela 1) ocasionando a mortalidade das plantas.

Quando da análise do índice de importância, ou seja, da importância de *B. decumbens* dentro da população estudada, notou-se que a aplicação dos herbicidas pós-emergentes não alteraram o padrão observado na testemunha sem qualquer aplicação de herbicida (Tabela 1).

CONCLUSÕES

Cyperus rotundus foi a espécie mais importante encontrada na área, com o maior IVI, não sendo controlada por nenhum dos herbicidas utilizados.

As diferenças de infestação por plantas daninhas em relação aos herbicidas utilizados, com o aparecimento de espécies diferenciadas, se tornam relevantes para o planejamento do manejo adequado destas na implantação da cultura do girassol.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento do projeto de pesquisa e bolsas de produtividade científica (BIPDT).

LITERATURA CITADA

BALDUÍNO, A.P.C. et al. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba - MG. **Revista Árvore**, v.29, n.1, p.25-34, 2005.

BIANCHI, M.A. et al. Interferência de *Raphanus sativus* na produtividade de cultivares de soja. **Planta Daninha**, v. 29, n. 4, p. 783-792, 2011.

BRIGHENTI, A. M. et al. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.5, p.651-657, 2003.

BRIGHENTI, A. M. et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.251-257, 2004.

ERASMO, E.L. et al. Efeito de herbicidas aplicados em solo de várzea sobre a cultura do girassol. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.843-852, 2010.

LEITE, R. M. V. B. C. et al. Indicações para o cultivo do girassol nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Roraima. **Série Comunicado Técnico**, n. 78, 4p. Londrina: Embrapa Soja, 2007b.

SILVA, A. F. et al. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.65-71, 2008.

SILVA, H.P. et al. Levantamento das plantas espontâneas na cultura do girassol. **Revista Verde**, v.5, n.1, p.162-167, 2010.

Tabela 2 - Frequencia relativa, (FreqR), densidade relativa (DenR), abundância relativa (AbuR) e índice de valor de importância (IVI) de *Cyprus rotundus* e *Raphanus sativus* na cultura do girassol aos 20, 40 e 60 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). Prudente de Morais, MG. 2011.

Tratamento	*Cyperus rotundus* L												*Raphanus sativus L*											
	20 DAA				40 DAA				60 DAA				20 DAA				40 DAA				60 DAA			
	FreqR	DenR	AbuR	IVI	FreqR	DenR	AbuR	IVI	FreqR	DenR	AbuR	IVI	FreqR	DenR	AbuR	IVI	FreqR	DenR	AbuR	IVI	FreqR	DenR	AbuR	IVI
Alachlor	31,62	22,37	31,62	85,61	39,91	23,75	39,91	103,57	37,94	24,75	37,94	100,63	0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	12,66	12,66	58,65	0,00	0,00	0,00	0,00
Trifluralin	29,69	21,00	29,69	8038	29,83	17,75	29,83	77,41	34,86	22,75	34,86	92,47	0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	76,42	76,42	186,1	0,00	0,00	0,00	0,00
Fenoxapro-p-ethyl	28,52	20,25	28,52	77,29	33,46	43,25	33,46	110,17	31,01	54,50	31,01	116,52	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	15,62	15,62	56,24	27,28	31,58	31,58	90,44
Sethoxydim	38,73	27,50	38,73	104,96	30,76	39,75	30,76	101,27	32,72	57,50	32,72	122,94	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	34,38	34,38	106,2	36,36	34,21	34,21	104,7
Testemunha sem capina	32,75	23,25	32,75	88,75	35,78	46,25	35,78	117,891	36,27	63,75	36,27	136,29	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	50,00	50,00	137,5	36,36	34,21	34,21	104,7

Tabela 3 - Frequencia (Fre), densidade (Den), abundância (Abu), frequencia relativa, (FreqR), densidade relativa (DenR), abundância relativa (AbuR) e índice de valor de importância (IVI) de *Brachiaria decumbens* Stapf na cultura do girassol aos 20, 40 e 60 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). Prudente de Morais, MG. 2011.

Tratamentos	*Brachiaria decumbens* Stapf																							
	20 DAA							40 DAA							60 DAA									
	Freq	FreqR	Den	DenR	Abu	AbuR	IVI	Freq	FreqR	Den	DenR	Abu	AbuR	IVI	Freq	FreqR	Den	DenR	Abu	AbuR	IVI			
Alachlor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Trifluralin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Fenoxapro-p-ethyl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	33,33	5,25	36,21	5,25	36,21	105,75	0,25	25,00	11,00	55,00	11,00	55,00	135,00			
Sethoxydim	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	33,33	4,75	32,76	4,75	32,76	98,85	0,25	25,00	2,50	12,50	2,50	12,50	50,00			
Testemunha sem capina	1,00	100,00	1,00	100,00	1,00	100,00	300,00	0,25	33,34	4,75	31,06	4,75	31,06	95,46	0,50	50,00	6,50	32,50	6,50	32,50	115,00			

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DISTRIBUIÇÃO VOLUMÉTRICA DA PONTA DE PULVERIZAÇÃO DE IMPACTO E INDUÇÃO DE AR TTI11004 EM DIFERENTES CONDIÇÕES OPERACIONAIS

VIANA, R.G. (UFRA – Campus de Parauapebas-PA – rafael.gomes@ufra.edu.br), COSTA, Y.K.S. da (UFRA – Campus de Parauapebas-PA – yanna.karoline@hotmail.com); SANTOS, R.T. da S. (UFRA – Campus de Parauapebas-PA – renata_sol_2@hotmail.com), RICARDO, U.S. (UFRA – Campus de Parauapebas-PA – welly–angel@hotmail.com), DAL SANTO, S. (UFRA – Campus de Parauapebas-PA), LIMA, E.B. de (UFRA – Campus de Parauapebas-PA)

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição volumétrica da ponta de pulverização de impacto e indução de ar TTI11004 em diferentes condições operacionais. A distribuição volumétrica foi determinada em bancada de ensaios padronizada analisando o coeficiente de variação (CV) de uma barra simulada em computador utilizando pressões de 200, 300 e 400 kPa e altura de 30, 40 e 50 cm em relação a bancada e simulação do espaçamento entre pontas de 50, 60, 70, 80, 90 e 100 cm. Foram utilizadas dez pontas de pulverização TTI11004 de um lote de 50 pontas. A ponta apresenta perfil de distribuição descontínuo. A distribuição volumétrica foi uniforme na altura de 50 cm na pressão de 400 kPa nos espaçamentos entre 50 a 100 cm; pressão de 300 kPa nos espaçamentos entre 50 e 90 cm e pressão de 200 kPa com espaçamento entre pontas de 50 a 80 cm. Na altura de 40 cm foi obtido espaçamento entre pontas adequado entre 50 a 80 cm na pressão de 400 kPa; espaçamento entre 50 a 70 cm na pressão de 300 kPa e espaçamento entre pontas entre 50 a 60 na pressão de 200 kPa. A 30 cm de altura somente pode ser utilizado a pressão de 400 kPa nos espaçamentos entre 50 e 60 cm.

Palavras-chave: tecnologia de aplicação, fitossanidade, agrotóxico.

INTRODUÇÃO

Com o intuito de reduzir a deriva de gotas de herbicidas que não requerem boa cobertura do alvo, como os herbicidas sistêmicos ou os aplicados em pré-emergência, tem se utilizado pontas de pulverização que proporcionem gotas grossas a extremamente grossas (Viana et al. 2007). As pontas de pulverização com indução de ar possuem a característica de produzir gotas grossas a extremamente grossas e se adaptam perfeitamente a condições onde

a deriva de herbicidas é danosa como na aplicação de herbicidas não seletivos em áreas florestais (Ferreira et al., 2007; Machado et al., 2010 e Tuffi Santos et al., 2007), na fruticultura (Wagner Júnior et al., 2008) e espécies olerícolas (Figueredo et al., 2007 e Rigoli et al., 2008). As gotas nas pontas de pulverização com indução de ar são formadas pela turbulência proporcionada pela entrada de ar no interior da ponta, provocando dessa maneira uma fragmentação das gotas com maior tamanho. Porém, gotas com tamanho grande, possuem menor energia cinética de deslocamento em direção as extremidades do alvo pulverizado, provocando menor faixa de aplicação e maior concentração de líquido na parte central, podendo causar falhas na aplicação, sendo necessário o aumento da pressão de trabalho para compensar essa falha (Viana et al., 2010 a). Para reduzir esse efeito, existem no mercado pontas com indução de ar adicionados a planos defletores ou de impacto, o que promove maior ângulo de abertura do jato e dessa maneira distribuição mais ampla da calda no alvo, mesmo a baixa pressão de trabalho. Há uma carência de informações quanto ao perfil de distribuição volumétrica dessas pontas e por consequência, do espaçamento entre pontas para aplicação em área total de herbicidas. Pelo exposto, objetivou-se avaliar a deposição de líquido da ponta de pulverização de impacto e indução de ar TTI11004.

MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação da distribuição volumétrica foi realizada no Centre de Mecanització Agrária no Campus universitário da Universitat de Lleida-Espanha. Os perfis de distribuição foram determinados utilizando-se uma barra porta-bicos sobre uma mesa de teste para pontas de pulverização hidráulica, composta por canaletas em “V”, separadas entre si em cinco centímetros, padronizadas de acordo com a norma ISO 5682/1 (ISO, 1986). Foram utilizadas dez unidades da ponta de pulverização TTI11004, sorteadas de um lote de 50 pontas novas. Cada ponta de pulverização foi instalada isoladamente no centro da mesa, de modo que o jato fosse lançado na posição vertical. Para cada ponta realizaram-se cinco amostragens do perfil de distribuição. Durante 60 segundos, foi coletado o líquido em provetas graduadas, alinhadas com cada canaleta ao longo da faixa de deposição. Os dados dos volumes médios coletados nas repetições foram transformados em porcentagem do volume total pulverizado e assim determinados os perfis de distribuição volumétrica de cada ponta, com posterior simulação do padrão médio de distribuição volumétrica ao longo de uma barra de pulverização, o qual foi determinado em software (Microsoft Excel), conforme realizado por Viana et al. (2010 b). Trabalhou-se com altura da barra de 30, 40 e 50 cm em relação à bancada e pressões de 200,

300 e 400 kPa. Foram simulados espaçamentos entre pontas de 50, 60, 70, 80, 90 e 100 cm. A análise da distribuição volumétrica das pontas de pulverização foi realizada pelo cálculo do coeficiente de variação (CV %) da sobreposição dos jatos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil de distribuição proporcionado pelas pontas foi descontínuo com maior concentração de líquido na parte central e decréscimo de líquido em direção as extremidades (Figura 1). Esse tipo de perfil são indicados para aplicação em área total, sendo necessário a sobreposição de outros jatos para que se tenha um distribuição uniforme (Matuo et al., 2001). Não houve influência aparente da pressão de trabalho no perfil de distribuição o que pode ter sido proporcionado pelo efeito da estrutura de impacto da ponta. Viana et al. (2007) e Freitas et al. (2005), observaram que em pressões inferiores a 200 kPa, o perfil de distribuição de pontas de pulverização com indução de ar e do tipo impacto respectivamente, proporcionaram perfil uniforme e em pressões superiores a 300 kPa perfil descontínuo. Houve interferência na faixa de aplicação e na concentração de líquido na região central, quando alterado a altura de trabalho, com redução da faixa e aumento da concentração de líquido na região central conforme foi reduzido a altura de trabalho. Resultados semelhantes foram obtidos por Ferreira et al. (2007 e 2011), Freitas (2005) e Viana (2007 e 2010 a e b).

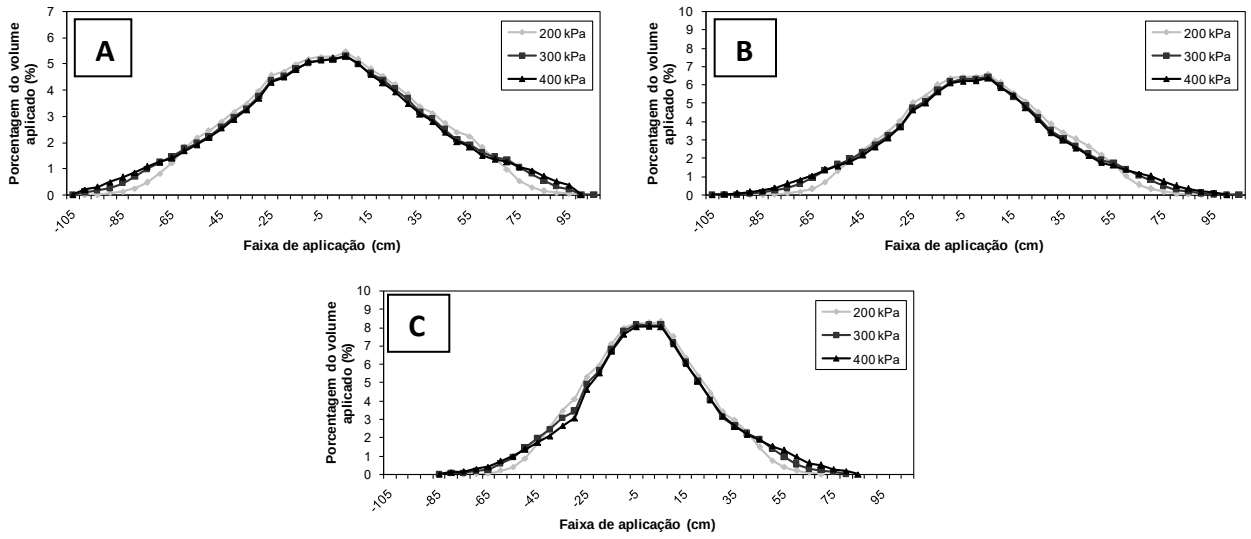


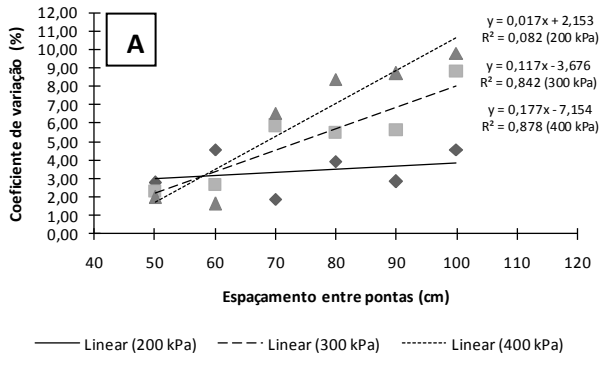
Figura 1. Perfis de distribuição da ponta TTI11004 a 50 (A), 40 (B) e 30 cm de altura (C), operando nas pressões de 200, 300 e 400 kPa.

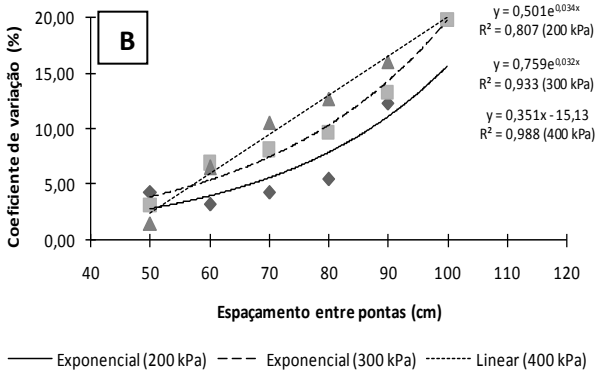
A interferência na altura de trabalho interferiu nas configurações uniformes na barra de aplicação (Figura 2), com maior número de configurações uniformes na altura de 50 cm,

seguido da altura de 40 cm e 30 cm. Na altura de 50 cm (Figura 2 A) é destacado a utilização da pressão de 400 kPa, que proporcionou perfil uniforme em todos os espaçamentos avaliados, sendo de grande importância quando utilizado no espaçamento de 100 cm. Nesse espaçamento há uma economia no volume de água e dessa maneira aumenta-se o rendimento operacional do pulverizador e se gasta menos tempo em paradas para reabastecimento do tanque. Esse fato foi observado por Freitas et al. (2005), com a utilização da ponta de pulverização TT11002 na altura de 50 cm e pressão superior a 300 kPa. Ainda na altura de 50 cm, houve espaçamento entre pontas uniforme quando utilizado a pressão de 200 kPa com espaçamento entre pontas de 50 a 80 cm e na pressão de 300 kPa com espaçamento entre pontas entre 50 e 90 cm.

A altura de 40 cm (Figura 2 B) apresentou espaçamento entre pontas adequado entre 50 a 80 cm na pressão de 400 kPa; espaçamento entre 50 a 70 cm na pressão de 300 kPa e espaçamento entre pontas entre 50 a 60 na pressão de 200 kPa. Indica-se essa altura, em condições climáticas adversas a aplicação, pois há redução no caminho deslocado da gota desde a ponta até o alvo pulverizado, conforme descrito por Freitas, et al. (2005) e Ferreira et al. (2007).

Na altura de 30 cm (Figura 2 C), somente há configuração uniforme quando utilizado a pressão de 400 kPa, com espaçamento entre pontas entre 50 e 60 cm. Como o intervalo entre configurações uniformes é muito pequeno não há segurança para uma correta aplicação em áreas que ocorram variações no terreno, o que provoca trepidações na barra e dessa maneira deposição desuniforme podendo gerar falhas no controle e possíveis danos ambientais.





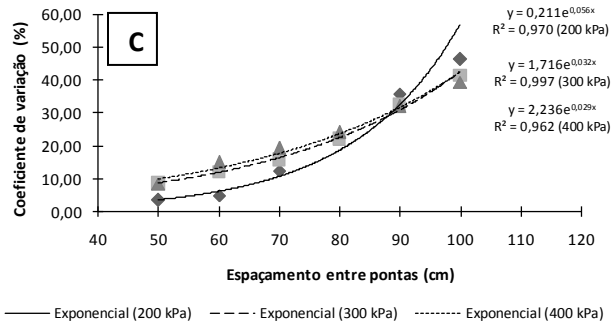


Figura 2. Coeficiente de variação (%) em função do espaçamento entre pontas da ponta de pulverização TTI11004 a 50 (A), 40 (B) e 30 (C) cm de altura.

CONCLUSÕES

Devido às características observadas, as pontas podem ser utilizadas para aplicações em área total, nos espaçamentos de 50 e 60 cm na altura de 50 cm em qualquer pressão de trabalho e espaçamento de 50 cm na altura de 40 cm em qualquer pressão de trabalho avaliada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, M.C. et al. Distribuição volumétrica e espectro de gotas de pontas de pulverização de energia hidráulica para o controle de corda-de-viola. **Planta Daninha**, v.29, n.3, p.697-705, 2011.

FERREIRA, M.C. et al. Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica ADGA 110015 para pulverização agrícola. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.2, p.471-478, 2007.

FIGUEREDO, S.S. et al. Influência de doses reduzidas do glyphosate no tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.849-857, 2007.

FREITAS, F.C.L. et al. Distribuição volumétrica de pontas de pulverização turbo teejet 11002 em diferentes condições operacionais. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.161-167, 2005.

ISO – International Organization for Standardization. Equipment for crop protection - Spraying equipment – Part 2: test methods for agricultural sprayers. Geneva: ISO, 1996. 13 p. (ISO 5682/1).

MACHADO, A.F.L. et al. Eficiência fotossintética e uso da água em plantas de eucalipto pulverizadas com glyphosate. Planta daninha, Jun 2010, vol.28, no.2, p.319-327.

MATUO, T. et al. Tecnologia de aplicação e equipamentos. In: Curso de proteção de plantas. Módulo 2. Brasília, DF: ABEAS; Viçosa, MG: UFV, 2001. 85 p.

RIGOLI, R. P. et al. Resposta de plantas de beterraba (*Beta vulgaris*) e de cenoura (*Daucus carota*) à deriva simulada de glyphosate. **Planta Daninha**, v.26, n.2, p.451-456, 2008.

TUFFI SANTOS, L.D. et al. Crescimento do eucalipto sob efeito da deriva de glyphosate. **Planta daninha**, v.25, n.1, p.133-137, 2007.

VIANA, R.G. et al. Características técnicas de pontas de pulverização LA-1JC e SR-1. **Planta daninha**, v.25, n.1, p.211-218, 2007.

VIANA, R.G. et al. Distribuição de líquido da ponta de pulverização com indução de ar e jato excêntrico AIUB 8502 sob diferentes condições. **Planta Daninha**, v.28, p.429-437, 2010 a.

VIANA, R.G. et al. Distribuição volumétrica e espectro de gotas de pontas de pulverização de baixa deriva. **Planta Daninha**, v.28, p.439-446, 2010 b.

WAGNER JÚNIOR, A. et al. Deriva simulada de formulações comerciais de glyphosate sobre maracujazeiro-amarelo. **Planta Daninha**, v.26, n.3, p. 677-683, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DICLOSULAM NO MANEJO DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA SOJA RR

MINOZZI, G. B. (CCA – UFSCAR, Araras/SP guilherme_minozzi@hotmail.com), PEREIRA, P.A. (CCA – UFSCAR, Araras/SP), MONQUERO, P. A. (CCA – UFSCAR, Araras/SP pamonque@cca.ufscar.br).

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia de diferentes manejos na cultura da soja, utilizando herbicidas residuais e pós-emergentes no controle das plantas daninhas. Foram conduzidos dois experimentos a campo, obedecendo ao delineamento experimental de blocos ao acaso com 4 repetições e 6 tratamentos. Todas as parcelas foram dessecadas 16 dias antes da semeadura da soja, exceto as testemunhas que foram capinadas manualmente no mesmo dia. Em um experimento, utilizou-se a mistura de herbicidas [glyphosate (712 g ia ha^{-1}) + 2,4-D (670 g ia ha^{-1})] enquanto em outro experimento, foram utilizados os herbicidas [glyphosate (712 g ia ha^{-1}) + 2,4-D (670 g ia ha^{-1}) + diclosulam (29,4 g ia ha^{-1})]. As aplicações dos tratamentos de pós-emergência foram [glyphosate (712 g ia ha^{-1}) em V2]; [glyphosate (712 g ia ha^{-1}) em V4]; [glyphosate (356 g ia ha^{-1}) em V2 e V4]; e apenas dessecado. Os resultados mostram que o glyphosate (712 g ia ha^{-1}) aplicado em V4 nas parcelas que receberam diclosulam foi o que apresentou maior controle de plantas daninhas e maior peso seco das plantas de soja. A adição do diclosulam promoveu maior controle e reduziu a emergência de várias espécies, principalmente *Commelina benghalensis* L. e *Alternanthera tenella* Colla, além disso, foi possível constatar que uma única aplicação de glyphosate em pós-emergência foi satisfatório.

Palavras-chave: dessecação; residual; glyphosate.

INTRODUÇÃO

A soja é a cultura de maior importância econômica no Brasil, dentro do seu manejo o controle das plantas daninhas é fundamental, já que pode causar grandes prejuízos. A tecnologia Roundup Ready tornou possível o uso do glyphosate após a emergência das plantas de soja, representando uma nova alternativa de controle em função da eficiência, viabilidade econômica e maior facilidade no manejo (Gazziero et al., 2004).

Porém essa praticidade trouxe com ela um grande problema, pois utilizar somente herbicidas que tem como ingrediente ativo o glyphosate, por um longo período de tempo, fez com que os biótipos resistentes de algumas espécies ou espécies tolerantes fossem selecionados, essa população foi aumentando ao longo das safras e tornou-se maioria em

algumas áreas agrícolas, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Atualmente existem 5 biótipos de plantas daninhas resistentes no país, o que mostra a necessidade de novas práticas de controle (Weed Science, 2011).

O uso de misturas de herbicidas pós-emergentes e residuais na dessecação, surge como uma excelente alternativa, pois os últimos controlam uma gama de biótipos resistentes, auxiliam a não seleção de outros e evitam a mato competição inicial, que é extremamente importante. Em trabalho realizado por Meschede et al. (2004) foi observado que o período anterior à interferência (PAI) na cultura da soja foi de 11 dias após a emergência (DAE) e entre 11 e 68 DAE a produtividade caiu 6,45 kg/ha ao dia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área dentro do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos (CCA – UFSCar), localizado no município de Araras – SP, no período de Setembro de 2011 a abril de 2012.

A variedade de soja utilizada foi a MonSoy 7211 RR, semeada no sistema de plantio direto, sobre palha de milho (14 t/ha), em 24 de novembro de 2011, no espaçamento de 0,45 m entre linhas e densidade de 17 sementes por metro linear. Foram conduzidos dois experimentos na mesma área, que diferiram entre si em relação ao uso ou não de diclosulam como pré-emergente e momento de aplicação de glyphosate (Tabela 1). O delineamento estatístico utilizado, para cada experimento, foi de blocos ao acaso com quatro repetições e seis tratamentos. Cada parcela era constituída por cinco linhas de soja, com 8 m de comprimento.

Tabela 1. Tratamentos dos experimentos sem e com diclosulam, produtos utilizados e respectivas doses e momento de aplicação.

Aplicações realizadas na dessecação 16 dias antes da semeadura da soja (DAS)	Aplicações em pós emergência	
	Soja no estádio V2	Soja no estádio V4
T1. Glyphosate (712 g ia ha^{-1}) + 2,4-D (670 g ia ha^{-1})	Glyphosate (712 g ia ha^{-1})	-
T2. Glyphosate (712 g ia ha^{-1}) + 2,4-D (670 g ia ha^{-1})	-	Glyphosate (712 g ia ha^{-1})
T3. Glyphosate (712 g ia ha^{-1}) + 2,4-D (670 g ia ha^{-1})	Glyphosate (356 g ia ha^{-1})	Glyphosate (356 g ia ha^{-1})
T4. Glyphosate (712 g ia ha^{-1}) + 2,4-D (670 g ia ha^{-1})	-	-
T5. Testemunha 1 (somente capina manual 16 DAS)	-	-
T6. Testemunha 2 (somente capina manual 16 DAS)	-	-
T1 + diclosulam. Glyphosate (712 g ia ha^{-1}) + 2,4-D (670 g ia ha^{-1}) + Diclosulam (29,4 g ia ha^{-1})	Glyphosate (712 g ia ha^{-1})	-
T2 + diclosulam. Glyphosate (712 g ia ha^{-1}) + 2,4-D (670 g ia ha^{-1}) + Diclosulam (29,4 g ia ha^{-1})	-	Glyphosate (712 g ia ha^{-1})
T3 + diclosulam. Glyphosate (712 g ia ha^{-1}) + 2,4-D (670 g ia ha^{-1}) + Diclosulam (29,4 g ia ha^{-1})	Glyphosate (356 g ia ha^{-1})	Glyphosate (356 g ia ha^{-1})
T4 + diclosulam. Glyphosate (712 g ia ha^{-1}) + 2,4-D (670 g ia ha^{-1}) + Diclosulam (29,4 g ia ha^{-1})	-	-
T5 + diclosulam. Testemunha 1 (somente capina manual 16 DAS)	-	-
T6 + diclosulam. Testemunha 2 (somente capina manual 16 DAS)	-	-

As aplicações foram feitas com pulverizador costal pressurizado a CO_2, calibrado à 3kgf/cm² para fornecer um volume de calda equivalente a 200 litros por hectare, a barra de

pulverização contém 4 pontas do tipo leque XR110015, espaçadas a 0,5 m cada, assim cobriu uma faixa de 2 m de largura. Os parâmetros avaliados foram eficácia dos tratamentos aos 7, 14, 21, 28, 35 e 56 dias após cada aplicação, altura das plantas de soja aos 15, 30, 45 e 60 dias após a emergência, peso seco e contagem de nódulos radiculares no estádio R2 e produtividade das parcelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No momento da dessecação, antes da semeadura da soja, toda área tinha plantas daninhas em dois estádios de desenvolvimento: fase adulta, próxima ao florescimento [*Conyza canadensis* (L.) Cronquist*, Parthenium hysterophorus* L., *Phyllanthus tenellus* Roxb. e *Coronopus didymus* (L.) Sm.] e início da emergência (*A. tenella*, *Bidens subalternans* DC. e *C. benghalensis*). Pode-se observar que a porcentagem de controle dos tratamentos de cada experimento ficou bastante próxima (Figura 1). O uso de glyphosate + 2,4 D apresentou controle satisfatório aos 7 DAD, nesse momento as plântulas, já tinham secado, e as plantas adultas se apresentavam cloróticas. Observou-se um aumento na porcentagem de controle que atingiu o pico aos 21 DAD. Entretanto, aos 28 DAD houve um novo fluxo de emergência de plantas daninhas, como *C. benghalensis* e *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp., o que refletiu em uma queda na porcentagem de controle aos 35 DAD, que chegou a 75,31% (Figura 1 A). A mistura glyphosate + 2,4-D + diclosulam apresentou controle de 95% aos 7 DAD sobre as plântulas, porém a fitotoxicidade inicial foi mais lenta sobre as plantas adultas (Figura 1 B). Aos 28 DAD obteve-se 94,44% de controle das plantas daninhas o que demonstra que a atividade residual do herbicida diclosulam, impediu a emergência de várias espécies de plantas daninhas. O controle aos 35 DAD é de 92,19% (Figura 1 B). A emergência de um novo fluxo de plantas daninhas ocorreu lentamente, e menos espécies conseguiram emergir.

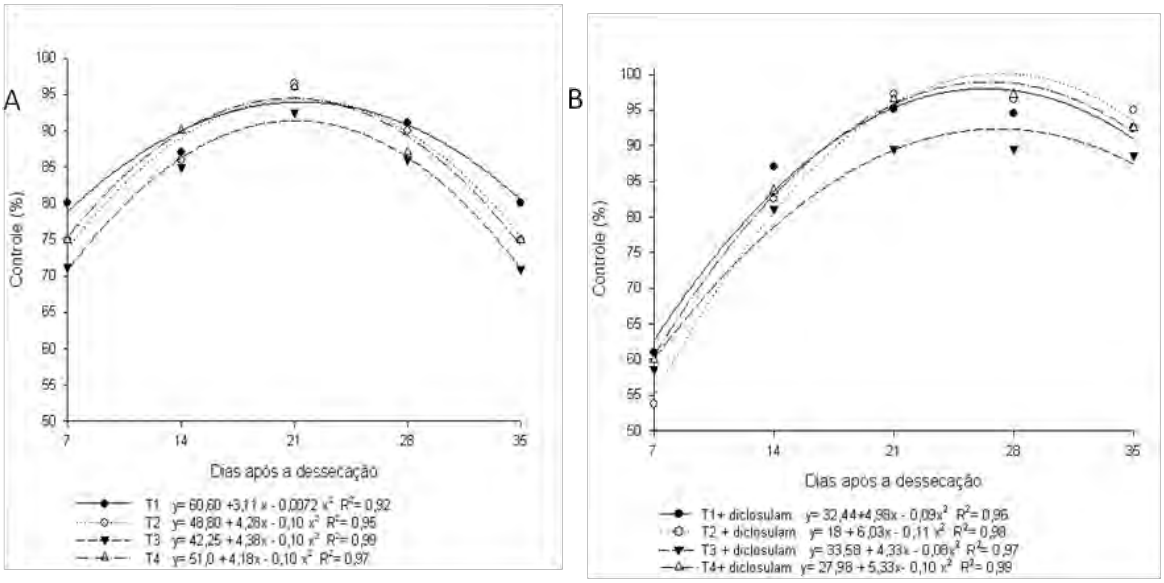


Figura 1. Porcentagem de controle das plantas daninhas aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação de glyphosate + 2,4-D (A) e de glyphosate + 2,4-D + diclosulam (B), antes da semeadura da soja nas parcelas pertencentes a diferentes tratamentos na pós-emergência.

O tratamento 4 de ambos experimentos foi dessecado e foi avaliado até os 56 DAD, e mais uma vez comprovou-se a diferença entre os manejos, o T4 sem diclosulam ficou com média de 40% de controle, pois muitas plantas emergiram, especialmente o *A. tenella*, enquanto o T4 + diclosulam com 77,5% de controle, nesse caso a mesma daninha não foi capaz de emergir e surgiram principalmente algumas gramíneas, como *Cenchrus echinatus* L. É possível observar que todos os tratamentos que receberam o diclosulam, na dessecação, tiveram uma maior porcentagem de controle ao longo de toda avaliação de pós-emergência, pois a atividade residual dificultou a emergência de novos fluxos de plantas daninhas, que por sua vez, aumentou a eficácia de controle das aplicações pós-emergentes, pois as daninhas estão no início do desenvolvimento e são sensíveis ao herbicida no momento da aplicação (Figura 2).

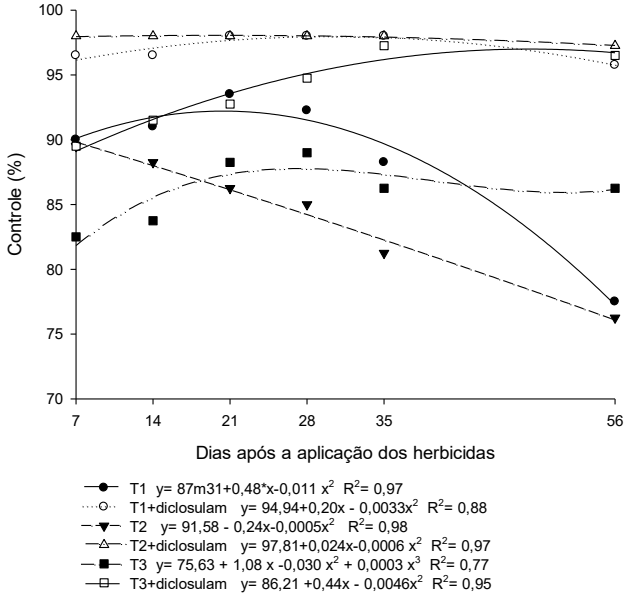


Figura 2. Porcentagem de controle visual (%) das plantas daninhas aos 7, 14, 21, 28, 35 e 56 dias após a primeira aplicação de herbicidas em pós-emergência da soja.

O T2 + diclosulam, apresentou a maior porcentagem de controle de plantas daninhas (próximo a 100%), ao longo das avaliações. Além disto, observou-se maior peso da parte aérea da soja em estádio R2, evidenciando a relação existente entre controle de plantas daninhas e o desenvolvimento vegetativo da cultura (Tabela 2).

Nos tratamentos com o diclosulam, e aplicação em pós- emergência de glyphosate no estádio V2, o controle ainda está em torno de 92,5%. No momento em que a aplicação é efetuada no estádio V4, já existe uma maior infestação, e o controle permanece elevado. Nos tratamentos sem o diclosulam, quando a aplicação de pós-emergência é realizada em V2, o controle está em torno de 80%, assim o glyphosate atinge as plantas e consegue elevar o controle rapidamente, no momento em que a aplicação é efetuada no estádio V4, a infestação está maior, assim como as daninhas, pois o efeito da dessecação começa a cair aos 28 DAD, o que diminui a eficiência da aplicação, já que o metabolismo dessas plantas é mais lento e as daninhas conseguem se recuperar.

Tabela 2. Matéria seca em gramas de quatro plantas de soja coletadas no estádio R2.

Tratamentos	Matéria seca de 4 plantas de soja (g)	
	Sem diclosulam	Com diclosulam
T1	115,93 a	98,51 ab
T2	108,77 ab	129,46 a
T3	95,23 abc	88,33 ab
T4	72,15 abc	91,32 ab
T5	48,82 bc	43,81 b

T6	47,88 c	45,03 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si nas colunas, através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A adição do diclosulam à dessecação eleva o controle das plantas daninhas e o mantém por maior período de tempo.

O efeito residual do diclosulam é uma ferramenta útil em áreas com plantas tolerantes ao glyphosate, como *C. benghalensis*, e também sobre plantas que emergem com intensidade, como *A. tenella*, além de aumentar a flexibilidade para o produtor realizar a aplicação de pós-emergência.

Realizar uma única aplicação de glyphosate em pós-emergência foi mais efetiva que parcelá-la.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GAZZIERO, D. L. P.; VARGAS, L.; ROMAN, E. S. Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 595-635.

MESCHEDE, D. K. et al. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 239 – 246, abr./jun. 2004.

WEED SCIENCE. **Herbicide resistant weeds by country and site of action**. Disponível em: <http://www.weedscience.org/summary/CountrySummary.asp>. Acesso em: 20 de julho de 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PULVERIZAÇÃO DE GLYPHOSATE UTILIZANDO SOLUÇÃO DE URÉIA + SULFATO DE AMÔNIO: I. CAPIM-MASSAMBARÁ (*Sorghum halepense*)

Saul Jorge Pinto de Carvalho[1], Virginia Damin[2], Ana Carolina Ribeiro Dias[3], Heryaldo Tarozzo Filho[4], Pedro Jacob Christoffoleti[5]

[1]Professor Doutor, IFSULDEMINAS – Campus Machado – sjpcarvalho@yahoo.com.br; [2]Professora Adjunta, UFG – virginiadamin@gmail.com; [3]Doutoranda em Fitotecnia, Esalq/USP – anacarolina.r.dias@gmail.com; [4]Eng. Agrônomo, Syngenta – heryaldo@yahoo.com.br; [5]Professor Associado, Esalq/USP – pjchrist@esalq.usp.br

Resumo: Um experimento foi desenvolvido em campo com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida glyphosate para dessecação do capim-massambará (*Sorghum halepense*) utilizando solução de fertilizantes nitrogenados como veículos de pulverização. Foram avaliados seis tratamentos: aplicação de glyphosate (540 g e.a. ha^{-1}) utilizando água, solução de sulfato de amônio – SA (15 g L^{-1}), solução de uréia – U (5 g L^{-1}) ou solução de U+SA (2,5 + 7,5 g L^{-1}) como veículos de pulverização; glyphosate a 1080 g ha^{-1} aplicado com água; além de testemunha sem aplicação. A menor dose do herbicida glyphosate foi mais eficaz sobre *S. halepense* quando pulverizada com solução de sulfato de amônio (15 g L^{-1}) ou de uréia + sulfato de amônio (2,5 + 7,5 g L^{-1}). Resultados positivos também foram observados para a redução da massa fresca e seca desta planta daninha.

Palavras-chave: eficácia, fertilizantes, nitrogênio, planta daninha, dessecação.

INTRODUÇÃO

O glyphosate é um herbicida não-seletivo, de ação sistêmica, usado no controle de plantas daninhas anuais e perenes e na dessecação de culturas de cobertura (Rodrigues & Almeida, 2005; Timossi et al., 2006). A molécula inibe a EPSPs (5-enol piruvil shiquimato 3-fosfato sintase), enzima que participa da rota de síntese dos aminoácidos aromáticos fenilalanina, tirosina e triptofano (Geiger & Fuchs, 2002). Sua absorção é um processo bifásico, que envolve rápida penetração pela cutícula, seguida de absorção simplástica lenta, dependendo da idade da planta, ambiente, surfactantes e concentração do herbicida na calda (Monquero et al., 2004).

Visando facilitar a penetração foliar do herbicida, bem como a absorção celular, diversas substâncias têm sido adicionadas à calda de pulverização, com destaque para a uréia e o sulfato de amônio (Carvalho et al., 2009a,b; 2010). Em resumo, a uréia pode contribuir para a penetração cuticular do glyphosate, enquanto o sulfato de amônio é

condicionador da água, além de promover a acidificação do apoplasto (Carvalho et al., 2010). Portanto, há indícios de efeito complementar destes fertilizantes nitrogenados, contudo não foram encontrados trabalhos que avaliaram a adição concomitante dos mesmos à calda herbicida em condição de campo. Neste sentido, este trabalho foi desenvolvido em campo com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida glyphosate para dessecação do capim-massambará (*Sorghum halepense*) utilizando solução de sulfato de amônio (SA), uréia (U) e U+SA como veículos de pulverização.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Piracicaba, entre Janeiro e Março de 2009. Foi realizado em campo, em área pertencente à Esalq/USP, onde constatou-se densa infestação de capim-massambará (*S. halepense*), considerada como espécie dominante (94%), cuja densidade foi estimada em 90 perfilhos m^{-2}. As parcelas foram delimitadas em 3 x 4 m, considerando-se 7,5 m² de área útil. No momento da aplicação dos tratamentos, registrou-se estádio fenológico de pleno perfilhamento / pré-florescimento para o capim-massambará. Foi utilizado delineamento experimental de blocos ao acaso com seis tratamentos e seis repetições. Os tratamentos aplicados estão detalhadamente descritos na Tabela 1. Os fertilizantes nitrogenados utilizados foram provenientes de fontes convencionalmente utilizadas nas adubações agrícolas e as doses utilizadas foram obtidas em experimentos desenvolvidos por Carvalho et al. (2010).

Para as aplicações, utilizou-se pulverizador costal pressurizado por CO_2, acoplado a uma barra de pulverização com 2 m de largura, com quatro pontas do tipo jato plano, modelo XR 110.02, espaçadas em 0,50 m, calibrado para volume de calda proporcional a 300 L ha^{-1}. A pulverização foi realizada dia 03/03/2009, das 09:35 às 10:15h, quando registraram-se ventos de 1,6 km h^{-1}, 91,5% de UR(%), temperatura de 27,5ºC e céu parcialmente encoberto (50%). Foi utilizada água com baixa concentração de sais e dureza total ($CaCO_3$) da ordem de 91,0 mg L^{-1}.

Avaliaram-se o controle percentual aos 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) e massa fresca e seca residual aos 28 DAA. Para as avaliações de controle, utilizou-se escala com variação entre zero e 100%, em que zero representou a ausência de sintomas e 100 a morte de todas as plantas. Para massa fresca e seca, um gabarito de ferro de 0,5 x 0,5 m foi lançado uma vez em área representativa de cada parcela. Todo o material vegetal presente na área do quadrado foi cortado rente à superfície do solo e secado em estufa (70 ºC) por 72h. Posteriormente, os dados de massa foram convertidos para g m^{-2}.

Tabela 1. Tratamentos herbicidas aplicados em campo. Piracicaba, 2009

N°	Herbicida		Fertilizante Nitrogenado		
	Condição	Dose (g e.a. ha^{-1})	Tipo	Dose[(2)] ($g\ L^{-1}$)	Dose[(2)] ($kg\ ha^{-1}$)
1	Testemunha sem aplicação		Ausente	0,0	0,0
2	Glyphosate[(1)]	540	Ausente	0,0	0,0
3	Glyphosate	540	Sulfato de Amônio	15,0	4,5
4	Glyphosate	540	Uréia	5,0	1,5
5	Glyphosate	540	Uréia + Sulfato de Amônio	2,5 + 7,5	0,75 + 2,25
6	Glyphosate	1080	Ausente	0,0	0,0

[(1)]Roundup Original®, 360 g L^{-1} de e.a.; [(2)]Volume de calda proporcional a 300 L ha^{-1}.

Os dados obtidos em campo foram submetidos à aplicação do teste F na análise da variância. Quando os efeitos dos tratamentos foram significativos, aplicou-se teste de Scott-Knott para agrupamentos das médias, com 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha da dose do herbicida teve importância fundamental para assegurar a completa dessecação de *Sorghum halepense* (Tabela 2). A aplicação da menor dose de glyphosate via solução de uréia ou somente com água não foi suficiente para eliminar esta planta daninha, com controle máximo da ordem de 67%. Neste caso, a menor dose de glyphosate só proporcionou controles considerados satisfatórios, superiores a 80%, quando pulverizada com solução de SA ou de U+SA, com igualdade ao controle obtido pela maior dose. Melhor controle de *S. halepense* com aplicação de glyphosate combinado a fertilizantes nitrogenados também foi observado por Carvalho et al. (2009a).

Salisbury et al. (1991) também avaliaram a eficácia de glyphosate sobre *S. halepense* quando aplicado em mistura com sulfato de amônio. Neste trabalho, o controle obtido pela menor dose de glyphosate (420 g ha^{-1}) foi igualado ao da maior dose (840 g ha^{-1}) quando o herbicida foi pulverizado combinado a 3,33 kg ha^{-1} do fertilizante e somente foi observado antagonismo para aplicação de glyphosate com 9,7 kg ha^{-1} de sulfato de amônio. Por outro lado, Hall et al. (2000) não observaram incremento no controle de *S. halepense* decorrente da aplicação de glyphosate com SA, contudo, neste trabalho, foram utilizadas doses reduzidas do fertilizante, de apenas 2,5 g L^{-1}, ou seja, cerca de 0,5 kg ha^{-1}.

A análise da massa fresca e seca residual está em concordância com os dados de controle (Tabela 3). Para *S. halepense*, melhores resultados foram obtidos com a maior dose de glyphosate (1080 g ha^{-1}), sem diferença para a menor dose aplicada com solução de sulfato de amônio ou de U+SA. A adoção da solução de U+SA para pulverização de glyphosate teve resultados positivos sobre *S. halepense*, porém nunca superiores à solução com somente SA. Carvalho et al. (2010), por outro lado, relataram maior eficácia do

herbicida glyphosate sobre *Digitaria insularis* quando pulverizado com solução de U+SA (2,5 + 7,5 g L^{-1}). Sugere-se que incrementos na eficácia do glyphosate sobre plantas daninhas poderão ser obtidos com a adoção de solução de fertilizantes nitrogenados como veículo de pulverização, mesmo para água com baixa concentração de sais, principalmente devido à adição do sulfato de amônio sobre espécies de difícil controle.

Tabela 2. Controle percentual de *Sorghum halepense* após aplicação de glyphosate utilizando solução de fertilizantes nitrogenados (uréia – U e sulfato de amônio – SA) como veículos de pulverização. Piracicaba, 2009

Tratamentos	Doses		Dias Após Aplicação		
	Herbicida	FN[(2)]	14	21	28
	g ha^{-1}	g L^{-1}			
Testemunha sem aplicação	--	--	0,0 C	0,0 C	0,0 C
Glyphosate[3]	540	--	56,1 B	66,2 B	65,7 B
Glyphosate + SA	540	15,0	82,8 A	88,0 A	85,3 A
Glyphosate + Uréia (U)	540	5,0	59,3 B	67,1 B	67,3 B
Glyphosate + U + SA	540	2,5 + 7,5	80,8 A	84,8 A	85,5 A
Glyphosate	1080	--	84,8 A	88,7 A	90,3 A
$F_{(trat)}$			105,06**	178,69**	131,13**
CV (%)			12,69	9,41	11,00

[(1)]Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si segundo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, a 5% de probabilidade; [(2)]Fertilizantes nitrogenados, em calda de 300 L ha^{-1}; [(3)]Roundup Original®, 360 g L^{-1}; **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 3. Massa fresca e seca (g m^{-2}) residual de *S. halepense* após aplicação de glyphosate utilizando solução de fertilizantes nitrogenados (uréia – U e sulfato de amônio – SA) como veículos de pulverização. Piracicaba, 2009

Tratamentos	Doses		*Sorghum halepense*[(1)]	
	Herbicida	FN[(2)]	Massa Fresca	Massa Seca
	g ha^{-1}	g L^{-1}	(g m^{-2})	(g m^{-2})
Testemunha sem aplicação	--	--	2105,9 C	569,7 C
Glyphosate[(3)]	540	--	988,6 B	388,9 B
Glyphosate + SA	540	15,0	530,2 A	260,2 A
Glyphosate + Uréia (U)	540	5,0	720,3 B	266,6 A
Glyphosate + U + SA	540	2,5 + 7,5	557,1 A	289,1 A
Glyphosate	1080	--	357,3 A	212,3 A
$F_{(trat)}$			33,51**	12,11**
CV (%)			30,84	27,77

[(1)]Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si segundo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, a 5% de probabilidade; [(2)]Fertilizantes nitrogenados, em calda de 300 L ha^{-1}; [(3)]Roundup Original®, 360 g L^{-1}; **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

CONCLUSÕES

A menor dose do herbicida glyphosate foi mais eficaz sobre *S. halepense* quando pulverizada com solução de sulfato de amônio (15 g L^{-1}) ou de uréia + sulfato de amônio (2,5 + 7,5 g L^{-1}). Resultados positivos também foram observados para a redução da massa fresca e seca desta planta daninha.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, S.J.P. et al. Dessecação de plantas daninhas com glyphosate em mistura com uréia ou sulfato de amônio. **Planta Daninha,** v.27, n.2, p.353-361, 2009a.

CARVALHO, S.J.P. et al. Eficácia e pH de caldas de glifosato após adição de fertilizantes nitrogenados e utilização de pulverizador pressurizado por CO_2. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v.44, n.6, p.569-575, 2009b.

CARVALHO, S.J.P. et al. Adição simultânea de sulfato de amônio e uréia à calda de pulverização do herbicida glyphosate. **Planta Daninha,** v.28, n.3, p.575-584, 2010.

GEIGER, D. R.; FUCHS, M. A. Inhibitors of aromatic amino acid biosynthesis (glyphosate). In: BÖGER, P.; WAKABAYASHI, K.; HIRAI, K. (Eds.) **Herbicide classes in development**. Berlin: Springer-Verlag, 2002. p. 59-85.

HALL, G.J.; HART, C.A.; JONES, C.A. Plants as sources of cations antagonistic to glyphosate activity. **Pest Managemente Science**, London, v. 56, n.4, p.351-358, 2000.

MONQUERO, P.A. et al. Absorção, translocação e metabolismo do glyphosate por plantas tolerantes e suscetíveis a este herbicida. **Planta Daninha,** v.22, n.3, p.445-451, 2004.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas.** 5.ed. Londrina, 2005. 592p.

SALISBURY, C.D. et al. Ammonium sulfate enhancement of glyphosate and SC-0224 control of johnsongrass (*Sorghum halepense*). **Weed Technology,** v.5, n.1, p.18-21, 1991.

TIMOSSI, P.C.; DURIGAN, J.C.; LEITE, G.J. Eficácia de glyphosate em plantas de cobertura. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.475-480, 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PULVERIZAÇÃO DE GLYPHOSATE UTILIZANDO SOLUÇÃO DE URÉIA + SULFATO DE AMÔNIO: II. CAPIM-BRAQUIÁRIA (*Brachiaria decumbens*)

Saul Jorge Pinto de Carvalho[1], Virginia Damin[2], Ana Carolina Ribeiro Dias[3], Heryaldo Tarozzo Filho[4], Pedro Jacob Christoffoleti[5]

[1]Professor Doutor, IFSULDEMINAS – Campus Machado – sjpcarvalho@yahoo.com.br; [2]Professora Adjunta, UFG – virginiadamin@gmail.com; [3]Doutoranda em Fitotecnia, Esalq/USP – anacarolina.r.dias@gmail.com; [4]Eng. Agrônomo, Syngenta – heryaldo@yahoo.com.br; [5]Professor Associado, Esalq/USP – pjchrist@esalq.usp.br

Resumo: Um experimento foi desenvolvido em campo com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida glyphosate para dessecação do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) utilizando solução de fertilizantes nitrogenados como veículos de pulverização. Foram avaliados seis tratamentos: aplicação de glyphosate (540 g e.a. ha^{-1}) utilizando água, solução de sulfato de amônio – SA (15 g L^{-1}), solução de uréia – U (5 g L^{-1}) ou solução de U+SA (2,5 + 7,5 g L^{-1}) como veículos de pulverização; glyphosate a 1080 g ha^{-1} aplicado somente com água; além de testemunha sem aplicação. Em geral, o uso de solução de fertilizantes nitrogenados como veículo para pulverização do glyphosate não elevou o controle de *B. decumbens*.

Palavras-chave: eficácia, fertilizantes, nitrogênio, planta daninha, dessecação.

INTRODUÇÃO

Dentre os fatores bióticos presentes em um agroecossistema, as plantas daninhas são um dos principais componentes que interferem negativamente nas culturas. Os efeitos negativos causados pelas plantas daninhas se manifestam sobre a quantidade e a qualidade do produto colhido, por consequência da competição pelos recursos de crescimento oferecidos pelo ambiente, da alelopatia ou por serem hospedeiras de pragas e doenças. Lorenzi (2006) estima que, no Brasil, as perdas ocasionadas às culturas agrícolas pela interferência das plantas daninhas sejam da ordem de 20 a 30%.

Atualmente, o principal método de controle de plantas daninhas é o químico, por meio da aplicação de herbicidas em pré ou pós-emergência das plantas daninhas e/ou das culturas. Neste sentido, o advento das culturas geneticamente modificadas para tolerância a herbicidas (transgênicas) e os sistemas de produção do tipo conservacionistas (semeadura

direta) contribuíram para a crescente a adoção do herbicida glyphosate (Young et al., 2003; Christoffoleti et al., 2008; Carvalho et al., 2008).

Neste sentido, este trabalho foi desenvolvido em campo com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida glyphosate para dessecação do capim-briquiária (*Brachiaria decumbens*) utilizando solução de sulfato de amônio (SA), uréia (U) e U+SA como veículos de pulverização.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Piracicaba, entre Janeiro e Março de 2009. Foi realizado em campo, em área pertencente à Esalq/USP, onde constatou-se densa infestação de capim-braquiária (*B. decumbens*), considerada como espécie dominante (96%), cuja densidade foi estimada em 180 perfilhos m^{-2}. As parcelas foram delimitadas em 3 x 4 m, considerando-se 7,5 m² de área útil. No momento da aplicação dos tratamentos, registrou-se estádio fenológico de florescimento/frutificação para o capim-braquiária. Foi utilizado delineamento experimental de blocos ao acaso com seis tratamentos e seis repetições. Os tratamentos aplicados estão detalhadamente descritos na Tabela 1. Os fertilizantes nitrogenados utilizados foram provenientes de fontes convencionalmente utilizadas nas adubações agrícolas e as doses utilizadas foram obtidas em experimentos desenvolvidos por Carvalho et al. (2010).

Para as aplicações, utilizou-se pulverizador costal pressurizado por CO_2, acoplado a uma barra de pulverização com 2 m de largura, com quatro pontas do tipo jato plano, modelo XR 110.02, espaçadas em 0,50 m, calibrado para volume de calda proporcional a 300 L ha^{-1}. A pulverização foi realizada dia 20/02/2009, das 08:55 às 09:25h, quando registraram-se ventos de 1,8 km h^{-1}, 88,2 % de UR(%), temperatura de 24,8ºC e ausência de nuvens. Para a pulverização, foi utilizada água com baixa concentração de sais e dureza total ($CaCO_3$) da ordem de 91,0 mg L^{-1}.

Avaliaram-se o controle percentual aos 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) e massa fresca e seca residual aos 28 DAA. Para as avaliações de controle, utilizou-se escala com variação entre zero e 100%, em que zero representou a ausência de sintomas e 100 a morte de todas as plantas. Para massa fresca e seca, um gabarito de ferro de 0,5 x 0,5 m foi lançado uma vez em área representativa de cada parcela. Todo o material vegetal presente na área do quadrado foi cortado rente à superfície do solo e secado em estufa (70 ºC) por 72h. Posteriormente, os dados de massa foram convertidos para g m^{-2}.

Os dados obtidos em campo foram submetidos à aplicação do teste F na análise da variância. Quando os efeitos dos tratamentos foram significativos, aplicou-se teste de Scott-Knott para agrupamentos das médias, com 5% de significância.

Tabela 1. Tratamentos herbicidas aplicados em campo. Piracicaba, 2009

N°	Herbicida		Fertilizante Nitrogenado		
	Condição	Dose (g e.a. ha^{-1})	Tipo	Dose[(2)] ($g\ L^{-1}$)	($kg\ ha^{-1}$)
1	Testemunha sem aplicação		Ausente	0,0	0,0
2	Glyphosate[(1)]	540	Ausente	0,0	0,0
3	Glyphosate	540	Sulfato de Amônio	15,0	4,5
4	Glyphosate	540	Uréia	5,0	1,5
5	Glyphosate	540	Uréia + Sulfato de Amônio	2,5 + 7,5	0,75 + 2,25
6	Glyphosate	1080	Ausente	0,0	0,0

[(1)]Roundup Original®, 360 g L^{-1} de e.a.; [(2)]Volume de calda proporcional a 300 L ha^{-1}.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a legislação brasileira, para que um tratamento herbicida seja considerado adequado em campo, controles superiores a 80% devem ser alcançados. Neste caso, nenhum tratamento herbicida controlou de forma satisfatória a infestação de *B. decumbens*, uma vez que as notas máximas alcançadas foram de 56%, aos 28 DAA, para aplicação de 1080 g e.a. ha^{-1} de glyphosate (Tabela 2). Estes resultados são explicados por Rodrigues & Almeida (2005) que indicam doses de até 1440 g e.a. ha^{-1} para controle de *B. decumbens*. Timossi et al. (2006) alcançaram adequado controle de *B. decumbens*, com notas superiores a 90%, após aplicação de doses de glyphosate iguais ou superiores a 1440 g e.a. ha^{-1}.

Em geral, não foram observados efeitos benéficos da pulverização de glyphosate com soluções de fertilizantes nitrogenados para controle desta espécie de planta daninha (Tabela 2). Da mesma forma, a análise da massa fresca e seca residual está em concordância com os dados de controle (Tabela 3). Novamente, não foram observadas diferenças entre os tratamentos herbicidas aplicados sobre *B. decumbens*.

São comuns relatos sobre controle diferencial de espécies de plantas daninhas obtidos pelo glyphosate combinado a fertilizantes nitrogenados. Jordan et al. (1997) relataram que a adição da mesma dose de sulfato de amônio à calda de glyphosate melhorou o controle de *Sida spinosa* e *Ipomoea hederacea*, contudo não teve efeito sobre *Senna obtusifolia*, *Sesbania exaltata* e *Echinochloa crus-galli*. Ainda, Young et al. (2003) e Nurse et al. (2008) também observaram melhor controle de *A. theophrasti* após adição de 20 g L^{-1} de sulfato de amônio à calda do glyphosate, contudo mínima resposta foi observada para *Amaranthus retroflexus* e *Chenopodium album*.

A diferença de suscetibilidade de espécies de plantas daninhas a herbicidas aplicados em pós-emergência pode estar relacionada com a afinidade enzimática das moléculas; com a absorção, translocação ou exclusão diferencial dos herbicidas; ou mesmo

com rotas de detoxificação metabólica (Carvalho et al., 2006). Assim, a exposição de diferentes espécies ao mesmo tratamento herbicida tem grande importância prática, pois subsidia estimativa das condições em que cada tratamento será mais ou menos eficaz.

Tabela 2. Controle percentual de *Brachiaria decumbens* após aplicação de glyphosate utilizando solução de fertilizantes nitrogenados (uréia – U e sulfato de amônio – SA) como veículos de pulverização. Piracicaba, 2009

Tratamentos	Doses		Dias Após Aplicação		
	Herbicida	FN[(2)]	14	21	28
	g ha^{-1}	g L^{-1}			
Testemunha sem aplicação	--	--	0,0 C	0,0 C	0,0 C
Glyphosate[3]	540	--	32,4 B	32,3 B	41,0 B
Glyphosate + SA	540	15,0	33,0 B	35,3 B	46,2 B
Glyphosate + Uréia (U)	540	5,0	31,2 B	33,6 B	39,2 B
Glyphosate + U + SA	540	2,5 + 7,5	33,4 B	34,6 B	43,0 B
Glyphosate	1080	--	41,8 A	44,9 A	56,1 A
$F_{(trat)}$			111,02**	97,56**	115,69**
CV (%)			11,76	12,70	11,73

[(1)]Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si segundo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, a 5% de probabilidade; [(2)]Fertilizantes nitrogenados, em calda de 300 L ha^{-1}; [(3)]Roundup Original®, 360 g L^{-1}; **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 3. Massa fresca e seca (g m^{-2}) residual de *B. decumbens* após aplicação de glyphosate utilizando solução de fertilizantes nitrogenados (uréia – U e sulfato de amônio – SA) como veículos de pulverização. Piracicaba, 2009

Tratamentos	Doses		*B. decumbens*[(1)]	
	Herbicida	FN[(2)]	Massa Fresca	Massa Seca
	g ha^{-1}	g L^{-1}	(g m^{-2})	(g m^{-2})
Testemunha sem aplicação	--	--	1871,6 B	639,8
Glyphosate[(3)]	540	--	1419,8 A	545,3
Glyphosate + SA	540	15,0	1166,8 A	461,4
Glyphosate + Uréia (U)	540	5,0	1325,3 A	507,6
Glyphosate + U + SA	540	2,5 + 7,5	1387,6 A	561,0
Glyphosate	1080	--	1017,7 A	477,5
$F_{(trat)}$			3,86**	$1,55^{NS}$
CV (%)			26,54	24,05

[(1)]Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si segundo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, a 5% de probabilidade; [(2)]Fertilizantes nitrogenados, em calda de 300 L ha^{-1}; [(3)]Roundup Original®, 360 g L^{-1}; **Teste F significativo a 1%; [NS] Não significativo.

CONCLUSÕES

O uso de solução de fertilizantes nitrogenados como veículo para pulverização do herbicida glyphosate não elevou o controle de *Brachiaria decumbens*.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, S.J.P. **Características biológicas e suscetibilidade a herbicidas de cinco espécies de plantas daninhas do gênero *Amaranthus*.** 2006. 96p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

CARVALHO, S.J.P. et al. Glifosato aplicado com diferentes concentrações de uréia ou sulfato de amônio para dessecação de plantas daninhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v.43, n.11, p.1501-1508, 2008.

CARVALHO, S.J.P. et al. Adição simultânea de sulfato de amônio e uréia à calda de pulverização do herbicida glyphosate. **Planta Daninha,** v.28, n.3, p.575-584, 2010.

CHRISTOFFOLETI, P.J. et al. Glyphosate sustainability in South American cropping systems. **Pest Manag. Sci.,** v.64, n.4, p.422–427, 2008.

JORDAN, D.L. et al. Influence of application variables on efficacy of glyphosate. **Weed Technology**, v.11, n.2, p.354-362, 1997.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas:** plantio direto e convencional. 6.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 339 p.

NURSE, R.E. et al. Annual weed control may be improved when AMS is added to below-label glyphosate doses in glyphosate-tolerant maize (*Zea mays* L.). **Crop Protection**, v.27, n.3-5, p.452-458, 2008.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas.** 5.ed. Londrina, 2005. 592p.

TIMOSSI, P.C.; DURIGAN, J.C.; LEITE, G.J. Eficácia de glyphosate em plantas de cobertura. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.475-480, 2006.

YOUNG, B.G. et al. Glyphosate translocation in common lambsquarters (*Chenopodium album*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) in response to ammonium sulfate. **Weed Science**, v.51, n.2, p.151-156, 2003.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PULVERIZAÇÃO DE GLYPHOSATE UTILIZANDO SOLUÇÃO DE URÉIA + SULFATO DE AMÔNIO: III. COMUNIDADE MISTA DE PLANTAS DANINHAS

Saul Jorge Pinto de Carvalho[1], Virginia Damin[2], Ana Carolina Ribeiro Dias[3], Heryaldo Tarozzo Filho[4], Pedro Jacob Christoffoleti[5]

[1]Professor Doutor, IFSULDEMINAS – Campus Machado – sjpcarvalho@yahoo.com.br; [2]Professora Adjunta, UFG – virginiadamin@gmail.com; [3]Doutoranda em Fitotecnia, Esalq/USP – anacarolina.r.dias@gmail.com; [4]Eng. Agrônomo, Syngenta – heryaldo@yahoo.com.br; [5]Professor Associado, Esalq/USP – pjchrist@esalq.usp.br

Resumo: Este experimento foi desenvolvido em campo com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida glyphosate para dessecação de plantas daninhas utilizando solução de fertilizantes nitrogenados como veículos de pulverização. Foram avaliados seis tratamentos: aplicação de glyphosate (540 g e.a. ha^{-1}) utilizando água, solução de sulfato de amônio – SA (15 g L^{-1}), solução de uréia – U (5 g L^{-1}) ou solução de U+SA (2,5 + 7,5 g L^{-1}) como veículos de pulverização; glyphosate a 1080 g ha^{-1} aplicado somente com água; além de testemunha sem aplicação. Na área, constatou-se intensa infestação por plantas daninhas (média de 45 plantas m^{-2}), com presença das seguintes espécies, todas em florescimento: 60% de apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), 15% de losna-branca (*Parthenium hysterophorus*), 10% de caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis*), 10% de corda-de-viola (*Ipomoea nil*) e 5% de outras espécies. A menor dose do glyphosate teve maior eficácia sobre a comunidade de plantas daninhas após pulverização com solução de SA (15 g L^{-1}) ou de U+SA (2,5 + 7,5 g L^{-1}). Os resultados positivos também foram observados para a redução da massa fresca.

Palavras-chave: eficácia, fertilizantes, nitrogênio, planta daninha, dessecação.

INTRODUÇÃO

Visando facilitar a penetração foliar do herbicida glyphosate, bem como a absorção celular, diversas substâncias têm sido adicionadas à sua calda de pulverização, com destaque para a uréia e o sulfato de amônio (Carvalho et al., 2010). O principal mecanismo de incremento de controle relatado para a uréia diz respeito à contribuição na penetração cuticular, devido à difusão facilitada desta molécula, e ao rompimento de ligações éster, éter e di-éter da cutina (Yamada et al., 1965; Witte et al., 2002).

Comumente, a maior eficácia do herbicida glyphosate em presença do sulfato de amônio é atribuída à atividade do sulfato (SO_4^{2-}) como antagonista de cátions presentes na

água, sobretudo Ca^{2+} e Mg^{2+} (Nalewaja & Matysiak, 1991). Também há relatos sobre a formação de sais glyphosate-amônio que possuem maior facilidade de absorção (Thelen et al., 1995); além da acidificação do apoplasto foliar, que facilita a absorção celular de herbicidas ácido fracos (Gronwald et al., 1993; Ruiter & Meinen, 19963). Ainda, MacIsaac et al. (1991) comentam que a adição de sulfato de amônio à calda altera a morfologia das gotas, atrasando ou prevenindo a cristalização do glyphosate na superfície foliar.

Portanto, sugere-se efeito complementar destes fertilizantes nitrogenados, contudo não foram encontrados trabalhos que avaliaram a adição concomitante dos mesmos à calda herbicida em condição de campo. Neste sentido, este trabalho foi desenvolvido em campo com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida glyphosate para dessecação de plantas daninhas utilizando solução de sulfato de amônio (SA), uréia (U) e U+SA como veículos de pulverização.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Piracicaba, entre Janeiro e Março de 2009. Foi realizado em campo, em área pertencente à Esalq/USP, onde constatou-se intensa infestação por plantas daninhas (média de 45 plantas m^{-2}), com presença das seguintes espécies, todas em florescimento: 60% de apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), 15% de losna-branca (*Parthenium hysterophorus*), 10% de caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis*), 10% de corda-de-viola (*Ipomoea nil*) e 5% de outras espécies. As parcelas foram delimitadas em 2,5 x 3 m, considerando-se 6 m² de área útil. Foi utilizado delineamento experimental de blocos ao acaso com seis tratamentos e seis repetições. Os tratamentos aplicados estão detalhadamente descritos na Tabela 1. Os fertilizantes nitrogenados utilizados foram provenientes de fontes convencionalmente utilizadas nas adubações agrícolas e as doses utilizadas foram obtidas em experimentos desenvolvidos por Carvalho et al. (2010).

Para as aplicações, utilizou-se pulverizador costal pressurizado por CO_2, acoplado a uma barra de pulverização com 2 m de largura, com quatro pontas do tipo jato plano, modelo XR 110.02, espaçadas em 0,50 m, calibrado para volume de calda proporcional a 300 L ha^{-1}. A pulverização foi realizada dia 07/01/2009, das 10:40 às 11:00h, quando registraram-se ventos de 2,4 km h^{-1}, 78,0 % de UR(%), temperatura de 25,6ºC e céu sem nuvens. Para a pulverização, foi utilizada água com baixa concentração de sais e dureza total ($CaCO_3$) da ordem de 91,0 mg L^{-1}.

Tabela 1. Tratamentos herbicidas aplicados em campo. Piracicaba, 2009

N°	Herbicida		Fertilizante Nitrogenado		
	Condição	Dose (g e.a. ha^{-1})	Tipo	Dose[(2)] ($g\ L^{-1}$)	Dose[(2)] ($kg\ ha^{-1}$)
1	Testemunha sem aplicação		Ausente	0,0	0,0
2	Glyphosate[(1)]	540	Ausente	0,0	0,0
3	Glyphosate	540	Sulfato de Amônio	15,0	4,5
4	Glyphosate	540	Uréia	5,0	1,5
5	Glyphosate	540	Uréia + Sulfato de Amônio	2,5 + 7,5	0,75 + 2,25
6	Glyphosate	1080	Ausente	0,0	0,0

[(1)]Roundup Original®, 360 g L^{-1} de e.a.; [(2)]Volume de calda proporcional a 300 L ha^{-1}.

Avaliaram-se o controle percentual aos 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) e massa fresca e seca residual aos 28 DAA. Para as avaliações de controle, utilizou-se escala com variação entre zero e 100%, em que zero representou a ausência de sintomas e 100 a morte de todas as plantas. Para massa fresca e seca, um gabarito de ferro de 0,5 x 0,5 m foi lançado uma vez em área representativa de cada parcela. Todo o material vegetal presente na área do quadrado foi cortado rente à superfície do solo e secado em estufa (70 ºC) por 72h. Posteriormente, os dados de massa foram convertidos para g m^{-2}.

Os dados obtidos em campo foram submetidos à aplicação do teste F na análise da variância. Quando os efeitos dos tratamentos foram significativos, aplicou-se teste de Scott-Knott para agrupamentos das médias, com 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas três datas de avaliação, todos os tratamentos herbicidas controlaram as plantas daninhas em níveis superiores a 80% (Tabela 2). Não foi observado incremento de controle para aplicação de glyphosate com solução de uréia (U), que teve eficácia igual à menor dose de glyphosate (540 g ha^{-1}) aplicada com água. Mesmo utilizando-se água com baixa concentração de sais, foi constatado efeito benéfico do uso de solução de sulfato de amônio (SA) para pulverização de glyphosate, bem como de U+SA (2,5 + 7,5 g L^{-1}). Estas soluções elevaram o controle obtido pela menor dose do herbicida (540 g ha^{-1}), igualando-o àquele obtido pela maior dose (1080 g ha^{-1}).

As notas de controle foram atribuídas no âmbito geral da comunidade infestante, contudo vale ressaltar que, visualmente, a espécie *Ipomoea nil* foi a melhor indicadora da diferença entre os tratamentos. É provável que a maior diferença visual observada para esta espécie seja consequência de sua maior tolerância ao glyphosate, quando comparada a *Alternanthera tenella*, *Parthenium hysterophorus* ou *Amaranthus viridis* (Rodrigues & Almeida, 2005; Lorenzi, 2006). Neste sentido, Jordan et al. (1997) obtiveram melhor controle de *Ipomea hederaceae* após adição de sulfato de amônio à calda do glyphosate.

A análise da massa fresca residual está em concordância com os dados de controle. Todos os tratamentos de glyphosate com adição de fertilizantes nitrogenados foram diferentes da aplicação da menor dose do produto somente com água. Esta observação não se repetiu na análise de massa seca (Tabela 3).

Tabela 2. Controle percentual das plantas daninhas após aplicação de glyphosate utilizando solução de fertilizantes nitrogenados (uréia – U e sulfato de amônio – SA) como veículos de pulverização. Piracicaba, 2009

Tratamentos	Doses		Dias Após Aplicação		
	Herbicida	FN[(2)]	14	21	28
	g ha^{-1}	g L^{-1}			
Testemunha sem aplicação	--	--	0,0 C	0,0 C	0,0 C
Glyphosate[3]	540	--	81,6 B	88,1 B	89,7 B
Glyphosate + SA	540	15,0	87,7 A	94,7 A	96,2 A
Glyphosate + Uréia (U)	540	5,0	82,7 B	89,5 B	90,1 B
Glyphosate + U + SA	540	2,5 + 7,5	89,0 A	95,4 A	96,0 A
Glyphosate	1080	--	92,7 A	95,3 A	95,3 A
$F_{(trat)}$			437,77**	1102,23**	1949,61**
CV (%)			5,77	3,63	2,73

[(1)]Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si segundo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, a 5% de probabilidade; [(2)]Fertilizantes nitrogenados, em calda de 300 L ha^{-1}; [(3)]Roundup Original®, 360 g L^{-1}; **Teste F significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 3. Massa fresca e seca (g m^{-2}) residual das plantas daninhas após aplicação de glyphosate utilizando solução de fertilizantes nitrogenados (uréia – U e sulfato de amônio – SA) como veículos de pulverização. Piracicaba, 2009

Tratamentos	Doses		Avaliações[(1)]	
	Herbicida	FN[(2)]	Massa Fresca	Massa Seca
	g ha^{-1}	g L^{-1}	(g m^{-2})	(g m^{-2})
Testemunha sem aplicação	--	--	3012,2 C	863,03 B
Glyphosate[(3)]	540	--	1797,0 B	513,7 A
Glyphosate + SA	540	15,0	1148,0 A	442,6 A
Glyphosate + Uréia (U)	540	5,0	1438,0 A	520,1 A
Glyphosate + U + SA	540	2,5 + 7,5	1341,6 A	457,4 A
Glyphosate	1080	--	1090,3 A	397,7 A
$F_{(trat)}$			20,09**	12,59**
CV (%)			23,97	21,82

[(1)]Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si segundo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, a 5% de probabilidade; [(2)]Fertilizantes nitrogenados, em calda de 300 L ha^{-1}; [(3)]Roundup Original®, 360 g L^{-1}; **Teste F significativo a 1% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A menor dose do glyphosate teve maior eficácia sobre a comunidade de plantas daninhas após pulverização com solução de SA (15 g L^{-1}) ou de U+SA (2,5 + 7,5 g L^{-1}). Os resultados positivos também foram observados para a redução da massa fresca.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, S.J.P. et al. Adição simultânea de sulfato de amônio e uréia à calda de pulverização do herbicida glyphosate. **Planta Daninha,** v.28, n.3, p.575-584, 2010.

GRONWALD, J.W. et al. Effect of ammonium sulfate on absorption of imazethapyr by quackgrass (*Elytrigia repens*) and maize (*Zea mays*) cell suspension cultures. **Weed Science,** v.41, n.3, p.325-334, 1993.

JORDAN, D.L. et al. Influence of application variables on efficacy of glyphosate. **Weed Technology**, v.11, n.2, p.354-362, 1997.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas:** plantio direto e convencional. 6.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 339 p.

MacISAAC, S.A.; PAUL, R.N.; DEVINE, M.D. A scanning electron microscope study of glyphosate deposits in relation to foliar uptake. **Pesticide Science,** v.31, n.1, p.53-64, 1991.

NALEWAJA, J.D.; MATYSIAK, R. Salt antagonism of glyphosate. **Weed Science,** v.39, n.4, p.622-628, 1991.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas.** 5.ed. Londrina, 2005. 592p.

RUITER, H.D.; MEINEN, E. Adjuvant-increased glyphosate uptake by protoplasts isolated from quackgrass *Elytrigia repens* (L.) Nevski. **Weed Science,** v.44, n.1, p.38-45, 1996.

THELEN, K.D.; JACKSON, E.P.; PENNER, D. The basis for the hard-water antagonism of glyphosate activity. **Weed Science**, v.43, n.4, p.541-548, 1995.

WITTE, C.P. et al. Leaf urea metabolism in potato. Urease activity profile and patterns of recovery and distribution of ^{15}N after foliar urea application in wild-type and urease-antisense transgenics. **Plant Physiology,** v.128, n.3, p.1129-1136, 2002.

YAMADA, Y. et al. Penetration of organic compounds through isolated cuticular membranes with special reference to C^{14} urea. **Plant Physiology,** v.40, n.1, p.170-175, 1965.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia

EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO DE FOLHAS JOVENS DE *Sapindus saponaria* L. SOBRE OS DIÁSPOROS E PLÂNTULAS DE CAPIM-ARROZ E CORDA-DE-VIOLA

GRISI, P. U. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - patriciaumeda@hotmail.com), GUALTIERI, S. C. J. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - soniacristina3012@hotmail.com), RANAL, M. A. (INBIO – UFU, Uberlândia/MG - ranal@ufu.br), SANTANA, D. G. (ICIAG – UFU, Uberlândia/MG - dgsantana@umuarama.ufu.br)

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do extrato aquoso de folhas jovens de *Sapindus saponaria*, em diferentes concentrações, sobre o índice de resposta ao efeito alelopático dos diásporos e sobre o crescimento das plântulas de *Echinochloa crus-galli* (capim-arroz) e *Ipomoea grandifolia* (corda-de-viola). O extrato aquoso foi preparado na proporção de 100 g de material vegetal seco para 1.000 mL de água destilada, produzindo-se a concentração de 10%. A partir dele, foram feitas diluições em água destilada para 7,5; 5,0 e 2,5%. O extrato de folhas jovens de *S. saponaria* apresentou efeito alelopático dependente da concentração. O extrato exerceu forte efeito inibitório sobre o índice de resposta alelopática dos diásporos e sobre o crescimento das plântulas de capim-arroz e corda-de-viola, principalmente, no crescimento de suas raízes.

Palavras-chave: fitotoxicidade, *Echinochloa crus-galli*, *Ipomoea grandifolia*, sabão-de-soldado

INTRODUÇÃO

O uso de herbicidas sintéticos, embora seja considerado um método de controle eficaz para um número considerável de espécies de plantas daninhas, tem sido questionado quanto ao seu impacto ambiental e por selecionar indivíduos cada vez mais resistentes a esses produtos (Gelmini et al., 2001). Uma alternativa que vem sendo estudada, com o propósito de complementar os métodos tradicionais de manejo, minimizando o uso de herbicidas, é a utilização de espécies que liberam substâncias prejudiciais a outras, fenômeno conhecido como alelopatia, reduzindo ou até mesmo inibindo totalmente o desenvolvimento de plantas daninhas (Silveira et al., 2010).

A investigação de plantas com atividade alelopática vem de encontro com a necessidade de se apresentar alternativas no manejo de plantas daninhas, seja pela

possibilidade de fornecer novas moléculas com potencial para compor novos produtos que possam substituir os herbicidas já existentes, como também pela seleção de plantas arbóreas que possam compor os sistemas agroflorestais e, assim, vir a exercer controle sobre as plantas daninhas (Souza Filho et al., 2005).

Sapindus saponaria L. (sabão-de-soldado) pertence à família Sapindaceae e é uma espécie arbórea nativa, de distribuição regular nos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil. Encontra-se habitualmente em locais úmidos e trata-se de uma espécie pioneira, sendo utilizada em paisagismo e em modelos de recuperação de áreas degradadas (Albiero et al., 2001).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do extrato aquoso de folhas jovens de *Sapindus saponaria*, em diferentes concentrações, sobre o índice de resposta ao efeito alelopático dos diásporos e sobre o crescimento das plântulas de *Echinochloa crus-galli* (L.) Link (capim-arroz) e *Ipomoea grandifolia* (Dammer) O'Donell (corda-de-viola).

MATERIAL E MÉTODOS

As folhas jovens (coloração verde-claro e textura membranácea) de *S. saponaria* foram coletadas de 10 árvores no município de São Carlos, SP, em novembro de 2008. Após a coleta, as folhas foram secas a 40 ºC, durante 72 horas, e trituradas em moinho industrial. O extrato aquoso foi preparado na proporção de 100 g de material vegetal seco para 1000 mL de água destilada, produzindo-se o extrato a 10% de concentração. A partir deste, foram feitas diluições com água destilada para 7,5; 5,0 e 2,5% (Grisi et al., 2012).

O teste de germinação foi realizado com as quatro concentrações obtidas a partir do extrato aquoso das folhas e aplicadas nos diásporos de *Echinochloa crus-galli* (capim-arroz) e *Ipomoea grandifolia* (corda-de-viola). As sementes de corda-de-viola foram escarificadas em ácido sulfúrico (98%) durante cinco minutos e, em seguida, lavadas em água destilada (Voll et al., 2010). O experimento foi conduzido em placas de Petri sobre duas folhas de papel de filtro umedecidas com 5 mL do extrato ou água destilada (tratamento controle). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, utilizando-se quatro repetições de 30 diásporos. O experimento foi instalado em câmara de germinação a 25 ºC, sob fotoperíodo de 12 horas luz/12 horas escuro e irradiância média de 12,26 ± 6,49 μmol m^{-2} s^{-1}. As leituras foram realizadas a cada 12 horas, durante os sete primeiros dias, e em intervalos de 24 horas, até a estabilização da germinação. Foi avaliado o índice de resposta ao efeito alelopático, expresso matematicamente por $RI = 1 - (C/T)$ se $T \geq C$ ou $RI = (T/C) - 1$, se $T \leq C$, onde C é a velocidade de germinação do controle e T a velocidade de germinação do tratamento (Gao, et al., 2009).

Na análise de crescimento, foram utilizadas plântulas de capim-arroz e corda-de-viola, com 3 mm de raiz primária, as quais foram transferidas para caixas de plástico transparente (21,0 x 14,3 x 6,0 cm) contendo como substrato duas folhas de papel de filtro umedecido com 15 mL de água (controle) ou extratos de folhas nas diferentes concentrações. As caixas foram tampadas e mantidas em câmara de germinação a 25 ºC, com fotoperíodo de 12 horas e irradiância média de 13,38 ± 7,96 µmol m^{-2} s^{-1}. Foram utilizadas quatro repetições de 10 plântulas, em delineamento experimental inteiramente casualizado. Após sete dias do transplantio, foram avaliados os comprimentos da parte aérea e da raiz primária.

Com relação à análise estatística, os dados foram submetidos aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade (Levene), seguidos da análise de variância (ANOVA) e teste de médias (Tukey), a 0,05 de significância. Procedeu-se à regressão linear ou quadrática, quando o resultado da ANOVA foi significativo. A qualidade do ajuste dos modelos foi aferida pelo coeficiente de determinação (R^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os índices de resposta ao efeito alelopático dos diásporos de capim-arroz e corda-de-viola apresentaram valores negativos para todas as concentrações, indicando que o extrato de folhas jovens de *S. saponaria* apresenta atividade alelopática sobre essas espécies (Figura 1). De acordo com Grisi et al. (2012), o pH e o potencial osmótico do extrato de folhas jovens de *S. saponaria* não interferiram na germinabilidade dos diásporos de capim-arroz e corda-de-viola.

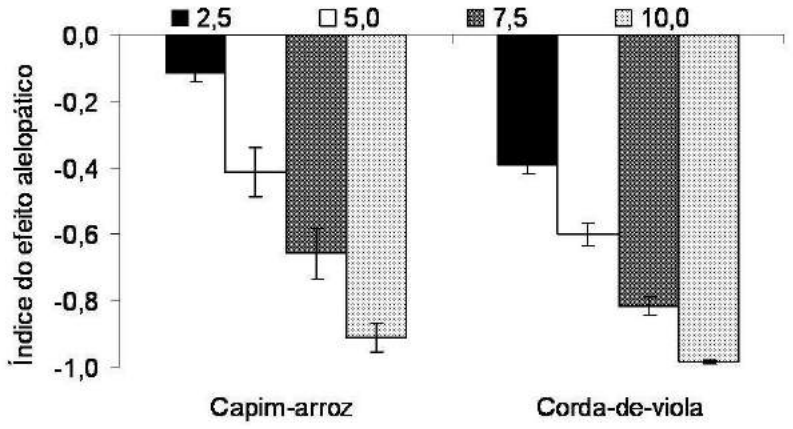


Figura 1. Índice de resposta do efeito alelopático dos diásporos de capim-arroz e corda-de-viola submetidos à ação do extrato de folhas jovens de *S. saponaria* em diferentes concentrações. As barras verticais representam o erro padrão da média.

Os extratos das folhas jovens de *S. saponaria* exerceram forte efeito inibitório no crescimento das plântulas daninhas estudadas. O comprimento da parte aérea das plântulas de capim-arroz (16,30 mm) e corda-de-viola (11,49 mm) foi menor nas concentrações estimadas de 10 e 8,32%, respectivamente. O comprimento da raiz foi mínimo na concentração 7,32% (0,36 mm) para o capim-arroz e na concentração 7,17% (0 mm) para a corda-de-viola (Figura 2). Verificou-se que a raiz foi o órgão mais afetado pelos aleloquímicos, e que o efeito inibitório foi dependente da concentração do extrato.

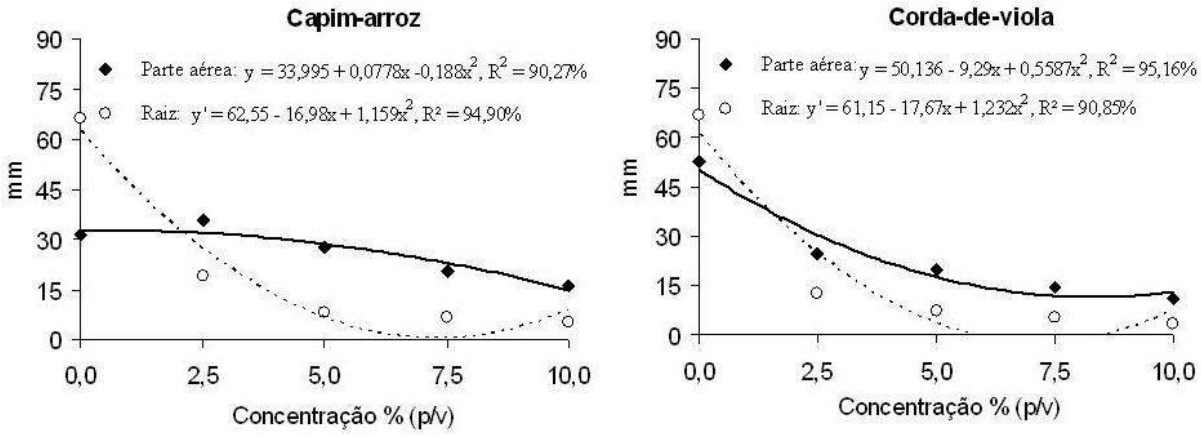


Figura 2. Comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de capim-arroz e corda-de-viola submetidas à ação do extrato de folhas jovens de *S. saponaria* em diferentes concentrações.

A sensibilidade radicular das plântulas é a característica que melhor indica a ação alelopática dos extratos vegetais (Seal & Pratley, 2010). Segundo Rodrigues et al. (1992), os compostos alelopáticos influenciam diretamente o processo de emissão da raiz das plantas, pois esses interferem na divisão celular, na permeabilidade das membranas e na ativação de enzimas envolvidas nos processos de crescimento vegetal. Geralmente, esses efeitos inibitórios sobre a germinação das sementes e crescimento das plântulas são acentuados com o aumento da concentração dos extratos (Ashrafi et al., 2009; Zhang et al., 2009).

Assim, pode-se inferir que o extrato de folhas jovens de *S. saponaria* possui potencialidades alelopáticas e, seu uso pode ser uma alternativa promissora no manejo dessas espécies daninhas. No entanto, fracionamentos e purificações desse extrato devem ser feitos para que se obtenham detalhes sobre a categoria química das substâncias com efeito herbicida presentes nessa planta.

CONCLUSÕES

O extrato aquoso de folhas jovens de *S. saponaria* apresentou potencial alelopático dependente da concentração. O extrato exerceu forte efeito inibitório sobre o índice de resposta alelopática dos diásporos e sobre o crescimento das plântulas de capim-arroz e corda-de-viola, principalmente, no crescimento de suas raízes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBIERO, A. L. M. et al. Caracterização anatômica das folhas, frutos e sementes de *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae). **Acta Scientiarum**, v.23, p.549-560, 2001.

ASHRAFI, Z. Y. et al. Inhibitive effects of barley (*Hordeum vulgare*) on germination and growth of seedling quack grass (*Agropyrum repens*). **Icelandic Agricultural Sciences**, v.22, p. 37-43, 2009.

GAO, X. et al. Allelopathic effect of *Hemistepta lyrata* on the germination and growth of wheat, sorghum, cucumber, rape and radish seeds. **Weed Biology and Management**, v.9, p.243-249, 2009.

GELMINI, G. A. et al. Resistência de biótipos de *Euphorbia heterophylla* L. aos herbicidas inibidores da enzima ALS utilizados na cultura de soja. **Bragantia**, v.60, n.2, p.93-99, 2001.

GRISI, P. U. et al. Allelopathic potential of *Sapindus saponaria* L. leaves in the control of weeds. Acta Scientiarum. Agronomy, v.34, n.1, p.1-9, 2012.

RODRIGUES, L. R. A. et al. **Alelopatia em plantas forrageiras**. Jaboticabal-SP, FCAVJ-UNESP/FUNEP. 1992. 160p.

SEAL, A. N.; PRATLEY, J. E. The specificity of allelopathy in rice (*Oryza sativa*). **Weed Research**, v.50, p.303–311, 2010.

SILVEIRA, H. R. O. et al. Alelopatia e homeopatia no manejo da tiririca (*Cyperus rotundus*). **Planta Daninha**, v.8, n.3, p.499-506, 2010.

SOUZA FILHO, A. P. S. et al. Aleloquímico produzido pela gramínea forrageira *Brachiaria humidicola*. **Planta daninha**, v.23, n.1, p.25-32, 2005.

VOLL E. et al. Aconitic acid on seeds of weed species from different locations. **Planta daninha**, v.28, n.1, p.13-22, 2010.

ZHANG, D. et al. Potential allelopathic effect of *Eucalyptus grandis* across a range of plantation ages. **Ecological Research**, v.25, p.13-23, 2009.

ATIVIDADE ALELOPÁTICA DO EXTRATO ETANÓLICO DE FOLHAS DE *Serjania lethalis* A. St.-Hil. SOBRE O CAPIM-ARROZ

GRISI, P. U. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - patriciaumeda@hotmail.com), GUALTIERI, S. C. J. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - soniacristina3012@hotmail.com), FORIM, M. R. (Departamento de Química - UFSCar, São Carlos/SP - mrforim@ufscar.br), ANESE, S. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - simonianese@yahoo.com.br), PEREIRA, V. C. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - vivicpereira@gmail.com), IMATOMI, M. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - maristelaimatomi@yahoo.com.br)

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do extrato etanólico de folhas de *Serjania lethalis*, sobre a germinação das cariopses e crescimento das plântulas de capim-arroz (*Echinochloa crus-galli*). O extrato bruto etanólico foi preparado na proporção de 100 g de material vegetal seco para 500 mL de etanol. A partir deste, os extratos foram solubilizados em solução tampão e dimetil sulfóxido (DMSO) nas concentrações 10,0; 7,5; 5,0 e 2,5 mg mL^{-1}. O extrato etanólico de folhas de *S. lethalis* exerceu efeito inibitório sobre a germinação das cariopses e, principalmente, no crescimento das plântulas de capim-arroz, com efeito dependente da concentração. Pode-se dizer que as folhas de *S. lethalis* possuem potencialidades fitotóxicas, e seu uso pode ser uma alternativa promissora para o manejo sustentável e ecológico do capim-arroz.

Palavras-chave: fitotoxicidade, *Echinochloa crus-galli*, cipó-timbó

INTRODUÇÃO

Entre as plantas daninhas que infestam as lavouras de arroz irrigado encontra-se o capim-arroz, de elevada importância, pois ocorre com grande freqüência e distribuição nas regiões produtoras do cereal (Pinto et al., 2008). O efeito negativo de sua presença para a cultura do arroz deve-se à alta capacidade de competição por recursos limitantes, à dificuldade de controle, ao acamamento das plantas da cultura, à dificuldade de colheita, à depreciação da qualidade do produto, ao abrigo de pragas, à diminuição do valor comercial das áreas cultivadas e, também em algumas situações, à ocorrência de biótipos resistentes a determinados herbicidas (Lopez-Martinez et al., 1999; Pinto et al., 2008).

Na ausência do controle da planta daninha, a redução na produtividade de grãos da cultura do arroz pode alcançar 80 a 90% (Concenço et al., 2006). O controle químico é o

método mais amplamente utilizado, em decorrência da alta eficiência e praticidade (Concenço et al., 2006). No entanto, a intensa aplicação de agrotóxicos causa danos ambientais, atuando no balanço de microorganismos do solo e mudanças nas propriedades físico-químicas do mesmo, resultando na diminuição da produtividade da colheita. A incorporação de substâncias com atividade alelopática na agricultura pode reduzir o uso de agrotóxicos causando assim menos danos ao meio ambiente (Alves et al., 2003). Algumas plantas são capazes de desenvolver mecanismos de defesa que se baseiam na síntese de determinados metabólitos secundários, liberados no ambiente e que irão interferir em alguma etapa do ciclo de vida de outra planta (Alves et al., 2004).

Serjania lethalis A. St.-Hil. (cipó-timbó) pertence à família Sapindaceae, é uma espécie encontrada com o hábito de liana que ocorre no sudeste e sul do Brasil (Fernandes & Negreiros, 2001). Sua composição fitoquímica é bem conhecida e inclui importantes propriedades farmacológicas (Lima et al, 2006), mas poucos estudos examinaram o potencial alelopático da espécie.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do extrato etanólico de folhas de *S. lethalis*, sobre a germinação das cariopses e crescimento das plântulas de capim-arroz (*Echinochloa crus-galli* (L.) Link).

MATERIAL E MÉTODOS

Folhas de *S. lethalis* foram coletadas de indivíduos ocorrentes na área de reserva de cerrado "*senso strictu*" pertencente à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), no município de São Carlos-SP (21º 58' a 22º00' S e 47º51' a 47º52'W), em maio de 2011. Após a coleta, as folhas foram secas a 40 ºC, durante 72 horas, e trituradas em moinho industrial.

O extrato etanólico foi preparado na proporção de 100 g de material vegetal seco para 500 mL de etanol. O material vegetal foi submetido à exaustiva extração etanólica, no escuro e a frio, durante 72 horas. Após esse período, a solução foi filtrada e concentrada em evaporador rotativo sob pressão reduzida, obtendo-se o extrato bruto etanólico. A partir deste, os extratos foram solubilizados em solução tampão (10 mM de acido 2-[N-morfolino] etanossulfonico (MES) e 1M de NaOH, pH = 6) e DMSO (dimetil sulfóxido, 5 µL mL^{-1}) nas concentrações 10,0; 7,5; 5,0 e 2,5 mg mL^{-1} (Macías et al., 2010).

O teste de germinação foi realizado com as quatro concentrações obtidas a partir do extrato bruto etanólico das folhas de *S. lethalis* e aplicadas nas cariopses de *Echinochloa crus-galli* (capim-arroz). O experimento foi conduzido em placas de Petri sobre duas folhas de papel de filtro umedecidas com 5 mL dos extratos ou solução tampão e DMSO (5 µL mL^{-1}) (tratamento controle). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, utilizando-se quatro repetições de 30 cariopses. O experimento foi instalado em estufa B.O.D. a 25 ºC, sob fotoperíodo de 12 horas luz/12 horas escuro. As leituras foram

realizadas a cada 12 horas, durante os sete primeiros dias, e em intervalos de 24 horas, até a estabilização da germinação. A germinabilidade e o índice de velocidade de germinação foram calculados de acordo com Ranal & Santana (2006).

Na análise de crescimento, foram utilizadas plântulas de capim-arroz, germinadas em água, com 3 mm de raiz primária, as quais foram transferidas para caixas de plástico transparente (13 x 8 x 3 cm) contendo como substrato duas folhas de papel de filtro umedecido com 5 mL de solução tampão e DMSO (5 µL mL^{-1}) (tratamento controle) ou extratos etanólicos nas diferentes concentrações. As caixas foram tampadas e mantidas em B.O.D. a 25 ºC, com fotoperíodo de 12 horas. Utilizaram-se quatro repetições de 10 plântulas, em delineamento experimental inteiramente casualizado. Após sete dias do transplantio, foram avaliados os comprimentos da parte aérea e da raiz primária.

Com relação à análise estatística, os dados foram submetidos aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade (Levene), seguidos pela análise de variância (ANOVA) e teste de médias (Tukey), a 0,05 de significância. Procedeu-se à regressão linear ou quadrática, quando o resultado da ANOVA foi significativo. A qualidade do ajuste dos modelos foi aferida pelo coeficiente de determinação (R^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato etanólico obtido das folhas de *S. lethalis* exerceu efeito significativo sobre o processo de germinação das cariopses de capim-arroz. Verificou-se redução linear na germinabilidade (1,8% para cada 1,0 mg mL^{-1} de extrato adicionado) e no índice de velocidade de germinação (0,0127 cariopses $horas^{-1}$ para cada adição 1,0 mg mL^{-1} de extrato), indicando que em altas concentrações do extrato a germinação ocorreu mais tardiamente (Figura 1).

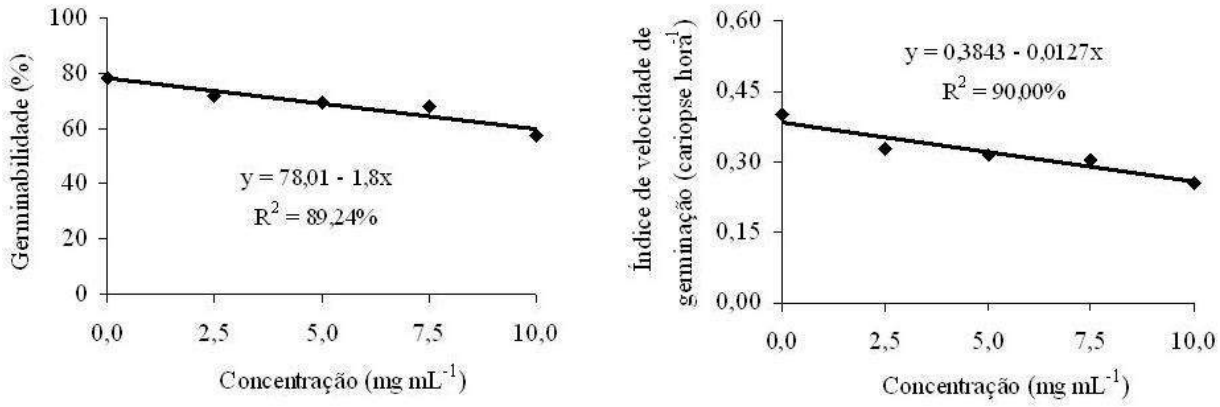


Figura 1. Germinabilidade e índice de velocidade de germinação das cariopses de capim-arroz submetidas à ação do extrato etanólico de folhas de *S. lethalis* em diferentes concentrações.

O efeito do extrato etanólico das folhas de *S. lethalis* foi expressivo sobre o crescimento do capim-arroz. O menor comprimento da parte aérea (26,33 mm) e da raiz (4,05 mm) das plântulas de capim-arroz ocorreu nas concentrações estimadas de 9,44 e 7,29 mg mL^{-1}, respectivamente (Figura 2). A raiz das plântulas foi o órgão mais afetado pelo extrato, sendo a redução de tamanho e a necrose os sintomas mais comuns. Segundo Chung et al. (2001), os resultados encontrados para o comprimento radicular se devem ao contato mais íntimo entre as raízes e o papel filtro tratado com os extratos.

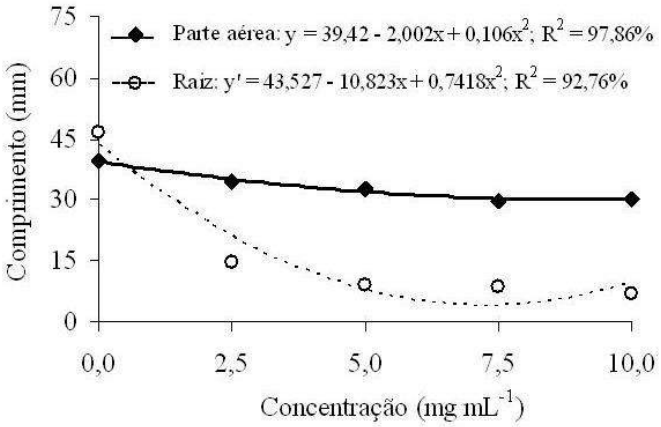


Figura 2. Comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de capim-arroz submetidas à ação do extrato etanólico de folhas de *S. lethalis* em diferentes concentrações.

Resultados similares de inibição no processo de germinação das cariopses e no crescimento das plântulas de capim-arroz, também foram registrados com a utilização de extratos aquosos de folhas maduras de *Sapindus saponaria* L. (Grisi et al., 2012). Saponinas, sesquiterpenos acíclicos e diterpenos oligoglicosídicos são os principais metabólitos secundários presentes nas espécies da família Sapindaceae (Tsuzuki et al., 2007) e, estes podem estar envolvidos com a atividade fitotóxica dessas espécies.

Desta maneira, pode-se dizer que o extrato etanólico de folhas de *S. lethalis* possui potencialidades alelopáticas, e seu uso pode ser uma alternativa promissora para o manejo sustentável e ecológico do capim-arroz. Para tanto, estudos posteriores deverão ser desenvolvidos buscando-se isolar e identificar os compostos responsáveis pela atividade fitotóxica.

CONCLUSÕES

O extrato etanólico de folhas de *Serjania lethalis* exerceu efeito inibitório sobre a germinação das cariopses e, principalmente, no crescimento das plântulas de capim-arroz, com efeito dependente da concentração.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro recebido na forma de bolsas de estudo e adicional de bancada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, C. C. F. et al. Atividade alelopática de alcalóides glicosilados de *Solanum crinitum* Lam. **Floresta e ambiente**, v.10, n.1, p.93 -97, 2003.

ALVES, M. C. S. et al. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.39, n.11, p.1083-1086, 2004.

CHUNG, I. M. et al. Assesment of allelopathic potential of barnyard grass (*Echinochloa crus-gall*) on rice (*Oriza sativa* L.) cultivars. **Crop Protection**, v.20, p.921-928, 2001.

CONCENÇO, G. et al. Controle de plantas daninhas em arroz irrigado em função de doses de herbicidas pré-emergentes e início da irrigação. **Planta Daninha**, v.24, n.2, p.303-309, 2006.

FERNANDES, G. W.; NEGREIROS, D. The occurrence and effectiveness of hypersensitive reaction against galling herbivores across host taxa. **Ecological Entomology**, v.26, n.1, p.46–55, 2001.

GRISI, P. U. et al. Allelopathic potential of *Sapindus saponaria* L. leaves in the control of weeds. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.34, n.1, p.1-9, 2012.

LIMA, M. R. F. et al. Anti-bacterial activity of some Brazilian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology,** v.105, p.137–147, 2006.

LOPEZ-MARTINEZ, N. et al. Molecular markers indicate intraspecific variation in the control of *Echinochloa* spp. with quinclorac. **Weed Science**, v.47, n.3, p.310-315, 1999.

MACÍAS, F. A. et al. Isolation and phytotoxicity of terpenes from *Tectona grandis*. **Journal of Chemical Ecology**, v.36, p.396-404, 2010.

PINTO, J. J. O. et al. Controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) em função de métodos de manejo na cultura do arroz irrigado. **Planta Daninha**, v.26, n.4, p.767-777, 2008.

RANAL, M. A.; SANTANA, D. G. How and why to measure the germination process? **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, p.1-11, 2006.

TSUZUKI, J. K. et al. Antifungal activity of the extracts and saponins from *Sapindus saponaria* L. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.79, n.4, p.577-583, 2007.

EFICIÊNCIA FOTOSSINTÉTICA DE MOGNO AFRICANO APÓS APLICAÇÃO DE ATRAZINE, ISOXAFLUTOLE E GLYPHOSATE

SCUDELETTI, D. (FAEF, Garça/SP–daniele.scudeletti@hotmail.com), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br), ARALDI, R. A. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br), CORNIANI, N. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–nataliac46@hotmail.com), GIROTTO, M. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–girotto@fca.unesp.br), TROPALDI, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–tropaldi@fca.unesp.br), BELAPARTI, D. (UNIMAR, Marília/SP–belaparti_@hotmail.com).

RESUMO: A implantação e manutenção dos projetos de restauração florestal geralmente são de custos elevados, sendo grande parte dos gastos relacionados ao uso de métodos pouco eficientes e onerosos de controle de plantas daninhas e aos prejuízos causados por esse grupo de plantas, que reduz o crescimento das espécies nativas plantadas. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência fotossintética do mogno africano (*Khaya ivorensis*) submetido aos herbicidas atrazine, isoxaflutole e glyphosate aplicados em pós-emergência. Como metodologia foi utilizada o delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo quatro tratamentos e cinco repetições. Cada parcela experimental constituiu-se de uma muda de mogno em estádio inicial de desenvolvimento. Através do pulverizador estacionário foi aplicado os herbicidas e, posterior análise da taxa de transporte de elétrons (ETR) com o aparelho Opti-Sciences. As plantas de mogno africano submetidas ao herbicida atrazine foi o tratamento que apresentou maior redução da eficiência fotossintética ao longo do período monitorado. Sendo justificado tal comportamento pela atuação direta do herbicida no fotossistema II das plantas justamente aonde o fluorômetro detecta os valores de ETR.

Palavras-chave: atrazine, isoxaflutole, glyphosate

INTRODUÇÃO

Atualmente, as principais técnicas de controle de plantas daninhas utilizadas em reflorestamentos com espécies nativas são a capina mecânica e a aplicação de glyphosate (CORNISH & BURGIN, 2005). No caso particular do uso de glyphosate, a ausência de seletividade faz com que a aplicação seja realizada de forma dirigida, o que reduz o

rendimento e dificulta o controle de plantas daninhas na linha de plantio, havendo ainda riscos de deriva (YAMASHITA et al., 2006).

Como tentativa de melhoria dos métodos de controle de plantas daninhas em reflorestamentos florestais, herbicidas com conhecida ação seletiva para algumas culturas agrícolas têm sido empiricamente utilizados, embora ainda sejam escassos os estudos dos prejuízos potenciais que a aplicação desses produtos possa trazer ao desenvolvimento das espécies nativas (ROKICH & DIXON, 2007).

Assim, o trabalho objetivou avaliar a eficiência fotossintética do mogno africano (*Khaya ivorensis*) aos herbicidas atrazine, isoxaflutole e glyphosate aplicados em pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu/SP. O local do experimento apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22°07'56'' S, longitude de 74°66'84'' W e altitude média de 762 m.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo quatro tratamentos e cinco repetições. Cada parcela experimental se constituiu de uma muda de mogno africano em estádio inicial de desenvolvimento (30 cm de altura), cultivada em substrato comercial. Os tratos culturais recebidos pelas mudas ao longo do experimento foram os mesmos utilizados para a produção comercial de mudas.

Os herbicidas utilizados foram atrazine, isoxaflutole e glyphosate nas doses de 2.5 kg i. a ha^{-1}, 150 g i. a ha^{-1} e 1.080 g i. a ha^{-1} respectivamente. Esses herbicidas apresentam eficácia de controle das principais plantas daninhas presentes em áreas submetidas às ações de restauração ecológica (LORENZI, 2000).

A aplicação dos herbicidas foi realizada através de um pulverizador estacionário, instalado em laboratório, e munido de uma barra contendo quatro pontas do tipo XR11002. A pulverização foi realizada sobre pressão constante de 1,5 bar, pressurizada por ar comprimido, com consumo de calda de aplicação de 200 L ha^{-1}. A temperatura no momento da aplicação foi de 25°C e a umidade relativa de 70%.

Após a aplicação dos tratamentos, as unidades experimentais foram transportadas para casa-de-vegetação, onde ficaram até o término do ensaio, sendo realizadas as avaliações de taxa de transporte de elétrons (ETR) com o fluorômetro por um período de seis dias.

Em relação ao fluorômetro, a fonte de luz utilizada para medir a fluorescência no aparelho Opti-Sciences foi a fonte diodo com pico de luz vermelha no comprimento de onda

de 660 nm sendo bloqueada radiações maiores que 690 nm. A intensidade média da luz foi ajustada para o intervalo de 0 a 1 μMol.m^{-2}.s^{-1}, com o uso da lâmpada halogênica 35 W. O feixe de luz foi opticamente monitorado no interior da câmara para corrigir as variações devidas mudanças na temperatura do ambiente no aparelho. Os sinais ópticos foram transferidos para a superfície da folha por uma trifurcação personalizada de fibra óptica, sendo de 2 cm^2 a área iluminada. A luz reemitida foi conduzida via fibra óptica para o aparelho através de três conectores que ligam na lateral do OS5p. As análises foram feitas seguindo a metodologia de Genty et al. (1989), avaliando a emissão da fluorescência da clorofila na superfície superior das folhas das plantas do mogno africano.

Os dados de ETR foram expressos em porcentagem da testemunha e foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação das médias através do Teste t a 10% de probabilidade. Os valores para DMS foram representados no gráfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se representado as curvas e dados que descreve o comportamento do ETR ao longo do tempo avaliado para mogno africano após aplicação do atrazine, isoxaflutole e glyphosate aplicados em pós-emergência.

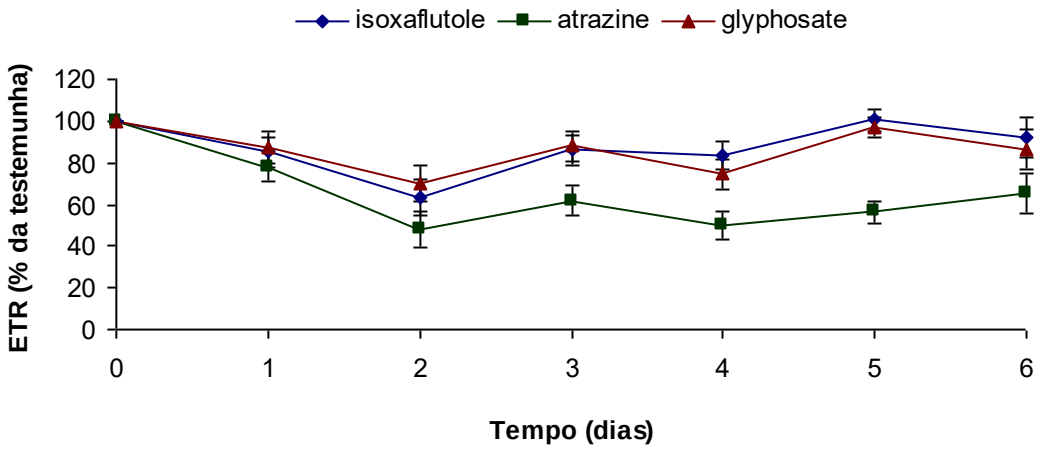


Figura 1. Relação entre a taxa de transporte de elétrons (expressos em porcentagem da testemunha) e o tempo (dias) para mogno africano após aplicação de atrazine, isoxaflutole e glyphosate. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP – 2012.

O tratamento destaque foi para plantas de mogno submetidas ao atrazine da qual apresentou maior redução da eficiência fotossintética ao longo do período avaliado. Essa eficiência da fotossíntese é representada pelos valores de ETR. Essas plantas mantiveram uma redução de aproximadamente 50% do ETR ao longo do período monitorado, diferindo

significativamente dos tratamentos isoxaflutole e glyphosate que reduziram minimamente o ETR.

O herbicida atrazine atua inibindo a fotossíntese através do bloqueio do fluxo de elétrons no fotossistema II (PSII), competindo com a quinona B pelo sítio de ligação da plastoquinona e, possibilitou através do fluorômetro, a identificação imediata da atuação desse grupo de herbicidas nas plantas (Figura 1). Diferentemente do isoxaflutole e glyphosate que atuam inibindo a síntese de carotenóides e a rota do ácido chiquímico respectivamente, e registram de forma indireta a atuação dos mesmos nas plantas.

Dayan et al. (2009) trabalhando com herbicida inibidor do fotossistema II verificaram também a intoxicação em plantas de milho após aplicação do atrazine e, uma redução de 20% do ETR com 24 horas após aplicação.

As pequenas oscilações do ETR ocorridas ao longo do período avaliado devem-se às condições do ambiente, visto que a capacidade fotossintética das plantas pode ser alterada por estresses bióticos ou abióticos pelos quais as plantas podem passar como temperatura, radiação, deficiência hídrica, salinidade, presença de insetos ou fungos, dentre outros (BOWN et al., 2002).

Os dados fisiológicos obtidos no presente trabalho é importante que sejam associados com experimentos de campo para verificar a aplicabilidade do uso dos herbicidas na prática.

CONCLUSÃO

As plantas de mogno africano submetidas ao herbicida atrazine foi o tratamento que apresentou maior redução da eficiência fotossintética ao longo do período monitorado. Sendo justificado tal comportamento pela atuação direta do herbicida no fotossistema II das plantas justamente aonde o fluorômetro detecta os valores de ETR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOWN, A. W.; HALL, D. E.; MACGREGOR, K. B. Insect footsteps on leaves stimulate the accumulation of 4-aminobutyrate and can be visualized through increased chlorophyll fluorescence and superoxide production. **Plant Physiol.**, v. 129, p. 1430-1434, 2002.

CORNISH, P.S.; BURGIN, S. Residual effects of glyphosate herbicide in ecological restoration. **Restoration Ecology**, v.13, p.695-702, 2005.

DAYAN, F.E.; TRINDADE, M.L.B.; VELINI, E.D. Amicarbazone, a new photosystem II inhibitor. **Weed Science**, v.57, p.579-583, 2009.

GENTY, B.; BRINTAIS, J. M.; BAKER, N. R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron-transport and quenching of chlorophyll fluorescence. **Biochimica Et Biophysica Acta**, v. 990, n. 1, p. 87-92, 1989.

LORENZI, H. **Manual de identificação e de controle de plantas daninhas:** plantio direto e convencional. 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 339p.

ROKICH, D.P.; DIXON, K.W. Recent advances in restoration ecology, with a focus on the *Banksia* woodland and the smoke germination tool. **Australian Journal of Botany**, v.55, p.375-389, 2007.

YAMASHITA, O.M. et al. Resposta de varjão (*Parkia multijuga*) a subdoses de glyphosate. **Planta Daninha**, v.24, p.527-531, 2006.

SEVERIDADE DA FERRUGEM (*Puccinia psidii*) EM PLANTAS DE EUCALIPTO TRATADAS COM GLYPHOSATE

Leonardo David Tuffi Santos (ICA - UFMG, Montes Claros/MG – ltuffi@ufmg.br); Rodrigo Neves Graça (FuturaGene, Itapetininga/SP - nevesg@yahoo.com.br); Acelino Couto Alfenas (DFP – UFV, Viçosa/MG – aalfenas@ufv.br); Francisco Affonso Ferreira (DFT – UFV, Viçosa/MG – faffonso@ufv.br); Miler Soares Machado (DFT – UFV, Viçosa/MG – milermachado@yahoo.com.br); Christiane Augusta Diniz Melo (DFT – UFV, Viçosa/MG – chrisadinizmelo@yahoo.com.br); Shinitiro Oda (Zuzano, Itapetininga/SP - soda@suzano.com.br)

Resumo: Com o presente estudo buscou-se avaliar os efeitos da ação sistêmica do glyphosate na severidade da ferrugem em plantas de eucalipto mantidas em casa de vegetação. A severidade da ferrugem e o número de urediniósporos por área foliar encontrados em folhas não tradadas diretamente com o herbicida foram reduzidos significativamente com o aumento das doses de glyphosate. O contato de subdoses de glyphosate com clone de eucalipto sensível a ferrugem mostra-se favorável à diminuição da intensidade da doença, com efeito sistêmico do produto sobre o patógeno.

Palavras-chave: *Eucalyptus* spp., doenças, Ferrugem do eucalipto, fitopatógenos, patógeno-hospedeiro.

INTRODUÇÃO

Os efeitos do glyphosate no desenvolvimento de doenças em plantas têm sido demonstrados em algumas culturas (Rizzard et al., 2003), principalmente, em plantas geneticamente modificadas tolerantes ao herbicida (Anderson & Kolmer, 2005; Feng et al., 2005). O glyphosate é um herbicida sistêmico de amplo espectro de ação, não seletivo, aplicado em pós-emergência, sendo o principal princípio ativo utilizado no controle de plantas daninhas em cultivos de eucalipto. O produto atua na rota do ácido chiquímico, precursor de compostos envolvidos na resposta de defesa de plantas a patógenos como, taninos, antocianinas, ácido salicílico, lignina, flavonóides, isoflavonóides e cumarinas (Sriwastava, 2001). A redução da concentração destes compostos podem aumentar a predisposição de plantas ao ataque de patógenos (Rizzardi et al., 2003). No entanto, microrganismos como fungos e bactérias também possuem a rota do ácido chiquímico e estão sujeitos, portanto, aos efeitos negativos do glyphosate (Kishore e Shah, 1988).

A ferrugem causada por *Puccinia psidii* é uma das principais doenças do eucalipto no Brasil. Recentemente demonstrou-se que a deriva de glyphosate não reduz a resistência à ferrugem em clones de eucalipto (Tuffi Santos et al., 2007), assegurando o uso de espécies, clones e progênies resistentes no manejo integrado dessa doença, mesmo em áreas onde o contato com esse herbicida é usado. Entretanto os efeitos do glyphosate no desenvolvimento da doença em partes da planta que não entraram em contato direto com o herbicida não são conhecidos.

Este trabalho teve como objetivos, avaliar a ação sistêmica do glyphosate na severidade da ferrugem do eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

Mudas com sessenta dias de *Eucalyptus grandis*, clone *UFV07*, suscetível à ferrugem, foram transplantadas para vasos de 5 L contendo uma mistura de solo e areia, na proporção de 3:1. A mistura foi esterilizada com brometo de metila (80 cc/m^3) e suplementada com 1g L^{-1} de Super Fosfato Simples (33% de P_2O_5), antes de ser usada. As plantas foram mantidas em casa de vegetação e adubadas duas vezes por semana com 100 mL de Ouro Verde® (15% N; 15% P_2O_5; 20% K_2O) a 7,5 g L^{-1} até atingirem o ponto ideal para inoculação, aproximadamente 40 dias após o transplantio.

O isolado de *Puccinia psidii* UFV-02, obtido de plantas *Eucalyptus grandis*, na região de Itapetininga, SP, foi previamente multiplicado em plantas de jambeiro (*Sygyzium jambos*) de acordo com metodologia proposta por RUIZ et al. (1989).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com oito repetições, sendo considerado como parcela experimental cada vaso contendo uma muda de eucalipto. Plantas de eucalipto receberam as doses de 0 ou testemunha; 14,4; 28,8; 43,2; 57,6; 86,4 e 115,2 g a.i. ha^{-1} de glyphosate simulando deriva, aplicado como solução aquosa da formulação comercial Scout® (480 g L^{-1} de glyphosate). Antes da aplicação, os ápices das plantas a serem inoculados com *P. psidii* foram protegidos com sacolas plásticas, evitando o contato com a calda herbicida. A aplicação foi realizada quando as plantas apresentavam 0,4 m de altura em média, utilizando pulverizador costal de precisão, munido de barra com dois bicos tipo leque TT110.02, operando a 250 KPa de pressão e volume de calda correspondente a 200 L ha^{-1}.

Dois dias após a aplicação do herbicida, o terço superior das plantas, que não entraram em contato direto com o glyphosate, foi inoculado com uma suspensão de *P. psidii* a 2 x 10^4 urediniósporos/mL contendo Tween 80® (0,05%). Após a inoculação as mudas foram mantidas em câmara de nevoeiro a 22ºC por 24 horas no escuro e, posteriormente,

mantidas em câmara de crescimento a 22ºC, com fotoperíodo de 12 horas e intensidade luminosa de 40 μmoles de fótons/m^2/s (Ruiz et al., 1989).

Aos 21 dias após a inoculação determinou-se a severidade da doença baseada na escala diagramática com quatro classes de severidade - S0, S1, S2 e S3 (Junghans et al., 2000) e quantificou-se o número médio de pústulas por área foliar e de urediniósporos por área foliar e por pústula (Ruiz et al., 1989). Além do efeito do herbicida sobre a intensidade da ferrugem, aos 21 dias após a aplicação (DAA) realizou-se também a avaliação visual da porcentagem de intoxicação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intoxicação das plantas, avaliada aos 21 DAA, variou de acordo com as subdoses dos herbicidas, sendo maior nas subdoses mais elevadas de glyphosate. Entretanto, a intoxicação é considerada baixa, aproximadamente 6,5% na dose de 115,2 g ha^{-1} de glyphosate. Plantas tratadas com subdoses superiores a 57,6 g ha^{-1} de glyphosate apresentaram sintomas de murcha e clorose nas regiões apicais da parte aérea, observados a partir do sexto dia após aplicação (DAA), mesmo no terço superior que não recebeu aplicação da calda herbicida. Necroses, localizadas principalmente nos bordos foliares, eram visíveis em plantas expostas a 115,2 g ha^{-1} de glyphosate.

O clone *UFV07* manteve-se suscetível à ferrugem independentemente da aplicação de glyphosate, com plantas classificadas como S2 e S3 (Tabela 1). Entretanto, com o aumento das doses de glyphosate houve diminuição da severidade da doença, com aumento da porcentagem de indivíduos avaliados como S2 e redução do número de plantas com nota S3 (Tabela 1).

Tabela 1 - Severidade da ferrugem (*Puccinia psidii*) avaliada por meio de escala diagramática com quatro classes de severidade (S0, S1, S2 e S3) (Junghnas et al., 2003), no clone *UFV07* (híbrido de *E. grandis*) submetido à deriva de glyphosate.

g ha^{-1} de glyphosate	**% de plantas[/1]**	
	S2	**S3**
Testemunha	0	100
14,4	0	100
28,8	0	100
43,2	12,5	87,5
57,6	25,0	75,0
86,4	37,0	63,0
115,2	37,0	63,0

[/1] Porcentagem calculada em oito repetições.

Com o aumento das subdoses de glyphosate houve uma redução na área foliar afetada por ferrugem e no número de urediniósporos por área foliar (Figuras 1 e 2). O glyphosate diminuiu a capacidade de multiplicação do fungo em tecidos do hospedeiro não tratados diretamente com o herbicida, indicando seu efeito sistêmico.

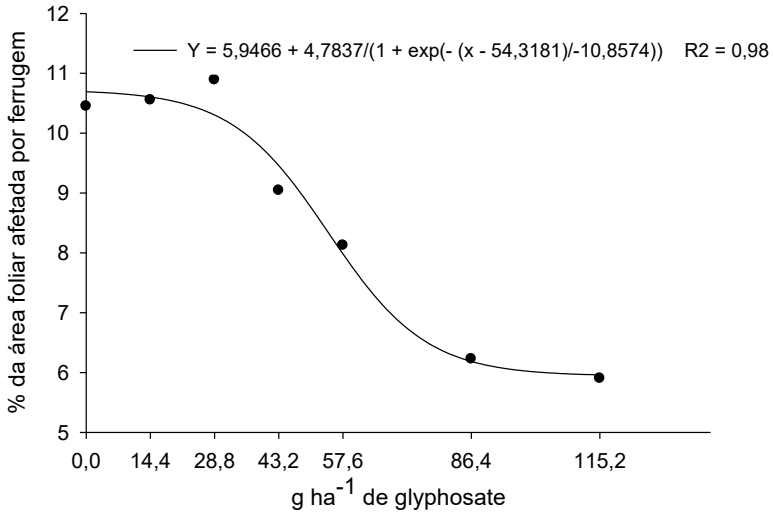


Figura 1- Área foliar afetada por *Puccinia psidii* em plantas de eucalipto submetidas à deriva de glyphosate.

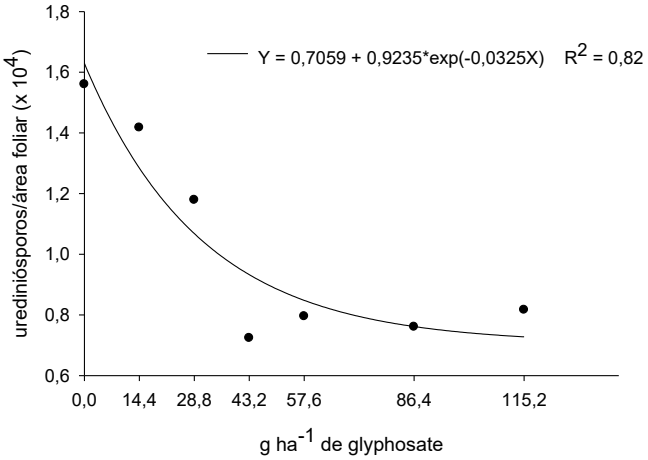


Figura 2 - Número de urediniósporos de *Puccinia psidii* por área foliar em plantas de eucalipto submetidas à deriva de glyphosate.

CONCLUSÕES

O contato de subdoses de glyphosate com eucalipto reduz a severidade da ferrugem e o número de urediniósporos por área foliar encontrados em folhas não tradadas diretamente com o herbicida. O glyphosate apresenta efeito sistêmico e deletério sobre o patógeno.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Suzano Papel e Celulose e ao CNPq pelo apoio financeiro e suporte na realização desse estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, J.A.; KOLMER, J.A. Rust control in glyphosate tolerant wheat following application of the herbicide glyphosate. **Plant Disease,** v.89, p.1136-1142, 2005.

FENG, P.C.C. et al. Glyphosate inhibits rust diseases in glyphosate-resistant wheat and soybean. **Proc. Natl. Acad. Sci.,** v.102, p.17290-17295, 2005.

KISHORE GM, SHAH D.M. Amino acid biosynthesis inhibitors as herbicides. **Annual. Review of Biochemistry**, v. 57, p 627–663. 1988.

RIZZARD, M.A. et al. Ação dos herbicidas sobre o mecanismo de defesa das plantas aos patógenos. **Ciência Rural**, v.33, n.5, p. 957-965, 2003.

RUIZ, R.A.R. et al. Influência de temperatura, do tempo de molhamento foliar, fotoperíodo e da intensidade de luz sobre a infecção de *Puccinia psidii* em eucalipto. **Fitopatologia Brasileira**, v.14, p.55-61, 1989.

SRIVASTAVA, L.M. Plant growth and development. Hormones and environment. Elsevir Science, 771p. 2001.

TUFFI SANTOS, L.D. et al. Glyphosate sobre a resistência a ferrugem (*Puccinia psidii*) do eucalipto. **Planta Daninha**, v.25, n.2, p.139-147, 2007.

GERMINAÇÃO E FORMAÇÃO DE APRESSÓRIOS DE UREDINIÓSPOROS DE *Puccinia psidii* NA PRESENÇA GLYPHOSATE

Leonardo David Tuffi Santos (ICA - UFMG, Montes Claros/MG – ltuffi@ufmg.br); Rodrigo Neves Graça (FuturaGene, Itapetininga/SP - nevesg@yahoo.com.br); Acelino Couto Alfenas (DFP – UFV, Viçosa/MG – aalfenas@ufv.br); Francisco Affonso Ferreira (DFT – UFV, Viçosa/MG – faffonso@ufv.br); Miler Soares Machado (DFT – UFV, Viçosa/MG – milermachado@yahoo.com.br); Christiane Augusta Diniz Melo (DFT – UFV, Viçosa/MG – chrisadinizmelo@yahoo.com.br); Shinitiro Oda (Zuzano, Itapetininga/SP - soda@suzano.com.br)

Resumo: Estudos recentes demonstraram os efeitos da deriva de glyphosate sobre a redução da intensidade da ferrugem do eucalipto. A fim de entender os efeitos do herbicida nas fases iniciais de desenvolvimento de *Puccinia psidii* avaliou-se a ação do glyphosate na germinação e formação de apresórios do patógeno. A germinação de urediniósporos e formação de apresórios de *P. psidii* foram quantificadas em folhas destacadas e em meio agar-água, previamente tratados com glyphosate. O aumento das doses do glyphosate reduziu a germinação e a formação de apressórios em folhas destacadas de eucalipto, independentemente da aplicação direta do produto no limbo foliar ou na base do pecíolo. A germinação de *P. psidii* em meio de cultura ágar-água também diminuiu com o aumento das doses do herbicida. As reduções na germinação e na formação de apressórios de *P. psidii* em função da dose de glyphosate indicam que a menor severidade e intensidade da doença, decorrentes da inibição dos processos iniciais de infecção do patógeno.
Palavras-chave: *Eucalyptus* spp., doenças, Ferrugem do eucalipto, patógeno.

INTRODUÇÃO

A ferrugem causada por *Puccinia psidii* é uma das principais doenças do eucalipto no Brasil e é considerada uma ameaça para a flora nativa de ilhas do Havaí (EUA) e de países como Austrália (Glen et al., 2007). Recentemente demonstrou-se que a deriva de glyphosate não reduz a resistência à ferrugem em clones de eucalipto (Tuffi Santos et al., 2007), assegurando o uso de espécies, clones e progênies resistentes no manejo integrado dessa doença, mesmo em áreas onde esse herbicida é usado. Com o aumento das subdoses de glyphosate, em deriva simulada, ocorre diminuição na severidade da doença nos clones suscetíveis à ferrugem (Tuffi Santos et al., 2007). Entretanto os efeitos do glyphosate nos processos iniciais de desenvolvimento de *P. psidii* não são conhecidos, bem como o envolvimento da interação planta x hospedeiro nesse processo.

O glyphosate atua na rota do ácido chiquímico, precursor de compostos envolvidos na resposta de defesa de plantas a patógenos (Sriwastava, 2001). A redução da concentração destes compostos podem aumentar a predisposição de plantas às doenças (Rizzardi et al., 2003). No entanto, microrganismos como fungos e bactérias também possuem a rota do ácido chiquímico e estão sujeitos, portanto, aos efeitos negativos do glyphosate (Kishore e Shah, 1988).

A determinação dos efeitos do glyphosate no ciclo de vida de *P. psidii* é fundamental para o entendimento da relação desse herbicida com a severidade da ferrugem do eucalipto. Assim, desenvolveu-se o presente estudo buscando-se avaliar os efeitos do glyphosate na germinação e formação de apressórios de urediniósporos do patógeno.

MATERIAL E MÉTODOS

Folhas jovens coletadas de plantas do clone UFV07 cultivadas em vasos, mantidos em casa de vegetação,foram preparadas envolvendo o pecíolo com uma mecha de algodão umedecida em água. Posteriormente, as folhas foram dispostas, com a face adaxial voltada para cima, em caixas de acrílico do tipo Gerbox contendo papel umedecido com água deionizada coberto com tela de náilon.

As folhas receberam o equivalente a 25µL/folha de solução aquosa de herbicida, com doses de 0 (testemunha); 21,6; 43,2; 86,4; 172,8; 345,6 e 691,2 g ha^{-1} de glyphosate (Scout®, 480 g L^{-1} de glyphosate), correspondente a 0; 0,7; 0,95; 1,89; 3,78; 7,57 e 15,14mM de glyphosate. Metade dos tratamentos recebeu a aplicação do glyphosate diretamente sobre o limbo foliar, espalhando a calda uniformemente sobre a superfície com auxílio de uma micropipeta, enquanto a outra metade recebeu a aplicação no algodão que envolvia o pecíolo. Nas soluções herbicidas foram acrescentadas 2 gotas de espalhante adesivo (Silwet®) para favorecer a distribuição do glyphosate na superfície foliar.

Após 24 horas da aplicação do herbicida as folhas foram inoculadas com uma suspensão de *P. psidii* a $2x10^4$ urediniósporos/mL. Com auxílio de uma micropipeta 6 gotas de 20 μL da suspensão foram distribuídas em cada folha. As caixas gerbox com as folhas inoculadas foram mantidas em câmara de crescimento a 22ºC no escuro por 48 horas.

Posteriormente, foram retirados seis fragmentos foliares (4 mm^2), correspondentes às regiões que receberam as gotas na inoculação, que foram diafanizados em cloral hidratado. Após completa diafanização, foram feitas duas contagens por fragmento em microscópio de luz, aferindo a porcentagem de urediniósporos germinados e de apressórios formados. Foram avaliados os primeiros 60 urediniósporos observados em cada fragmento.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições, sendo cada folha considerada como parcela experimental.

Para avaliar a germinação dos urediniósporos em meio de cultura, 0,03 μg de esporos foram suspensos em 2 mL de óleo mineral (Tween 80®), sendo 1 mL da suspensão distribuída, em placa de Petri, de 9 cm de diâmetro, contendo 10 mL de ágar-água (2%). Duas horas antes da distribuição da suspensão de urediniósporos, foi aplicada na superfície do meio 1 mL de solução de glyphosate nas concentrações correspondentes a 0; 21,6; 43,2; 86,4; 172,8; 345,6 e 691,2 g ha^{-1} de glyphosate. Após a distribuição da suspensão de urediniósporos as placas foram mantidas a 22ºC no escuro por 48 horas. Posteriormente, foram quantificados os 100 primeiros urediniósporos observados, germinados e não germinados, determinando a porcentagem de germinação. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições (uma placa = uma repetição), totalizando 500 esporos avaliados por tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação e formação de apressórios de urediniósporos de *P. psidii* reduziram significativamente com o aumento das doses de glyphosate ($p<0,05$), independentemente da aplicação direta do produto no limbo foliar ou na base do pecíolo (Figuras 1 e 2). A aplicação de glyphosate a 691,2 g ha^{-1} no limbo foliar ou na base da folha, reduziu a germinação dos urediniósporos em 50 e 52%, respectivamente. O glyphosate, contato direto ou indireto (via translocação), afetou as fases iniciais de desenvolvimento de *P. psidii*.

A germinação de urediniósporos de *P. psidii* diminuiu com o aumento da concentração de glyphosate sobre o meio de cultura ágar-água (Figura 3). Urediniósporos distribuídos na superfície de meio não tratado com glyphosate apresentaram germinação superior a 80%. Doses superiores a 86,4 g ha^{-1} de glyphosate, reduziram a germinação em mais de 30%. A germinação de urediniósporos de *P. psidii* diminuiu com o aumento da concentração de glyphosate em ágar-água e em folhas destacadas de eucalipto indica a ação sistêmica do glyphosate contra o fungo e a sensibilidade do patógeno ao herbicida.

Os resultados encontrados nos ensaios corroboram com outras pesquisas que relatam o efeito negativo do glyphosate sobre a severidade de doenças e sobre patógenos biotróficos, inclusive do gênero *Puccinia* (Feng et al., 2005; Anderson e Kolmer, 2005). Os efeitos do herbicida na germinação do patógeno *in vitro* é direto, não havendo participação da planta ou de alterações morfofisiológicas das plantas decorrentes da deriva do glyphosate.

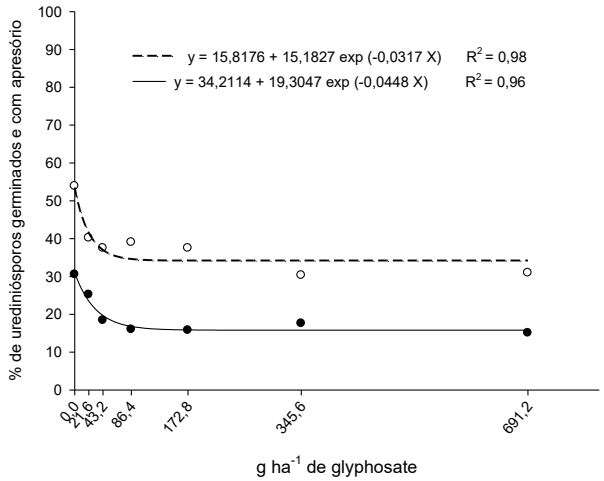


Figura 1 – Porcentagem de urediniósporos germinados (linha contínua) e de apressórios (linha tracejada) de *Puccinia psidii*, em folhas de eucalipto submetidas à aplicação direta de glyphosate no limbo foliar.

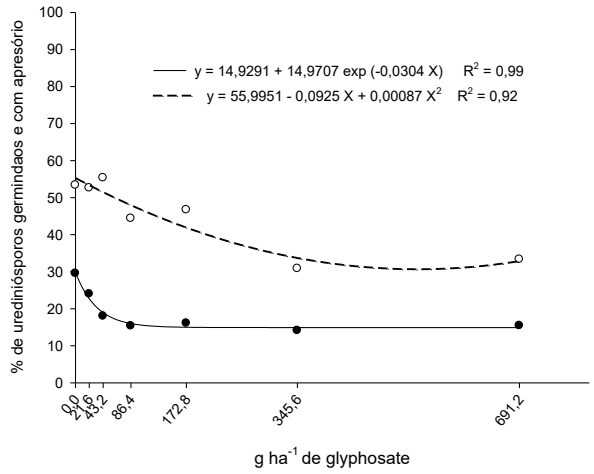


Figura 2 – Porcentagem de urediniósporos germinados (linha contínua) e de apressórios (linha tracejada) de *Puccinia psidii*, em folhas de eucalipto submetidas à aplicação de glyphosate na base do pecíolo (algodão embebido com solução herbicida).

CONCLUSÕES

O glyphosate inibe a germinação e a consequente formação de apressório de urediniósporos de *P. psidii*. Este herbicida atua sistemicamente e reduz a severidade da doença e a germinação de urediniósporos.

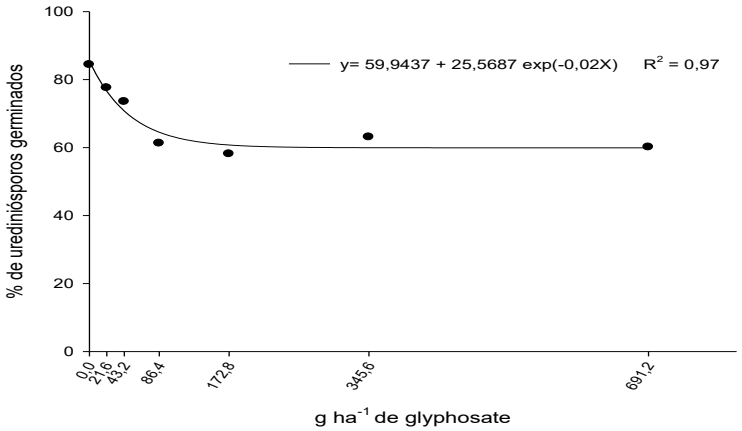


Figura 3 – Porcentagem de urediniósporos germinados de *Puccinia psidii* em ágar-água suplementado com glyphosate.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Suzano Papel e Celulose, ao CNPq e a FAPEMIG pelo apoio financeiro e suporte na realização desse estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, J.A.; KOLMER, J.A. Rust control in glyphosate tolerant wheat following application of the herbicide glyphosate. **Plant Disease,** v.89, p.1136-1142, 2005. GLEN, M. et al. *Puccinia psidii*: a threat to the Australian environment and economy – a review. **Australasian Plant Pathology**, v.36, p.1-16, 2007.

FENG, P.C.C. et al. Glyphosate inhibits rust diseases in glyphosate-resistant wheat and soybean. **Proc. Natl. Acad. Sci.,** v.102, p.17290-17295, 2005.

KISHORE GM, SHAH D.M. Amino acid biosynthesis inhibitors as herbicides. **Annual. Review of Biochemistry**, v. 57, p 627–663. 1988.

RIZZARD, M.A. et al. Ação dos herbicidas sobre o mecanismo de defesa das plantas aos patógenos. **Ciência Rural**, v.33, n.5, p. 957-965, 2003.

SRIVASTAVA, L.M. **Plant growth and development. Hormones and environment.** Elsevir Science, 771p. 2001.

TUFFI SANTOS, L.D. et al. Glyphosate sobre a resistência a ferrugem (*Puccinia psidii*) do eucalipto. **Planta Daninha**, v.25, n.2, p.139-147, 2007b.

ELABORAÇÃO DE CHAVE INTERATIVA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES INVASORAS DE ÁREAS DE PASTAGENS NO ESTADO DO PARANÁ

SKORA NETO, F. (IAPAR, Ponta Grossa/PR – skora@iapar.br), FARIA, A. D. (IAPAR, Londrina/PR – cidadefaria@uol.com.br) , PASSINI, T. (IAPAR, Londrina/PR – tpassini@iapar.br), OLIVEIRA, M. F. (IAPAR – Londrina/PR, mifoliveira@yahoo.com.br).

RESUMO: Devido a sua eficiência reprodutiva, facilidade de dispersão e ocupação e, às vezes, também toxidade, plantas daninhas se tornaram um grande problema em todo o mundo, afetando diversas áreas agrícolas e causando enormes prejuízos. Em áreas de pastagens, essas plantas competem por recursos do ambiente com as espécies forrageiras, afetam a qualidade do couro animal ao provocar arranhões ou cortes, podendo, inclusive, levá-los à morte por intoxicação. A correta identificação taxonômica das espécies daninhas é um fator fundamental para o conhecimento de sua biologia e, consequentemente, de seu manejo, procedimento especialmente difícil quando efetuado com auxílio de chaves dicotômicas para identificação, tradicionalmente utilizadas. O auxílio de programas computacionais que apoiam esse procedimento por meio de disponibilidade ao usuário de diferentes características associadas a ilustrações, sempre que possível, torna essa tarefa mais simples e eficiente. Apesar de ser bastante comum a utilização de recursos de informática para facilitar acesso a imagens que auxiliem em procedimentos de identificação taxonômica, especificamente na área agrícola esse recurso ainda é pouco explorado. O presente trabalho está inserido neste contexto e teve por objetivo o desenvolvimento de uma chave de identificação interativa, com auxílio do programa Lucid® 3.1, para auxiliar nos processos de identificação de 29 espécies de plantas daninhas das famílias Cyperaceae, Poaceae e Typhaceae, invasoras de áreas de pastagens no estado do Paraná.

Palavras-chave: Plantas daninhas, Lucid, áreas degradadas, levantamento de biodiversidade, taxonomia.

INTRODUÇÃO

Plantas daninhas ou invasoras são plantas que crescem espontaneamente em locais onde não são desejadas e apresentam diferentes e eficientes formas de reprodução. Elas se multiplicam de forma vegetativa, através de estruturas estoloníferas, bulbosas ou rizomatosas, ou através de sementes de origem sexuada ou agamospérmica. Seu controle é primordial para o alcance da qualidade na pecuária, um dos setores mais importantes da agricultura brasileira, de importância fundamental na produção de alimentos,

compreendendo um rebanho de cerca de 195 milhões de animais em área de aproximadamente 220 milhões de hectares (Dutra, 2005). Apesar desses números expressivos, entretanto, a produtividade das pastagens no país ainda é considerada baixa. Um dos fatores considerados nessa avaliação é a qualidade das forrageiras, que pode ser facilmente diminuída pela presença de plantas daninhas, que concorrem pela luz, água, nutrientes e espaço físico, além de poder provocam danos ao couro dos animais, desvalorizando-o, ou ainda, quando tóxicas, provocar a morte de alguns deles (Carvalho & Pitelli, 1992).

Habitualmente, para os processos de identificação das espécies biológicas são utilizadas chaves dicotômicas de identificação impressas. O uso dessas chaves tradicionais é reconhecidamente complexo, compreendendo termos técnicos muitas vezes de difícil compreensão e raramente utilizados por profissionais não botânicos, que preferem utilizar publicações ilustradas. Apesar dos diversos livros ilustrados já disponíveis sobre plantas daninhas no país proporcionarem um bom apoio nesse sentido (Pott *et al*., 2007; Lorenzi, 2000; Kissmann, 2000), assim como acontece com as chaves dicotômicas, eles também apresentam dificuldade em sua utilização para identificação, já que as espécies são agrupadas por famílias, sendo necessário que diversas páginas sejam folheadas para comparação e alcance do objetivo, num processo lento e nem sempre preciso.

Levando-se em consideração que este tipo de identificação é trabalhoso, existe há algum tempo a alternativa do uso de chaves interativas, com auxílio de computadores, um método mais eficaz, pois possibilita a utilização de imagens, sons, arquivos *html*, etc. Apesar disso, a utilização desse tipo de recurso para identificação de espécimes de interesse da área agrícola ainda é pouco explorado. No caso de plantas daninhas, alguns *softwares* de apoio à decisão de controle como HERB®, HADSS®, WEEDSOFT® (Skora Neto, 2010) estão disponíveis, além de outros que apresentam uma interface com imagens, mas todos utilizam o método de identificação por comparação, com exceção dos programas específicos para construção de chaves interativas, como o Lucid® Builder.

O programa LUCID® foi desenvolvido por pesquisadores do “Centre for Pest Information Technology and Transfer (CPITT)” da Universidade de Queensland, Austrália, com objetivo de auxiliar os usuários na identificação de qualquer tipo de organismo, objeto inanimado ou situação (http://www.lucidcentral.com). Ele proporciona uma experiência diferente no ato de identificação e vem sedo bastante utilizado para construção e utilização de chaves interativas em todo o mundo. É compatível com o sistema operacional Windows e consiste de dois módulos: o LUCID® BUILDER, para a construção de chaves, e o LUCID® PLAYER, livre, para processos de identificações a partir das chaves criadas. Na área de plantas daninhas, alguns produtos já foram desenvolvidos com utilização dessa ferramenta,

como por exemplo, "*The Environmental Weeds of Australia", "Suburban and Environmental Weeds of South East Queensland"* e *"Federal Noxius Weed Disseminules of the U.S".*

O objetivo do presente trabalho foi construir uma chave de identificação para espécies graminóides invasoras de áreas de pastagens do estado do Paraná, com auxílio do programa Lucid®, e com isso facilitar os processos de identificação e, consequentemente, do manejo dessas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no setor de fitotecnia do IAPAR, em Londrina, PR, a partir de amostragem anteriormente realizada em diferentes áreas agrícolas deste estado (Kranz et al, 2009). Os espécimes levantados, depositados no acervo do herbário do IAPAR, serviram de base para a seleção e caracterização das plantas invasoras de áreas de pastagens do estado do Paraná. As plantas foram subdivididas em dois grupos para apresentação em duas chaves distintas: uma com espécies petalóides vistosas, ainda em desenvolvimento, e a presentemente divulgada chave para identificação de espécies graminóides ou, como popularmente conhecidas, de "capins".

As espécies graminóides amostradas tiveram sua identificação taxonômica realizada, atualizada ou confirmada por especialistas e/ou utilização de literatura especializada. Os caracteres morfológicos de estruturas reprodutivas e vegetativas dessas espécies, como folhas, flores, frutos e sementes, foram levantados com auxílio de um microscópio estereoscópico (lupa), a partir de análise do material amostrado, e de informações obtidas em literatura. Todos os dados obtidos, incluindo as imagens, foram inseridos na matriz de dados do programa Lucid® para construção da chave.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por ocorrerem com frequência em solos considerados degradados, plantas daninhas são utilizadas como indicadoras de qualidade dessas áreas e seu manejo é um dos aspectos que devem ser priorizados em processos de recuperação. Mais do que uma causa da degradação de pastagens, entretanto, plantas invasoras devem ser vistas como uma consequência desse processo, uma vez que, por causa do seu comportamento oportunista, ocupam os espaços que eventualmente são deixados abertos pelas forrageiras. Para um eficiente controle e correto manejo dessas plantas é de suma importância a sua identificação taxonômica correta, processo geralmente realizado com apoio de roteiros específicos, chamados "chaves".

A chave de identificação interativa aqui apresentada inclui informações sobre 215 estados de 64 caracteres, além de imagens, de 29 espécies de plantas invasoras de pastagens no estado do Paraná. Essas espécies pertencem a três famílias distintas de

plantas, mas com hábito bastante semelhante, Cyperaceae, Poaceae e Typhaceae, todas comumente chamadas de “capins”. Espécies dessas três famílias são herbáceas, apresentam flores muito reduzidas e inconspícuas agrupadas em espigas ou espiguetas e folhas típicas de monocotiledôneas, lineares ou lanceoladas, com nervuras paralelinérvas.

A família de plantas melhor representada entre as invasoras de pastagens no estado do Paraná é Poaceae, com 24 espécies em 14 gêneros. Poaceae compreende cerca de 11.500 espécies aceitas, distribuídas por 777 gêneros, ocorrendo em todas as formações vegetais do planeta. Destas, 1.414 em 210 gêneros ocorrem no Brasil, 24 delas, *Andropogon bicornis* L.; *A. leucostachyus* Kunth, *A. virginicus* L., *Aristida longiseta* Steud., *A. pallens* Cav., *Calamagrostis viridiflavescens* (Poir.) Steud., *Cenchrus echinatus* L., *Digitaria insularis* (L.) Fedde, *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Eragrostis plana* Nees, *Imperata brasiliensis* Trin., *I. contracta* (Kunth) Hitchc., *Melinis repens* (Willd.) Zizka, *Panicum gouinii* E. Fourn., *P. repens* L., *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius, *P. notatum* Flüggé, *P. paniculatum* L., *P. saurae* (Parodi) Parodi, *P. urvillei* Steud., *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguélen, *S. poiretiana* (Schult.) Kunth, *Sorghastrum stipoides* (Kunth) Nash e *Sporobolus indicus* (L.) R. Br., em áreas de pastagens neste estado. Já Cyperaceae é uma das famílias de plantas melhor representadas entre as espécies daninhas em todo o mundo, mas, especificamente em pastagens do estado do Paraná, sua ocorrência é baixa. Cyperaceae compreende cerca de 6.000 espécies aceitas, distribuídas por 113 gêneros, sendo especialmente diversa nos Neotropicos. Especificamente no Brasil ocorrem 622 espécies em 43 gêneros. Destas, três espécies, *Cyperus odoratus* L., *Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl e *Scleria melaleuca* Rchb. ex Schltdl. & Cham., podem ser encontrados nas áreas de pastagens paranaenses. Typhaceae, da mesma forma, também é pouco representada em pastagens, ocorrendo apenas duas espécies de um mesmo gênero, *Typha angustifolia* L. e *T. domingensis* Pers., conhecidas como “taboa”, frequentemente presentes em áreas alagadas ou úmidas das margens de lagos, lagoas ou riachos. Essa família compreende 65 espécies distribuídas em dois gêneros, e no Brasil ocorre apenas as mesmas duas espécies encontradas nos pastos paranaenses (http://www.theplantlist.org/, http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/, http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/index.htm).

Diferentemente de uma chave dicotômica tradicional, chaves interativas oferecem maior flexibilidade na trajetória a ser percorrida durante o processo de identificação, permitindo análise a partir de qualquer estrutura da planta, e apresentando ilustrações e informações que ajudam na interpretação dos caracteres. Elas também podem ser melhoradas ou ampliadas através da inclusão de mais espécimes, caracteres ou imagens, o que, no caso de uma chave tradicional, pode ser bastante complicado ou mesmo impossível. Esse tipo de chave surgiu como um grande avanço na disponibilidade de dados

taxonômicos e vem proporcionando a recuperação do reconhecimento da importância da organização da informação para estudos de biodiversidade.

O presente trabalho foi desenvolvido no IAPAR, a partir da lista de espécies de plantas daninhas invasoras de pastagens no estado do Paraná, já previamente levantada e publicada por essa instituição (Kranz, 2009). A chave para as espécies graminóides ocorrentes em áreas de pastagens pode ser acessada e utilizada a partir do site do IAPAR (www.iapar.br).

CONCLUSÕES

Para o conhecimento da biologia e manejo adequado de uma espécie invasora é essencial que seu nome científico seja conhecido, o que pode ser bastante facilitado com utilização de características adequadas, selecionadas e ilustradas, disponibilizadas de forma simples em um programa de computador, como o Lucid®.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, S.L.; PITELLI, R.A. Levantamento e análise fitossociológica das principais espécies de plantas daninhas de pastagens da região de Selvíria, MS. **Planta Daninha**, v.10, n.1/2, p.25-32, 1992.

DUTRA, I. Sanidade permitirá que pecuária eleve rentabilidade. **Visão Agrícola**, n. 3, p.28-31, 2005.

KISSMANN, K.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomos I, II e III. São Bernardo do Campo, SP: BASF, 2000.

KRANZ, W.M.; FONSECA JUNIOR, N.S.; PASSINI, T.; MARTINS, N.M.B. **Ocorrência e distribuição de plantas daninhas no Paraná**. IAPAR, 2009.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil**. Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000. 608 p.

POTT, A.; POTT, V.J.; SOUZA, T.W. **Plantas daninhas de pastagem na região de Cerrados**. Embrapa Gado de Corte, Dourados, MT. 2007.

SKORA NETO, F. Utilização de programas de computador para mediar a gestão de infestantes. In: VIDAL et al. **Nível crítico de dano de infestantes em culturas anuais**. Porto Alegre, RS, 2010. 133 p.

AVALIAÇÃO DA FLUORESCÊNCIA EM GUANANDI (*Calophyllum brasiliense*) APÓS APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

GIROTTO, M. D. (UNIMAR, Marília/SP–mi.girotto@hotmail.com), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br), ARALDI, R. A. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br), CORNIANI, N. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–nataliac46@hotmail.com), GIROTTO, M. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–girotto@fca.unesp.br), TROPALDI, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–tropaldi@fca.unesp.br), SIMÕES, P. S. (FAEF, Garça/SP–pliniosaulosimoes@hotmail.com).

RESUMO: A dificuldade no controle de plantas daninhas em áreas florestais e em áreas de recuperação vegetal tem sido considerada como um dos principais entraves ao sucesso dos projetos de recuperação de áreas degradadas. Assim, com a identificação de herbicidas seletivos às espécies arbóreas nativas possibilitaria a utilização de métodos mais práticos de controle de plantas daninhas, com potencial uso tanto na restauração florestal como em plantios comerciais de espécies nativas e em sistemas agroflorestais. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a fluorescência da espécie arbórea guanandi (*C. brasiliense*) após a aplicação dos herbicidas sulfentrazone, isoxaflutole e glyphosate em pós-emergência. Como metodologia foi utilizada o delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo quatro tratamentos e cinco repetições. Cada parcela experimental constituiu-se de uma muda de *C. brasiliense* em estádio inicial de desenvolvimento. Através do pulverizador estacionário foi aplicado sulfentrazone, isoxaflutole e glyphosate e, posterior análise da taxa de transporte de eletros (ETR) com o aparelho Multi-Mode Chlorophyll Fluorometer OS5p. Em síntese, após aplicação dos herbicidas sulfentrazone, isoxaflutole e glyphosate em plantas de guanandi não foi registrado redução significativa do transporte de elétrons durante o período monitorado. Tal comportamento pode ser justificado pelos herbicidas em estudo atuarem de forma indireta na fotossíntese das plantas.

Palavras-chave: sulfentrazone, isoxaflutole, glyphosate

INTRODUÇÃO

A implantação e manutenção dos projetos de restauração florestal geralmente são de custos elevados (MELO, 2005), o que desestimula a recuperação de ambientes naturais em larga escala. Parte significativa desse custo está relacionada ao uso de métodos pouco eficientes e onerosos de controle de plantas daninhas e aos prejuízos causados por esse

grupo de plantas, que reduz o crescimento das espécies nativas plantadas (GONÇALVES et al., 2003).

Atualmente, as principais técnicas de controle de plantas daninhas utilizadas em reflorestamentos com espécies nativas são a capina mecânica e a aplicação de glyphosate (CORNISH & BURGIN, 2005). No caso particular do uso de glyphosate, a ausência de seletividade faz com que a aplicação seja realizada de forma dirigida, o que reduz o rendimento e dificulta o controle de plantas daninhas na linha de plantio, havendo ainda riscos de deriva (YAMASHITA et al., 2006).

Como tentativa de melhoria dos métodos de controle de plantas daninhas em reflorestamentos florestais, herbicidas com conhecida ação seletiva para algumas culturas agrícolas têm sido empiricamente utilizados, embora ainda sejam escassos os estudos dos prejuízos potenciais que a aplicação desses produtos possa trazer ao desenvolvimento das espécies nativas (ROKICH & DIXON, 2007).

A análise da fluorescência da clorofila vem sendo largamente utilizada no entendimento dos mecanismos da fotossíntese propriamente dito, bem como na avaliação da capacidade fotossintética alterada com a aplicação de herbicidas (IRELAND et al., 1986). Para esse tipo de avaliação são utilizados fluorômetros e aplicações que variam desde a rápida identificação de injúrias causadas ao aparelho fotossintético, mesmo quando o sintoma ainda não é visível, até a análise detalhada da alteração da capacidade fotossintética da planta.

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a fluorescência da espécie arbórea guanandi (*Calophyllum brasiliense*) aos herbicidas sulfentrazone, isoxaflutole e glyphosate em pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu/SP. O local do experimento apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22°07’56’’ S, longitude de 74°66’84’’ W e altitude média de 762 m.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo quatro tratamentos e cinco repetições. Cada parcela experimental se constituiu de uma muda de *C. brasiliense* em estádio inicial de desenvolvimento (30 cm de altura), cultivada em substrato comercial. Os tratos culturais recebidos pelas mudas ao longo do experimento foram os mesmos utilizados para a produção comercial de mudas.

Os herbicidas utilizados foram sulfentrazone, isoxaflutole e glyphosate nas doses de 0.5 kg i. a ha^{-1}, 150 g i. a ha^{-1} e 1.080 g i. a ha^{-1} respectivamente. Esses herbicidas

apresentam eficácia de controle das principais plantas daninhas presentes em áreas submetidas às ações de restauração ecológica (LORENZI, 2000).

A aplicação dos herbicidas foi realizada através de um pulverizador estacionário, instalado em laboratório, e munido de uma barra contendo quatro pontas do tipo XR11002. A pulverização foi realizada sobre pressão constante de 1,5 bar, pressurizada por ar comprimido, com consumo de calda de aplicação de 200 L ha^{-1}. A temperatura no momento da aplicação foi de 25°C e a umidade relativa de 70%.

Após a aplicação dos tratamentos, as unidades experimentais foram transportadas para casa-de-vegetação, onde ficaram até o término do ensaio, sendo realizadas as avaliações de taxa de transporte de elétrons (ETR) com o fluorômetro por um período de seis dias.

Em relação ao fluorômetro, a fonte de luz utilizada para medir a fluorescência no aparelho Multi-Mode Chlorophyll Fluorometer OS5p (Opti-Sciences) foi a fonte diodo com pico de luz vermelha no comprimento de onda de 660 nm sendo bloqueada radiações maiores que 690 nm. A intensidade média da luz foi ajustada para o intervalo de 0 a 1 $\mu Mol.m^{-2}.s^{-1}$, com o uso da lâmpada halogênica 35 W. O feixe de luz foi opticamente monitorado no interior da câmara para corrigir as variações devidas mudanças na temperatura do ambiente no aparelho. Os sinais ópticos foram transferidos para a superfície da folha por uma trifurcação personalizada de fibra óptica, sendo de 2 cm^2 a área iluminada. A luz reemitida foi conduzida via fibra óptica para o aparelho através de três conectores que ligam na lateral do OS5p. As análises foram feitas seguindo a metodologia de Genty et al. (1989), avaliando a emissão da fluorescência da clorofila na superfície superior das folhas de *C. brasiliense*.

Os dados de ETR foram expressos em porcentagem da testemunha e foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação das médias através do Teste t a 10% de probabilidade. Os valores para DMS foram representados no gráfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se representado as curvas e dados que descreve o comportamento do ETR ao longo do tempo avaliado para *C. brasiliense* após aplicação do sulfentrazone, isoxaflutole e glyphosate em pós-emergência.

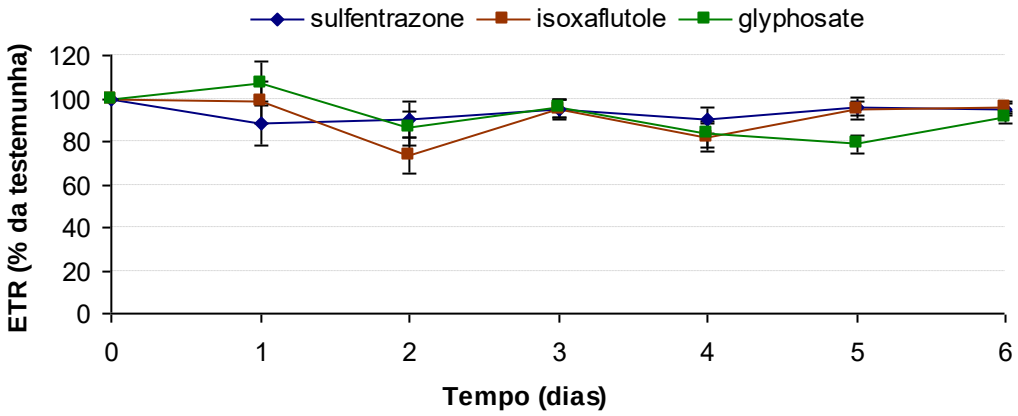


Figura 1. Relação entre a taxa de transporte de elétrons (expressos em porcentagem da testemunha) e o tempo (dias) para *C. Brasiliense* após aplicação de sulfentrazone, isoxaflutole e glyphosate. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP – 2012.

A resposta da fluorescência das plantas após aplicação dos herbicidas sulfentrazone, isoxaflutole e glyphosate foi parecida ao longo do período avaliado. Diferença significativa ocorreu apenas para as plantas submetidas ao glyphosate que aos cinco DAA apresentou uma redução de 20% do ETR, mas que recuperou rapidamente. Essa mínima alteração do transporte de elétrons para *C. brasiliense* possivelmente se deva pelo mecanismo de ação dos herbicidas em estudo, que não atuam diretamente no fotossistema II das plantas aonde justamente o fluorômetro detecta os valores de ETR.

Dayan et al. (2009) trabalhando com herbicida inibidor do fotossistema II verificaram a intoxicação, através do ETR, em milho e plantas daninhas após aplicação do atrazine e, verificaram para plantas de milho uma redução de 20% do ETR com 24 horas após aplicação e, para as espécies daninhas ocorreu a inibição do transporte de elétrons.

E as pequenas oscilações do ETR ocorridas ao longo do período avaliado devem-se às condições do ambiente, visto que a capacidade fotossintética das plantas pode ser alterada por estresses bióticos ou abióticos pelos quais as plantas podem passar como temperatura, radiação, deficiência hídrica, salinidade, presença de insetos ou fungos, dentre outros (BOWN et al., 2002).

É importante associar esses estudos de seletividade inicial com fluorômetro em experimentos de campo para verificar a aplicabilidade do uso dos herbicidas sulfentrazone, isoxaflutole e glyphosate na prática.

CONCLUSÃO

Após aplicação dos herbicidas sulfentrazone, isoxaflutole e glyphosate em plantas de guanandi não foi registrado redução significativa do transporte de elétrons durante o período

monitorado. Tal comportamento pode ser justificado pelos herbicidas em estudo atuarem de forma indireta na fotossíntese das plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOWN, A. W.; HALL, D. E.; MACGREGOR, K. B. Insect footsteps on leaves stimulate the accumulation of 4-aminobutyrate and can be visualized through increased chlorophyll fluorescence and superoxide production. **Plant Physiol.**, v. 129, p. 1430-1434, 2002.

CORNISH, P.S.; BURGIN, S. Residual effects of glyphosate herbicide in ecological restoration. **Restoration Ecology**, v.13, p.695-702, 2005.

DAYAN, F.E.; TRINDADE, M.L.B.; VELINI, E.D. Amicarbazone, a new photosystem II inhibitor. **Weed Science**, v.57, p.579-583, 2009.

GENTY, B.; BRINTAIS, J. M.; BAKER, N. R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron-transport and quenching of chlorophyll fluorescence. **Biochimica Et Biophysica Acta**, v. 990, n. 1, p. 87-92, 1989.

GONÇALVES, J.L.M.; NOGUEIRA JÚNIOR, L.R.; DUCATTI, F. Recuperação de solos degradados. In: KAGEYAMA, P.Y. et al. (Ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2003. p.111-163.

IRELAND, C. R.; PERCIVAL, M. P.; BAKER, N. R. Modification of the induction of photosynthesis in wheat by glyphosate, an inhibitor of amino acid metabolism. **J. Exp. Bot.**, v. 37, p. 299-308, 1986.

LORENZI, H. **Manual de identificação e de controle de plantas daninhas:** plantio direto e convencional. 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 339p.

MELO, A.C.G. A legislação como suporte a programas de recuperação florestal no Estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, v.8, p.9-15, 2005.

ROKICH, D.P.; DIXON, K.W. Recent advances in restoration ecology, with a focus on the *Banksia* woodland and the smoke germination tool. **Australian Journal of Botany**, v.55, p.375-389, 2007.

YAMASHITA, O.M.; VIEIRA, R.G.; SANTI, A.; RONDON NETO, R.M.; ALBERGUINI, S.E. Resposta de varjão (*Parkia multijuga*) a subdoses de glyphosate. **Planta Daninha**, v.24, p.527-531, 2006.

TEORES DE NUTRIENTES NAS PLANTAS DE PICÃO-PRETO (*Bidens Pilosa* L.*)* SUBMETIDOS À ROÇADA E SOMBREAMENTO

SALGADO, G. C. (CCA - UFSCar, Araras/SP- gabriela_bia@hotmail.com); FONTANETTI, A. (DAe- UFSCar, Araras/SP- anastacia@cca.ufscar.br); MARIANO, E. D. (DAe- UFSCar, Araras/SP- edmariano@gmail.com)

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar à associação dos métodos mecânico, roçada, e cultural, sombreamento, no acúmulo de nutrientes da espécie *Bidens pilosa* L. O ensaio, em vaso, foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos- UFSCar, localizado no município de Araras- SP, entre os meses de janeiro a março de 2011. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2 com cinco repetições. O primeiro fator foi constituído por quatro intensidades de sombreamento: Pleno sol = controle, 30%, 50% e 70% de sombra. O segundo fator consistiu na realização ou não da roçada das plantas de *Bidens pilosa* L. A roçada aliada ao sombreamento reduziram os teores de P e K na massa seca das plantas de *Bidens pilosa.* O sombreamento reduziu os teores de Ca e Mg nas plantas de *Bidens pilosa* quando essas não foram submetidas a roçada. A roçada reduziu o teor de S na massa seca das plantas de *Bidens pilosa*, independente dos níveis de sombreamento.

Palavras -chave: *Bidens pilosa,* Controle mecânico, Controle cultural, Nutrientes

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade da agricultura nas regiões tropicais depende das práticas de conservação do solo e da água. Nesse sentido, o sistema de plantio direto esta entre as mais difundidas e promissoras práticas da agricultura conservacionista na atualidade, devido principalmente há menor movimentação do solo e a manutenção da cobertura vegetal que proporcionam melhorias nos atributos químicos, físicos e biológicos do solo, com reflexos positivos na recuperação e, ou manutenção da fertilidade e no aumento do potencial produtivo de diversas culturas.

Porém, a maior dificuldade técnica para a produção de grãos no sistema de plantio direto orgânico, sem utilização dos herbicidas, é o manejo das plantas daninhas, que depende basicamente do controle mecânico, feito com o uso das roçadeiras. A utilização da roçada no sistema orgânico favorece o aumento das espécies que se propagam vegetativamente, como *Cyperus rotundus*, *Artemisia verlotorum*, *Commelina benghalensis* e *Cynodon dactylon* (FONTANETTI, 2008), e de espécies que apresentam alta capacidade de

recuperação após a roçada, rebrota, como por exemplo, a *B. pilosa* (VAZ DE MELO et al.; 2007).

A espécie *B. pilosa*, vulgarmente conhecida por picão-preto, é uma planta originária da América tropical e disseminada para várias regiões tropicais e subtropicais do mundo, sendo uma das mais importantes plantas daninhas na América do Sul. A eficiência na absorção e conversão de nutrientes em biomassa (PROCÓPIO et al., 2004), e o desenvolvimento tanto em pleno sol quanto com iluminação difusa (KISSMANN & GROTH, 1999); classificam a *B. pilosa* como uma espécie oportunista quanto ocupação do agroecossistema.

De acordo com Pellegrini et al. (2007), o efeito negativo da rebrota das plantas daninhas após a roçada pode ser minimizado com a associação de outro método de controle seqüencial. Promover o rápido fechamento das entrelinhas da cultura após a roçada, minimizando a incidência de luz, pode reduzir a capacidade de recuperação e rebrota da espécie *B. pilosa*, promovendo menor interferência dessa espécie na produtividade da cultura. Porém, é necessário definir quais são os efeitos do sombreamento nas plantas de *B. pilosa* submetidas à roçada, e qual a redução de luz necessária para inibir a rebrota da espécie. Visto que, para extrair o máximo proveito do controle cultural, proporcionando vantagens competitivas às culturas diante das plantas daninhas, é necessário conhecer a fisiologia destas espécies.

Nesse contexto, o trabalho avaliou à associação dos métodos mecânico, roçada, e cultural, sombreamento, no acúmulo de nutrientes da espécie *B. pilosa*.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos-UFSCar, localizado no município de Araras- SP, entre os meses de janeiro a março de 2011. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizados em esquema fatorial 4x2 com cinco repetições. O primeiro fator foi constituído por quatro intensidades de sombreamento: Pleno sol = controle, 30%, 50% e 70% de sombra. O segundo fator consistiu na realização ou não da roçada das plantas de *B. pilosa*. A parcela experimental foi constituída por dois vasos com capacidade de 3L, sendo um vaso avaliado aos 30 dias após a emergência (DAE) e o outro aos 60 DAE das plantas de *B. pilosa*.

Após a emergência conduziram-se cinco plantas de *B. pilosa.* por vaso. Aos 30 DAE, as plantas foram roçadas com auxilio de uma tesoura à aproximadamente 3 cm do solo e posteriormente sombreadas com tela sombrite® de acordo com os tratamentos. As plantas não roçadas também foram sombreadas aos 30 DAE.

Para a determinação dos teores de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) das plantas de *B. pilosa* foram coletadas a parte aérea e as raízes das

plantas aos 60 DAE, essas foram secas em estufa de circulação de ar a 65ºC e posteriormente trituras em moinho tipo Willey. Para as análises químicas para determinação dos teores de nutrientes, adotou-se a metodologia proposta por MALAVOLTA et al. (1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância para o teores dos nutrientes P, K, Ca e Mg nas plantas de *B. pilosa*. Revelou interação significativa para manejo x sombreamento. O teor de fósforo nas plantas que não foram roçadas aumentou em 46,30% quando expostas a 70% de sombreamento em relação ao tratamento pleno sol. O contrário foi observado no manejo com roçada, o teor de fósforo na massa seca das plantas diminuí com o aumento do sombreamento (figura 1). Souza et al. (1999) avaliaram a parte aérea da planta de *B. pilosa* em seu estado natural e encontraram teor fósforo de 0,47 g/kg, considerado pelo autor valor regular para a espécie. Nesse trabalho, verificou-se que as plantas roçadas e submetidas a 70% de sombreamento acumularam 0,21 g/kg de P na massa seca total, ou seja, raiz e parte aérea. Esse fato pode indicar que a roçada e o sombreamento reduziram a capacidade das plantas em absorverem e acumularem o P do solo. Esse resultado é importante para o manejo dessa espécie em áreas agrícolas, visto que a *B. pilosa* é considerada uma planta eficiente na absorção e acumulo de fósforo (Procópio et al., 2005), e por isso excelente competidora por recursos.

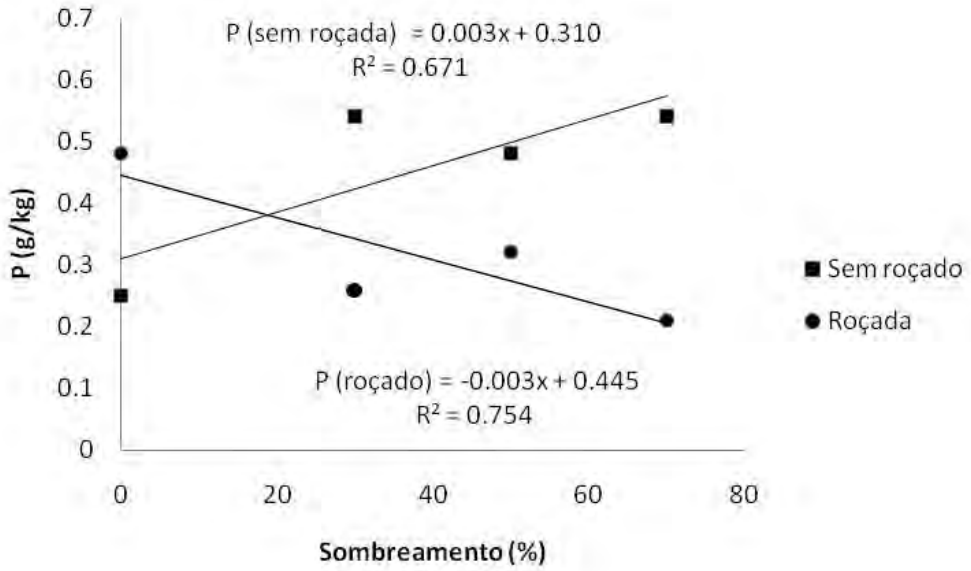


Figura 1. Teor de fósforo nas plantas de *B. pilosa* em função do sombreamento e do manejo.

Os teores de cálcio e magnésio na massa seca das plantas não roçadas diminuíram com o aumento do nível de sombreamento (Figura 2). Já para as plantas não roçadas os teores de Ca e Mg não foram alterados. O teor de potássio na massa seca das plantas de

B. pilosa diminuí com o aumento do sombreamento apenas nas plantas submetidas a roçadas, a média do teor de K encontrado nas plantas roçadas submetidas ao sombreamento de 70% foi de 2,38 g/kg, valor próximo ao mencionado por Souza et al. (1999) na parte aérea das plantas de *B. pilosa* (2,34 g/kg). Indicando uma possível diminuição do acúmulo de K na parte aérea das plantas, porém compensado, provavelmente, pelo acúmulo no sistema radicular. Os mesmos autores mencionaram valores médios de acúmulo de Ca 0,93 g/kg e de Mg 0,75 g/kg na parte aérea das plantas de *B. pilosa*. Vale ressaltar, que no atual trabalho os teores de Mg observado nas plantas não roçadas foram inferior aros mencionados pelos autores, independentemente do nível de sombreamento. No entanto, o teor de Ca no tratamento sem sombreamento foi de 1,16 g/kg, superior ao verificado por Souza et al. (1999).

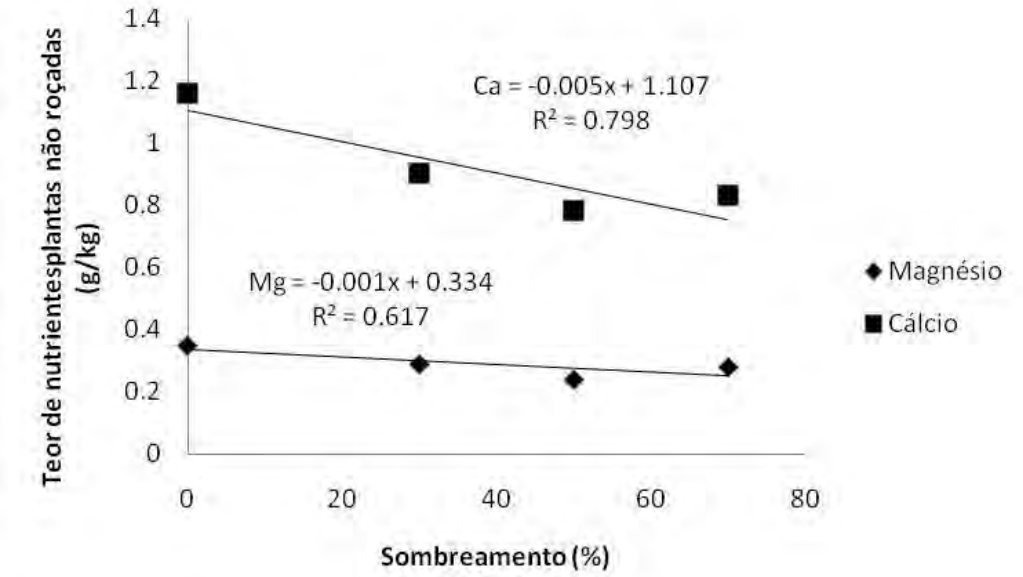


Figura 2. Teores de cálcio e magnésio nas plantas de *B. pilosa* em função do sombreamento e do manejo.

Para o S verificou-se efeito significativo apenas para manejo, as plantas roçadas acumularam menor teor de S quando comparadas com as plantas não roçadas independente dos níveis de sombreamento. Porém, as plantas roçadas apresentaram maior acúmulo de S (0,14 g/kg) na massa seca em relação ao observado por Souza et al. (1999) que foi de 0, 11 g/kg.

CONCLUSÃO

Nas condições em que esse estudo foi desenvolvido, os resultados mostraram que a roçada aliada ao sombreamento reduziu os teores de P e K na massa seca das plantas de

B. pilosa. O sombreamento reduziu os teores de Ca e Mg nas plantas de *B. pilosa* não submetidas a roçada. A roçada reduziu o teor de S na massa seca das plantas de *B. pilosa.*

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/UFSCar pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

ALMEIDA, S. M. Z. et al. Alterações Morfologicas e Alocação de Biomassa em Plantas Jovens de Espécies Florestais sob Diferentes Condições de Sombreamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 62-68, jan-fev, 2005.

PELLEGRINI, L. G. DE; NABINGER, C.; CARVALHO, P. C. DE F.; NEUMANN, M. Diferentes métodos de controle de plantas indesejáveis em pastagem nativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1247-1254, 2007.

PROCÓPIO, S. O. Absorção e utilização do nitrogênio pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 365–374, 2004

PROCÓPIO, S. O. et al. Absorção e Utilização do Fósforo pela Culturas da Soja e do Feijão e por Plantas Daninhas**. R. Bras. Ci. Solo**, 29:911-921, 2005.

SANTOS, I.C.dos; SOUZA, L.V.de. Dinâmica populacional de plantas daninhas no cultivo de milho-verde no sistema de plantio direto orgânico e tradicional. **Planta Daninha**, v. 25, p. 521-527, 2007.

SOUZA, L. S. et al. Teores de Macro e Micronutrientes e a Relação C/N de várias Espécies de Plantas Daninhas**. Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.17, n.1,p.163-167, 1999.

VAZ DE MELO, A. GALVÃO, J.C.C.; FERREIRA, L.R.NIRANDA, G.V.; SANTOS, L.D.T.; KISMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1999. Tomo II. 978 p.

INFLUÊNCIA ALELOPÁTICA DE FRAÇÕES DO EXTRATO DE RAÍZES DE *Drimys brasiliensis* MIERS SOBRE A GERMINAÇÃO DE *Panicum maximum* JACQ.

ANESE, S. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - simonianese@yahoo.com.br), GRISI, P.U. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - patriciaumeda@hotmail.com), PEREIRA, V.C. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - vivicpereira@gmail.com), JATOBÁ, L.J. (Departamento de Botânica - lujatoba.bio@gmail.com), BERLINCK, R.S.G. (Instituto de Química de São Carlos – USP, São Carlos/SP - rgsberlinck@iqsc.usp.br), GUALTIERI, S.C.J. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - soniacristina3012@hotmail.com).

RESUMO: O objetivo do estudo foi avaliar o efeito alelopático de frações do extrato de raízes de *Drimys brasiliensis* sobre a germinação de capim-colonião. Após extração inicial em CH_2Cl_2/MeOH (1:1), o extrato bruto foi fracionado por partição líquido-líquido, resultando nas frações hexânica, acetato de etila e aquosa. O efeitos das frações hexânica e acetato de etila foram testados nas concentrações de 1000, 500, 250 e 125 ppm e comparados ao controle. O teste de germinação foi realizado em placas de Petri, com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. Foram avaliados os parâmetros porcentagem e tempo médio de germinação. As frações hexânica e acetato de etila exerceram efeito inibitório significativo no processo de germinação de sementes de capim-colonião. No entanto, a fração hexânica ocasionou efeito inibitórios mais expressivos, especialmente sobre a germinabilidade. Estudos estão sendo desenvolvidos para elucidar os compostos responsáveis por tais efeitos.

Palavras-chave: fitotoxidade, germinabilidade, capim-colonião.

INTRODUÇÃO

Alelopatia é um fenômeno no qual metabólitos secundários sintetizados por plantas ou outros microrganismos influenciam sistemas biológicos e agrícolas, de forma estimulatória ou inibitória. Envolve a síntese de compostos bioativos conhecidos como aleloquímicos, capazes de atuar como herbicidas naturais. Tais substâncias podem eventualmente servir para atuar contra a resistência desenvolvida por plantas daninhas, e em problemas de saúde e contaminação de solos, causados pelo uso intensivo de agroquímicos sintéticos (Farroq et al., 2011).

Muitos compostos derivados de plantas, como os sesquiterpenos drimanos presentes em espécies do gênero *Drimys,* apresentam ampla variedade de atividades

biológicas, incluindo leishmanicida (Côrrea et al., 2011), herbicida e inseticida (Zapata et al., 2011; 2009), propriedades fitotóxicas e reguladoras do crescimento de plantas (Jansen & Groot, 2004). Assim, espécies do gênero *Drimys* apresentam-se como promissoras para investigação de propriedades alelopáticas.

Drimys brasiliensis Miers, ou casca-de-anta, como é popularmente conhecida, pertence à família Winteraceae, é encontrada na Mata Atlântica e em matas de galerias no domínio do Cerrado (Ehrendorfer et al., 1979). Estudos anteriores revelaram seu potencial fungicida (Malheiros et al., 2005) e anti-inflamatório (Lago et al., 2010). No entanto, são poucos os trabalhos que investigam seu potencial alelopático contra outras plantas, particularmente sobre plantas daninhas de culturas agrícolas.

Panicum maximum Jacq. (capim-colonião) é conhecida como umas das plantas daninhas mais importantes em áreas canavieiras e de reflorestamentos, principalmente devido a sua elevada agressividade, intensa capacidade de produção e longevidade de sementes (da Costa et al., 2002). Assim, este estudo foi desenvolvido com objetivo de estudar o potencial alelopático de frações do extrato das raízes de *D. brasiliensis* sobre a germinação de sementes de capim-colonião.

MATERIAL E MÉTODOS

Material vegetal - Raízes de *D. brasiliensis* foram coletadas de indivíduos ocorrentes na área de reserva de cerrado "*senso strictu*" pertencente à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), estado de São Paulo (21° 58' a 22°00' S e 47°51' a 47°52'W), em setembro de 2010. Após a coleta, todo material vegetal foi lavado em água corrente, para eliminação de impurezas, e seco em estufa de circulação forçada de ar, a 40 °C, por 120 horas. Após secagem, o material foi triturado em moinho industrial, pesado, embalado a vácuo em sacos plásticos e armazenado até a realização dos experimentos.

Preparo das frações químicas - A extração e partição inicial das substâncias presentes em raízes de *D. brasiliensis* foram realizadas com base na metodologia proposta por Rangel et al., (2001). Inicialmente, 50 g de pó das raízes foram submetidas à extração exaustiva com CH_2Cl_2/MeOH (1:1) (5 x 200 mL). O extrato resultante foi filtrado a vácuo, utilizando-se papel de filtro em funil de Buchner, reunido e concentrado. O extrato bruto concentrado foi suspendido em MeOH 95% (200 mL) e particionado com n-hexano (3 x 200 mL), resultando nas frações metanólica e hexânica. A fração metanólica foi concentrada, suspensa em água (200 mL) e submetida a partição com acetato de etila (3 x 200 mL), obtendo-se duas frações: acetato de etila (AcOEt) e a aquosa. Ao final, as frações hexânica e AcOEt foram evaporadas até a secura, pesadas e submetidas ao bioensaio com sementes.

Bioensaio com sementes (Macias et al., 2008)**:**. Para o preparo das soluções, 40 mg de cada fração (hexânica e AcOEt) foram solubilizados em 40 mL de solução tampão (10 mM de ácido 2-[N-morfolino] etanossulfônico (MES) e 1M de NaOH, pH = 6) e DMSO (5 µL mL^{-1}), resultando na concentração inicial de 1000 ppm (1mg mL^{-1}). A partir desta solução, foram feitas diluições para as concentrações de 500 (0.5 mg mL^{-1}), 250 (0.25 mg mL^{-1}) e 125 ppm (0.125 mg mL^{-1}). Foi realizado um controle positivo com solução tampão e DMSO (5 µL mL^{-1}).

Para o teste de germinação, as soluções das frações hexânica e AcOEt foram aplicadas nas sementes de capim-colonião. Os experimentos foram conduzidos em placas de Petri sobre duas folhas de papel de filtro umedecidas com 5 mL das soluções e com o controle, separadamente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, utilizando-se quatro repetições de 25 sementes, instalado em estufa B.O.D com alternância de temperatura de 20-30 ºC e fotoperíodo de 16 h - 8 h (Tomaz et al., 2010). As leituras foram realizadas diariamente até a estabilização da germinação. A germinabilidade e o tempo médio de germinação foram calculados de acordo com Ranal & Santana (2006).

Os dados foram submetidos aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade (Levene), seguidos da análise de variância (ANOVA), a 0,05 de significância. Como o resultado da ANOVA foi significativo, procedeu-se à regressão linear ou quadrática. A qualidade do ajuste dos modelos foi aferida pelo coeficiente de determinação (R^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As frações hexânica e AcOEt exerceram efeito inibitório significativo no processo de germinação de sementes de capim-colonião. As diferentes concentrações da fração AcOEt promoveram decréscimo linear da germinabilidade de 17% para cada 1 ppm de solução adicionada, e aumento linear no tempo médio de germinação de 1.57 dias para cada 1 ppm de solução. Sob a ação da fração hexânica, as sementes atingiram valores mínimos de germinabilidade (3.3 %) na concentração estimada de 0.94 mg mL^{-1} e acréscimo linear no tempo médio de germinação de 0.0026 dias para cada adição de 1 ppm de solução (figura 1).

Pode-se observar que a fração hexânica ocasionou efeito inibitório mais expressivo, especialmente sobre a germinabilidade, quando comparado com a fração AcOEt. Compostos de baixa polaridade são extraídos com solventes orgânicos como n-hexano. Jansen & Groot (2004) discutem que, entre os principais compostos de baixa polaridade que foram isolados de espécies da família Winteraceae, estão presentes vários sesquiterpenos drimanos com amplo espectro de atividades biológicas, incluindo inibição da germinação e crescimento de plantas. Resultado semelhante foi encontrado por Zapata et al., (2011), que

demonstraram que o extrato do caule de *Drimys winteri* obtido com n-hexano reduziu a porcentagem de emergência, crescimento e biomassa de quatro espécies de plantas daninhas.

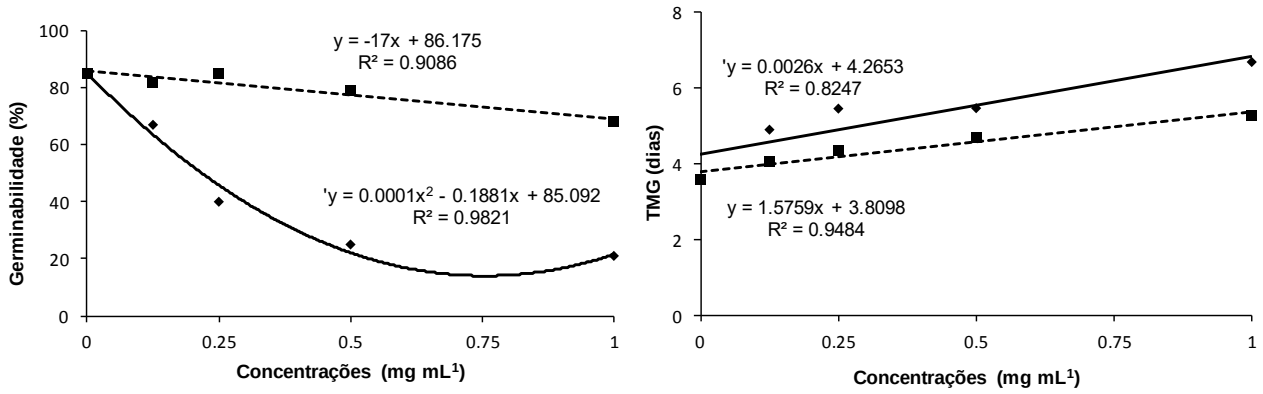


Figura 1 – Germinabilidade (%) e tempo médio de germinação (dia) de sementes de capim-colonião submetidas ao efeito das frações hexânica (♦,'y) e AcOEt (■, y) de raízes de *D. brasiliensis*, em diferentes concentrações.

Desta maneira, este estudo evidenciou que raízes de *D. brasiliensis* apresentam grande potencial fitotóxico sobre a germinaçao da espécie alvo estudada, podendo ser uma estratégia promissora para o controle de plantas daninhas. No entanto, são necessários mais estudos para elucidar quais compostos são responsáveis por tais efeitos, assim como uma investigação em nível de campo para o controle da espécie, principalmente em sistemas de agricultura orgânica.

CONCLUSÃO

As frações hexânica e acetato de etila do extrato bruto *D.brasiliensis* apresentaram grande potencial para inibir a germinação de capim-colonião. No entanto, a fração hexânica foi a mais ativa, com resultado dependente da concentração.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES e CNPq pelo suporte financeiro e ao grupo de Química Orgânica do IQSC/USP pela orientação metodológica e apoio estrutural oferecido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORRÊA, D.S.; TEMPONE, A.G.; REIMÃO, J.Q.; TANIWAKI, N.N.; ROMOFF, P.; FÁVERO, O.F.; SARTORELLI, P.; MECCH, M.C.; LAGO, H.G. Anti-leishmanial and anti-trypanosomal potential of polygodial isolated from stem barks of *Drimys brasiliensis* Miers (Winteraceae). **Parasitol Research**, v. 109, 231–236, 2011.

da COSTA, E.A.D.; MATALLO, M.B.; CARVALHO, J.C.; ROZANSKI, A. Eficiência de nova formulação do herbicida oxyfluorfen no controle de plantas daninhas em área de *Pinus caribea* morelet var. *hondurensis* barr. et golf**. Revista Árvore**, v.26, p.683-689, 2002.

EHRENDORFER, F., GOTTSBERGER, I.S., GOTTSBERGER, G. Variation on the population, racial, and species level in the primitive relic angiosperm genus *Drimys* (Winteraceae) in South America. **Plant Systematics and Evolution**, v.132, p.53–83, 1979.

FAROOQ, M.; ZAHID, K.J.; CHEEMA, A.; WAHID, A.; SIDDIQUE, K.H.M. The role of allelopathy in agricultural pest management. **Pest Management Science***,* v. 67, 493–506, 2011.

JANSEN, B.; GROOT, A. Occurrence, biological activity and synthesis of drimane sesquiterpenoids. **Natural Products Reports**. v. 24, p. 449-477, 2004.

LAGO, G.H.G.; CARVALHO, L.A.C.; da SILVA, F.S.; TOYAMA, D.O.; FÁVERO, O.A.; ROMOFF, P. Chemical Composition and Anti-Inflammatory Evaluation of Essential Oils from Leaves and Stem Barks from *Drimys brasiliensis* Miers (Winteraceae). **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 21, p.1760-1765, 2010.

MACIAS, F.A.; LACRET, R.; VARELA, R.M.; MOLINILLO, J.M.G. Bioactive apocarotenoids from *Tectona grandis*. **Phytochemistry**. v. 69, 2708-2715, 2008.

MALHEIROS, A.; CECHINEL FILHO, V.; SCHMITT, C.B.; YUNES, R.A.; ESCALANTE, A.; SVETAZ, L., ZACCHINO, S.; MONACHE, F.D. Antifungal activity of drimane sesquiterpenes from *Drimys brasiliensis* using bioassayguided fractionation. **Journal of Pharmaceutical Sciences.** v. 8, 335–339, 2005.

RANAL, M. A.; SANTANA, D.G. How and why to measure the germination process? **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, p.1-11, 2006.

RANGEL, M.; SANCTIS, B.; FREITAS, J.C.; POLATTO, J.M.; GRANATO, A.C.; BERLINCK, R.J.S.; HAJDU, R. Cytotoxic and neurotoxic activities in extracts of marine sponges Porifera from southeastern Brazilian coast. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 262, p.31-40, 2001.

TOMAZ, C.A.; MARTINS, C.C.; CARVALHO, L.C.; NAKAGAWA, J. Duração do teste de germinação do capim-tanzânia. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, p. 080-087, 2010.

ZAPATA, N.; BUDIA, F.; VINUELA, E.; MEDINA, P. Antifeedant and growth inhibitory efects of extracts and drimanes of *Drimys winteri* stem bark against *Spodoptera littoralis* (Lep., Noctuidae). **Industrial Crops and Products**. v. 30, 119-125, 2009.

ZAPATA, N.; VARGAS, M.; MEDINA, P. Actividad fitotóxica de un extracto n-hexano obtenido de la corteza de *Drimys winteri* sobre cuatro especies de malezas. **Planta Daninha**, v. 29, p. 323-331, 2011.

INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DE *Urochloa humidicola* NO DESENVOLVIMENTO DE *Pinus elliottii*

PEREIRA, M. R. R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – mariarenata10@hotmail.com), SOUZA, G. S. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – guisasso@hotmail.com), BAGATTA, M. V. B. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – bagatta@hotmail.com), MARTINS, D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – dmartins@fca.unesp.br)

RESUMO: O controle das plantas daninhas em reflorestamento é realizado com o objetivo de favorecer o desenvolvimento e sucesso na implantação de florestas. O presente estudo teve como objetivo avaliar os possíveis efeitos da convivência de plantas de *Pinus elliottii* com diferentes densidades de plantas de *Urochloa humidicola*. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualisado, com quatro repetições; cada parcela constou de um vaso de 60 L de capacidade. As quantidades de plantas daninhas mantidas no vaso foram 0, 20, 40, 80 e 160 plantas m^{-2} juntamente com uma planta de pinus. Foram realizadas ao final de sete meses as seguintes avaliações: incremento em altura e diâmetro e, massa seca das plantas de pinus e *U. humidicola*. A convivência de plantas de pinus com plantas de *U. humidicola*, a partir de 20 plantas m^{-2} reduziu todos os parâmetros estudados, influenciando negativamente o desenvolvimento das plantas de *P. elliottii*, exceto o incremento em diâmetro, que sofreu interferência a partir de 40 plantas^{-2}.

Palavras-chave: capim; matocompetição; pinus

INTRODUÇÃO

As culturas florestais, como qualquer população natural, estão sujeitas a uma série de fatores ecológicos que, direta ou indiretamente, podem afetar o crescimento de árvores e consequentemente a produção de madeira, carvão e celulose. (PITELLI e KARAM, 1988). Dentre os fatores que afetam essas culturas, podemos citar a interferência a partir da presença de plantas daninhas, capazes de provocar mudanças em inúmeros fatores ecológicos (ALVES, 1992), além de ser o controle de plantas daninhas a atividade mais onerosa no primeiro ano de implantação de espécies florestais no Brasil (Toledo et al., 1996) tornando-se um grande problema

As espécies de *Urochloa*, antes conhecidas como *Brachiarias,* importantes forrageiras da família Poaceae, acarretam grandes problemas quando presentes nos plantios comerciais florestais de eucalipto e pinus, principalmente em áreas de expansão dos plantios florestais sobre antigas áreas de pastagens e, também por espécies deste gênero apresentar rápido crescimento (em principal quando comparadas ao pinus, que

possui crescimento lento dentre as espécies florestais comerciais), pela elevada agressividade e difícil controle (TOLEDO, 1998).

Devido a características como resistência ao pastejo, boa tolerância ao encharcamento, alta habilidade de enraizamento, promovendo rápida cobertura do solo, que o protege e, ainda, compete com as pragas, possui baixo requerimento em fósforo e sua resistência ao Chunch bug (VILELA 2007), a *Urochloa humidicola* pode ser uma boa opção para o plantio em sistemas silvipastoris, os quais usam a terra combinando as atividades silvícolas e pecuárias para gerar produção (GARCIA e COUTO, 1997).

De acordo com Silva et. al. (2012) é necessário no mínimo de 75 cm de tira tratada para minimizar a interferência das espécies de plantas daninhas *Panicum maximum* e *Rhynchelytrum repens* com plantas de eucalipto. Em avaliação das relações de interferência entre *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* e plantas daninhas por fósforo e potássio durante 187 dias após o plantio, Smethurst (1993) observou que na presença das plantas daninhas a quantidade destes nutrientes absorvida pelas árvores foi sensivelmente reduzida, principalmente potássio, com reflexos negativos ao crescimento do *P. elliottii.* Segundo Pitelli e Karam (1988) espécies anuais de grande agressividade como o *Panicum maximum* (capim-colonião) e *Urochloa decumbens* (capim-braquiária) são bastante prejudiciais nas fases iniciais do crescimento das espécies florestais.

O presente estudo teve por objetivo avaliar os efeitos da interferência de densidades crescentes de plantas de *Urochloa humidicola* sobre o crescimento de plantas de *Pinus elliottii.*

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Botucatu/SP, nos meses de outubro de 2010 a maio de 2011. Os tratamentos foram constituídos de cinco densidades de plantas de *U. humidicola* (capim) 0, 20, 40, 80 e 160 plantas m^{-2}, em convivência com uma planta de *Pinus elliottii* em vasos plásticos com 60 L de capacidade.

As plantas de capim foram cultivadas em bandeja de isopor com células contendo o substrato comercial Plantimax, o mesmo utilizado nos tubetes para a produção das mudas de *P. elliottii*. As plantas de *U. humidicola*, que estavam em média com 10 cm de altura, foram transplantadas, para os vasos preenchidos com solo aos 15 dias após o transplantio das mudas de *pinus* e, estas estavam em média com 30 cm de altura. A densidade populacional da planta daninha foi mantida durante todo experimento através da eliminação de outras espécies de plantas daninhas.

Ao final do experimento foram avaliadas as seguintes características: incremento em altura e em diâmetro (altura/diâmetro das plantas após 210 dias – altura/diâmetro das

plantas no momento de transplantio) e massa seca das plantas de pinus (parte aérea total) e de capim-marmelada, em estufa de circulação forçada de ar, a 60° ± 2° C por 72 horas.

O delineamento experimental utilizado nos estudos foi o inteiramente casualizado com 4 repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste "F" e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observa-se decréscimo de todos os parâmetros avaliados nas plantas de pinus com o aumento da densidade plantas de *U. humidicola* após 210 dias de convivência.

A massa seca de pinus foi reduzida em média 77,3% quando em convivência com 20 ou 40 plantas de *U. humidicola* m^{-2} , atingindo reduções de em média 85% quando em convivência com 160 plantas m^{-2}, também não havendo diferenças deste com o tratamento com 80 plantas m^{-2}.

O incremento em altura das plantas de pinus apresentou comportamento semelhante ao encontrado para a massa seca, com reduções a partir da convivência com 20 plantas m^{-2}, sendo estas de 56 a 70%, não sendo observadas diferenças entre os tratamentos. Já, o incremento em diâmetro do pinus não sofreu interferências significativas com densidades de 20 e 40 plantas m^{-2} em relação à testemunha. Também não se observou diferenças entre os tratamentos com 80 ou 160 plantas m^{-2} no incremento em diâmetro do pinus, apresentando em média uma redução de 64% quando comparado com plantas livre de competição. A altura de plantas e a massa seca podem ser consideradas os parâmetros mais sensíveis à matocompetição, pois estas apresentaram reduções significativas a partir de 20 plantas m^{-2}, e para o diâmetro só ocorre com convivência acima de 40 plantas m^{-2}.

De acordo com Tarouco et al. (2009) a convivência de plantas de eucalipto com as plantas daninhas causou redução de até 61% no diâmetro do caule, em comparação com o controle e a massa de matéria seca foi 400% superior às que conviveram com as plantas daninhas.

Corroborando os resultados aqui encontrados Pereira et. al. (2011a) observaram reduções no incremento em diâmetro de plantas de pinus a partir da convivência com 40 plantas de corda-de-viola m^{-2}, não sendo observada diferenças entre as plantas de pinus testemunha e em convivência com 20 plantas m^{-2}. Já, a massa seca de pinus apresentou reduções de até 80% a partir da convivência com 20 plantas de corda-de-viola m^{-2}.

Segundo Pereira et al. (2011b) plantas de *Corymbia citriodora* só tem sua altura influenciada a partir de 40 plantas de *U. decumbens* m^{-2} , já, o diâmetro e massa seca tem redução a partir da convivência com 20 plantas m^{-2} , sendo de 40 e 30%, respectivamente.

De acordo com Silva et al. (2000), a altura de plantas de eucalipto diminui conforme aumenta o numero de plantas de *U. brizantha* em convivência, sendo essa redução em média de 28,4% em comparação com plantas livre de competição.

Analisando a massa seca de plantas de *U. humidicola*, observou-se que houve um aumento contínuo da massa seca conforme o aumento da densidade das mesmas em convivência até 80 plantas m^{-2}, evidenciando que ocorreu uma competição intraespecífica quando em grandes densidades. De acordo com Cantarelli et al. (2006), existe uma correlação negativa entre biomassa de plantas daninhas e volume do *P. taeda*, ou seja, quanto maior a massa seca de plantas daninhas, menor a da espécie cultivada, ou o inverso, corroborando os resultados aqui encontrados.

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros avaliados por planta de *P. elliottii* e *U. humidicola* em diferentes densidades de convivência. Botucatu/SP, 2010/2011.

Densidade de plantas daninhas (m^{-2})	Massa Seca pinus (g)		Massa Seca *U. humidicola* (g)		Altura (cm) pinus		Diâmetro (mm) pinus	
0	56,4	a	0,0	c	27,0	a	3,447	a
20	13,7	b	227,0	b	11,8	b	2,212	ab
40	11,9	bc	285,9	a	11,8	b	2,215	ab
80	8,6	c	298,0	a	9,0	b	1,700	b
160	8,5	c	263,4	ab	8,0	b	0,767	b
$F_{tratamentos}$	381,204**		203,485**		62,315**		6,975**	
CV (%)	10,65		8,03		14,5		35,55	
d.m.s	4,6		37,69		4,27		1,6	

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05);
**- Significativo ao nível de 1% de probabilidade;
CV: Coeficiente de variação

CONCLUSÕES

Nas condições em que o estudo foi desenvolvido, pode-se concluir que a planta daninha influenciou negativamente o desenvolvimento de todos os parâmetros estudados das plantas de *P. elliottii,* a partir de 20 plantas^{-2}, exceto o incremento em diâmetro, que sofreu interferência a partir de 40 plantas^{-2}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, P. L. C. A. **Estudo das propriedades alelopáticas de espécies de *Eucalyptus* spp e sua potencialidade no manejo de plantas daninhas.** Jaboticabal: FUNEP, 1992.

CANTARELLI, E.B.; MACHADO, S. L. O.; COSTA, E.C.; PEZZUTTI, R. Efeito do manejo de plantas daninhas no desenvolvimento inicial de *Pinus taeda* em várzeas na argentina. **Revista Árvore**, v.30, n.5, p.711-718, 2006.

GARCIA, R.; COUTO, L. Sistemas Silvipastoris: tecnologia emergente de sustentabilidade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO. Departamento de Zootecnia, 1997, Universidade Federal de Viçosa. **Anais**... Viçosa , MG, Brasil. Suprema Gráfica e Ed. LTDA, 1997. 471 p.

PITELLI, R.A.; KARAM, D. Ecologia de plantas daninhas e a sua interferência em culturas florestais. In: Seminário técnico sobre plantas daninhas e o uso de herbicidas em reflorestamento, 1., Rio de Janeiro, 1988. **Anais.** Rio de Janeiro, 1988. p.44-64.

PEREIRA, M. R.R.; SOUZA, G. S. F.; SILVA, J. I. C.; MATINS, D. Densidades de plantas de *Urochloa decumbens* em convivência com *Corymbia citriodora.* **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, suplemento 1, p. 1803-1812, 2011b.

PEREIRA, M.R.R.; SOUZA, G. S. F.; BAGATTA, M. V. B.; MARTINS, D. efeitos de diferentes densidades de plantas de *Ipomoea grandifolia* em convivência com *Pinus elliottii*. In: XX Congresso da Asociación Latinoamericana de Malezas, 2011, Viña del Mar. **Anais**...Viña Del Mar, v. 1. p. 568-573, 2011a.

SILVA, W, SILVA, A.A., SEDIYAMA, T., FREITAS, L.H.L. Altura e diâmetro de *Eucalyptus citriodora* e *E. grandis*, submetidos a diferentes teores de água em convivência com *Brachiaria brizantha*. **Floresta**, v.27,n.1/2, p. 3-16, 2000.

SILVA, J. R. S.; ALVES; P. L. C. A.; TOLEDO, R. E. B. Weed control strip influences the initial growth of *Eucalyptus grandis*. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 34, n. 1, p. 29-35, 2012.

SMETHURST, P.M. Weed effects on early K and P nutrition and growth of slash pine on a Spodosol. **Forest Ecology and Management**, v.60, n.1/2, p.15 - 26, 1993.

TAROUCO, C. P. et al.Períodos de interferência de plantas daninhas na fase inicial de crescimento do eucalipto. **Pesq. Agropec. Bras**., Brasília, v.44, n.9, p.1131-1137, 2009.

TOLEDO, R. E. B. et al. Estudo econômico de diferentes métodos de manejo de *Brachiaria decumbens* em área reflorestada com *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 20, n. 3, p. 319-330, 1996.

TOLEDO, R. E. B. **Efeitos da faixa de controle e dos períodos de controle e de convivência de Brachiaria decumbens Stapf. no desenvolvimento inicial de plantas de Eucalyptus urograndis**. Piracicaba, 1998. 77p. Tese (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.

VILELA, H. **Série gramíneas tropicais - gênero Brachiaria (*Brachiaria humidicola* Capim)** -Agronomia Cons, 2007 (Artigo Técnico Científico). Disponível em: http:/ /www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_gramineas_tropicais_brachiaria_humidicola.htm. Acesso em 26 de março de 2012.

AVALIAÇÃO DA SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PRE-EMERGENTES AO EUCALIPTO

SCHRODER, E.P. (SCHRODER CONSULTORIA, Pelotas/RS - eugenio@schroderconsultoria.com.br), ARAÚJO, E.F. (CMPC CELULOSE RIOGRANDENSE, Guaíba/RS - efaraujo@cmpcrs.com.br), ANDRADE, G.P. (SCHRODER CONSULTORIA, Pelotas/RS - gustavo@schroderconsultoria.com.br)

RESUMO

Espécies presentes na vegetação original da região sul do Rio Grande do Sul, caracterizada por áreas de campo nativo, pastagens manejadas e áreas com o histórico de lavouras de arroz, soja e milho, infestam os plantios de eucalipto, causando perdas por competição. O emprego de herbicidas pré-emergentes pode apresentar fitotoxicidade às mudas de eucalipto e este efeito varia com o herbicida, a dose e o material genético. O objetivo do ensaio, conduzido em vasos, foi avaliar a seletividade de herbicidas pré-emergentes para clones de eucalipto nas condições edafo-climáticas do Rio Grande do Sul. Sulfentrazona e clomazone foram mais fitotóxicos ao eucalipto que oxilfluorfen, isoxaflutole e flumyzim. O aumento das doses dos herbicidas incrementou a fitotoxicidade às mudas. O clone 32864 foi mais sensível aos herbicidas pré-emergentes que o clone 37423.

Palavras-chave: plantas daninhas, pulverização, fitotoxicidade

INTRODUÇÃO

A vegetação original na região sul do Rio Grande do Sul, caracterizada por áreas de campo nativo, pastagens manejadas e áreas com o histórico de lavouras de arroz, soja e milho, infesta os plantios de eucalipto.

O emprego de herbicidas pré-emergentes pode apresentar fitotoxicidade às mudas de eucalipto TAKAHASHI (2007), e este efeito varia com o herbicida, a dose e o material genético (SCHRODER & ZANELLA, 2008).

PITELLI & MARCHI (1991) comentam que, sob intensa infestação de plantas daninhas, o eucalipto tende a perder rapidamente os ramos e as folhas da base da copa, apresentando, com isso, pequena quantidade de folhas concentradas no topo da planta, o que provoca o estiolamento da muda.

Pode-se justificar o efeito mais severo das plantas daninhas nas fases iniciais de desenvolvimento do eucalipto, especialmente sob condições de baixa disponibilidade de

água e nutrientes, devido ao grande poder competitivo das invasoras, relacionado à sua grande capacidade de adaptação às condições ambientais (SILVA et al., 1997).

A falta de informações a respeito da seletividade de herbicidas pré-emergentes para as variedades e clones de eucalipto plantados, nas condições edafo-climáticas da região, justificam este estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no viveiro da CMPC Celulose Riograndense, no município de Barra do Ribeiro, RS. Vasos com oito litros de solo, adubados conforme realizado nos plantios da empresa, foram mantidos em telado. Cada vaso recebeu uma muda com 90 dias de idade. Os materiais genéticos avaliados foram os clones 32864 e 37423, e as mudas apresentavam, em média, 23,7 e 18,3 cm de altura, respectivamente.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Avaliaram-se cinco herbicidas, três doses de cada um, mais uma testemunha não tratada, dois materiais genéticos, totalizando 32 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela experimental foi representada por um vaso com uma muda. A dose inferior de cada produto é a recomendada pelo fabricante, enquanto as demais foram incluídas para simular uma aplicação de 1,5 e 2 vezes a dose recomendada, compondo os seguintes tratamentos: Oxilfluorfen (1000, 1500 e 2000 g ia ha^{-1}), Sulfentrazona (300, 450 e 600 g ia ha^{-1}), Isoxaflutole (112, 169 e 225 g ia ha^{-1}), Flumyzim (75, 112 e 150 g ia ha^{-1}), Clomazone (720, 1080 e 1440 g ia ha^{-1}).

Os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal propelido a CO2. Na barra foram utilizados quatro bicos, espaçados de 50 centímetros, com pontas TTI 110.015, pressão de 2,0 bar, volume de calda de 150 $L.ha^{-1}$. As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas aos 16, 30, 45 e 66 dias após a aplicação (DAA). Posteriormente, as mudas foram removidas dos vasos e mensurados altura de plantas, comprimento de raiz, peso seco da parte aérea e peso seco de raiz. Os dados foram submetidos à análise estatística, teste da variância e comparação de médias pelo teste de Tukey (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os herbicidas mostraram sinais visíveis de fitotoxicidade ao eucalipto aos 16 DAA, sendo que sulfentrazona causou injúrias mais severas, na forma de arroxeamento das folhas, principalmente, nas nervuras. Aos 30 DAA, todos os herbicidas mostraram sinais mais severos de fitotoxicidade, sendo que sulfentrazona e clomazone causaram maiores danos, na forma de necrose e arroxeamento, e branqueamento das folhas, respectivamente.

Os sintomas do oxilfluorfen caracterizaram-se por redução do crescimento e

pequenas pontuações cloróticas e necróticas. Flumyzim mostrou redução do crescimento e leve arroxeamento das mudas. Isoxaflutole foi o herbicida menos fitotóxico, causando redução do crescimento, sem lesões.

A partir dos 45 DAA, as mudas mostraram recuperação no seu desenvolvimento, reduzindo a fitotoxicidade em todos os tratamentos. Este fato indica que a toxidade dos herbicidas é reversível. Aos 66 DAA, praticamente não se observaram danos nas mudas tratadas com oxilfluorfen, isoxaflutole e flumyzim. Mudas tratadas com sulfentrazona e clomazone mostravam sinais de emissão de novas folhas com coloração normal.

Em experimentos conduzidos em vasos, há uma tendência de superestimar a fitotoxicidade, pois o produto fica retido, enquanto em condições de campo, devido à dissipação dos produtos no ambiente, é possível que as mudas expressem recuperação mais rápida. Os herbicidas sulfentrazona e clomazone foram estatisticamente mais fitotóxicos ao eucalipto nas quatro avaliações (Tabela 1) e na redução da altura das mudas e do peso seco da parte aérea (Tabela 2). Estes resultados estão de acordo com os obtidos por SCHRODER & ZANELLA (2008).

Ao final do ensaio, oxilfluorfen, isoxaflutole e flumyzim mostraram maior desenvolvimento da parte aérea (altura de plantas e peso seco da parte aérea) quando comparados com a testemunha, indicando que a competição das plantas daninhas nos vasos não tratados foi mais danosa que a ação destes herbicidas. O comprimento de raízes foi similar para todos os tratamentos herbicidas, e superiores aos dos vasos não tratados, indicando que a competição das plantas daninhas influenciou nesta variável. O peso seco de raízes teve comportamento similar ao peso seco da parte aérea (Tabela 2).

Portanto, a fitotoxicidade de sulfentrazona e clomazone comprometeu não apenas o desenvolvimento da parta aérea, mas também o crescimento das raízes das mudas, mostrando a estreita relação entre os sintomas visuais nos primeiros dias após a aplicação, com o futuro estabelecimento e desenvolvimento das mudas. Como são dois herbicidas de contato, que podem ser aplicados ao solo antes do transplante, sugere-se comparar as técnicas de aplicação pré e pós-transplante.

Os efeitos visuais de fitotoxicidade foram mais expressivos com o aumento das doses dos herbicidas, mas este fato não se confirmou nas variáveis de desenvolvimento de parte aérea e raízes, demonstrando que a variável herbicida foi mais importante que a variável dose, para as condições em que foi realizado este ensaio (Tabelas 3 e 4). Na prática, esta informação indica que a tecnologia de aplicação deve ser mais rigorosa em condições de campo quando se utilizar os herbicidas sulfentrazona e clomazone, sob risco de danos às mudas.

Tabela 1. Fitotoxicidade média das três doses de cada herbicida às mudas de eucalipto, aos 16, 30, 45 e 66 DAA. CMPC/SCHRODER, Barra do Ribeiro, RS, 2011.

Herbicida	Fitotoxicidade (%)*			
	16 DAA	30 DAA	45 DAA	66 DAA
Oxilfluorfen	16,7 bc	20,0 c	13,3 c	6,2 b
Sulfentrazona	36,7 a	42,9 b	34,2 b	29,4 a
Isoxaflutole	10,0 c	6,7 d	2,7 d	0,0 c
Flumyzim	13,0 bc	20,4 c	11,2 c	0,4 c
Clomazone	17,7 b	50,0 a	44,4 a	32,5 a

Em todas as tabelas, em cada coluna, médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Tabela 2. Altura de plantas, peso seco da parte aérea, comprimento de raiz e peso seco de raiz das mudas de eucalipto, para a média das três doses de cada herbicida e testemunha, aos 66 DAA. CMPC/SCHRODER, Barra do Ribeiro, RS, 2011.

Herbicida	Altura de planta (cm)	Peso seco da parte aérea (g)	Comprimento de raíz (cm)	Peso seco de raíz (g)
Testemunha	38,0 ab	9,5 bcd	48,5 b	2,1 abc
Oxilfluorfen	39,3 a	10,5 abc	73,4 a	2,5 ab
Sulfentrazona	30,8 c	5,9 d	60,6 ab	1,3 c
Isoxaflutole	41,1 a	13,6 ab	75,7 a	3,0 a
Flumyzim	42,2 a	14,8 a	73,8 a	3,0 a
Clomazone	32,3 bc	7,9 cd	66,0 a	1,7 bc

Tabela 3. Fitotoxicidade média dos cinco herbicidas, para cada classe de dose, às mudas de eucalipto, aos 16, 30, 45 e 66 DAA. CMPC/SCHRODER, 2011.

Dose	Fitotoxicidade (%)			
	16 DAA	30 DAA	45 DAA	66 DAA
Baixa	19,4 a	21,2 c	15,2 c	9,4 b
Média	18,6 a	29,8 b	22,6 b	15,5 a
Alta	18,4 a	33,0 a	25,6 a	16,2 a

Tabela 4. Altura de plantas, peso seco da parte aérea, comprimento de raiz e peso seco de raiz das mudas de eucalipto, para cada classe de dose dos cinco herbicidas e testemunha, aos 66 DAA. CMPC/SCHRODER, Barra do Ribeiro, RS, 2011.

Herbicida	Altura de planta (cm)	Peso seco da parte aérea (g)	Comprimento de raíz (cm)	Peso seco de raíz (g)
Testemunha	38,0 a	9,5 a	48,5 b	2,1 a
Baixa	37,7 a	10,9 a	69,5 a	2,2 a
Média	37,0 a	10,5 a	71,2 a	2,3 a
Alta	36,9 a	10,3 a	68,9 a	2,3 a

Exceto na avaliação de 16 DAA, os efeitos visuais de fitotoxicidade foram estatisticamente superiores no clone 32864 ao longo do ensaio (Tabela 5). Este clone

apresentava mudas mais desenvolvidas por ocasião da instalação do experimento. A maior fitotoxicidade pode ser explicada pela maior suscetibilidade do material genético aos herbicidas, ou pela maior área foliar no momento da pulverização, que reteve maior quantidade de gotas dos produtos químicos. Como o peso seco da parte aérea e das raízes aos 66 DAA foi superior nas mudas do clone 32864, sugere-se que este comportamento esteja mais associado ao porte inicial das mudas que a sua suscetibilidade aos herbicidas.

Tabela 5. Fitotoxicidade média dos cinco herbicidas, aos 16, 30, 45 e 66 DAA, altura de plantas, peso seco da parte aérea, comprimento de raiz e peso seco de raiz aos 66 DAA. CMPC/SCHRODER, Barra do Ribeiro, RS, 2011.

Clone	Fitotoxicidade (%)				Altura planta (cm)	P.S.P. aérea (g)	Comp. raíz (cm)	P.S. raíz (g)
	16DAA	30DAA	45DAA	66 DAA				
32864	16,1 b	33,8 a	25,6 a	14,7 a	39,2 a	14,0 a	66,0 a	3,0 a
37423	21,4 a	22,2 b	16,7 b	12,7 b	35,2 b	6,9 b	71,1 a	1,6 b

CONCLUSÕES

Sulfentrazona e clomazone são mais fitotóxicos ao eucalipto que oxilfluorfen, isoxaflutole e flumyzim.

O aumento das doses dos herbicidas incrementa a fitotoxicidade às mudas.

O clone 32864 é mais sensível aos herbicidas pre-emergentes que o clone 37423.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PITELLI, R.A.; MARCHI, S.R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3, Belo Horizonte 1991. **Anais**. p.01-11.

SCHRODER, E.P., ZANELLA, J.C. Avaliação de herbicidas em florestas de eucaliptos da Votorantim Celulose e Papel - Unidade Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26, Ouro Preto 2008. **Anais**. p. 402-411.

SILVA, C.R.; GONÇALVES, J.L.M.; FOLEGATTI, B.S.; STAPE, J.L.; GAVA, J.L. Infestação de plantas invasoras em povoamentos de eucalipto estabelecidos nos sistemas de cultivo mínimo e intensivo do solo. In: CONFERÊNCIA DA IUFRO SOBRE SILVICULTURA E MELHORAMENTO DE EUCALIPTOS, Salvador, 1997. **Anais**. Salvador: 1997. v.3, p.234-241.

TAKAHASHI, E. N. **Doses críticas dos herbicidas clomazone e sulfentrazone em clones de *Eucaliptus grandis* x *E. urophylla***. 51p. Diss.: Mestrado - UNESP, Botucatu, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

APLICAÇÃO AÉREA DE GLIFOSATO COM DIFERENTES EQUIPAMENTOS E VOLUMES DE CALDA NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

SCHRODER, E.P. (SCHRODER CONSULTORIA, Pelotas/RS - eugenio@schroderconsultoria.com.br), JAUER, A. (SYNGENTA PROTEÇÃO DE CULTIVOS, Londrina, PR), ANDRADE, G.P. (SCHRODER CONSULTORIA, Pelotas/RS), MARTINI, A.T. (SCHRODER CONSULTORIA, Pelotas/RS)

RESUMO

Plantas daninhas podendo causar perdas superiores a 85% da produção de grãos de arroz devido à competição por luz, água e nutrientes, constituindo-se em um dos principais fatores limitantes da produtividade das lavouras do Rio Grande do Sul. A uniformidade de distribuição dos produtos pulverizados por via aérea sobre as plantas influi na eficiência do tratamento fitossanitário. O desenvolvimento de equipamentos para pulverização aérea é de suma importância para maximizar as aplicações de agrotóxicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação aérea de glifosato com diferentes equipamentos e volumes de calda sobre plantas daninhas de arroz. As pulverizações foram realizadas em lavoura comercial de arroz, com aeronave agrícola equipada com DGPS e fluxômetro. Avaliações visuais de controle foram realizadas semanalmente. Todos os tratamentos geraram densidades de gotas superiores a 50 gotas.cm^{-2}. O controle das plantas daninhas *Cyperus* sp., *Fimbrystilis* sp., *Paspalum dilatatum* e *Paspalum modestum* pelo herbicida glifosato foi igualmente eficaz, com pulverizações por via aérea, tanto com bicos leque de impacto e volumes de calda de 20 e 30 L ha^{-1}, quanto com atomizadores rotativos de disco e volumes de calda de 10 e 15 L ha^{-1}.

Palavras-chave: aviação agrícola, agrotóxico, tecnologia de aplicação

INTRODUÇÃO

Plantas daninhas competem com a cultura do arroz por luz, água e nutrientes, constituindo-se em um dos principais fatores limitantes da produtividade das lavouras do Rio Grande do Sul (GALON *et al.*, 2007a), podendo causar perdas superiores a 85% da produção de grãos (FLECK *et al.*, 2004).

De acordo com ANDRES & MACHADO (2004) as principais espécies de plantas daninhas, que infestam as lavouras de arroz irrigado no Rio Grande do Sul são: *Aeschynomene* spp.; *Oryza sativa*; *Echinochloa* spp.; *Panicum dichotomiflorum*; *Eleusine*

indica; *Polygonum hydropiperoides*; *Paspalum* sp.; *Leersia hexandra*; *Luziola peruviana*; *Cyperus* sp.; *Digitaria* sp. e *Brachiaria plantaginea*.

A eficiência do tratamento fitossanitário não depende somente da quantidade de produto aplicado por área, mas também da uniformidade de distribuição desse produto sobre a superfície-alvo (CRISTOFOLETTI, 1998). O desenvolvimento de equipamentos para pulverização aérea é de suma importância para maximizar as aplicações de agrotóxicos.

Atualmente na lavoura arrozeira os equipamentos mais utilizados são os bicos leque de impacto e os atomizadores rotativos (SCHRODER, 2003).

A maioria dos estudos com glifosato indica que caldas mais concentradas têm proporcionado melhor controle das plantas daninhas (JORDAN, 1981; BUHLER & BURNSIDE, 1987; MCWHORTER & HANKS, 1993).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação aérea de glifosato com diferentes equipamentos e volumes de calda sobre plantas daninhas de arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido pelo Grupo de Estudos em Tecnologia de Aeroaplicação – GETA, em lavoura de arroz, localizada na Fazenda do Pesqueiro, no município de Camaquã, RS, situada na latitude S30º54'57,9", longitude W051º43'49,1" e altitude de 19 metros no ano agrícola de 2010/2011. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro tratamentos e cinco repetições cada, mais a testemunha. Os tratamentos foram: bico hidráulico de impacto com volumes de aplicação de 20 e 30 L ha^{-1}; atomizador rotativo de disco com volumes de aplicação de 10 e 15 L ha^{-1} e herbicida glyphosate (Zapp QI®) na dose de 2,17 kg i a ha^{-1}.

O veículo utilizado nas caldas com bicos leque de impacto foi a água, enquanto com atomizadores rotativos de disco utilizou-se o sistema Baixo Volume Oleoso – BVO, onde o veículo foi óleo vegetal Agr'óleo®, na dose de 1 L ha^{-1} e água.

A área experimental foi demarcada em talhões de 360 x 250 m, com 20 faixas de aplicação com 18 m de largura cada (as faixas centrais representaram as cinco repetições, e as demais as bordaduras), totalizando uma área de 90.000 m² por tratamento. O tamanho foi calculado a partir do número de faixas que seriam seguras para reduzir problemas relacionados com a deriva entre talhões. Em cada uma das cinco faixas centrais do talhão, foram demarcadas as áreas para avaliações do espectro de gotas e do controle das plantas daninhas. Áreas testemunha com dimensões de 4 m² foram mantidas cobertas por lona plástica durante a pulverização.

As gotas pulverizadas foram coletadas em cartões de papel sensível a água, fixados horizontalmente em superfície de madeira, sobre o solo. As gotas foram analisadas com o auxílio do software Agroscan®.

As condições climáticas foram monitoradas durante a aplicação, com a utilização de termo-higro-anemômetro que armazenou os dados a cada minuto em seu datalogger.

A aeronave utilizada foi um Cessna Ag-Truck, equipada com DGPS Satloc-M3®, com unidade armazenadora, que gravou a área de aplicação, permitindo posteriormente a visualização e impressão do mapa da área tratada, e fluxômetro, que possibilita a compensação da vazão da calda aplicada em diferentes velocidades de operação, para assim maximizar a uniformidade de aplicação em diferentes situações de trabalho.

As avaliações de controle das plantas daninhas *Cyperus* sp., *Fimbrystilis* sp., *Paspalum dilatatum* e *Paspalum modestum* foram realizadas visualmente, aos 4, 8, 15 e 24 dias após a aplicação dos tratamentos, em escalas de porcentagens, onde zero representou o não controle e 100% o controle total das plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle inicial de *Cyperus* sp. foi bastante reduzido, e aos 24 DAT não superou 50%, para todos os tratamentos. O controle de *Paspalum dilatatum* foi similar para todos os tratamentos, e aos 24 DAT atingiu 100%.

O efeito do glifosate aos 4 DAT sobre *Fimbrystilis* sp., *Paspalum modestum* mostrou ligeira superioridade nos tratamentos com atomizador rotativo e calda com óleo vegetal. Aos 24 DAT, para todos os tratamentos, houve controle total de *Fimbrystilis* sp., mas o efeito sobre *Paspalum modestum* atingiu níveis ao redor de 25%, devido ao rebrote desta planta daninha. O controle geral da população de plantas daninhas aos 4 DAT mostrou-se ligeiramente superior nos tratamentos com atomizador rotativo e calda com óleo vegetal, mas em todas as demais avaliações não houve diferença entre os tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Controle de *Fimbrystilis* sp., *Paspalum modestum* e população (%) com glifosato pulverizado por via aérea, aos 4 e 24 dias após a aplicação, em Camaquã, RS, 2010.

Tratamento	Controle (%)					
	Fimbrystilis sp.		*Paspalum modestum*		Geral da população	
	4 DAT	24 DAT	4 DAT	24 DAT	4 DAT	24 DAT
AR 10	24,0 abc	100 ns	36,6 a	26,0 ns	28,0 ab	93,0 ns
AR 15	27,0 ab	100	26,2 abc	25,0	27,0 ab	94,0
BICO 20	14,0 c	100	8,0 d	18,7	21,0 ab	94,0
BICO 30	20,0 bc	100	15,0 bcd	30,0	18,0 b	94,0

Médias não seguidas por mesma letra diferem pelo teste de Tukey 5%. ns – efeito não significativo. Para todas as análises, os dados forma transformados para arcoseno.

Todos os tratamentos geraram densidade de gotas ao redor de 50 gotas cm^{-2}, exceto os bicos de impacto com taxa de aplicação de 30 L ha^{-1}, que produziu densidades ao redor de 70 gotas cm^{-2}. Estes índices estão acima do mínimo recomendado para a aplicação de herbicidas em arroz (SOSBAI, 2010).

Os resultados obtidos comprovam a possibilidade de utilizar menores volumes de calda nas pulverizações aéreas, o que traz como benefícios a economia no uso de água, menor número de decolagens e maior rapidez para tratar as lavouras, o que está de acordo com SCHRODER (2003).

Os atomizadores rotativos geram gotas, via de regra, menores que bicos de impacto. Neste trabalho, os dois tratamentos com atomizadores rotativos produziram gotas que, ao sensibilizar os cartões resultaram em diâmetros medianos volumétricos entre 400 e 700 micrômetros. Por outro lado, os bicos e impacto geraram gotas entre 300 e 400 micrômetros.

Esta inversão de valores pode ser explicada pelo fato do software ser calibrado para água pura, portanto em caldas aquosas os valores são mais confiáveis. No sistema BVO o óleo aumenta o contato das gotas com o papel esparramando a gota numa área amostral maior o que acaba superestimando o DMV, o que também foi observado por COSTA (2009).

CONCLUSÕES

O controle das plantas daninhas *Cyperus* sp., *Fimbrystilis* sp., *Paspalum dilatatum* e *Paspalum modestum* pelo herbicida glifosato é igualmente eficaz, com pulverizações por via aérea, tanto com bicos leque de impacto e volumes de calda de 20 e 30 L ha^{-1}, quanto com atomizadores rotativos de disco e volumes de calda de 10 e 15 L ha^{-1}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRES, A.; MACHADO, S.L.O. Plantas daninhas em arroz irrigado. In: GOMES, A.S.; MAGALHÃES JR.; A.M. (Eds.). **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 457-546.

BUHLER, D. D.; BURNSIDE, O. C. Effects of application variables on glyphosate phytotoxicity. **Weed Technology**, v. 1, n. 1, p. 14-17, 1987.

COSTA, D. I. da. **Eficiência e qualidade de aplicações de fungicidas, por vias terrestre e aérea, no controle de doenças foliares e no rendimento de grãos de soja e milho**. 2009. 126 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo.

CRISTOFOLETTI, J. C. **Considerações sobre a deriva nas pulverizações agrícolas e seu controle**. 1998. 19 p. Apostila.

FLECK, N. G. et. al. Manejo e controle de plantas daninhas em arroz irrigado. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. P. 251-321.

GALON, L. *et al*. Controle de plantas daninhas e seletividade de herbicidas à cultura da soja, aplicados em dois volumes de calda. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 13, n. 3, p. 325-330, 2007a.

JORDAN, T. N. Effects of diluent volumes and surfactant on the phytotoxicity of glyphosate to bermudagrass (*Cynodon dactylon*). **Weed Science**, v. 29, n. 1, p. 79-83, 1981.

McWHORTER, C. G.; HANKS, J. E. Effect of spray volume and pressure on postemergence johnsongrass (*Sorghum halepense*) control. **Weed Technology**, v. 7, n. 2, p. 304-310, 1993.

SCHRÖDER, E. P. **Avaliação de sistemas aeroagrícolas visando a minimização de contaminação ambiental.** 2003. 66 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SOCIEDADE SUL–BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI. **Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil.** Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FITORREMEDIADOR DO HERBICIDA SULFENTRAZONE POR ESPÉCIES DE ADUBOS VERDES EM SOLOS DE TEXTURA ARENOSA

MADALÃO, J. C. (UFV, Viçosa/MG-joaocarlosagr@hotmail.com), PIRES, F. R. (CEUNES-UFES, São Mateus/ES- fabiopires@ceunes.ufes.br), NASCIMENTO, A. F. (CEUNES-UFES, São Mateus/ES- alexfn18@hotmail.com), CHAGAS, K. (CEUNES-UFES, São Mateus/ES-kristhianoc@gmail.com), RODRIGUES, J. R. O. (CEUNES-UFES, São Mateus/ES-rodrigolajinha20@hotmail.com), MARTINS. M. C. (CCA-UFES/ES-marinacarvalhomartins@hotmail.com).

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade fitorremediadora das espécies feijão guandu, feijão guandu anão, feijão de porco e crotalária júncea em solos de textura arenosa e contaminados com o herbicida sulfentrazone. O experimento foi instalado em casa de vegetação utilizando-se vasos com capacidade para 10 dm^3 coletado na profundidade de 0-20 cm. Os tratamentos foram compostos pela combinação entre as quatro espécies citadas e mais um tratamento sem cultivo (testemunha) e quatro doses do sulfentrazone (0, 200, 400 e 800 g ha^{-1}). Foram avaliadas a altura de plantas, a fitotoxicidade ao sulfentrazone e biomassa fresca e seca da parte aérea. A crotalária júncea e o feijão guandu foram as espécie mais eficiente na descontaminação do herbicida sulfentrazone em solo até a dose de 400 g ha^{-1}, o que não inviabiliza a continuidade dos estudos com as espécies feijão de porco e o feijão guandu anão que apresentaram resultados satisfatórios com a utilização da mucuna-anã como planta bioindicadora.

Palavras-chave: mucuna-anã, descontaminação de solos, fitotoxicidade

INTRODUÇÃO

Segundo Accioly & Siqueira (2000), a fitorremediação envolve o emprego de plantas, sua microbiota associada e de amenizantes (corretivos, fertilizantes, matéria orgânica etc.) do solo, além de práticas agronômicas que, se aplicadas em conjunto, removem, imobilizam ou tornam os contaminantes inofensivos ao ecossistema. A utilização da fitorremediação é baseada na seletividade, natural ou desenvolvida, que algumas espécies exibem a determinados tipos de compostos ou mecanismos de ação (CUNNINGHAM et al., 1996).

Para que atue na fitodegradação ou fitotransformação de herbicidas e outros poluentes orgânicos, a característica desejável mais importante às espécies

fitorremediadoras, excluindo-se a tolerância que obviamente deve existir, parece ser a capacidade de absorção e de metabolização (KVESITADZE et al., 2001). Promovendo a absorção, ou seja, a retirada de quantidades que resultem em níveis aceitáveis no solo, com posterior fitotransformação, resultando em sua mineralização, o que geralmente ocorre em pequena porcentagem (NEWMAN et al., 1998), ou na formação de metabólitos não-tóxicos ou menos tóxicos que a molécula original. Isso se torna ainda mais importante quando se pensa na utilização da fitorremediação em sistemas agrícolas que envolvam culturas importantes na sucessão/rotação de culturas.

Os diversos trabalhos de seleção de plantas para remediação de herbicidas, recentemente desenvolvidos (MARCACCI et al., 2006), mostram a viabilidade ambiental de emprego dessa técnica. Todavia, não existem informações quanto à fitorremediação do herbicida sulfentrazone, reforçando assim a necessidade de pesquisas que visam oferecer alternativas seguras para sua utilização em sistemas que integram a sucessão/rotação de culturas, focando a sustentabilidade da produção agrícola, sem prejuízos ao sistema produtivo e ao ambiente.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade fitorremediadora das espécies feijão guandu, feijão guandu-anão, feijão de porco e crotalária júncea em solos de textura arenosa e contaminados com o herbicida sulfentrazone.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa-de-vegetação utilizando-se vasos com capacidade para 10 dm^3 preenchidos com solo coletado na profundidade de 0-20 cm, peneirado em malha de 0,004 m e analisado química e fisicamente. Os tratamentos foram compostos pela combinação entre as quatro espécies de plantas promissoras, selecionadas em experimento de seleção, Crotalária júncea, Feijão de Porco, Feijão Guandu, Feijão Guandu- anão e mais um tratamento sem cultivo (testemunha), quatro doses do sulfentrazone (0, 200, 400 e 800 g ha^{-1}) em um solo de textura arenosa. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial duplo, com quatro repetições.

Após o preenchimento dos vasos, o herbicida sulfentrazone foi aplicado em pré-emergência, vinte dias após o término desta etapa, realizou-se a semeadura das espécies vegetais. Aos 90 dias após a semeadura (DAS) das espécies, estas foram cortadas na altura do coleto, sendo a parte aérea destas plantas descartada. A seguir, foi realizada uma adubação de plantio nos vasos com base na análise dos solos (por tratamento) e nas necessidades médias da cultura bioindicadora mucuna-anã (*Stizolobium deeringianum*), a qual foi imediatamente semeada, realizando o bioensaio no próprio vaso. A metodologia de

bioensaios foi usada pois é considerada adequada para detecção de resíduos no solo do herbicida sulfentrazone (BLANCO & VELINI, 2005).

Aos 30 e aos 60 DAS foram avaliadas a altura de plantas (cm), como base para medição o meristema apical; e a toxicidade, avaliada visualmente (%), atribuindo notas de acordo com os sintomas de intoxicação na parte aérea das plantas, com base em uma escala variando de 0 a 100, para ausência de sintomas e morte da planta, respectivamente. No início do florescimento, as plantas foram seccionadas rente ao solo e determinou-se a biomassa fresca. Após a secagem do material colhido em estufa de circulação forçada (70 ± 2 º C) até peso constante, obteve-se a matéria seca da parte aérea (g).

Após a coleta e tabulação dos dados, estes foram submetidos à análise de variância e teste F a 5% de significância. As médias dos efeitos das interações e dos efeitos principais de plantas promissoras e tipos de solo foram comparadas pelo teste de T (LSD)a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral, nas duas avaliações de fitotoxicidade, ocorre diferença entre as quatro espécies (Tabelas 1). Destacando os vasos cultivados com crotalária júncea, que resultaram em menor fitotoxicidade na mucuna-anã do que as outras espécies, principalmente na segunda avaliação feita aos 60 DAS. Mas pode ser notado que com exceção da dose de 800 g ha^{-1}, todas as espécies exerceram efeito fitorremediador no solo quando comparadas a testemunha sem cultivo prévio.

Tabela 2. Fitotoxicidade (%) das plantas de mucuna-anã cultivadas após quatro espécies potencialmente fitorremediadoras e uma testemunha sem cultivo prévio, avaliada aos 30 e 60 dias após a semeadura (DAS), em função de quatro doses de sulfentrazone

Fitoxicidade aos 30 DAS (%)					
DOSE	Testemunha	Guandu	G. Anão	F. Porco	C. juncea
0	0,0 Ca	0,0 Ca	0,0 Da	0,0 Da	0,0 Ca
200	25,0 Ca	5,8 Cc	11,8 Cb	20,3 Ca	6,3 Cbc
400	80,0 Ba	51,8 Bc	59,5 Bb	76,8 Ba	75,3 Bab
800	92,8 Aa	93,8 Aa	91,0 Aa	89,3 Aa	87,5 Aa
Fitoxicidade aos 60 DAS (%)					
DOSE	Testemunha	Guandu	G. Anão	F. Porco	C. juncea
0	0,0 Ca	0,0 Ca	0,0 Ca	0,0 Ca	0,0 Ca
200	20,0 Ca	2,5 Cb	1,8 Cb	2,8 Cb	0,5 Cc
400	75,0 Ba	31,3 Bc	48,8 Bb	58,8 Bab	32,5 Bc
800	90,6 Aa	89,4 Aab	88,1 Aa	76,3 Abc	65,0 Ac

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste T (LSD), a 5% de probabilidade.

Biomassa fresca e seca são duas variáveis que estão bem correlacionadas, os resultados foram os esperados e explicados pelo comportamento das espécies e doses em relação a fitotoxicidade.

Entre as espécies as diferenças quanto ao acúmulo de biomassa fresca e seca são pequenas, mas significativas (Tabela 2), pode-se perceber que a mucuna-anã acumulou mais biomassa quando foi cultivada após as espécies feijão guandu e crotalária júncea, e quanto as doses, pode-se notar claramente que a medida que as doses são aumentadas o acúmulo de biomassa pela mucuna-anã é menor.

Tabela 2. Biomassa fresca (g) e seca (g) das plantas de mucuna-anã cultivadas após quatro espécies potencialmente fitorremediadoras e uma testemunha sem cultivo prévio, em função de quatro doses de sulfentrazone

Biomassa Fresca (g)					
DOSE	Testemunha	Guandu	G. Anão	F. Porco	C. juncea
0	29,6 Aa	17,6 Cb	20,2 Cab	25,5 Bab	22,1 Cab
200	27,0 Ac	53,0 Aab	50,1 Ab	49,7 Abc	56,9 Aa
400	14,0 Bb	38,1 Ba	35,1 Ba	17,6 Bb	36,6 Ba
800	3,8 Cc	4,4 Dbc	4,8 Dbc	6,2 Cb	15,3 Ca
Biomassa Seca (g)					
DOSE	Testemunha	Guandu	G. Anão	F. Porco	C. juncea
0	4,9 Aa	3,6 Ca	3,8 Ca	4,2 Ba	4,8 BCa
200	4,8 Ac	10,8 Aab	10,0 Aab	9,9 Ab	11,8Aa
400	2,0 Bc	7,9 Ba	6,3 Bab	3,2 Bc	6,1 Bb
800	0,7 Cb	0,8 Db	0,8 Db	1,0 Cb	2,7 Ca

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste T (LSD), a 5% de probabilidade.

Pelos resultados obtidos, nota-se que a maioria das espécies possuem algum efeito fitorremediador ao hebicida sunfentrazone, notadamente até a dose de 200 g ha^{-1}. Todavia, em doses superiores (400 e 800 g ha^{-1}) a fitorremediação é prejudicada pelo fato de que as plantas tornam significativamente intoxicadas com o herbicida. Isso fica claro quando observados os resultados onde as plantas indicadoras tiveram maior fitotoxicidade e menor acúmulo de biomassa. As doses de 400 e 800 g ha^{-1} podem representar parâmetros rigorosos para se inferir sobre o potencial fitorremediador dessas espécies, já que normalmente no solo, decorrido algum tempo após a aplicação do herbicida, as quantidades encontradas são inferiores aos totais aplicado ao solo neste experimento, o que também foi observado por (PROCÓPIO et al., 2008).

Em trabalho realizado por Santos et al. (2006), trabalhando a campo com a técnica de descontaminação prévia de áreas que apresentam resíduos do herbicida trifloxysulfuron sodium, utilizando as espécies vegetais mucuna-preta e feijão-de-porco, foi evidenciada a possibilidade de antecipação do cultivo de feijão comercial nessas áreas em até seis meses,

por efeito da descontaminação do solo promovida pelos dois adubos verdes fitorremediadores.

CONCLUSÕES

As espécies que mais se destacaram apresentando maior potencial remediador foi o feijão guandu e a crotalária júncea. Todavia, o feijão de porco e o feijão guandu anão também apresentaram potencial remediador.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a FAPEMIG pela concessão de bolsa e apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCIOLY, A.M.A.; SIQUEIRA, J.O. Contaminação química e biorremediação do solo. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V.V.H.; SCHAEFER, C.E.G.R. (ed.). **Tópicos em ciência do solo**. v.1. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2000. p.299-352.

BLANCO, F.M.G.; VELINI, E.D. Persistência do herbicida sulfentrazone em solo cultivado com soja e seu efeito em culturas sucedâneas. **Planta Daninha**, v.23, p.693-700, 2005.

CHAGAS, K. et al. Influência do Período de Cultivo de Panicum maximum (cultivar Tanzânia) na Fitorremediação de Solo Contaminado com Picloram. In: XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008.

CUNNINGHAM, S.D. et al. Phytoremediation of soils contaminated with organic pollutants. **Advances in Agronomy**, v.56, p.55-114, 1996.

KVESITADZE, G. et al. Some aspects of the enzymatic basic of phytoremediation. **Journal of Biological Physics and Chemistry**, v.1, p.49-57, 2001.

MARCACCI, S. et al. Conjugation of atrazine in vetiver (Chrysopogon zizanioides Nash) grown in hydroponics. **Environmental and Experimental Botany**, v.56, p 205-215, 2006.

NEWMAN, L.A. et al. Phytoremediation of organic contaminants: a review of phytoremediation research at the university of Washington. **Journal of Soil Contaminant**, v.7, p.531-542, 1998.

PIRES, F.R. et al. Fitorremediação de Solo Contaminado com Picloram por Capim-pé-degalinha-gigante (Eleusine Coracana) em Diferentes Densidades Populacionais. In: XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008.

PROCÓPIO, S.O. et al. Fitorremediação de solo contaminado com picloram por capim-pé-de-galinha-gigante (*Eleusine coracana*). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 2517-2523, 2008.

SANTOS, E.A. et al. Fitoestimulação como processo de descontaminação de solos com trifloxysulfuron-sodium. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 25, 2006, Brasília. **Anais...** Brasília: SBCPD, 2006. p.142.

OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES DANINHAS EM FUNÇÃO DE SUCESSÕES DE CULTIVO

CONCENÇO, G. (Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados/MS – germani@cpao.embrapa.br), CECCON, G. (Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados/MS – gessi@cpao.embrapa.br), CORREIA, I.V.T.; ALVES, V.B.; SILVA, J.F. (Estagiários, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados/MS)

RESUMO: Objetivou-se avaliar a composição da comunidade infestante sob diferentes culturas comerciais, na ausência de rotação de culturas, manejadas por distintos períodos de implantação (um e três anos). Foram avaliados cinco tratamentos de outono-inverno com histórico de um ou três anos de implantação: milho solteiro 90 cm entrelinhas; milho solteiro 45 cm entrelinhas; consórcio milho + *Brachiaria ruziziensis*; *Brachiaria ruziziensis* solteira e Feijão-Caupi. A caracterização fitossociológica das plantas daninhas estimou a abundância, a frequência, a dominância e o índice de valor de importância. Diferentes manejos selecionam distintas espécies daninhas. O cultivo da soja deve ser seguido pela semeadura de espécie que proporcione elevada quantidade de palha residual na entressafra, com alta relação C/N. Os sistemas de consórcio milho+braquiária, ou mesmo braquiária solteira, resultam em menor nível de infestação por plantas daninhas em áreas de sucessão à soja, ao longo do tempo de utilização.

Palavras-chave: sistema de cultivo; fitossociologia; diversidade; similaridade.

INTRODUÇÃO

As culturas agrícolas são instaladas na estação de cultivo mais adequada e as áreas, normalmente, permanecem sem cultivo econômico pelo resto do ano. Vários estudos indicam que caso estas áreas sejam mantidas sem cobertura vegetal, a infestação por plantas daninhas tende a ser mais severa na estação de cultivo subsequente (Alvarenga et al., 2001). Compreender não somente o nível de ocorrência, mas também a composição da comunidade infestante é importante para subsidiar o delineamento de um conjunto de práticas de manejo que resultará em controle eficiente das espécies problemáticas.

Estudos fitossociológicos permitem avaliar a composição de espécies de um dado dossel vegetal. Com os parâmetros sinecológicos também é possível estimar a importância relativa de cada espécie na área e, assim, prever danos às culturas que serão semeadas, provocados por cada fração da infestação (Gomes et al., 2010).

Objetivou-se com este estudo avaliar a composição da comunidade infestante sob

cultivo de diferentes culturas comerciais na ausência de rotação de culturas, manejadas por distintos períodos de implantação (um e três anos).

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em campo na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, Mato Grosso do Sul, em delineamento experimental completamente casualizado em parcelas subdivididas com quatro repetições. Na parcela principal foram alocados os tempos de implantação (1 ou 3 anos) e na sub-parcela as culturas de outono-inverno, em unidades experimentais medindo 10m x 25m. Foram avaliados cinco tratamentos: milho solteiro semeado a 90 cm entrelinhas; milho solteiro semeado a 45cm entrelinhas; consórcio milho + *Brachiaria ruziziensis*; *Brachiaria ruziziensis* solteira e feijão-caupi, sempre semeados pós-soja na safrinha.

O milho híbrido BRS-1010 foi semeado com população de 45.000 plantas por hectare, em ambos espaçamentos entrelinhas. Para braquiária foi utilizado a densidade de 200.000 plantas por hectare quando em consórcio, semeada em linhas intercaladas às do milho e o dobro de sementes quando em plantio solteiro. Os tratamentos com feijão-caupi foram plantados com a variedade BRS Guariba, em linhas espaçadas em 45 cm, com densidade de 200.000 plantas ha.

Em cada parcela foram obtidas quatro subamostras. O método de amostragem adotado foi o Quadrados Aleatórios, proposto por Barbour et al. (1998). Em cada área, todas as plântulas e plantas emergidas foram identificadas, coletadas e armazenadas por espécie, sendo secas em estufa com circulação forçada de ar a 60 °C para posterior determinação da massa seca.

Para cada espécie presente foram estimados a abundância, a frequência, a dominância e o índice de valor de importância. Somente as quatro principais espécies daninhas em cada área são apresentadas, sendo as demais agrupadas como “outras espécies”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 (a e b) constataram-se diferenças na presença de espécies infestantes após um ano de manejo diferenciado na entressafra. De maneira geral, culturas tradicionalmente com cobertura vegetal do solo deficiente, como milho e feijão-caupi, resultaram em maior presença destas espécies daninhas. O feijão-caupi, por outro lado, embora produza quantidades significativas de massa seca, é rapidamente decomposto no solo devido à baixa relação C/N de sua massa seca (Azevedo & Spehar, 2002).

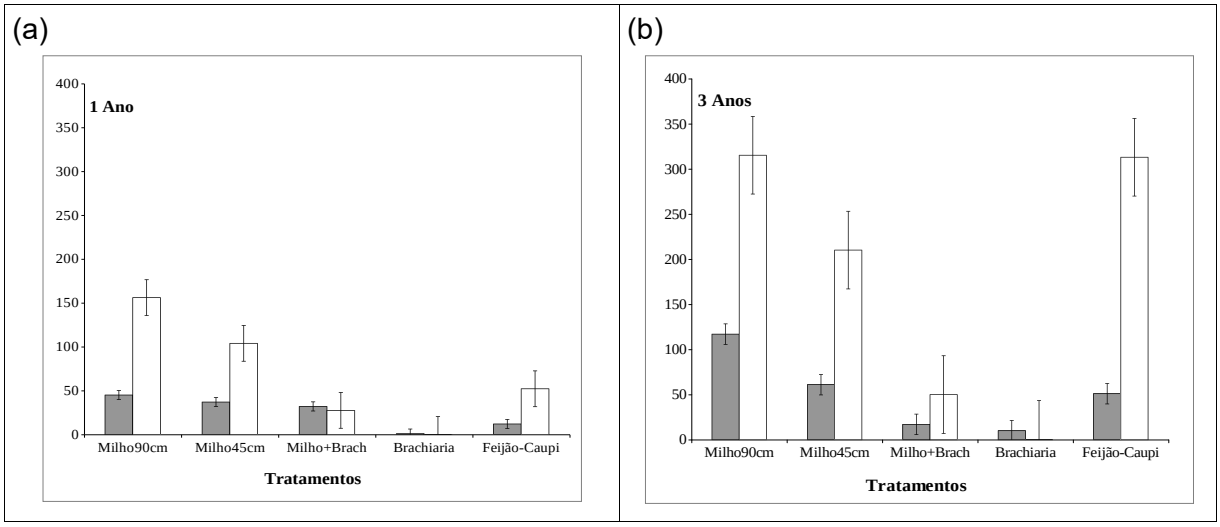


Figura 1. Número de plantas ( ) de espécies infestantes e massa seca (g m^{-2}) da parte aérea da comunidade infestante ( ) nos diferentes cultivos, em função do tempo de manejo sem rotação de culturas (a = 1 ano; b = 3 anos). Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 2012.

Observou-se, após um ano de manejo, que o milho solteiro cultivado a 90 cm entrelinhas resultou em número de plantas similar ao observado após cultivo de milho+braquiária, porém, a severidade de infestação (massa seca acumulada pelas infestantes) foi cerca de três vezes superior no tratamento com milho solteiro. Com cultivo de milho a 45 cm entrelinhas, a severidade da infestação foi ao redor de 30% menor em comparação ao milho solteiro a 90 cm, embora o número de plantas daninhas tenha sido ainda similar (Figura 1a).

Ao atingir três anos de sucessão soja-cultivos (Figura 1b), observou-se que as áreas com presença de braquiária, solteira ou consorciada com milho, mantiveram níveis de infestação equivalentes aos observados no primeiro ano de avaliação, enquanto a opção pelo uso de milho solteiro, em ambos espaçamentos entrelinhas, e feijão-caupi, resultaram em níveis de infestação superiores aos inicialmente presentes na área (Figura 1).

Na Tabela 1 é apresentado um resumo das análises fitossociológicas conduzidas nos diversos tratamentos.

Tabela 1. Abundância, frequência, dominância e índice de valor de importância de espécies daninhas, em função de sistema de cultivo e tempo de implantação. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 2012.

Espécie	AB	FR	DO	IVI	Espécie	AB	FR	DO	IVI
Milho 90cm 1 Ano de Cultivo					Milho 90cm 3 Anos de Cultivo				
B. pilosa	35,5	17,3	30,3	27,7	*L. nepetifolia*	48,7	13,0	9,3	23,7
A. viridis	8,8	8,7	16,4	11,3	*S. americanum*	7,6	13,0	43,7	21,5
E.alba	6,6	4,3	22,3	11,1	*C. benghalensis*	18,8	4,3	18,2	13,7
E. heterophylla	6,6	8,7	16,8	10,7	*R. brasiliensis*	10,2	17,3	8,5	12,0
Outras espécies	42,2	60,8	14,1	39,0	Outras espécies	14,5	52,1	20,1	28,9
Milho 45cm 1 Ano de Cultivo					Milho 45cm 3 Anos de Cultivo				
A. hybridus	13,5	28,5	93,2	45,1	*C. benghalensis*	21,3	16,6	49,5	29,1
L. nepetifolia	54,0	14,2	1,3	23,2	*A. leptophyllum*	32,7	16,6	16,1	21,8
I. grandifolia	21,6	14,2	1,1	12,3	*R. brasiliensis*	13,1	11,1	8,2	10,8
L. virginicum	5,4	14,2	0,8	6,8	*L.nepetifolia*	13,1	11,1	7,4	10,5
Outras espécies	5,4	28,5	3,4	12,4	Outras espécies	19,6	44,4	18,5	27,5
Milho + Braquiária 1 Ano de Cultivo					Milho + Braquiária 3 Anos de Cultivo				
R.brasiliensis	59,3	18,1	34,7	37,4	*A. hybridus*	23,5	20	70,9	38,1
B. pilosa	9,3	18,1	18,2	15,2	*E. heterophylla*	23,5	20	15,6	19,7
C. echinatus	6,2	9,0	25,8	13,7	*L. nepetifolia*	29,4	20	8,3	19,2
C. benghalensis	6,2	18,1	4,4	9,6	*S. oleraceus*	5,8	10	3,9	6,6
Outras espécies	18,7	36,3	16,8	23,9	Outras espécies	17,6	30,0	1,0	16,2
Braquiária 1 Ano de Cultivo					Braquiária 3 Anos de Cultivo				
A. hybridus	100	100	100	100	*A. hybridus*	80	50	87,1	72,3
					I. Purpurea	20	50	12,9	27,6
Feijão Caupi 1 Ano de Cultivo					Feijão Caupi 3 Anos de Cultivo				
A. viridis	8,3	8,3	48,2	21,6	*R. brasiliensis*	19,6	23,0	63,4	35,3
A. sativa	25,0	25,0	10,0	20,0	*A. hybridus*	11,7	15,3	24,0	17,0
D. horizontalis	8,3	8,3	24,8	13,8	*C. benghalensis*	19,6	23,0	1,4	14,7
A. hybridus	16,6	16,6	2,3	11,8	*L. nepetifolia*	19,6	15,3	1,5	12,1
Outras espécies	41,6	41,6	14,5	32,6	Outras espécies	29,4	23,0	9,6	20,7

NOTA: Todos os valores da tabela estão em percentagem para facilitar a compreensão e direta interpretação dos dados. Para se obter os valores de IVI tradicionalmente utilizados (IVI=AB+FR+DO), basta multiplicar o valor de IVI(%) por três.

No milho solteiro a 90 cm (Tabela 1), *B. pilosa*, *A. viridis*, *Eclipta alba* e *Euphorbia heterophylla* foram as mais importantes no primeiro ano, e após três anos de manejo, *L. nepetifolia*, *Solanum americanum*, *Commelina benghalensis* e *Richardia brasiliensis* foram mais importantes. No milho solteiro a 45 cm, apenas *L. nepetifolia* permaneceu dentre as

espécies mais importantes (Tabela 1). Caruru, *Ipomoea grandifolia* e *Lepidium virginicum*, ocorrentes no primeiro ano, foram substituídas por trapoeraba, mastruço (*Apium leptophyllum*) e poaia-branca após três anos de manejo.

A área de milho a 90 cm com braquiária também resultou em mudanças nas espécies daninhas mais importantes (Tabela 1). Destaca-se a presença de poaia, de picão-preto, de capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*) e de trapoeraba após um ano de cultivo, que foram substituídos por caruru, leiteiro, cordão-de-frade e serralha (*Sonchus oleraceus*).

Na braquiária solteira ocorreu menor índice absoluto de infestação, seguido pelo consórcio milho-braquiária (Figura 1). A área com feijão caupi também apresentou somente uma espécie daninha em comum (caruru) entre as áreas com um e três anos de manejo, destacando-se ao final deste período o aumento da importância de poaia (Tabela 1). A trapoeraba também foi privilegiada com o cultivo sucessivo do feijão-caupi.

CONCLUSÕES

O cultivo da soja deve ser seguido pela semeadura de espécie que proporcione elevada quantidade de palha na entressafra, e esta palhada deve ser formada por resíduos de plantas com alta relação C/N. Neste estudo, os sistemas de consórcio milho+braquiária, ou mesmo braquiária solteira, resultaram em menor nível de infestação por plantas daninhas em áreas de sucessão à soja, ao longo do tempo de utilização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R. C. et al. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, v.22, n.1, p.25-36, 2001.

AZEVEDO, D. M. P.; SPEHAR, C. R. **Decomposição da palhada de culturas para plantio no período de safrinha em solos de tabuleiros costeiros**. Teresina: Embrapa Meio Norte 2002. 4 p. (Embrapa Meio Norte .Comunicado Técnico 147.).

BARBOUR, M. G. et al. **Terrestrial plant ecology**. Menlo Park: Benjamin/Cummings, 1998. 688 p.

GOMES, G. L. G. C. et al. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na bananicultura. **Planta daninha,** v.28, n.1, p.61-68, 2010.

WEEDS INFESTATION IN CORN INTERCROPPED WITH FORAGES AT DIFFERENT PLANTING DENSITIES

CONCENÇO, G.; CECCON, G.; SCHWERZ, F.; FONSECA, I.C.; CORREIA, I.V.T. (Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados/MS – germani@cpao.embrapa.br)

ABSTRACT: This study aimed to evaluate weeds infestation in soybean following corn/forages intercrop, as a function of corn plant structure, forage species and sowing density. Experiments were conducted in Ponta Porã and Dourados municipalities, Mato Grosso do Sul State, Brazil, in the 2010/2011 growing season. Three corn hybrids with distinct plant architectures were intercropped with three forage species: *Brachiaria ruziziensis*, *B. brizantha* and *B. decumbens*, at five densities, and the resulting biomass was maintained throughout the winter. On the following cropping season, forages were desiccated prior to planting soybean, and dry mass of weeds, and the broadleaf/grass weed species index (WPI) were determined 15 days after soybeans emergence, as a function of dry mass accumulated by forage species. When intercropping corn with species of *Brachiaria*, more problems with weeds may be anticipated in areas with less competitive species, like *B. ruziziensis.* At the conditions of the trials, *B. brizantha* and *B. decumbens* were more capable of inhibiting the multiplication of weed species in the winter.

Keywords: *Brachiaria*; weed proportion index; wintercrop; mulching.

INTRODUCTION

Corn is planted at the Center West region of Brazil as a second crop, between January and March, following soybeans or beans. These fields usually present low mulch on the soil surface during the winter due to the small amount of dry mass resulting from corn crop, which favors the multiplication of weed species during this period (Oliveira Neto et al., 2010).

The intercropping of *Brachiaria* species with corn in the fall/winter season represents an important alternative for increasing the volume of mulching in the cropping system (Ceccon et al., 2010), with no reduction in crop yield (Ceccon, 2007).

Infestation by weed species may be a concern in such intercropping systems if they occur at high levels, mainly due to the limitation on herbicides and doses allowed to be applied in the intercropping (Ceccon et al., 2010). Introduced intercropping species should be, by themselves, efficient in minimizing the occurrence of weed species in the intercrop

(Ceccon, 2007).

This study aimed to evaluate weeds infestation in soybean following corn/forages intercrop, as a function of corn plant structure, forage species and sowing density.

MATERIAL AND METHODS

Trials were installed in two experimental areas owned by the Brazilian Agricultural Research Corporation – EMBRAPA, Western Region Agriculture Center. One of them is located in Dourados city (Lat -22.2844°, Lon -54.8068°, Alt 400m), and the other one at Ponta Porã city (Lat -22.5489°, Lon -55.6515°, Alt 655m), State of Mato Grosso do Sul, Brazil. The experiment was arranged in split-split plot design 3x3x5, with four replications. Main plots were composed by three corn hybrids, sub-plots by three *Brachiaria* species and sub-sub-plots by five populations of *Brachiaria*.

Corn hybrids were chosen by contrasting features: AG9010 (very short cycle, erect leaves); BRS1010 (short cycle, intermediary leaves) and DOW2B710 (short cycle, decumbent leaves), being planted in intercropping with populations of 0, 5, 10, 20 and 40 plants m^{-2} of *Brachiaria ruziziensis* and *B. decumbens*, or 0, 2, 4, 8 and 16 plants m^{-2} of *B. brizantha* cv. Piatã. This difference in density for Piatã is due to its known higher aggressiveness in dry mass accumulating. Planting of corn was accomplished in rows spaced in0.9m, with the rows of Brachiaria in the interrows of the corn, and fertilization was done at the seeding furrow of corn by applying 200 kg ha^{-1} of NPK 05-20-20. Weed control was done by application of the herbicide atrazine at dose of 1.5 L ha^{-1} in early post-emergence of both crop and weeds.

Corn was harvested in August 2010 and the forages were desiccated with 1440 g a.e. ha^{-1} of glyphosate in October 2010, 14 days before planting soybean, whose emergence occurred 7 days after planting (DAP) for both locations. Weed species emerged from soil seed bank were evaluated 36 days after forages desiccation (15 DAE of the soybean).

Data from both locations were pool analyzed by the F-test. Corn genotype was not significant for any of the variables and will not be discussed. Factors considered were location, *Brachiaria* species and density. Dry mass of weeds and dry mass of the forages at the time of the evaluation were submitted to regression analysis by location, being also calculated the Weed Proportion Index [WPI=(Bw/(Bw+Gw)), where Bw = broadleaves and Gw = grass weeds], ranging from 0.0 (grass weeds only) to 1.0 (broadleaved weeds only) as a function of location, forage species and its planting density.

RESULTS AND DISCUSSION

Dry mass of weed species is shown in Figure 1. In the trial at Ponta Porã it is possible

to observe that dry mass of grass weeds (o) was relatively low even at the treatment with absence of forages, except for the area with *B. ruziziensis*, where the infestation level of grass weeds was constant, of about 1 g of dry mass per square meter.

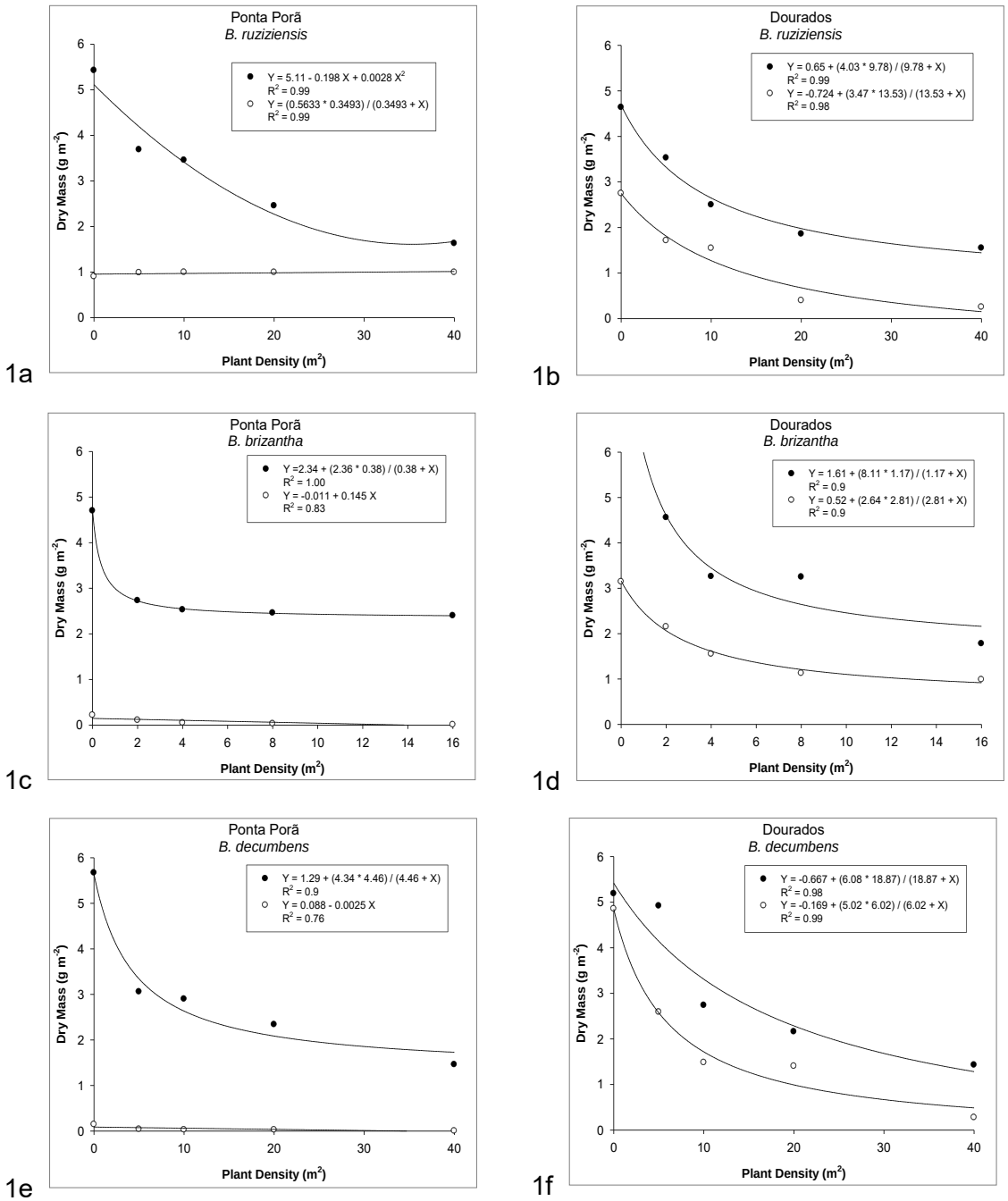


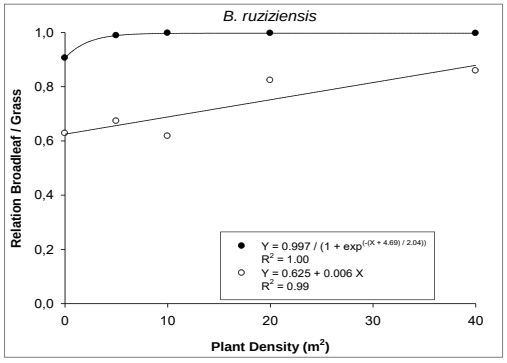
Figure 1. Dry mass of weed species (g m^{-2}) as a function of location (Ponta Porã and Dourados), forage species (*Brachiaria ruziziensis*; *B. brizantha* cv. Piatã; *B. decumbens*), and plant group (● broadleaved weeds; ○ grass weeds). Embrapa Western Region Agriculture, 2011.

At this location, broadleaved weeds (●) were predominant, being able to accumulate about 5.3 g m^{-2} of dry mass in absence of forages (Figure 1a,c,e). In general terms, the level of infestation decreased as forage density was increased, with about 1.7, 2.5 and 1.6 g m^{-2} of

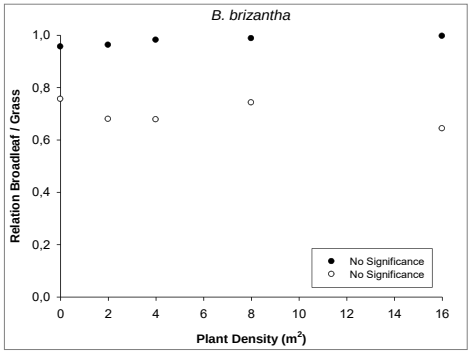
dry mass of broadleaved weeds under the highest forages densities.

In Dourados the level of infestation was more balanced between grass and broadleaves, and at the highest densities, *B. ruziziensis* was able to reduce the infestations in 57.4 and 89.3 % (Figure 1a); *B. brizantha* in 75.3 and 58.0 % (Figure 1b), and *B. decumbens* in 65.4 and 93.8 % (Figure 1c), respectively for broadleaved and grass weed species.

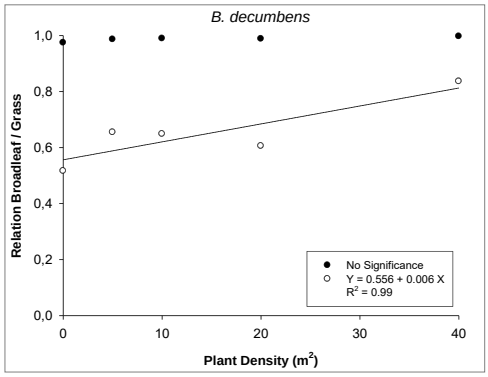
The Weed Proportion Index (WPI) shows the relation broadleaves / grasses which infest a given field; when the infestation is exclusively by broadleaved weeds this index will be equal to 1.0; on the other hand when only grass weed species are present the index will be equal to 0.0 (Figure 2). Infestation by grasses in Ponta Porã was almost null, except for *B. ruziziensis*. The influence of forage density was almost null on the proportion of broadleaved weeds observed at the treatments in Ponta Porã.



2a



2b



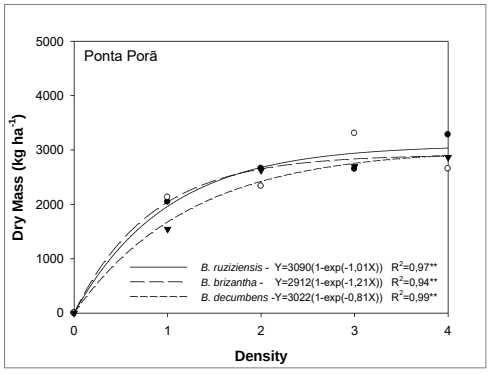
2c

Figure 2. Weed Proportion Index - WPI, as a function of species and density of the forage plants, and location of the trial. Index was arranged so that 1 = only broadleaved weeds present, and 0 = only grass weeds present. Locations: ● Ponta Porã; ○ Dourados. Embrapa Western Region Agriculture, 2011.

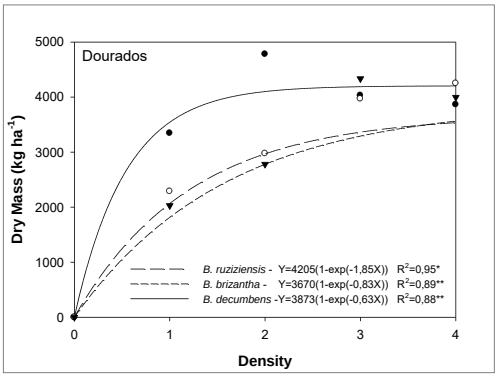
On the other hand, the occurrence of grass weed species decreased (WPI increased) as the density of forages was increased (Figure 2), except for *B. brizantha* where it was constant of about 0.70 for all densities. For *B. ruziziensis* (Figure 2a), WPI increased from 0.61 at the check to 0.80 under 40 plants m^{-2} of the forage; the same was observed for *B. decumbens* (Figure 2c), where WPI increased from 0.47 at the check to 0.82 under 40 plants m^{-2}.

In Figure 3 the remaining amount of straw left by the species of *Brachiaria* 36 days after desiccation is shown for Ponta Porã (Figure 3a) and Dourados (Figure 3b). In Ponta Porã all species were able to leave similar amounts of straw on the soil surface by the time of

the evaluation of weeds occurrence, while in Dourados *B. ruziziensis* was able to produce higher amounts of straw in comparison to *B. brizantha* and *B. decumbens* at the lower planting densities; at higher densities the amount of straw was similar among species (Figure 3). In addition, at the highest forage density the absolute amount of straw deposited at the soil surface was of about 3000 kg ha^{-1} in Ponta Porã (Figure 3a) and of about 4000 kg ha^{-1} in Dourados (Figure 3b), which could help explaining the lower levels of absolute infestation in Dourados at the highest forage densities in comparison to Ponta Porã (Figure 1).



3a



3b

Figure 3. Dry mass of the forage species (kg ha^{-1}) established on the previous year intercropped with corn, at the beginning of the subsequent cropping season (October), as a function of location and forage species (● *Brachiaria ruziziensis*; o *B. brizantha* cv. Piatã; ▼ *B. decumbens*). Embrapa Western Region Agriculture, Dourados-MS, Brazil, 2011.

CONCLUSION

The choice of the species to be intercropped with corn, should rely mainly on its agronomical performance in the intercrop. In addition, when intercropping corn with species of *Brachiaria*, more problems with weeds may be anticipated in areas with less competitive species, like *B. ruziziensis.* At the conditions of the trial, *B. brizantha* and *B. decumbens* were more capable of inhibiting the multiplication of weed species in the winter.

REFERENCES

CECCON, G. Milho safrinha com solo protegido e retorno econômico em Mato Grosso do Sul. **Revista Plantio Direto**, v. 16, n. 97, p. 17-20, 2007.

CECCON, G. et al. Uso de herbicidas no consórcio de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis*. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 359-364, 2010.

OLIVEIRA NETO, A. M. et al. Estratégias de manejo de inverno e verão visando ao controle de *Conyza bonariensis* e *Bidens pilosa*. **Planta Daninha**, v. 28, p. 1107-1116, 2010. Número especial.

WEEDS OCCURRENCE IN AREAS SUBMITTED TO DISTINCT WINTER CROPS IN WESTERN REGION OF BRAZIL

CONCENÇO, G.; SILVA, C.J.; STAUT, L.A.; TOMAZI, M.; CORREIA, I.V.T.; (Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados/MS – germani@cpao.embrapa.br)

ABSTRACT: This study aimed to assess the weed community in distinct winter crops post soybean, in terms of level, diversity and severity of infestation. The following treatments were evaluated: no-till system with fallow, and oilseed crops (crambe, radish, rapeseed) in the winter; conventional tillage system with fallow in the winter. The level of infestation was characterized in each treatment by number of weed plants and its dry mass 75 days after emergence (DAE), and the diversity indexes of Margalef, Menhinick, Simpson and Shannon-Weiner were determined. Areas were also grouped by cluster analysis based on UPGMA applied at Jaccard's similarity matrix. Radish was the most efficient crop in suppressing weed species. Conventional tillage and winter fallow allowed higher occurrence of troublesome weeds. Winter fallow also showed the highest absolute level of infestation. Overall, oilseed crops in the winter do contribute to lower levels of infestation by weed species at these areas.

Key words: phytosociology; oilseed crops; infestation; crambe; rapeseed; radish.

INTRODUCTION

At the Western region of Brazil, it is usual to have two agricultural harvests at the same cropping season due to the suitable environmental conditions. Soybeans planted at the first monsoons are harvested in late January or early February, when corn, the second crop, is immediately planted. In this scenario, areas are usually not used from corn harvest (around July) until October.

As cropping areas are large at the region, farmers often are not able to plant soybeans at the totality of the area by the time of the first monsoons, thus corn second crop may not be planted in time. At these areas where corn is not planted, farmers do not use winter crops leaving areas in fallow until the next monsoons. For these areas, winter oilseed crops aiming production of bio-fuels is one of the best alternatives, as for example crambe (*Crambe abyssinica*), radish (*Raphanus sativus*) and rapeseed (*Brassica napus*). The use of these crops as winter coverage may be positive when all the benefits to the cropping system

(mainly in terms of soil coverage and inhibition of weeds emergence) are considered.

In addition, crambe and radish are known by exsudation of compounds with allelopathic effects (Grodzinsky, 1992), which could contribute significantly for the inhibition of weeds emergence.

This study aimed to assess the weed community in distinct wintercroppings post soybean crop, in terms of level, diversity and severity of infestation.

MATERIAL AND METHODS

The experiment was installed under field conditions at Embrapa Western Region Agriculture, Dourados, Mato Grosso do Sul State, Brazil, located at geographical coordinates 22° 16' S and 54° 49' W at 408m above sea level. The trial was installed in strip-plot experimental design with no replication. The plot dimension was 12m x 120m.

Treatments were composed by distinct wintercropping managements in the last year: (1) soybean in no-till followed by winter fallow; (2) crambe (*Crambe abyssinica*); (3) radish (*Raphanus sativus*); (4) rapeseed (*Brassica napus*); and (5) conventional soil tillage soybean crop followed by winter fallow. At treatment 5, right after soybean harvest, the area was lightly harrowed.

The oilseed crops were drill planted on May 26th 2011, in rows spaced in 0.40m. Fertilization was done only at planting by applying 347 kg ha^{-1} of NPK 08-20-20 at the seeding furrow. There were no further managements (weeds or pests control, fertilization) in post-emergence of the crops.

Characterization of weed species emerged from soil seed bank was carried out 75 days after emergence (DAE). For that, the *Random Quadrats* method (Barbour et al., 1980) was used and 10 areas of 1 m^2 in each management system were sampled. Areas were also intra-characterized by the diversity coefficients of Margalef (α), Menhinick (Dm), Simpson (D) and Shannon-Weiner (H').

Based on Jaccard's coefficient, areas were grouped by cluster analysis considering quantitative traits only, according to Gower's algorithm (Gower, 1971). Hierarchical grouping was obtained from Jaccard's similarity matrix by using the *Unweighted Pair Group Method with Arithmethic Mean* (UPGMA) method. Threshold level for defining the number of groups was based on the simple mean of Jaccard's matrix.

RESULTS AND DISCUSSION

The number of weed plants for all areas and their dry mass are shown in Figure 1.

Treatments differed in terms of weed infestation, being the area under fallow the one which presented the highest number of weed plants (Figure 1). Radish was the winter crop most capable of inhibiting the development of weed plants; probably this low infestation is due to its capacity of exsudating allelopathic compounds. In addition, rapeseed is not characterized by presenting high allelopathic issues, but crambe is recognized by its ability in inhibiting weeds appearance in a similar way to radish (Grodzinsky, 1992).

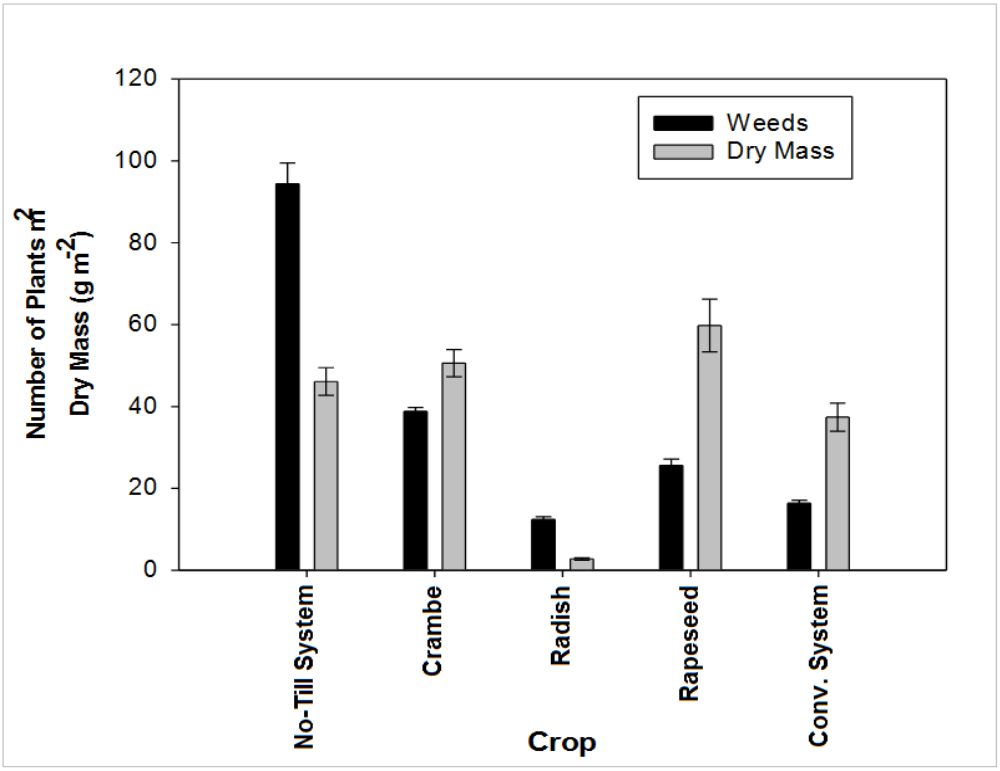


Figure 1. Number of plants of weed species and dry mass of the weedy community as a function of the winter management of the area. Embrapa Western Region Agriculture, Dourados-MS, Brazil, 2011.

The soybean conducted in conventional system (T5) with fallow in the winter also presented a low number of weed plants in comparison to the areas with winter crops, except for radish (Figure 1). The dry mass of the weedy community also differed among treatments, however with a distinct behavior compared to the observed number of weed plants. Soybean in no-till with winter fallow area (T1), the dry mass of weedy species was about half of the total number of plants.

Both for number of weed plants and for dry mass, the area grown with radish presented the lowest infestation, with number of weedy plants of about 12.6%, 31.6%, 57.1% and 92.3% of the observed for no-till fallow, crambe, rapeseed and conventional soil management areas, respectively (Figure 1). For dry mass, the area grown with radish presented 7.1%, 6.6%, 4.9% and 10.0% of the observed for no-till fallow, crambe, rapeseed

and conventional areas, respectively (Figure 1).

A diversity index is a statistic which is intended to understand the variety of individuals of a given population (Barbour et al., 1980). It was observed a similar behavior among all indexes (Table 1), except for Dm. In addition, α and H' showed to be more sensitive than Simpson's D in differentiating the areas.

Table 1. Diversity indexes in areas with distinct winter managements. Embrapa Western Region Agriculture, Dourados-MS, Brazil, 2011.

	α	**Dm**	**D**	**H'**
No-Till System	5.89	0.98	0.82	2.89
Crambe	5.52	1.21	0.77	2.58
Radish	4.69	1.43	0.54	1.75
Rapeseed	5.53	1.37	0.81	2.79
Conv. System	4.86	1.35	0.83	2.67

Indexes: **α** = Margalef; **Dm** = Menhinick; **D** = Simpson; **H'** = Shannon-Weiner.

Simpson's D relates the probability of two randomly selected individuals from an infinitely large community to belong to different species (Barbour et al., 1980). The Simpson index considers the abundance of species in the sample while being less sensitive to species richness. According to Simpson's D, there was small variation in diversity among treatments, being only possible to highlight a smaller diversity at the area grown with radish (Table 1). This area also presented the smaller number of plants (Figure 1).

Jaccard's matrix was calculated based on plant species occurrence, and cluster analysis (Figure 2) was established by the UPGMA method, with threshold level established by the matrix mean criteria, and showed three distinct groups in terms of weeds occurrence.

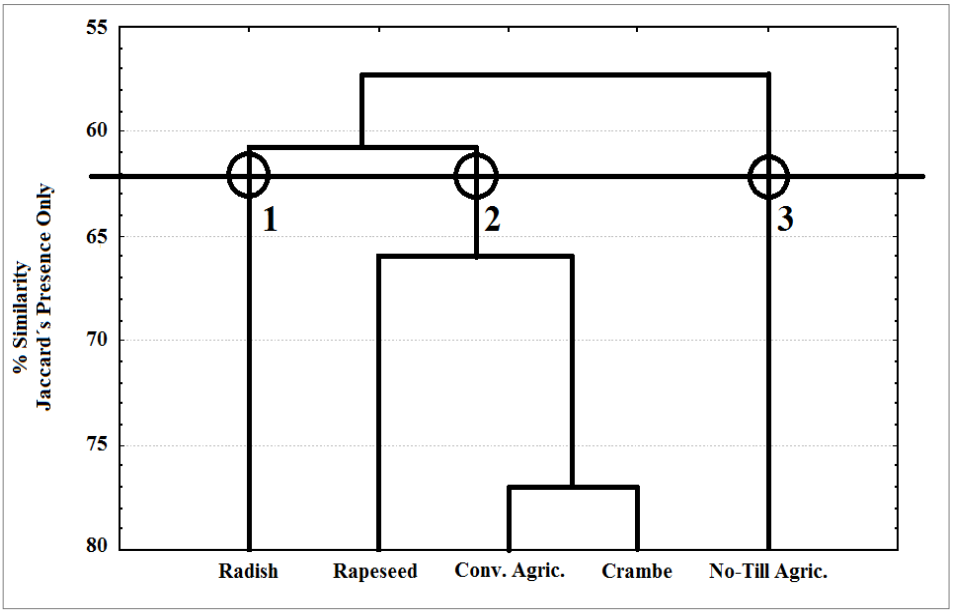


Figure 2. Cluster analysis for five areas submitted to distinct managements. Threshold level of 0.621 was based on the criteria of mean of Jaccard´s matrix, disregarding matching crosses between the same areas. Grouping was established based on the UPGMA method. Embrapa Western Region Agriculture, Dourados-MS, Brazil, 2011.

The first group was formed by radish alone, with low plant diversity and infestation, reflecting the capacity of this species in inhibiting the occurrence of weed species due to allelopathic issues. The second group was formed by rapeseed, conventional system, and crambe, characterized by a reduced infestation and higher number of species. The third group was represented by summer direct seedling agriculture with winter fallow, with high plant diversity and levels of infestation (Figure 2). These data are according to the raw data presented in Figure 1.

CONCLUSIONS

After one year of distinct winter cropping managements, there are remarkable differences both at the level of infestation and species composition between areas with and without winter coverage. As the composition of the soil seed bank was not significantly changed by a single year of distinct management (based on studies from other authors), discrepancies in infestation among areas were attributed solely to the differential management adopted.

Among treatments with winter coverage, radish was the most efficient crop in suppressing the occurrence of plants of weed species. In addition, the diversity of species

was only reduced in radish area. The area with no tillage followed by fallow presented the highest absolute level of weed infestation. Overall, the presence of oilseed crops in winter contributed to lower level of weeds infestation.

REFERENCES

BARBOUR, M. G.; BURK, J. H.; PITTS, W. D. **Terrestrial plant ecology**. Menlo Park: Benjamin/Cummings, 1980. 604 p.

GOWER, J. C. A general coefficient of similarity and some of its properties. **Biometrics**, v. 27, n. 4, p. 857-874, 1971.

GRODZINSKY, A. M. Allelopathic effects of cruciferous plants in crop rotation. In: RIZVI, S. J. H.; RIZVI, V. (Ed.) **Allelopathy.** New York: Chapman & Hall, 1992. p. 77-85.

SUPRESSÃO QUÍMICA DO CRESCIMENTO DE *Panicum maximum CV.* ARUANA CULTIVADO EM CONSÓRCIO COM A SOJA

CONCENÇO, G. (Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados/MS – germani@cpao.embrapa.br), MACHADO, L. A. Z. (Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados/MS – zago@cpao.embrapa.br); CORREIA, I. V. T. (Faculdade Anhanguera, Dourados-MS – igor.vinicius@aedu.com)

RESUMO: O objetivo deste estudo foi encontrar herbicidas e doses para aplicação na cultura da soja consorciada com *Panicum maximum* cv. Aruana, visando a supressão da forrageira. O experimento foi instalado em sistema de parcelões experimentais sem repetição, constituindo-se essencialmente da semeadura defasada em 10 dias de capim-aruana nas entrelinhas da cultura da soja. Foram avaliados doses dos herbicidas glyphosate, fluazifop e fenoxaprop, no consórcio de soja com capim-aruana, aplicados 55 dias após a emergência (DAE) de ambas espécies (a emergência foi simultânea). Aos 69 DAE foram avaliadas a altura de plantas, a massa seca, e a percentagem de controle do capim, bem como o rendimento de grãos da cultura. Os dados foram analisados por regressão em função das doses dos herbicidas. Se a prioridade for o rendimento de grãos da cultura anual, a aplicação do herbicida glyphosate é mais indicada, porém, com maior risco de redução da população da forrageira. Caso o objetivo do consórcio seja a formação de pastagem, a aplicação dos herbicidas fluazifop ou fenoxaprop representa medida mais segura, permitindo garantir a população de plantas da forrageira ao custo de maior risco de interferência desta sobre a soja.

Palavras chave: glyphosate; fenoxaprop-p-ethyl; fluazifop-p-buthyl; forrageiras; controle; *Glycine max*.

INTRODUÇÃO

A utilização de pastagens em áreas de lavoura, por períodos de dois anos ou mais pode contribuir para a melhoria da qualidade física dos solos (Marchão et al. 2007). Um dos problemas que tem sido focado por pesquisadores envolvidos com o aprimoramento do sistema de integração lavoura-pecuária é o período entre a colheita da cultura de grãos, normalmente, soja ou milho, e o estabelecimento pleno da pastagem semeada imediatamente após a colheita da cultura. Neste período em que a área fica com pouca

cobertura dois problemas necessitam ser contornados: (1) o surgimento e multiplicação de espécies daninhas que se aproveitam do espaço físico e nutrientes disponíveis para seu desenvolvimento; (2) o atraso na produção das forrageiras, em volume suficiente para permitir a entrada dos animais na área. A forrageira necessita se estabelecer corretamente, ocupar a área e produzir um volume mínimo de forragem antes da entrada dos animais (Machado & Assis 2010).

O objetivo deste estudo foi fornecer indicativo de herbicidas e doses adequados para aplicação na cultura da soja consorciada com *Panicum maximum* cv. Aruana, visando a supressão da forrageira em situações em que seu crescimento no consórcio se torna excessivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na safra 2010-2011, na Fazenda Ventania, localizada no município de Dourados-MS, coordenadas 22°06'15"S e 55°01'50"O, em Latossolo Vermelho distroférrico. O delineamento experimental foi de parcelões experimentais (*strip-plot* design). Foram avaliados doses de herbicidas glyphosate, fluazifop-p-butyl e fenoxaprop-p-ethyl, no consórcio de soja com capim-aruana.

A soja, cultivar BRS 246-RR, foi semeada em 9/11/2010, com linhas espaçadas em 0,6 m. Após 10 dias da emergência da soja (26/11/2010) foram aplicados 2 L ha^{-1} p.c. de herbicida glyphosate para o controle das plantas daninhas e foi realizada a semeadura do capim-aruana, com taxa de 4 kg ha^{-1} de sementes puras viáveis. As aplicações dos tratamentos foram realizadas aos 55 dias após emergência, utilizando pulverizador costal propelido a CO_2, conectado à barra de pulverização com seis pontas 110.015, com vazão de 150 L ha^{-1} de calda.

Os herbicidas foram aplicados nas doses de 200, 300, 400, 800, 1200, 1600 e 2000 mL p.c. ha^{-1} para o glyphosate; 150, 300, 450, 600 e 750 mL p.c. ha^{-1} para fluazifop; e 200, 400, 600, 800 e 1000 mL p.c. ha^{-1} para o fenoxaprop. Foram mantidas duas testemunhas, sem aplicação de herbicidas, distribuídas no experimento.

As avaliações da altura de plantas, massa seca e percentagem de controle do capim foram realizadas aos 14 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos, equivalente a 69 DAE da forrageira. O rendimento de grãos da cultura foi avaliado ao final do ciclo.

Os dados foram submetidos a análise de variância da regressão, sendo consideradas adequadas ou não de acordo com o comportamento biológico, a significância dos parâmetros da equação, o valor do coeficiente de determinação (R^2) e o quadrado médio do resíduo da análise de variância da regressão. Quando houve ajuste dos dados ao

modelo, os pontos originais foram suprimidos e somente as regressões foram apresentadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura do capim-aruana foi reduzida em função do aumento na dose dos herbicidas, com tendência muito similar entre doses (Figura 1). Na testemunha sem aplicação, a altura média das plantas de aruana foi de 118 cm, um pouco superior a altura das plantas de soja, por ocasião da avaliação 14 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos. O porte das plantas de aruana na maior dose de fluazifop e de fenoxaprop foi, respectivamente, de 77% e 81% do porte das plantas na testemunha sem aplicação (Figura 1). Aumento na dose de glyphosate acima de 1000 g p.c. ha^{-1} não causou danos perceptívelmente superiores às plantas de aruana (Figura 1).

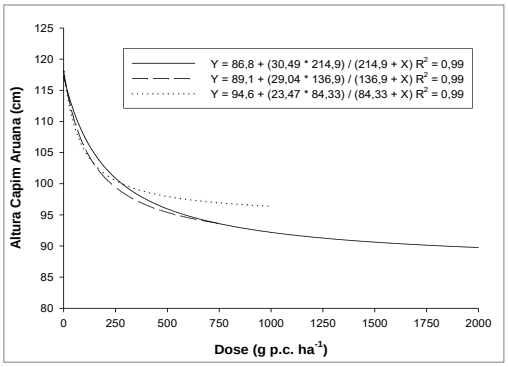


Figura 1. Altura (cm) das plantas de capim-aruana aos 69 DAE / 14 DAA, em função de herbicida e dose. (——) glyphosate; (— — —) fluazifop; (· · ·) fenoxaprop. Embrapa CPAO, Dourados – MS, 2011.

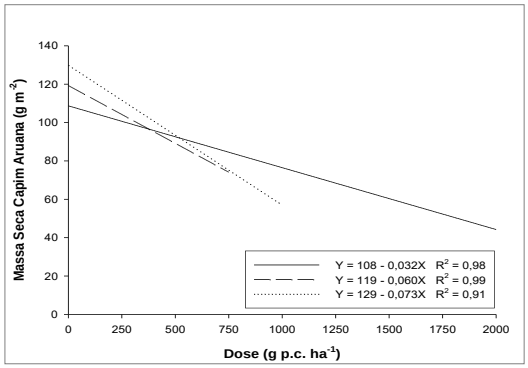


Figura 2. Massa seca de capim-aruana aos 69 DAE / 14 DAA, em função de herbicida e dose. (——) glyphosate; (— — —) fluazifop; (· · ·) fenoxaprop. Embrapa CPAO, Dourados – MS, 2011.

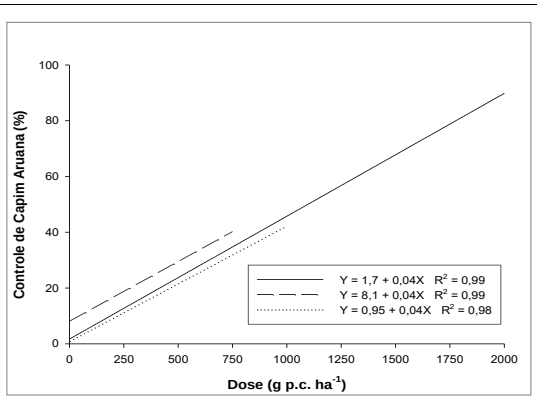


Figura 3. Controle de capim-aruana aos 69 DAE / 14 DAA, em função de

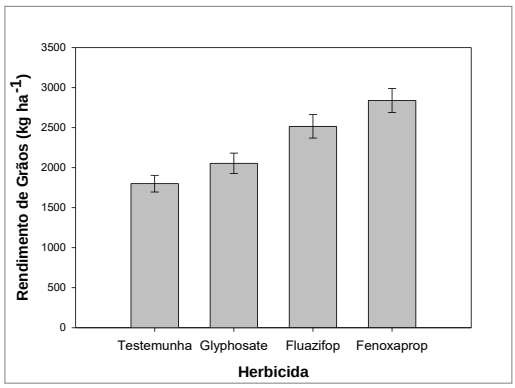


Figura 4. Rendimento de grãos da cultura da soja em função do herbicida

herbicida e dose. (——) glyphosate; (— — —) fluazifop; (· · ·) fenoxaprop. Embrapa CPAO, Dourados – MS, 2011.

aplicado para supressão do capim-aruana. Média das doses dos herbicidas. Embrapa CPAO, Dourados – MS, 2011.

A massa seca das plantas de capim sob aplicação das maiores doses dos herbicidas foi de 33%, 65% e 50% do observado na testemunha, sob aplicação de glyphosate, fluazifop e fenoxaprop, respectivamente (Figura 2). O controle de capim-aruana aumentou de forma linear e proporcional entre herbicidas, em função da dose aplicada (Figura 3). Nas maiores doses, os herbicidas inibidores da ACCase proporcionaram níveis de controle ao redor de 40%, enquanto o herbicida glyphosate, na maior dose, praticamente matou todas as plantas na parcela (90% de controle). Salienta-se que o objetivo com estes tratamentos é a supressão no desenvolvimento das plantas sem causar a sua morte, de forma que imediatamente após a colheita da soja as plantas do capim sejam capazes de se estabelecer rapidamente e ocupar a área para a formação da nova pastagem.

Nestes termos, o efeito dos herbicidas inibidores da ACCase são mais desejáveis que os do herbicida glyphosate para a supressão da forrageira, devido ao efeito se concentrar no terço superior da planta, praticamente sem impacto na porção inferior. O glyphosate, por outro lado, causa impacto generalizado na planta, com falência de múltiplos processos (Silva et al. 2007), e assim a planta encontra maior dificuldade em se recuperar do tratamento e se estabelecer na área após a colheita da cultura da soja.

A produtividade de grãos da cultura da soja não foi alterada em função do aumento nas doses dos herbicidas. No entanto, houve diferenças de produtividade entre herbicidas (média das doses). Na testemunha sem aplicação, a produtividade média foi de 1.800 kg ha^{-1}, enquanto sob aplicação de herbicidas, foram de 2.054, 2.516 e 2.840 kg ha^{-1}, respectivamente para glyphosate, fluazifop e fenoxaprop (Figura 4).

Com base nos dados apresentados e de acordo com o estádio das plantas da forrageira por ocasião da aplicação, quando as plantas de capim-aruana em consórcio com a cultura da soja apresentam desenvolvimento excessivo, com perfilhos acima do dossel da cultura, a aplicação de doses de glyphosate entre 800 e 1200 mL p.c. ha^{-1}, fluazifop entre 600 e 750 mL p.c. ha^{-1} e fenoxaprop entre 800 e 1000 mL p.c. ha^{-1}, proporcionam supressão das plantas forrageiras em nível adequado para evitar sua interferência sobre as plantas de soja. No entanto, o efeito do glyphosate é mais generalizado, ocasionando alta mortalidade de perfilhos e dificultando a recuperação posterior da forrageira. Este herbicida apresenta ainda a limitação de somente poder ser aplicado sobre soja transgênica RoundupReady®. Os herbicidas fluazifop e fenoxaprop causam morte do ponteiro dos perfilhos, eliminando as partes mais altas da planta, mantendo a porção inferior praticamente intacta. Somente os

perfilhos menores acabam sendo eliminados sob aplicação destes produtos.

CONCLUSÕES

Dependendo das condições ambientais, a forrageira em consórcio com soja poderá se estabelecer sem comprometer o rendimento da oleaginosa, mas caso isto ocorra é necessária a supressão do capim. No consórcio de soja e capim-aruana, se a prioridade for o rendimento de grãos da cultura anual, a aplicação de herbicida glyphosate é mais indicada, porém, com maior risco de redução da população da forrageira. Caso o objetivo do consórcio seja a formação de pastagem, a aplicação dos herbicidas fluazifop ou fenoxaprop representa uma medida menos impactante à forrageira, permitindo garantir a população de plantas, com maior risco de interferência desta sobre o desempenho da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MACHADO, L. A. Z.; ASSIS, P. G. G. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão a soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.4, p.415-422, 2010.

MARCHÃO, R. L. et al. Qualidade física de um Latossolo Vermelho sob sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.6, p.873-882, 2007.

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R. Herbicidas: classificação e mecanismos de ação. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Ed.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: UFV, 2007. p. 83-148.

CONTROLE DE *Macroptilium lathyroides* COM HERBICIDAS APLICADOS EM PÓS-EMERGÊNCIA INICIAL

CONCENÇO, G.; CORREIA, I.V.T. (Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados/MS – germani@cpao.embrapa.br); GALON, L. (Universidade Federal da Fronteira Sul – galonleandro@gmail.com)

RESUMO: A espécie *Macroptilium lathyroides* (feijão-de-rôla) foi encontrada infestando áreas relativamente extensas de cultivo de soja na Região Sul do Mato Grosso do Sul, onde produtores se queixaram da falta de eficiência do herbicida glyphosate no controle desta espécie. Objetivou-se com este estudo verificar a eficiência do herbicida glyphosate, isolado ou em associação a outros princípios ativos, no controle de *M. lathyroides* (feijão-de-rôla) em pós-emergência inicial, bem como encontrar outras alternativas de controle químico. O estudo foi instalado em casa de vegetação, constituindo-se do estabelecimento das plantas em vasos plásticos com 4 L de solo, onde herbicidas foram aplicados isolados ou em mistura. Glyphosate e trifloxysulfurom-sodium foram eficientes no controle de *M. lathyroides*. A eficiência do carfentrazone-ethyl foi dependente do estádio de desenvolvimento da invasora e o pyrithiobac-sodium não mostrou eficiência no controle de feijão-de-rôla.

Palavras-chave: feijão-de-rôla; feijão-dos-arrozais; controle químico.

INTRODUÇÃO

Macroptilium lathyroides é conhecido por diferentes nomes: figo-de-pombo, feijão-dos-arrozais, ou feijão-de-rôla. Devido às características de adaptabilidade a diferentes ambientes e ao curto ciclo reprodutivo, esta espécie pode se tornar planta daninha em cultivos onde o sistema de manejo favoreça seu desenvolvimento. No Estado do Mato Grosso do Sul (MS), foram encontradas áreas de cultivo de soja com alta infestação de feijão-de-rôla.

Não existem herbicidas registrados para o controle químico desta espécie, e são reduzidos os resultados de pesquisa envolvendo a eficiência de herbicidas sobre espécies de *Macroptilium*. Basile et al. (2007) obtiveram satisfatória eficiência de controle de plantas adultas desta espécie com o herbicida glyphosate, embora produtores do Mato Grosso do Sul tenham se queixado de falta de eficiência deste herbicida sobre feijão-de-rôla.

Objetivou-se verificar a eficiência do herbicida glyphosate, isolado ou em associação a outros princípios ativos, no controle de *M. lathyroides* (feijão-de-rôla), bem como avaliar

alternativas de controle químico para esta espécie em pós-emergência inicial.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Agropecuária Oeste, Município de Dourados, Estado de Mato Grosso do Sul, entre abril e agosto de 2011. As sementes de *M. lathyroides* (feijão-de-rôla) foram oriundas de propriedades no Distrito de Itahum, Dourados-MS. As vagens foram postas para desidratar no interior de sacos de papel, de forma que com o rompimento espontâneo das vagens, as sementes foram separadas das demais impurezas e escarificadas com lixa conforme recomendação de Almeida et al. (1979) para sementes de siratro. A semeadura foi realizada ao redor de 30 dias após a coleta das vagens no campo.

O experimento foi instalado em casa-de-vegetação, em delineamento experimental completamente casualizado com quatro repetições. As unidades experimentais foram compostas por baldes plásticos com quatro litros de capacidade, preenchidos com solo peneirado e adubado conforme recomendações para a cultura da soja. O solo da unidade experimental foi irrigado previamente a semeadura constou de vinte sementes, que foram distribuídas na superfície do solo em cada unidade experimental. As sementes foram cobertas com camada de 4-8mm de areia fina. Aos 7 e 14 dias após a emergência (DAE) foi realizado desbaste somente nos baldes destinados aos tratamentos em pós-emergência, mantendo sete plantas por unidade experimental. As parcelas foram mantidas úmidas durante toda a duração do experimento, sendo irrigadas duas vezes ao dia. Aos 14 DAE foi aplicada a dose de 180 kg ha^{-1} de nitrogênio como forma de estimular o crescimento das plantas, devido às baixas temperaturas predominantes no período do experimento. Os tratamentos estão na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas, doses, épocas de aplicação e estádio de *Macroptilium latyroides* por ocasião da aplicação dos tratamentos em casa de vegetação. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 2011.

	Tratamento[1]	Dose (g i.a. ha^{-1})	Época Aplic.	Estádio da P.D.
1.	Testemunha sem aplicação	- - -	- - -	- - -
2.	Glyphosate	720 [2]	PÓS-I	8 – 13cm de altura, entre 4 e 6 folhas definitivas
3.	Glyphosate + Sulfentrazone	720 [2] 250	PÓS-I	
4.	Glyphosate + Chlorimuron-ethyl	720 [2] 16,5	PÓS-I	
5.	Carfentrazone-ethyl	12	PÓS-I	
6.	Pyrithiobac-sodium	42	PÓS-I	
7.	Trifloxysulfurom-sodium	7,5	PÓS-I	

[1] Tratamentos descritos em função do ingrediente ativo; [2] Doses em gramas de equivalente ácido por hectare. Glyphosate na formulação de sal de isopropilamina.

Os herbicidas foram aplicados nas primeiras horas da manhã com pulverizador costal propelido a CO_2, munido de barra com um bico 110.015, com pressão constante e volume de calda de 140 L ha^{-1}.

As avaliações de controle foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Foi utilizada escala baseada em parâmetros visuais, variando entre zero e 100, onde zero representou ausência total de sintomas nas plantas, e 100 a morte total das plantas na parcela. Aos 28 DAA também foram aferidos a altura e a massa seca de plantas.

Os dados foram verificados quanto a homocedasticidade, transformados por *sqr(x-1)* quando necessário, e submetidos a análise de variância pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. Quando significativas as avaliações de controle foram analisadas por regressão não-linear em função de dias após aplicação dos tratamentos, e os dados qualitativos pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A eficiência de controle de feijão-de-rôla com os tratamentos envolvendo glyphosate, isolado ou em mistura com outros princípios ativos é mostrada na Figura 1, enquanto o efeito dos demais herbicidas aplicados em pós-emergência inicial encontra-se na Figura 2.

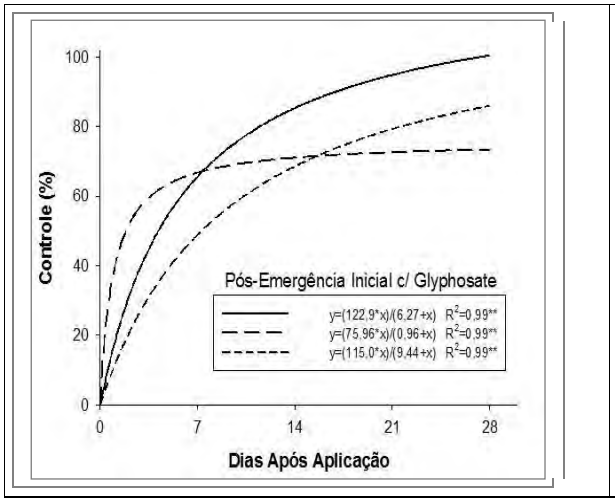


Figura 1. Controle de plantas de *Macroptilium lathyroides* em função dos dias após aplicação de misturas de herbicidas ao glyphosate, em pós-emergência inicial. Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. (**———**) Glyphosate 720 g e.a. ha^{-1}; **(**— —**)** Glyphosate 720 + Sulfentrazone 250 g ha^{-}

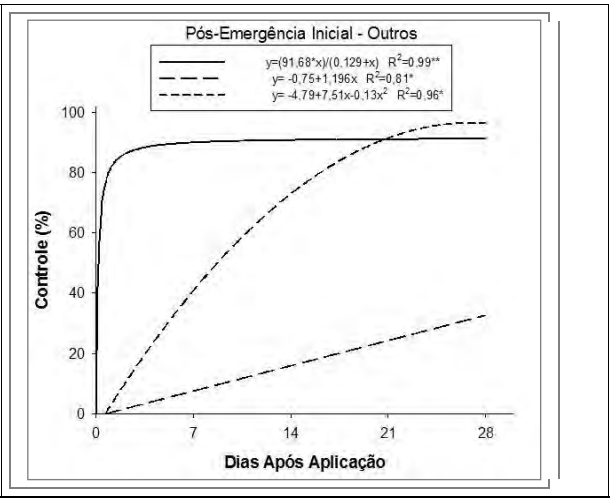


Figura 2. Controle de plantas de *Macroptilium lathyroides* em função dos dias após aplicação de herbicidas e misturas, em pós-emergência inicial. Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. **(———)** Carfentrazone-ethyl 12 g ha^{-1}; **(**— —**)** Pyrithiobac-sodium 42 g ha^{-1}; (**- - -**) Trifloxysulfuron-

[1]; (- - -) Glyphosate 720 + sodium 7,5 g ha^{-1}. Chorimuron 16,5 g ha-1.

O herbicida glyphosate apresentou maior eficiência de controle de feijão-de-rôla quando aplicado isoladamente em comparação às aplicações em mistura com sulfentrazone ou chlorimuron. A mistura de glyphosate com chlorimuron, embora usada por produtores, não obteve a mesma eficiência de controle de feijão-de-rôla em comparação ao tratamento de glyphosate isolado (Figura 1). Segundo Werlang & Silva (2002), o efeito da mistura de dois herbicidas no controle de plantas daninhas pode ser alterado em função da espécie daninha. Estes autores concluíram que a mistura de glyphosate e carfentrazone-ethyl, por exemplo, demonstrou efeito aditivo no controle de *Amaranthus hybridus* e *Bidens pilosa*; efeito sinergístico no controle de *Desmodium tortuosum*; e efeito antagônico no controle de *Eleusine indica*. Desta forma, para o controle de feijão-de-rôla sugere-se a aplicação isolada do glyphosate para evitar prejuízos a eficiência deste herbicida.

Outros herbicidas também foram altamente eficientes no controle de feijão-de-rôla em pós-emergência inicial (Figura 2). O carfentrazone, por exemplo, se mostrou altamente eficiente no controle de plantas com até 10cm de altura, alcançando 93% de controle 7 DAA (Figura 2). O trifloxysulfuron alcançou 98% de controle 28 DAA, exibindo evolução de sua eficiência muito lenta em função de dias após aplicação. Salienta-se que as plantas de feijão-de-rôla paralisaram o crescimento quase que imediatamente após a aplicação deste herbicida, quando este foi aplicado na dose de 7,5 g ha^{-1} em plantas no estádio de 4-6 folhas (8-12cm de altura). Como este herbicida é utilizado na cultura do algodão, pode constituir-se em alternativa a ser mais estudada e explorada para o controle de feijão-de-rôla em pós-emergência inicial desta cultura. O herbicida pyrithiobac-sodium praticamente não demonstrou efeito em plantas no estádio de 4 a 6 folhas, não sendo eficiente no controle de feijão-de-rôla nestas condições (Figura 2). Este herbicida provocou manchas cloróticas nas folhas a partir de 14 DAA, que não evoluíram resultando em 20% de controle 28 DAA.

A massa seca das plantas de feijão-de-rôla (Tabela 2) foi afetada de maneira similar por todos os tratamentos herbicidas, com exceção do pyrithiobac que apresentou massa seca de plantas aos 28 DAA similar a testemunha sem aplicação. A altura de plantas foi mais afetada pelo glyphosate aplicado isoladamente em relação aos tratamentos com a mistura de glifosato + chlorimuron e pyrithiobac, mas não diferiu de glyphosate+sulfentrazone, carfentrazone e trifloxysulfuron e da testemunha sem aplicação (Tabela 2). O número de plantas vivas de feijão-de-rôla por parcela só diferiu da testemunha sem aplicação e do tratamento com pyrithiobac, quando o glyphosate foi utilizado isoladamente (Tabela 2).

Tabela 2. Massa seca, altura e número de plantas de *Macroptilium lathyroides* aos 28 DAA, em função dos herbicidas e misturas aplicadas em pós-emergência inicial. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 2011

	Tratamento [1]	Massa Seca (g pl^{-1})	Altura (cm)	N° Plantas
T1.	Testemunha	3,27 a [2]	16,23 a [2]	3,71 a [2]
T2.	Glyphosate	0,06 b	1,75 b	0,25 b
T3.	Glyphosate + Sulfentrazone	0,60 b	8,00 ab	2,50 ab
T4.	Glyphosate + Chlorimuron	0,33 b	14,00 a	1,75 ab
T5.	Carfentrazone	0,08 b	10,25 ab	2,50 ab
T6.	Pyrithiobac	2,44 a	14,25 a	3,50 a
T7.	Trifloxysulfuron	0,28 b	5,70 ab	1,25 ab

[1]Descrição resumida dos tratamentos. Para descrição completa, ver Tabela 1; [2]Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

As plantas de *Macroptilium lathyroides* mostraram-se sensíveis a uma ampla gama de princípios ativos. Supõe-se que as queixas de falhas de controle desta espécie por alguns produtores, possam ser atribuidas a problemas de tecnologia de aplicação. Estudos posteriores são necessários, inclusive com instalação de experimentos em campo, onde em condições edafoclimáticas diversas pode ocorrer alteração significativa da eficiência de alguns dos tratamentos estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. D.; MAEDA, J. A.; FALIVENE, S. M. P. Efeitos de métodos de escarificação na germinação de sementes de cinco leguminosas forrageiras. **Bragantia**, v. 38, n. 9, p. 83-96, 1979.

BASILE, A. G. et al. Controle químico de feijão-de-rôla (*Macroptilium lathyroides*) com glyphosate. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GLYPHOSATE, 1., 2007, Botucatu. **Anais**... Botucatu: UNESP, FCA, 2007. 1 CD-ROM.

WERLANG, R. C.; SILVA, A. A. Interação de glyphosate com carfentrazone-ethyl. **Planta Daninha**, v. 20, n. 1, p. 93-102, 2002.

ANÁLISE DE CRESCIMENTO DE CRAMBE NA PRESENÇA OU AUSÊNCIA DE COMPETIÇÃO INTERESPECÍFICA

CONCENÇO, G.; STAUT, L.A.; SILVA, C.J.; CORREIA, I.V.T.; VIEIRA, L.C.Y. (Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados/MS – germani@cpao.embrapa.br); GALON, L. (Universidade Federal da Fronteira Sul – galonleandro@gmail.com)

RESUMO: O crambe (*Crambe abyssinica*) tem ciclo médio de 90 dias, podendo ser utilizado como alternativa à safrinha no sistema de rotação de culturas. Objetivou-se com este estudo descrever os parâmetros de crescimento das plantas de crambe, na ausência e na presença de competição interespecífica. O experimento foi instalado no outono-inverno de 2011 em blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos constaram da manutenção da cultura constantemente sob competição com competidor simulado, ou na ausência de competição durante todo o ciclo. Foram calculadas a área foliar (AF), massa seca total (MST), taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de assimilação líquida (TAL), duração de área foliar (DAF), e razão de massa (RMF) foliar da cultura, na ausência e na presença de competição, bem como do simulador de competição. A cultura do crambe apresenta baixo potencial competitivo e o efeito da competição é mais severo até os 60 – 70 DAE da cultura. Além disso, pode-se inferir que o desempenho da cultura em condições de campo é diretamente descrito pela TAL, que por sua vez é altamente influenciada pela DAF e pela RMF.

Palavras-chave: *Crambe abyssinica*; desenvolvimento; cultura oleaginosa; interferência.

INTRODUÇÃO

O crambe (*Crambe abyssinica*) pertence à família das crucíferas. Como tem ciclo médio de 90 dias, é indicado como alternativa para a safrinha, em especial para produtores de soja e de milho, no sistema de rotação de culturas. O plantio apresenta produtividade que pode variar de 1.000 a 1.500 quilos por hectare e, do grão, o óleo corresponde de 36% a 38% (Baez, 2007).

Embora esta cultura seja estudada a algumas décadas, torna-se necessário compreender sua dinâmica de crescimento para que os fatores de produção possam ser fornecidos no momento mais crítico, e os fatores ambientais inibidores do desenvolvimento possam ser compreendidos e manejados através da definição da época ótima de semeadura, textura e estrutura do solo, nível de umidade e requerimento hídrico da cultura.

Objetivou-se com este estudo descrever os parâmetros de crescimento das plantas

de crambe, na ausência e na presença de competição interespecífica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no outono-inverno de 2011, no campo experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados – MS. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três repetições. As parcelas constaram de oito linhas de 5 m, espaçadas em 0,25 m. O plantio ocorreu em 26/05/2011 e a emergência em 02/06/2011. A adubação foi realizada com 347 kg ha^{-1} de NPK 08-20-20. A aveia foi semeada a lanço e incorporada ao solo, na proporção de 10 kg ha^{-1} de sementes, como simulador de competição.

Os tratamentos constaram da manutenção da cultura constantemente sob competição com plantas de aveia, ou na ausência de competição durante todo o ciclo. As coletas de material para a análise de crescimento foram realizadas aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a emergência (DAE) da cultura. O competidor também foi avaliado no tratamento com presença de competição, mas sua análise de crescimento não é discutida.

Foram calculadas a área foliar (AF), massa seca total (MST), taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de assimilação líquida (TAL), duração de área foliar (DAF), e razão de massa (RMF) foliar da cultura, na ausência e na presença de competição, bem como do simulador de competição. Os dados foram descritos por equações e o ajuste relativo da equação aos dados foi verificado com base na estatística não-linear de Kolmogorov-Smirnov (K-S).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área foliar (AF) das plantas da cultura (Figura 1) foi altamente influenciada pela ocorrência do competidor. Quando livre de competição, a AF máximo das plantas de crambe ocorreu aos 68 dias após a emergência (DAE), onde cada planta da cultura apresentava em média 100 cm2 de AF. A partir deste ponto, a queda de folhas por abscisão foi acelerada em decorrência do início do processo de senescência. Em contraponto, quando a cultura se desenvolveu na presença do competidor, a AF máxima por planta foi de 26 cm^2 aos 45 DAE; a partir deste período, o sombreamento ocasionado pela infestante foi muito severo (Figura 1).

A massa seca total (MST) das plantas aumentou quando as espécies foram cultivadas isoladamente. Embora o crambe seja capaz de acumular grandes quantidades de MST, ele é menos competitivo que a aveia; isto é confirmado ao se analisar o acúmulo de MST em plantas de crambe cultivadas na presença do competidor (Figura 1).

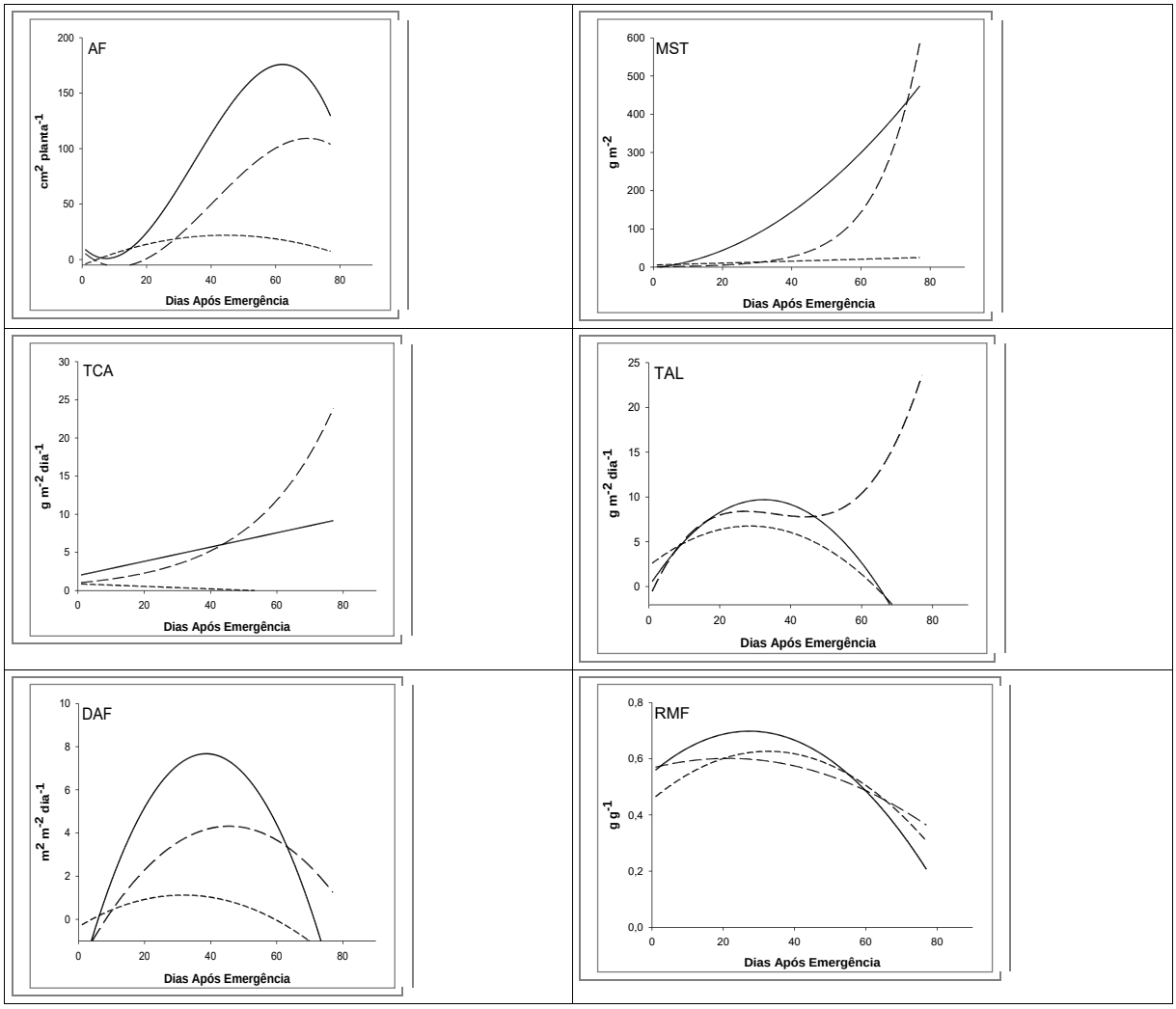


Figura 1. Área foliar (AF), massa seca total (MST), taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de assimilação líquida (TAL), duração de área foliar (DAF) e razão de massa foliar (RMF) de crambe na ausência (— — — —) e na presença (- - - - - - - -) de competição interespecífica, e do competidor (——————). Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 2011.

A taxa de crescimento absoluto (TCA) está de acordo com o observado para MST, onde plantas da cultura livres de competição apresentaram menor TCA que o competidor até 40 DAE, a partir de onde a cultura apresentou maior TCA que a planta infestante; adicionalmente, a TCA do crambe sob competição é reduzida em relação aos demais tratamentos desde o início do desenvolvimento, passando a ser nula a partir dos 55 DAE devido a forte interferência imposta pelo competidor (Figura 1).

A taxa de assimilação líquida (TAL) reflete a dimensão do sistema assimilador que está envolvido na produção de massa seca, sendo uma estimativa da fotossíntese líquida da planta por área foliar (Oliveira et al., 2006). A TAL apresentou valores máximos de 9,8 g m^{-2} de área foliar dia^{-1} aos 32 DAE e de 6,3 g m^{-2} dia^{-1} aos 27 DAE, respectivamente para o competidor e para crambe sob competição. Isto está de acordo com Larcher (2004) que mostra que de maneira geral, dicotiledôneas C_3 apresentam TAL entre 5,0 e 10,0 g m^{-2} de

área foliar dia^{-1}.

Crambe cultivado na ausência de competição mostrou TAL acentuada da emergência aos 20 DAE, e a partir dos 47 DAE; entre 20 e 47 DAE a TAL da cultura do crambe manteve-se praticamente constante (Figura 2). Com base na TAL, pode-se afirmar que a aveia é mais competitiva que o crambe pelo menos até os 60 DAE, pois os valores de TAL da cultura sob competição foram muito inferiores aos observados para o tratamento na ausência de competição.

A duração da área foliar (DAF) é outro parâmetro importante para se estimar o crescimento vegetal, pois representa o tamanho relativo do aparelho fotossintético que permanece na planta em relação ao tempo (Oliveira et al., 2006). A DAF apresentou valores máximos de DAF de 4,0 e 1,1 $m^2\ m^{-2}\ dia^{-1}$, aos 43 e 30 DAE, respectivamente para crambe sem competição e sob competição (Figura 1). É possível inferir também que os valores de DAF estão relacionados aos valores de TAL (Figura 1), devido a semelhança e correspondência de comportamento das regressões nestas duas variáveis.

A razão de massa foliar (RMF) representa a relação entre a biomassa seca das folhas e a biomassa seca total da planta (Aspiazú et al., 2008), sendo descrita no presente trabalho por modelo linear de 2° grau para todos os tratamentos, com valores máximos de RMF de 0,58 e 0,61 $g\ g^{-1}$, aos 18 e 30, respectivamente para crambe sem competição, e sob competição(Figura 1).

A RMF apresentou comportamento similar a DAF, que por sua vez é um dos determinantes majoritários da TAL. Isto significa que a DAF, além da TAL, provavelmente também é uma das responsáveis pela RMF, ou seja, a relação de massa da planta distribuída em colmos e em folhas (Aspiazú et al., 2008); quanto maior esta relação, maior a proporção da massa seca da planta que foi depositada em folhas (responsáveis majoritárias pela fotossíntese) ao invés de ser depositada em colmos (crescimento da planta em altura).

Na Tabela 1 constam as equações de regressão, juntamente com os valores de K-S.

CONCLUSÕES

Com base nas variáveis e nos parâmetros do crescimento de crambe apresentados, pode-se concluir que a cultura do crambe apresenta baixo potencial competitivo em comparação a aveia, e que o efeito da competição é mais severo até os 60 – 70 DAE da cultura. Além disso, pode-se inferir que o desempenho da cultura em condições de campo é diretamente descrito pela Taxa de Assimilação Líquida (TAL), que por sua vez é altamente influenciada pela Duração da Área Foliar (DAF) e pela Razão de Massa Foliar (RMF), parâmetros que descrevem com maior segurança a dinâmica de acúmulo de massa seca e a correspondente expansão da área foliar da planta.

Tabela 1. Equações e coeficientes de ajuste (estatística não-paramétrica de Kolmogorov-Smirnov) para as curvas de evolução dos diferentes parâmetros avaliados. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, 2011.

Trat.	Equação	K-S[1]	Trat.	Equação	K-S[1]
AF[2]:CL[3]	$Y=7,8-2,66X+0,14X^2-0,001X^3$	0,145	TAL:CL	$Y=-1,41+0,9X-0,03X^2+0,0003X^3$	0,183
AF:CC	$Y=-5,23+1,22X-0,013X^2$	0,303	TAL:CC	$Y=2,29+0,31X-0,005X^2$	0,178
MST:CL	$Y=e^{0,083X}$	0,381	DAF:CL	$Y=-2,12+0,28X-0,003X^2$	0,198
MST:CC	$Y=5,56+0,25X$	0,341	DAF:CC	$Y=-0,34+0,09X-0,002X^2$	0,216
TCA:CL	$Y=e^{0,041X}$	0,357	RMF:CL	$Y=0,45+0,01X-0,0002X^2$	0,260
TCA:CC	$Y=0,88-0,017X$	0,243	RMF:CC	$Y=0,55+0,01X-0,0002X^2$	0,272

[1] O valor apresentado é o do parâmetro "D" da estatística de Kolmogorov-Smirnov. A probabilidade foi maior que 5% (p>0,05) para todas as equações apresentadas, indicando ajuste entre os dados observados no experimento e os esperados; [2] **AF**: área foliar; **MST**: massa seca total; **TCA**: taxa de crescimento absoluto; **TAL**: taxa de assimilação líquida; **DAF**: duração de área foliar; **RMF**: razão de massa foliar; [3] **CL**: cultura livre de competição; **CC**: cultura sob competição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASPIAZÚ, I. et al. Relação colmos/folhas de biótipos de capim-arroz em condição de competição. **Revista Trópica**, v. 22, n. 1, p. 22-30, 2008.

BAEZ, O. "Crambe" a grande aposta das pesquisas em Mato Grosso do Sul. **Pantanal News**, 22 ago. 2007. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/crambe-grande-aposta-pesquisas-mato-grosso-sul.htm>. Acesso em: 01/02/2012.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal.** São Carlos: RiMa, 2004. 531 p.

OLIVEIRA, L. M. et al. Análise do crescimento. In: PAIVA, R.; OLIVEIRA, L. M. (Ed.) **Fisiologia e produção vegetal**. Lavras: UFLA, 2006. p. 93-104.

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DE FOLHA DE GIRASSOL SOBRE A GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE *Bidens subalternans* E DA SOJA

RIGON, C.A.G. (UFSM/Cesnors, Frederico Westphalen/RS – ca_rigon@hotmail.com); LAMEGO, F. P. (UFSM/Cesnors – fabilamego@yahoo.com.br); CARATTI, F. C. (UFSM/Cesnors – nandacaratti@yahoo.com.br);CUTTI, L. (UFSM/CESNORS – luancutti@hotmail.com); SCHIEVENIN, L. (UFSM/Cesnors– lucianocafw@hotmail.com); AGUIAR, A. C. M. de (UFSM/Cesnors – adalin_cezar@hotmail.com);

RESUMO:A cultura do girassol vem ganhando destaque na região noroeste do Rio Grande do Sul. Deste modo, com base em relatos da literatura, surge o interesse em se investigar o seu potencial alelopático. O objetivo deste trabalho é avaliar e comparar o efeito alelopático de extratos de folhas das cultivares de girassol alto oléicos Olisun 3 e Olisun 5, sobre a germinação e o desenvolvimento de sementes de soja e de picão-preto (*Bidens subalternans*DC.). O estudo foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Sementes da UFSM/Cesnors, *campus* de Frederico Westphalen, em Jan/2012. Extratos elaborados das folhas secas das cultivares de girassol inibiram a germinação e o desenvolvimento, tanto das sementes de soja como daquelas de picão-preto, confirmando o potencial alelopático de girassol sobre a cultura e a planta daninha.

Palavras-chaves:*Helianthus annuus*, alelopatia, germinação, *Glicine max*

INTRODUÇÃO

Plantas daninhas causam interferência negativa em culturas de exploração comercial, seja pela competição por água, luz, CO_2 e nutrientes, seja pelo efeito alelopático, provocando redução na qualidade e na quantidade do produto colhido (BIANCHI, 1995). O controle químico através do uso de herbicidasé a principal alternativa utilizada para omanejo eficiente das plantas daninhas. Entretanto, esses quando utilizados repetidamente nas mesmas áreas, como ocorre no caso das monoculturas, acabam por favorecer a seleção de espécies daninhas resistentes aos herbicidas.

Atualmente, no mundo, há registro de 372 biótipos de plantas daninhas resistentes aos herbicidas, envolvendo 200 espécies (HEAP, 2012). No Brasil, pelo menos 18 espécies daninhas estão resistentes, justificando que a adoção exclusiva do controle químico pode trazer conseqüências drásticas. Por outro lado, observa-se também a carência por novos produtos, principalmente com mecanismos de ação alternativos.

A alelopatia, termo proposto por Molisch em 1937, é a influência de um indivíduo sobre o outro, seja prejudicando ou favorecendo-o através de biomoléculas (denominadas aleloquímicos), produzidas por uma planta e liberadas no ambiente (RICE, 1984). A fitotoxicidade de extratos sobre várias plantas ou demais organismos é atribuída à diversidade de aleloquímicos presentes em sua composição, originados do metabolismo secundário dos vegetais (CHOU & KUO, 1986). Tais substâncias são óleos essenciais, resinas, alcalóides, flavonóides, taninos, dentre outros (TAIZ & ZEIGER, 2004), descritos na literatura acadêmica e alguns também patenteados com atividades herbicida, fungicida e/ou microbiana.

Há relatos na literatura do potencial alelopático de girassol (*Helianthus annuus* L.), uma vez que esta espécie é conhecida pela elevada produção de compostos do metabolismo secundário (MACÍAS et al., 2003; SILVA et al., 2009). Sabendo-se da crescente área explorada com girassol no Sul do Brasil, sendo cultura antecessora de outra cultura principal de verão, e a partir de relatos da literatura já existentes (CORSATO et al., 2010), torna-se interessante investigar o potencial alelopático de extratos elaborados a partir das folhas de girassol.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar,em condições de laboratório,o potencial alelopático de extratos de folhas secas de cultivares de girassol sobre a germinação e o desenvolvimento de sementes de soja e da espécie daninha picão-preto (*Bidens subalternans* DC.)

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzidono Laboratório de Tecnologia de Sementes do Depto de Ciências Agronômicas e Ambientais da Universidade Federal de Santa Maria, UFSM/Cesnors, Frederico Westphalen, RS, em Jan/2012. Folhas de girassol das cultivares Olisun 3 e Olisun 5 foram coletadas de plantas crescidas em casa de vegetação, estando as plantas em estádio vegetativo. Após colhidas, as folhas foram secas em estufa de ar de circulação forçada a 60°C, durante 72 horas até atingir peso constante, sendo em seguida trituradas em liquidificador; a massa obtida foi então pesada.

Utilizou-se a relação de 100g de folhas secas de girassol/1L de água destilada(%peso/volume) para o preparo dos extratos brutos, os quais foram filtrados e colocados em centrífuga a 300 rotações por minutos (rpm), durante 10 minutos. Esta etapa visou realizar a separação das fases líquida e sólida. Apenas a fase líquida foi coletada, compondo o extrato aquoso bruto final.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), tendo como unidade experimental (UE) caixas do tipo *gerbox* com duas folhas de papel

germinador, as quais foram umedecidas na proporção de 2,5 vezes o seu peso (BRASIL, 2009), com os extratos aquosos brutos das cultivares. Posteriormente, os *gerbox* foram acondicionados em estufa B.O.D, com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12/12 horas.

Os tratamentos consistiram de: T1 - água destilada; T2 - extrato bruto cv. Olisun 3 e T3 -extrato bruto cv. Olisun 5, com 4 repetições. O pH (potencial hidrogeniônico) de ambos os extratos foi medido com auxílio de um pHmetro. As espécies reagentes foram a soja, cv. Fundacep 62 RR, sendo dispostas 25 sementes por UE e picão-preto, oriundas de Catuípe-RS, sendo utilizadas 50 sementes por UE.

Avaliações de germinação das sementes de soja e picão-preto foram realizadas diariamente, iniciando no primeiro e encerrando ao sétimo dia após a instalação do experimento (BRASIL, 2009), sendo considerada como semente germinada aquela com 2mm de protusão radicular.As variáveis avaliadas foram as seguintes:

Primeira Contagem de Germinação (PCG) – realizada ao 4° dia após a instalação do experimento para sementes de picão-preto e ao 5° dia para a soja, conforme BRASIL (2009); Índice de Velocidade de Germinação (IVG) -foi utilizada fórmula proposta por Fernandes et al.(2007);Comprimento da Radícula (CR) e do Hipocótilo (CH) –determinados com a utilização de um paquímetro (mm).O cálculo das variáveis:Porcentagem de Germinação (G);Tempo Médio de Germinação (TMG) e Velocidade Média de Germinação (VMG) foi realizado de acordo comLabouriau & Valadares (1976).Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores de pH dos extratos brutos das cv. Olisun 3 e Olisun 5 equivaleram a 7,40 e 7,45, respectivamente. Este resultado indica que o pH não influenciou o comportamento das sementes, uma vez que Larcher (2000),afirma que um pH entre 6,0 e 7,5 favorece os processos bioquímicos e a nutrição vegetal.

Na Tabela 1, observa-se que apenas para as variáveis TMG e VMG, não houve diferença entre os tratamentos para a soja. Observa-se ainda, que não houve diferença significativa entre os extratos das cultivares de girassol em nenhuma das variáveis. Entretanto, em relação à testemunha, os extratos reduziram todas as variáveis da soja avaliadas, a exceção de TMG e VMG. Corsato et al. (2010) também observaram ausência de diferença para VMG com a cv. de soja CD213RR, quando as sementes foram submetidas a diferentes concentrações de extrato de girassol.

Tabela 1. Potencial alelopático de extratos de folhas de cultivares de girassol sobre o índice de velocidade de germinação – IVG, primeira contagem de germinação – PCG, germinação – G, tempo médio de germinação – TMG, velocidade média de germinação – VMG, comprimento do hipocótilo – CH e comprimento da radícula da soja – CR, cv. Fundacep 62 RR. UFSM/Cesnors, Frederico Westphalen-RS, 2012.

Tratamento	IVG	PCG	G	TMG	VMG	CH	CR
		----------%----------		Dias	sem/dia	----------mm----------	
Testemunha[1]	7,11 A[2]	95 A	96 A	3,69 A	0,27 A	26,49 A	29,58 A
cv. Olisun 3	1,76 B	16 B	19 B	3,25 A	0,33 A	12,07 B	10,1 B
cv. Olisun 5	1,60B	13 B	17 B	3,61A	0,27 A	10,53 B	8,59 B
Média Geral	3,49	41,33	43,33	3,52	0,29	16,36	16,08
C.V. (%)	15,1	17,1	13,5	14,9	22,15	17,2	12,53

[1] Água destilada.
[2]Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para a espécie daninha picão-preto, observa-se que houve diferença significativa dos extratos em relação a testemunha em todas as variáveis analisadas (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Corsato et al. (2010) quando avaliando concentrações de extrato de girassol na porcentagem de germinação, tempo médio de germinação, velocidade média de germinação e comprimento médio da radícula em *Bidens pilosa* L. Foi constatada diferença estatística entre os extratos das cultivares de girassol, em que o TMG das sementes submetidas ao extrato da cv. Olisun 5 não diferiu da testemunha. Nota-se também que o extrato da cv Olisun 3 foi o que inibiu em maior grau o desenvolvimento do hipocótilo. Neste caso, o extrato da cv. Olisun 5 reduziu em 46% o comprimento do hipocótilo do picão-preto enquanto que o extrato da cv. Olisun 3, reduziu em 67% a variável, quando comparadas a testemunha.

Tabela 2. Potencial alelopáticos de extratos de folhas de cultivares de girassol sobre o índice de velocidade de germinação – IVG, primeira contagem de germinação – PCG, germinação – G, tempo de germinação – TMG, velocidade de germinação – VMG, comprimento médio do hipocótilo – CH e comprimento médio da radícula – CR, de picão-preto (*Bidens subalternans*). UFSM/Cesnors, Frederico Westphalen-RS, 2012.

Tratamento	IVG	PCG	G	TMG	VMG	CH	CR
		----------%----------		Dias	sem/dias	-----mm-----	
Testemunha[1]	33,1 A[2]	71 A	73 A	1,31B	0,78 A	17,77A	33,23A
cv. Olisun 3	2,11 B	2,5 B	20,5 B	5,33A	0,19 B	5,77C	10,12B
cv. Olisun 5	0,54 B	2 B	30 B	2,62 B	0,22 B	9,63 B	7,91 B
Média Geral	11,91	25,16	32,16	3,1	0,4	11,06	17,08

C.V (%)	8,7	6,06	36,23	17,38	21,57	11,82	37,88

[1] Água destilada
[2]Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Extratos de folhas secas de girassol, cvs. Olisun 3 e Olisun 5, inibem a germinação de sementes afetando o desenvolvimento inicial da soja, cv. Fundacep 62 RR e da espécie daninha picão-preto. Trabalhos posteriores deverão ser conduzidos visando verificar o potencial alelopático em condições de campo.

AGRADECIMENTOS

À FAPERGS (UFSM/PROBIC) pela concessão de bolsa de iniciação científica. À UFSM/Edital FIPE – "Enxoval", pelo auxílio financeiro para condução do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIANCHI, M. A. **Programa de difusão do manejo integrado de plantas daninhas em soja no Rio Grande do Sul**: 1994/95. Cruz Alta: FUNDACEP FECOTRIGO, 1995. 31 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regra para Análise de Sementes.**Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

CHOU, C.H.; KUO, Y. L. Allelopathic exclusion of understory by *Leucenaleucocephala* (Lam.).**Journal of Chemical Ecology**, v.12, n.1, p.1434-1448, 1986.

CORSATO, J.M. et al.Efeito alelopático do extrato aquoso de folhas de girassol sobre a germinação de soja e picão- preto.**Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.2, p.353-360, 2010.

FERNANDES, L. de A. V; MIRANDA, D. L. C. de; SANQUETTA, C. R. Potencial alelopático de *Merostachys multiramea*hackel sobre a germinação de *Araucaria angustifolia*(bert.) kuntze. **RevistaAcadêmica,** v.5, n.2, p.139-146, abr./jun. 2007.

HEAP, I. 2012.**The International Survey of Herbicide Resistant Weeds.**Disponível em: <http://www.weedscience.org> Acesso em: março, 2012.

LABOURIAU, L.G. & VALADARES, M.E.B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.48, n.2, p.263-284, 1976.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000.

MACÍAS, F. A. et al. Allelopathy as a new strategy forsustainable ecosystems development.**Biological Sciences in Space,**v.17, n.1, p.18-23, 2003.

RICE, E.L. **Allelopathy.** New York: Academic Press, 1984. 422p.

SILVA, H. L. et al. Determinação de espécie indicadora ecomparação de genótipos de girassol quanto ao potencialalelopático. **Planta Daninha**, v.27, n.4, p.655-663, 2009.
TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 722p.

DESSECAÇÃO DE PRÉ-PLANTIO NA CULTURA DA SOJA COM APLICAÇÃO DE SAFLUFENACIL EM MISTURA COM O GLYPHOSATE

MENDES, K. F. (UFV, Rio Paranaíba/MG – kassio_mendes_06@hotmail.com), INOUE, M. H. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - miriamhinoue@hotmail.com), SILVA, G. M. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - grazielle_martinez@hotmail.com), SZTOLTZ, J. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - julianosztoltz@hotmail.com), BEN, R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - roneiben@hotmail.com), REIS, M. R. (UFV, Rio Paranaíba/MG – marceloreis@ufv.br)

Resumo: O trabalho objetivou analisar a eficiência do herbicida saflufenacil aplicado em mistura com o glyphosate, na dessecação de plantas daninhas em pré-plantio na cultura da soja (cultivar Tabarana). O ensaio foi composto por 8 tratamentos, distribuídos no delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos utilizados constavam de uma Testemunha sem aplicação (T1), associações de saflufenacil + glyphosate + adjuvante (Dash HS) em diferentes doses (T2, T3 e T4) (24,5 + 1.080; 35 + 1.080 e 49 + 1.080 g ha^{-1}) respectivamente, flumioxazin + glyphosate (25 + 1.080 g ha^{-1}) + óleo mineral (Assist) (T5), carfentrazone-ethyl + glyphosate (20 + 1.080 g ha^{-1}) + óleo mineral (Assist) (T6), chlorimuron-ethyl + glyphosate (15 + 1.080 g ha^{-1}) + óleo mineral (Assist) (T7) e glyphosate (1.080 g ha^{-1}) (T8). O controle das plantas daninhas foi avaliado aos 1, 3, 7, 14, 21 e 42 1, 3, 7, 14, 21 e 42 dias após aplicação (DAA). As espécies de plantas daninhas (*Setaria sp., Alternanthera tenella, Chamaesyce hirta, Eleusine indica*) presente na área são susceptíveis aos tratamentos utilizados neste trabalho. O tratamento com saflufenacil apresentou controle em todo período de condução do experimento sendo semelhante aos tratamentos de uso comercial.

Palavras-chave: doses, herbicidas, controle

INTRODUÇÃO

Como a principal cultura agrícola produzida no Brasil, a soja representa o maior avanço na tecnologia de manejo das plantas daninhas. Sabe-se que as invasoras interferem no desenvolvimento da cultura promovendo a competição principalmente por água, luz e nutrientes e causam perdas na produtividade de grãos, além de interferirem na colheita e na qualidade do produto colhido (Silva et al., 2008; Carvalho et al., 2009).

Neste sentido, a dessecação antecipada no plantio da soja permite que a mesma germine no limpo, além de proporcionar várias vantagens no procedimento de semeadura garantindo uma distribuição adequada das sementes e evitando a mato competição durante a emergência da cultura. Porém alguns cuidados devem ser tomados visando uma melhor eficiência dos herbicidas, tais como evitar a aplicação em ambientes com altas temperaturas e umidade relativa inferior a 55%, fatores que podem levar a uma rápida evaporação das gotas e redução da absorção através da cutícula (Schaeffer, 2009).

Desta forma, a escolha dos herbicidas utilizados no manejo das plantas daninhas antes da semeadura da cultura para a formação da palhada, são muito importantes no sistema de plantio direto, com destaque para os dessecantes sem efeito residual, como o glyphosate e o paraquat (Carvalho et al., 2002). O trabalho objetivou analisar a eficiência do herbicida saflufenacil aplicado em mistura com o glyphosate, na dessecação de plantas daninhas em pré-plantio na cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no em área de cultivo de soja na Fazenda Jatobá, Diamantino, MT. Os tratamentos foram aplicados quando a maioria das plantas daninhas (*Setaria sp., Alternanthera tenella, Chamaesyce hirta, Eleusine indica*) apresentavam 6 folhas definitivas em pleno estádio de desenvolvimento vegetativo. O ensaio foi composto por 8 tratamentos, distribuídos no delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas mediam 3 x 7 m, totalizando 21 m^2. A semeadura da soja (cultivar Tabarana) foi realizada 10 dias após a aplicação dos tratamentos.

Os tratamentos utilizados constavam de uma Testemunha sem aplicação (T1), associações de saflufenacil + glyphosate + adjuvante (Dash HS) em diferentes doses (T2, T3 e T4) (24,5 + 1.080; 35 + 1.080 e 49 + 1.080 g ha^{-1}) respectivamente, flumioxazin + glyphosate (25 + 1.080 g ha^{-1}) + óleo mineral (Assist) (T5), carfentrazone-ethyl + glyphosate (20 + 1.080 g ha^{-1}) + óleo mineral (Assist) (T6), chlorimuron-ethyl + glyphosate (15 + 1.080 g ha^{-1}) + óleo mineral (Assist) (T7) e glyphosate (1.080 g ha^{-1}) (T8).

As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado por CO_2, munido de bicos tipo leque XR 110-02 espaçados de 0,5 m, permitindo uma aplicação em faixa de 3,0 m de largura, com pressão de trabalho de 2 Kgf cm^{-2}, proporcionando um volume de calda de 200 L ha^{-1}.

As avaliações foram realizadas segundo a escala visual de 0 a 100%, onde 0 corresponde a ausência de danos e 100% a morte das plantas (SBCPD, 1995). O controle das plantas daninhas foi avaliado aos 1, 3, 7, 14, 21 e 42 dias após aplicação (DAA) . Os

dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (Saeg, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados expressos na Tabela 1 apresentam o controle das plantas daninhas, após a aplicação de herbicidas em pré-plantio na cultura da soja. Independente do tratamento químico, é possível observar que não houve controle das plantas daninhas dessecadas na área ao 1 DAA. Já aos 3 DAA, todos os tratamentos proporcionaram sintomas de controle, com destaque para as plantas que receberam o tratamento flumioxazin + glyphosate (25 + 1.080 g ha^{-1}) com 41,2% de controle, em relação à testemunha (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de controle após a aplicação de herbicidas dessecantes em pré-plantio na cultura da soja. Diamantino, MT. 2010.

Tratamentos (nome comum)	Dias após a aplicação (DAA)					
	1	3	7	14	21	42
1. testemunha	0,0 a	0,0 f	0,0 e	0,0 c	0,0 c	0,0 c
2. saflufenacil + glyphosate*	0,0 a	16,2 de	73,7 c	83,7 ab	88,7 ab	88,2 ab
3 saflufenacil + glyphosate*	0,0 a	22,5 cd	81,2 bc	88,7 a	93,0 a	93,2 a
4. saflufenacil + glyphosate*	0,0 a	28,7 bc	88,7 ab	92,5 a	93,5 a	93,2 a
5. flumioxazin + glyphosate**	0,0 a	41,2 a	92,5 a	93,7 a	93,2 a	94,5 a
6. carfentrazone-ethyl + glyphosate**	0,0 a	33,7 ab	92,5 a	93,7 a	94,5 a	93,7 a
7. chlorimuron-ethyl + glyphosate**	0,0 a	11,2 e	81,2 bc	92,5 a	95,2 a	97,0 a
8. glyphosate	0,0 a	7,5 ef	46,2 d	75,0 b	82,5 b	81,2 b
C.V. (%)	0,0	22,5	5,4	6,5	6,3	6,3

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade
*OBS. Tratamento que contêm adjuvante (Dash HS) utilizando 0,5% do produto comercial no volume de calda (0,5% v v^{-1}). **Tratamento que contêm óleo mineral (Assist) utilizando 0,5% do produto comercial no volume de calda (0,5% v v^{-1}).

Aos 7 DAA, os tratamentos contendo saflufenacil + glyphosate (35 + 1.080 g ha^{-1}), saflufenacil + glyphosate (49 + 1.080 g ha^{-1}), flumioxazin + glyphosate (25 + 1.080 g ha^{-1}), carfentrazone-ethyl + glyphosate (20 + 1.080 g ha^{-1}) e chlorimuron-ethyl + glyphosate (15 + 1.080 g ha^{-1}), proporcionaram controle acima de 80%. Em contrapartida, as plantas que receberam somente a aplicação de glyphosate (1.080 g ha^{-1}), apresentaram controle de apenas 46,2% nesta data de avaliação.

Com exceção do tratamento somente com glyphosate (T8), todos os demais, inclusive os que contêm saflufenacil nas diferentes doses (24,5; 35 e 49 g ha^{-1}) proporcionaram controle acima de 80% aos 14 DAA. As plantas que receberam tais tratamentos (saflufenacil em associação com glyphosate) apresentaram médias de controle estatisticamente iguais as associações dos T5, T6 e T7 (Tabela 1). Tal fato demonstra que o saflufenacil possui eficiência semelhante a dos produtos flumioxazin, carfentrazone-ethyl e

chlorimuron-ethyl, quando aplicado em associação com glyphosate. Estudo conduzido por Timossi et al. (2010), também indicou que a associação de chlorimurom + glyphosate proporcionou excelente controle de plantas daninhas no sistema plante e aplique em soja RR. Sabe-se ainda que a associação de herbicidas com diferentes mecanismos de ação é uma prática que visa reduzir a pressão de seleção, proporcionando um controle eficiente por mais tempo, do que a aplicação de herbicidas de forma isolada (Vargas & Roman, 2006).

Conforme a Tabela 1, todos os tratamentos químicos proporcionaram controle acima de 80% aos 21 e 42 DAA, em relação à testemunha. No entanto, os tratamentos saflufenacil + glyphosate (35 + 1.080 g ha^{-1}), saflufenacil + glyphosate (49 + 1.080 g ha^{-1}), flumioxazin + glyphosate (25 + 1.080 g ha^{-1}), carfentrazone-ethyl + glyphosate (20 + 1.080 g ha^{-1}), chlorimuron-ethyl + glyphosate (15 + 1.080 g ha^{-1}) foram estatisticamente superiores em comparação ao tratamento em que houve somente a aplicação de glyphosate (1.080 g ha^{-1}). De acordo com Roman (2002), a associação de glyphosate (720 g ha^{-1}) + chlorimuron-ethyl (10 g ha^{-1}), aplicada em pré-semeadura na cultura da soja, proporcionou maior controle (95%) de *Bidens pilosa* aos 45 DAA, em relação a aplicação isolada de glyphosate. Procópio et al. (2006) relatam ainda que, apesar do glyphosate ser um dos herbicidas mais utilizados na operação de manejo de dessecação, sua alta eficiência em gramíneas não é observada no controle de algumas latifoliadas, necessitando, muitas vezes, do complemento de outros herbicidas.

Nenhum dos tratamentos aplicados na dessecação das plantas daninhas causou efeito de fitointoxicação sobre as plantas de soja, que foi semeada aos 10 DAA. Semelhantemente, ao avaliar o efeito do saflufenacil em dessecação, Barros & Rocha (2010) também não observaram sintomas de fitointoxicação na cultura da soja, que foi semeada quatro dias após a dessecação das plantas daninhas.

CONCLUSÕES

Com exceção da aplicação isolada de glyphosate, todos os demais tratamentos químicos proporcionaram controle acima de 83% a partir dos 14 DAA. De modo geral, todas as espécies de plantas daninhas presentes na área foram susceptíveis aos tratamentos herbicidas utilizados neste trabalho. Em todas as doses avaliadas (24,5; 35 e 49 g ha^{-1}), os tratamentos com saflufenacil + glyphosate proporcionaram controle semelhante a partir dos 14 DAA, em relação a flumioxazin + glyphosate (35 + 1.080 g ha^{-1}), carfentrazone-ethyl + glyphosate (20 + 1.080 g ha^{-1}), chlorimuron-ethyl + glyphosate (15 + 1.080 g ha^{-1}).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, A. C.; ROCHA, C .L. Avaliação do herbicida heat (saflufenacil) em dessecação pré-plantio na cultura da soja. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 27. Ribeirão Preto. **Anais...** Sociedade Brasileira de Ciências de Plantas Daninhas, Viçosa, 2010. CD-ROM.

CARVALHO, L. B et al. Efeitos da dessecação com glyphosate e chlorimuron-ethyl na comunidade infestante e na produtividade da soja. **Planta Daninha**, v.27, n.spe, p.1025-1034, 2009.

CARVALHO, F. T. et al. Manejo químico das plantas daninhas *Euphorbia heterophylla* e *Bidens pilosa* em sistema de plantio direto da cultura de soja. **Planta Daninha**, v.20, n.1, p.145-150, 2002.

PROCÓPIO, S. O. et al. Efeitos de dessecantes no controle de plantas daninhas na cultura da soja. **Planta daninha**, v.24, n.1, p.193-197, 2006.

ROMAN, E. S. Eficácia de herbicidas na dessecação e no controle residual de plantas daninhas no sistema desseque e plante. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.3, n.1, p.45-49, 2002.

SAEG - **Sistema para Análises Estatísticas**: versão 7.0. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 1997.

SCHAEFFER, A. **Dessecação do pré-plantio da soja**. 2009. Disponível em: <http://www.cotrisoja.com.br/index.php?id_menu=artigos&id_artigo=5&nome=Dessecação do Pré-Plantio da Soja> Acesso em: 22 de novembro de 2010.

SILVA, A. F. et al. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.65-71, 2008.

SBCPD, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995.

TIMOSSI, P. C.; FREITAS, T. T.; ROSSI, C. V. S. Herbicidas residuais em associação ao glyphosate sob o sistema plante e aplique em soja RR. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 27. Ribeirão Preto. **Anais...** Sociedade Brasileira de Ciências de Plantas Daninhas, Viçosa, 2010. CD-ROM.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas: conceitos, origens e evolução.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do58.pdf> Acesso em: 4 de janeiro de 2011.

CONTROLE DE PLANTAS ADULTAS DE *Crotalaria spectabilis* COM APLICAÇÃO DE FLUMIOXAZINA

MENDES, K. F. (UFV, Rio Paranaíba/MG – kassio.mendes@ufv.br), INOUE, M. H. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - miriamhinoue@hotmail.com), DUARTE, J. C. B. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - julioagro2008@hotmail.com), MATOS, A. K. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP - anakarollyna@fca.unesp.br), REIS, M. R. (UFV, Rio Paranaíba/MG – marceloreis@ufv.br)

Resumo: Ainda não existem recomendações concretas de herbicidas para o manejo de dessecação de plantas adultas de espécies de crotalária. Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar eficácia de diferentes doses do herbicida flumioxazina, na dessecação de plantas adultas de *Crotalaria spectabilis.* Foi instalado o experimento em condições de campo, na Fazenda Jatobá, município de Deciolândia – MT, com Latossolo Vermelho de textura argilosa, em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições no período de 21 de março a 4 de agosto de 2011. No experimento, os tratamentos foram cinco doses (20; 30; 40; 50; e 60 g ha^{-1}) do herbicida flumioxazina com adição na calda de 0,5% do óleo mineral Iharol, além de uma testemunha, totalizando seis tratamentos. Foram realizadas avaliações visuais de controle aos 3, 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA). Independente das doses de flumioxazina (20; 30; 40; 50; e 60 g ha^{-1}), não foi constatada nenhuma eficácia de controle para *C. spectabilis.*

Palavras-chave: doses, crotalária, herbicida

INTRODUÇÃO

A expansão da área ocupada pela agricultura na região do cerrado tem acarretado o surgimento de áreas que, além da degradação, sofrem severas infestações por plantas daninhas e pragas de solo, sendo muitas vezes abandonadas por se tornarem improdutivas (Hayashi et al., 2002).

Apesar da importância dos benefícios que algumas espécies de crotalária apresentam ao sistema de produção agrícola, essas ainda causam grande apreensão aos técnicos e produtores que estão trabalhando com essas plantas no Brasil. Tal fato ocorre, visto que até o momento ainda não existem recomendações concretas de herbicidas para o manejo de dessecação de plantas adultas dessas espécies. Esta afirmação é comprovada

por Espanhol et al. (2011) que em observações em campo encontraram dificuldade no controle químico de plantas adultas de *Crotalaria juncea* em áreas de plantio direto no momento da dessecação.

O ingrediente ativo do herbicida flumioxazina atua sobre as plantas daninhas inibindo a enzima PROTOX, e possui características bastante particulares como absorção caulicular, baixa solubilidade, ausência de volatilidade e facilidade para migrar dos colóides do solo para a solução do solo, características estas que permitem seu uso tanto nas épocas seca, semi-úmida e úmida do ano (Christoffoleti et al., 2009; Christoffoleti, 2008)

Com base nestas informações, o trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de diferentes doses do herbicida flumioxazina, na dessecação de plantas adultas de *Crotalaria spectabilis.*

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condições de campo, no período de março a agosto de 2011, na Fazenda Jatobá, situada na Rodovia MT 364 Km 310, com sede ha 500 m à esquerda em Deciolândia distrito do município de Diamantino – MT, sendo cultivada com *Crotalaria spectabilis* em rotação com a cultura da soja. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho de textura argilosa (Embrapa, 2006).

No experimento, os tratamentos foram cinco doses (20; 30; 40; 50; e 60 g ha^{-1}) do herbicida flumioxazina com adição na calda de 0,5% do óleo mineral Iharol, além de uma testemunha, totalizando seis tratamentos.

Foram dispostos em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições em que as unidades experimentais apresentaram uma área total de 18 m^2 (3 x 6 m), com o desprezo de 0,5 m das laterais e das extremidades das parcelas, o que conferiu uma área útil de 10 m^2.

Foram semeadas sementes de C*rotalaria spectabilis* no dia 18 de março de 2011, em sistema de plantio direto, no espaçamento de 0,5 m entre linhas com aproximadamente 16 kg ha^{-1} de sementes. A adubação seguiu o padrão da propriedade.

Os tratamentos foram aplicados aos 93 dias após a semeadura (DAS) da crotalária, quando as plantas apresentavam em média 0,85 m de altura. As plantas se encontravam em pleno florescimento no momento da aplicação.

Para as aplicações dos tratamentos foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO_2 de 28 lbf pol^{-2} munido de barra de 3,00 m composta de seis bicos de jato plano (“leque”) 110.02, espaçados de 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 150 L ha^{-1}. Em todos os tratamentos foi realizada apenas uma aplicação.

Após a aplicação foram realizadas avaliações visuais de controle aos 3, 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos, onde foram atribuídas notas em porcentagem, sendo 0 (zero) correspondente a ausência de controle e a nota 100 corresponde a morte total das plantas de acordo com a escala da SBCPD (1995).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e os efeitos das doses de flumioxazina significativas, foram submetidos à análise de regressão, escolhendo-se o modelo de ajuste dos dados com maior coeficiente de determinação, o Sisvar (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para o controle de plantas adultas de *Crotalaria spectabilis* no experimento (Figura 1), indicam que existem efeitos significativos das diferentes doses do herbicida flumioxazina sobre as épocas avaliadas, pelo teste F a 5% de probabilidade. De acordo com a Figura 1A, verifica-se que aos 3 DAA o maior controle foi proporcionado pela maior dose (60 g i.a. ha^{-1}), porém com média não satisfatório 23,50%. O efeito do controle das plantas foi quadrático e o coeficiente de determinação foi de 96,39%.

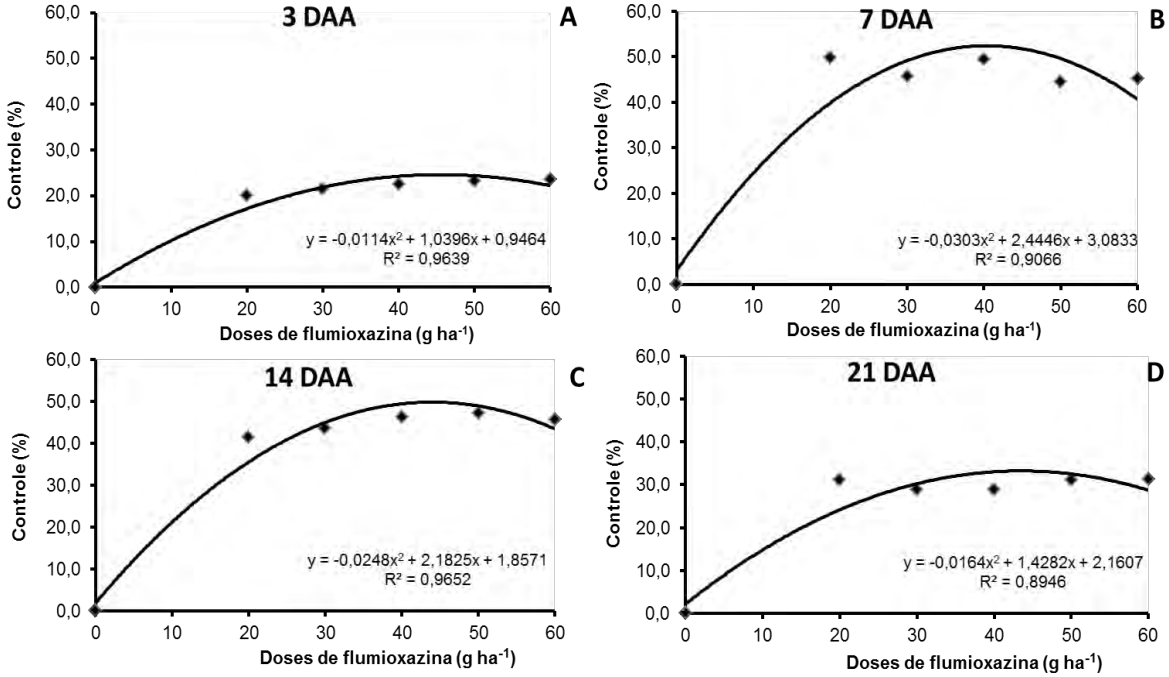


Figura 1. Porcentagem de controle visual de plantas adultas de *Crotalaria spectabilis*, aos 3, 7, 14 e 21 (A, B, C e D) dias após a aplicação (DAA) de seis doses em g ha^{-1} de flumioxazina, Deciolândia - MT, 2011.

Nas duas avaliações seguintes (7 e 14 DAA), Figura, 1B e 1C, para todas as doses de flumioxazina, as porcentagens de controle foram ajustadas na forma quadrático, com linhas de tendência similares. No entanto verifica-se que aos 7 DAA o maior controle foi proporcionado pela dose 40 g i. a. ha^{-1}, obtendo-se 49,50%, enquanto que aos 14 DAA, o maior controle foi verificado pela dose 50 g i. a. ha^{-1} com 47,25% de controle. Nas duas épocas de avaliações os maiores níveis de controle foram proporcionados pelas doses intermediárias. Porém com níveis bem abaixo do aceitável. Quanto a avaliação realizada aos 21 DAA, houve uma redução de controle para todas as doses em estudo, com destaque para a dose 60 g i. a. ha^{-1} que proporcionou o maior controle com apenas 31,25% de controle (Figura 1 D).

Niekamp et al. (1999) encontraram resultados opostos ao deste trabalho visando o controle de plantas daninhas de folha larga com sulfentrazone e flumioxazin em lavoura de soja (*Glycine max*). Os autores verificaram que o flumioxazin (90 g ha^{-1}) promoveu o controle de 92% de *A. theophrasti* e *A. artemisiiofia*, 89% de *X. strumarium* e 96% de *I. lacunosa*. Resultados encontrados por Askew et al. (1999) em estudo de manejo de plantas daninhas em amendoim (*Arachis hypogea*) com flumioxazin em pré-emergência, verificaram que o flumioxazin (70 e 110 g ha^{-1}) controlou 96% de *S. spinosa*.

Contudo, Jaremtchuk et al. (2009) ressaltam que há poucas informações disponíveis relacionadas à eficácia do flumioxazin em relação as plantas daninhas importantes na agricultura tropical, sendo necessário mais estudos nesta área.

CONCLUSÕES

Independente das doses avaliadas (20; 30; 40; 50; e 60 g ha^{-1}) em aplicação isolada do herbicida flumioxazina, não foi constatada nenhuma eficácia de controle para as plantas adultas de *Crotalaria spectabilis*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. **Comportamento dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar.** Piracicaba: CP 2, 2009. 72 p.

CHRISTOFFOLETI, P. J. **Aspectos da resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas.** 3. ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas (HRAC-BR), 2008. 120 p.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). **Sistema Brasileiro de Classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306 p.

ESPANHOL, M. et al. Dessecação de *Crotalaria juncea* no outono. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.1, p.90-97, 2011.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium,** v.6, n.1, p.36-41, 2008.

HAYASHI, M. M. S. et al. Balanço de energia da *Crotalaria juncea* L. no período seco e no período úmido do ano, em condições de Cerrado. **Revista Brasileira de Agrometeorologia,** v.10, n.2, p.197-205, 2002.

JAREMTCHUK, C. C. et al. Efeito residual de flumioxazin sobre a emergência de plantas daninhas em solos de texturas distintas. **Planta Daninha,** v.27, n.1, p.341-349, 2009.

NIEKAMP, J. W. et al. Broadleaf weed control with sulfentrazone and flumioxazin in no tillage soybean (*Glycine max*). **Weed Technology**, v.13, n.2, p.233-238, 1999.

SBCPD, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

EFICÁCIA DE HERBICIDAS APLICADOS EM PLANTAS ADULTAS DE *Crotalaria ochroleuca*

MENDES, K. F. (UFV, Rio Paranaíba/MG – kassio.mendes@ufv.br), INOUE, M. H. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - miriamhinoue@hotmail.com), DUARTE, J. C. B. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - julioagro2008@hotmail.com), MATOS, A. K. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP - anakarollyna@fca.unesp.br), REIS, M. R. (UFV, Rio Paranaíba/MG – marceloreis@ufv.br)

Resumo: Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficácia de diferentes herbicidas e doses, em aplicações isoladas e em misturas na dessecação de plantas adultas de *Crotalaria ochroleuca.* O experimento foi realizado em condições de campo, no período de março a agosto de 2011, na Fazenda Barra Bonita, município de São José do Rio Claro –MT. Foram testados sete tratamentos e uma testemunha com os herbicidas glyphosate, 2,4-D, flumioxazina, metsulfuron, carfetrazona, chlorimuron e saflufenacil, dispostos em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram realizadas avaliações visuais de controle aos 3, 7, 14, 21, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA). Concluiu-se que o tratamento T_2 glyphosate (1.550 + 1.860 g ha^{-1}) proporcionou controle satisfatório para *C. spectabilis*. Os tratamentos T_6 glyphosate +carfentrazone (1.240 + 32 g ha^{-1}) e T_8 glyphosate + saflufenacil (1.240 + 52,5 g ha^{-1}) foram eficazes para o controle das plantas de *C. ochroleuca*. O tratamento T_7 glyphosate + chlorimuron (1.240 + 10 g ha^{-1}) não foi eficientes para a *C. ochroleuca*.

Palavras-chave: crotalária, glyphosate, controle

INTRODUÇÃO

Uma das alternativas para o desenvolvimento agrícola sustentável do cerrado pode ser o uso da adubação verde, buscando não apenas a reposição dos elementos como o nitrogênio, o fósforo e o potássio, como também a melhoria das propriedades físicas do solo (Santos & Campelo Jr., 2003). A crotalária é considerada planta de cobertura verde, que vem sendo bastante estudada, com o propósito de se complementar os métodos tradicionais de controle de plantas daninhas (Nascimento et al., 2005). Já Boghossian et al. (2007) destacam a importância destas espécies na agricultura pela capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico no solo.

No entanto, é importante ressaltar o interesse dos produtores rurais pelo seu cultivo, com o propósito de complementar os métodos tradicionais de controle de nematóides, minimizando o custo de produção. Pois segundo Inomoto et al. (2008) a ocorrência destra praga de solo em culturas anuais (principalmente soja, feijão, milho e cana de açúcar) tem crescido a nível preocupante no Brasil.

Com base nestas informações, o trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de diferentes herbicidas e doses, em aplicações isoladas e em misturas na dessecação de plantas adultas de *Crotalaria ochroleuca.*

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condições de campo, no período de março a agosto de 2011, na Fazenda Barra Bonita, situada na Rodovia MT 235 km 220, com sede a 6 km à direita, município de São José do Rio Claro –MT, com *Crotalaria ochroleuca* em rotação com a cultura da soja. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo podzólico distrófico (Embrapa, 2006).

No experimento, foram testados sete tratamentos e uma testemunha (Tabela 1) com os herbicidas glyphosate, 2,4-D, flumioxazina, metsulfuron, carfetrazona, chlorimuron e saflufenacil.

Tabela 1. Herbicidas e suas respectivas doses, para dessecação de plantas adultas de *Crotalaria ochroleuca*.

TRAT	Produtos	Doses (g ou ml ha^{-1})	
		p. c.	i. a.
1	Testemunha	-------	-------
2	glyphosate + glyphosate *	2500 + 3000	1550 + 1860
3	glyphosate + 2,4-D	2000 + 1000	1240 + 806
4	glyphosate + flumioxazina	2000 + 100	1240 + 50
5	glyphosate + metsulfuron	2000 + 3	1240 + 1,8
6	glyphosate + carfentrazone	2000 + 80	1240 + 32
7	glyphosate + chlorimuron	2000 + 40	1240+ 10
8	glyphosate + saflufenacil	2000 + 75	1240 + 52,5

*Foram realizadas duas aplicações sequenciais com intervalos de 7 dias entre elas.

Foi disposto em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições em que as unidades experimentais apresentaram uma área total de 18 m^2 (3 x 6 m), com o desprezo de 0,5 m das laterais e das extremidades das parcelas, o que conferiu uma área útil de 10 m^2.

Foi semeada a lanço sementes de *Crotalaria ochroleuca* no dia 14 de março de 2011, com aproximadamente 12 kg ha^{-1}. A adubação seguiu o padrão da propriedade.

Os tratamentos foram aplicados aos 97 dias após a semeadura (DAS) da crotalária, quando as plantas apresentavam em média 1,55 m de altura. As plantas se encontravam em pleno florescimento no momento da aplicação. As condições climáticas no momento da aplicação dos tratamentos estavam em torno de 28,5°C de temperatura do ar, velocidade do vento de 1,30 m s^{-1} e umidade relativa do ar de aproximadamente 35%.

Para as aplicações dos tratamentos foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO_2 de 28 lbf pol^{-2} munido de barra de 3,00 m composta de seis bicos de jato plano ("leque") 110.02, espaçados de 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 150 L ha^{-1}. Em todos os tratamentos foi realizada apenas uma aplicação, com exceção ao tratamento dois, que recebeu uma aplicação sequencial sete dias após a primeira.

Após a aplicação foram realizadas avaliações visuais de controle aos 3, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos, onde foram atribuídas notas em porcentagem, sendo 0 (zero) correspondente a ausência de controle e a nota 100 corresponde a morte total das plantas de acordo com a escala da SBCPD (1995).

Os dados coletados foram tabulados e submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias significativas comparadas pelo critério de Scott-Knott a 5% de probabilidade (SAEG, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento (Tabela 2), a análise de variância apresentou efeito significativo pelo teste F a 5% de probabilidade entre os tratamentos.

Ao analisar os níveis de controle aos 3 DAA (Tabela 2), nota-se que a maioria dos tratamentos provocaram sintomas muito leves de controle. O tratamento T_3 proporcionou o maior controle, com 34,74%. Sendo que aos 7 DAA, os tratamentos T_3 e T_8 proporcionaram os maior nível de controle, não houve diferença estatística entre eles. Os tratamentos T_2, T_4, T_5, T_6 e T_7, proporcionaram controle abaixo de 57,5% aos 7 DAA, onde todos os tratamentos proporcionaram níveis de controle insatisfatório.

Aos 14 DAA (Tabela 2), observou-se uma semelhança nos níveis de controle entre os tratamentos T_2, T_3,T_4, T_6, e T_8, cujos valores foram entre 85,75% e 89,75%. Os tratamentos T_5 e T_7 obtiveram níveis acima de 70%. Quanto a quarta avaliação realizada aos 21 DAA, observou-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos, exceto para o tratamento T_2 que obteve o nível de controle superior aos demais com 99%.

Contudo, apesar do restante dos tratamentos proporcionarem níveis de controle inferiores ao tratamento T_2, todos tiveram um excelente controle com níveis acima de 95%. Resultados semelhantes foram encontrados por Monquero et al. (2001) aos 14 DAA, visando determinar o tipo de interação do herbicida glyphosate em mistura com chlorimuron, flumioxazin e carfentrazone no controle da planta daninha *Ipomoea grandifolia.*

Tabela 2. Porcentagem de controle de plantas adultas de *Crotalaria ochroleuca* em dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos, São José do Rio Claro - MT, 2011.

TRAT	Dias após a aplicação (DAA)						
	3	7	14	21	28	35	42
1	0,00 f	0,00 e	0,00 d	0,00 c	0,00 g	0,00 e	0,00 e
2	20,75 e	51,00 c	89,25 a	99,00 a	98,50 a	99,50 a	99,50 a
3	34,75 a	63,75 a	85,75 a	96,00 b	75,75 f	75,00 d	74,25 d
4	25,50 c	57,50 b	88,75 a	96,75 b	83,50 d	80,25 c	78,75 c
5	22,50 d	51,25 c	79,25 b	96,50 b	76,25 f	75,25 d	75,25 d
6	26,50 b	52,00 c	89,00 a	97,25 b	90,50 c	90,00 b	90,00 b
7	24,75 c	44,75 d	74,00 c	95,50 b	81,25 e	80,75 c	74,75 d
8	26,75 b	66,25 a	89,75 a	96,50 b	96,50 b	89,00 b	91,50 b
CV %	3,55	3,88	2,99	0,93	1,60	2,19	1,87

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

**T_1 = testemunha, T_2 = glyphosate (1550 + 1860 g i. a. ha^{-1}), T_3 = glyphosate + 2,4-D (1240 + 806 g i. a. ha^{-1}), T_4 = glyphosate + flumioxazina (1240 + 50 g i. a. ha^{-1}), T_5 = glyphosate + metsufulron (1240 + 1,8 g i. a. ha^{-1}), T_6 = glyphosate + carfentrazone (1240 + 32 g i. a. ha^{-1}), T_7 = glyphosate + chlorimuron (1240 + 10 g i. a. ha^{-1}) e T_8 = glyphosate + saflufenacil (1240 + 52,5 g i. a. ha^{-1}).

No experimento (Tabelas 2), observou-se que o tratamento T_2 (duas aplicação sequencial de glyphosate), por sua vez, apresentou ação inicial mais lenta, igualando-se aos demais tratamentos aos 14 DAA. Este resultado condiz com Rodrigues & Almeida (2011), que afirmam que os sintomas resultantes da aplicação do glyphosate são lentos, iniciando pelo amarelecimento progressivo das folhas, murchamento com posterior necrose e morte das plantas que pode demorar de 4 a 20 dias, conforme a espécie e estádio fenológico.

O tratamento T_2, manteve uma semelhança no controle nas avaliações 21 e 35 DAA, chegando aos 42 DAA com 99,5%, ocorrendo o mesmo para os tratamentos T_6 e T_8. Quanto ao restante dos tratamentos houve uma redução gradativa do controle após os 21 DAA, chegando aos 42 DAA com níveis de controle abaixo de 80%. Carvalho et al. (2003), avaliando a eficácia dos herbicidas glyphosate + chlorimuron (960 + 10 g i. a. ha^{-1}) e

glyphosate + 2,4-D (960 + 868 g i. a. ha^{-1}) no controle de *Euphorbia heterophylla* e *Bidens pilosa*, encontraram resultados inversos aos dos últimos tratamentos citados, pois embora tenham sido eficientes no controle das plantas daninhas proporcionando níveis médios superiores a 91%, os níveis máximos de controle apenas foram observados aos 45 DAA.

CONCLUSÕES

O herbicida glyphosate (1.550 + 1.860 g i. a. ha^{-1}), é eficiente no controle de *Crotalaria ochroleuca.* Os herbicidas glyphosate + carfentrazone (1.240 + 32 g i. a. ha^{-1}) e glyphosate + saflufenacil (1240 + 52,5 g i. a. ha^{-1}), foram eficazes para o controle das plantas de *Crotalaria ochroleuca*. Os herbicidas glyphosate + chlorimuron (1.240 + 10 g i. a. ha^{-1}) não foram eficazes a espécie de crotalária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOGHOSSIAN, M. R. et al. Aspectos clínico-patológicos da intoxicação experimental pelas sementes de *Crotalaria mucronata* (Fabaceae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.27, n.4, p.149-156, 2007.

CARVALHO, F. T. et al. Manejo químico das plantas daninhas *Euphorbia heterophylla* e *Bidens pilosa* em sistema de plantio direto da cultura de soja. **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.145-150, 2003.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). **Sistema Brasileiro de Classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306 p.

INOMOTO, M. M. et al. Avaliação em casa de vegetação do uso de sorgo, milheto e crotalária no manejo de *Meloidogyne javanica*. **Tropical Plant Pathology**, v.33, n.2, p.125-129, 2008.

MONQUERO, P. A. et al. Glyphosate em mistura com herbicidas alternativos para o manejo de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.19, n.3, p.233-238, 2001.

NASCIMENTO, J. T. et al. Efeito de leguminosas nos atributos físicos e carbono orgânico de um Luvissolo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, n.5, p.825-831, 2005.

RODRIGUES, B. N. & ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas.** 6. ed. Brasília: Independente, 2011, 697 p.

SAEG, **Sistema para análise estatísticas, versão 7.0,** Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 1997.

SANTOS, V. S.; CAMPELO JR., J. J .H. Influência dos elementos meteorológicos na produção de adubos verdes, em diferentes épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.7, n.1, p.91-98, 2003.

SBCPD, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

AVALIAÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICO DE VARIEDADES DE MILHO (*Zea mays* L.) EM RESPOSTA A DOSAGENS DE HERBICIDAS

OLIVEIRA NETO, M. F. (CCA - UFPB, Areia/PB – faustoneto.agro@gmail.com), SOUZA, L. C. (CCA – UFPB, Areia/PB – leossavio@cca.ufpb.br); VIEIRA, J. A. C.(CCA – UFPB, Areia/PB – j.anderson_sje@hotmail.com); BRILHANTE, G.A. (CCA – UFPB, Areia/PB); ALVES, J. N. (CCA – UFPB, Areia/PB).

RESUMO: O milho (*Zea mays* L.) é uma planta da família das gramíneas, sendo uma das principais espécies cultivadas em todo mundo. Apresenta elevado potencial para produção de forragem, contudo em decorrência da interferência das plantas daninhas, a cultura pode atingir níveis elevados das perdas na produtividade. Este experimento foi conduzido no período de 19 de maio a 15 de setembro de 2011, em Areia, Paraíba com o objetivo de realizar análise bromatológica em duas variedades de milho submetidas à ação de dois herbicidas em diferentes dosagens. O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados, seguindo o esquema fatorial 2 x 2 x 3 e 2 blocos, totalizando 24 unidades experimentais, constituídas de três linhas de 5m. Os dados foram analisados por meio do teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foram utilizados 2 variedades de milho (AL Bandeirante e Regional), 2 herbicidas, nicosulfuron associado à atrazine, nas dosagens, D1 (0,5 e 4,0 $L.ha^{-1}$), D2 (1,0 e 4,0 $L.ha^{-1}$) e D3 (1,5 e 4,0 $L.ha^{-1}$); e o atrazine + metolachlor, nas dosagens, D1 (1,5 $L.ha^{-1}$), D2 (2,5 $L.ha^{-1}$) e D3 (3,5 $L.ha^{-1}$), utilizados em pré e pós-emergência, respectivamente. As plantas foram submetidas às análises de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB). Observou-se que para variedade houve diferença significativa para variedade ao nível de 5%, 1% e 1% de probabilidade para MS, MM e PB, respectivamente. No estudo de herbicidas verificou-se que houve efeito significativo ao nível de 1% para a variável PB. A análise bromatológica, não foi suficiente para determinar qual seja melhor, uma vez que o comportamento das variáveis dependentes foi contraditório. O controle químico mais eficiente das plantas daninhas utilizando atrazine + metolachlor, proporcionou um melhor desempenho da variedade Regional com relação ao acúmulo de proteína bruta na planta.

Palavras chaves: *Zea mays* L., controle químico, silagem.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.), planta da família das gramíneas, é considerado uma das principais espécies cultivadas em todo o mundo. Porém, mesmo com sua importância, no Nordeste a cultura apresenta baixos rendimentos que podem ser atribuídos à presença de plantas daninhas. Esta cultura é bastante utilizada, tanto na alimentação humana quanto nos segmentos produtivos, com destaque, na alimentação animal, fazendo parte da composição de rações ou para produção de silagem (DOWER NETO et al., 2003)

A interferência das plantas daninhas na cultura do milho pode atingir níveis elevados causando perdas na produtividade, que dependendo da época e duração do período de convivência, não ocorre mais recuperação do desenvolvimento ou da produtividade da cultura. (KOZLOWSKI et al, 2009).

A produção de silagem é uma opção de conservação de forragem para a região Nordeste, superando, assim, o período de estiagem. Contudo, para uma silagem de qualidade é importante obter informações sobre a composição bromatológica e do valor nutritivo das gramíneas (LUCZYSZYN e ROSSI, 2007).

A influência de herbicidas na produtividade do milho e na sua composição bromatológica é algo que se deseja ter conhecimento, tomando por base, variedades e as dosagens aplicadas de diferentes herbicidas. Com isso, o presente trabalho teve como objetivo de avaliar a composição químico-bromatológica em duas variedades de milho submetidas à ação de dois herbicidas em diferentes dosagens.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental pertencente à Universidade Federal da Paraíba no período de 19 de maio a 15 de setembro de 2011. O experimento foi instalado sob o delineamento em blocos casualizados, constituindo 12 tratamentos e duas repetições, totalizando 24 unidades experimentais constituídas de três linhas de 5m, seguindo esquema fatorial 2 x 2 x 3 utilizando, onde o primeiro fator representou as variedades (cultivar AL Bandeirante e variedade Regional); o segundo fator foram os herbicidas 1 (Nicosulfuron associado à Atrazine, utilizado em pré-emergência) e o hebicida 2 (Atrazine + Metolachlor, utilizado em pós-emergência); o terceiro fator foram as dosagens D1 (0,5 e 4,0 $L.ha^{-1}$), D2 (1,0 e 4,0 $L.ha^{-1}$) e D3 (1,5 e 4,0 $L.ha^{-1}$) para o H1 e D1 (1,5 $L.ha^{-1}$), D2 (2,5 $L.ha^{-1}$) e D3 (3,5 $L.ha^{-1}$) para o H2.

As sementes foram semeadas manualmente após o preparo da área, realizado por meio de capina manual a enxada e nivelamento do terreno, no espaçamento 0,8m entre linhas x 0,2m entre plantas. A adubação química foi efetuada em fundação e manualmente nas quantidades de 450 $Kg.ha^{-1}$ sulfato de amônia e 50 $Kg.ha^{-1}$ cloreto de potássio.

As plantas de milho foram colhidas manualmente 120 dias após o semeio. Foram colhidas 12 plantas da linha útil por parcela e foram passadas (sem as espigas) em uma

máquina forrageira. Em seguida, foi recolhida uma amostra de 5% do total das plantas (±200g), que foram amostradas, acondicionadas em bandejas devidamente identificadas e pré-secas em estufa de ventilação forçada, a 60ºC (± 5ºC), durante 72 horas. Posteriormente, as amostras foram processadas em moinho tipo *Willey* com peneira de 1 mm e armazenadas em potes plásticos, para em seguida serem analisados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), segundo metodologias descritas por Silva e Queiroz (2006), fibra em detergente neutro (FDN) através de metodologias descritas por Mertens (2002), e proteína bruta (PB) pelo método Kjeldahl, no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância por meio do teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico SAS versão 9.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo resumo de análise de variância verificou-se que houve diferença significativa para variedades nas seguintes variáveis: matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB), em nível de 5%, 1% e 1%, respectivamente, de probabilidade. Para herbicidas houve diferença significativa a 5% de probabilidade para variável proteína bruta. Não houve diferença significativa nas interações duplas. No estudo de interação tripla entre variedade, herbicida e dose, houve diferença significativa a 1% de probabilidade somente para variável proteína bruta.

Observou-se, na Figura 1, que o percentual de MS variou ($P<0,05$) de 36,56% a 39,06 % respectivamente para as variedades AL Bandeirante e Regional em estudo.

Conforme Silva e Queiroz (2006), a MS é de grande importância, uma vez que a preservação do alimento pode depender do teor de umidade presente no material e, além disso, quando se compara o valor nutritivo de dois ou mais alimentos, é necessário levar em consideração os respectivos teores de MS.

Uma possível explicação para o maior acúmulo de MS na variedade Regional pode ser em decorrência da mesma ser adaptada a região semiárida, se tratando, portanto, de uma variedade de ciclo curto, evitando assim, possíveis secas.

Conforme os valores médios observados na Figura 1, verificou-se que a variedade AL Bandeirante apresentou maior teor de MM quando comparado a variedade Regional, ($P<0,05$) variando de 5,41 e 4,51 %, respectivamente.

A determinação da matéria mineral fornece apenas uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais. A determinação das MM em forrageira tem relativamente pouco valor, isso porque o teor da cinza oriunda de produtos vegetais fornece pouca

informação sobre sua composição, uma vez que seus componentes, em minerais, são muito variáveis (SILVA e QUEIROZ, 2006).

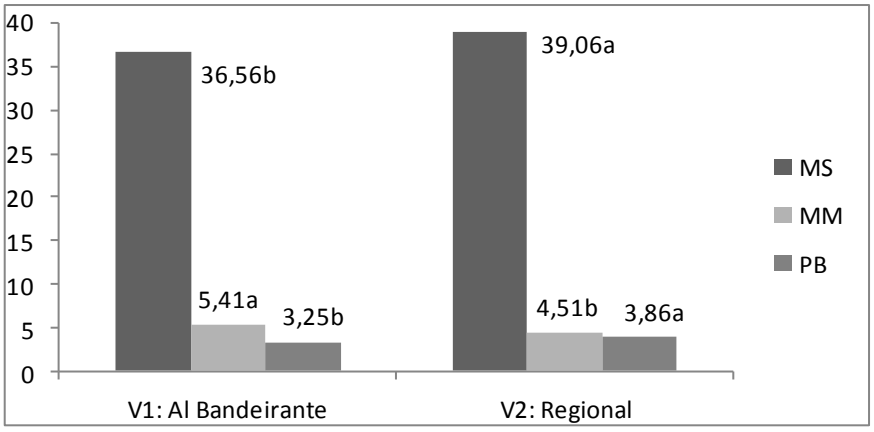


Figura 1. Matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB) em função das variedades.

Os valores médios de PB (Figura 1) obtidos nesse trabalho podem ser considerados baixos quando comparados aos teores encontrados por Silva et al. (2005), que obteve valor, em média, de 7,68%. Do mesmo modo, Velho et al. (2007), em trabalho que analisou a composição bromatológica de silagens de milho em função de diferentes densidades de compactação, conseguiu resultados de teores médios de PB em torno de 7,52%.

Já com a utilização de herbicidas na cultura do milho e baseado nos resultados dos teores médios de PB em função da variedade, a variedade Regional (nativo), foi a que melhor se adaptou as condições impostas devido ao maior acúmulo de PB (Figura 2).

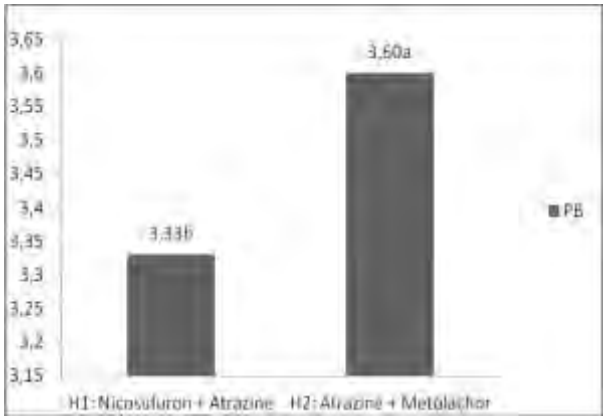


Figura 2. Proteína bruta (PB) em função dos herbicidas.

Observou-se que o herbicida Atrazine + Metolachlor (H2) foi mais eficiente no controle de plantas daninhas, tendo como comprovação o teor de PB, que foi o que teve o maior acúmulo 3,60%. Isso se justifica, possivelmente, devido à redução da competição exercida pelas plantas daninhas que possibilitou um aproveitamento mais eficiente dos fatores do clima e solo, tais como: água, luz, nutrientes, e consequentemente obter um maior acúmulo de PB.

Mello et al. (2004), ao analisarem partes da planta de milho de dois híbridos, encontraram teores médio de PB de 2,13 e 1,60% do colmo, 6,57 e 6,90% das folhas, 5,66 e 6,21% da espiga/panícula/capítulo. Costa et al. (2000), encontraram valores médios de PB 7,14% de plantas de milho sem espigas potencialmente comercializáveis na forma de milho verde. Zeoula et al. (2003), analisando cinco híbridos de milho em diferentes estádios de maturação, encontraram teores médios de PB que variaram de acordo com os dias pós plantio, porém os teores de PB diminuíram com o avanço do estádio de maturação da planta.

Os teores de PB obtidos neste trabalho estão abaixo do limite considerado como mínimo para o desenvolvimento microbiano, de 7% (VELHO et al., 2006). Com isso, evidencia a necessidade de uma maior suplementação com concentrados protéicos na silagem ou na ração.

CONCLUSÕES

A análise químico-bromatológica realizada nas duas variedades em estudo, não foi suficiente para determinar qual seja a melhor, uma vez que, o comportamento das variáveis dependentes foi contraditório.

O controle químico mais eficiente das plantas daninhas utilizando atrazine + metolachlor, proporcionou um melhor desempenho da variedade Regional com relação ao acúmulo de proteína bruta na planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOWER NETO, J. B. ; RAIMUNDO, A.; ANDRADE, J. C. [et al.] Avaliação da seletividade dos herbicidas: bentazon; atrazine; alachlor + atrazine e atrazine + metolachlor utilizados em pós-emergência, sobre a cultura do milho (zea mays) cargil 32. **Revista Científica eletrônica de Agronomia**, ano II – Edição nº 3 – junho 2003.

KOZLOWSKI, L.A., KOEHLER, H.S.; PITELLI, R.A. Épocas e extensões do período de convivência das plantas daninhas interferindo na produtividade da cultura do milho. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 3, p. 481 – 490, 2009.

LUCZYSZYN, V. C.; ROSSI, P. J. Composição bromatológica de pastagens de inverno submetidas a pastejo por ovinos, obtidas por fístulas esofágicas. **Rev. Acad., Curitiba**, v. 5, n. 4, p. 345-351, out./dez. 2007.

MERTENS, D. R. Gravimetric determination of amylase treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC international**, v. 85, n. 6, p. 1212-1240, 2002.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2006. 235p.

VELHO, J. P.; MÜHLBACH, P. R. F.; GENRO, T. C. M. [et al.] Alterações bromatológicas nas silagens de milho submetidas a crescentes tempos de exposição ao ar após "desensilagem". **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p.916 – 923, mai-jun, 2006.

QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE DUAS VARIEDADES DE MILHO SUBMETIDAS AO CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS

BRILHANTE, G.A. (CCA – UFPB, Areia/PB – Acioli_agronomia@yahoo.com.br); OLIVEIRA NETO, M. F. (CCA - UFPB, Areia/PB – faustoneto.agro@gmail.com), SOUZA, L. C. (CCA – UFPB, Areia/PB – leossavio@cca.ufpb.br); ROLIM, D. L. R. M. (CCA – UFPB, Areia/PB – diegolavoisier@hotmail.com); LISBOA JÚNIOR, G. A. (CCA – UFPB, Areia/PB – Junior.lisboa13@hotmail.com)

RESUMO: A cultura do milho (*Zea mays* L.) está entre as mais importantes do Brasil. Na Paraíba é indiscutível a sua importância, enquanto produto de consumo alimentar, e como atividade de ocupação da mão-de-obra agrícola familiar. Objetivou-se através do presente estudo avaliar a qualidade de sementes de duas variedades de milho submetidas à aplicação de dois herbicidas em diferentes doses. Foram avaliados os seguintes parâmetros: peso da matéria seca (PMS), teste de primeira contagem (TPC), emergência (EME), índice de velocidade de emergência (IVE). O experimento foi instalado seguindo esquema fatorial 2 x 2 x 3 duas variedades, dois herbicidas e três doses, utilizando o delineamento em blocos casualizados e 2 blocos, totalizando 24 unidades experimentais. As unidades foram constituídas de três linhas de 5m. Verificou-se efeito significativo a 5% de probabilidade para doses apenas para a variável emergência (EME), em nível de 1% de probabilidade para variedades houve significância para variável peso de matéria seca (PMS), e em nível de 5% de probabilidade para herbicidas houve significância apenas para variável teste de primeira contagem (TPC). O emprego de herbicidas influenciou de forma direta e significativa para a melhor qualidade fisiológica das sementes de milho. A mistura atrazine + metolachlor apresentou maior eficiência, porem não diferenciou estatisticamente entre as doses. A variedade de milho AL Bandeirante apresentou maior eficiência sobre a variedade Regional frente aos herbicidas utilizados, o que influenciou para melhor qualidade fisiológica das sementes.

Palavras-chave: *Zea mays* L, plantas daninhas, fisiologia das sementes

INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.) está entre as mais importantes do Brasil, com uma área plantada em torno de 14 milhões de hectares e produtividade média de 3.670 kg ha^{-1} (IBGE, 2009).

Na Paraíba é indiscutível a importância do milho enquanto produto de consumo alimentar, mas também como alternativa de exploração econômica das pequenas propriedades e como atividade de ocupação da mão-de-obra agrícola familiar. O Estado possui cerca de 52% da área colhida com milho localizada em propriedades menores que 20 hectares.

O primeiro passo na produção de uma cultura é a escolha da semente. O rendimento de uma lavoura de milho é o resultado do potencial genético da semente e das condições edafoclimáticas do local de plantio, além do manejo da lavoura. De modo geral, a cultivar é responsável por 50% do rendimento final.

O grau de interferência das plantas daninhas pode variar de acordo com as condições climáticas e sistemas de produção. No entanto, as perdas ocasionadas na cultura do milho em função da interferência imposta pelas plantas daninhas têm sido descritas como sendo da ordem de 13,1%, sendo que em casos onde não tenha sido feito nenhum método de controle esta redução pode chegar a aproximadamente 85%. (EMBRAPA MILHO E SORGO, 2006).

Herbicida é um produto químico utilizado na agricultura para o controle de plantas daninhas. Os herbicidas constituem um tipo de pesticida. As vantagens da utilização deste produto é a rapidez de ação, custo reduzido, efeito residual e não revolvimento do solo. Os problemas decorrentes da utilização de herbicidas são a contaminação ambiental e o surgimento de plantas resistentes.

O presente trabalho teve como objetivo a avaliação da qualidade fisiológica das sementes de duas variedades de milho submetidas à aplicação de dois herbicidas em diferentes doses.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no período de junho de 2011 a outubro de 2011, no município de Areia em área experimental pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais da Universidade Federal da Paraíba.

As sementes de milho do cultivar Al bandeirante e da variedade Regional foram fornecidas por produtores do município de Tabira, PE. Após o preparo da área, foram semeadas manualmente no espaçamento de 0,8m entre linhas e 0,2m entre plantas na fileira.

A adubação química foi feita manualmente de acordo com os resultados da análise do solo que foi realizada no Laboratório de Solos do Departamento de Solos e Engenharia Rural (DSER) da UFPB/CCA.

O controle das plantas daninhas existentes na área experimental foi realizado de acordo com os tratamentos. O controle fitossanitário foi realizado de forma prévia para evitar

o estabelecimento de pragas e/ou doença que viesse comprometer o desempenho da cultura.

O milho foi colhido de forma manual no dia 15 de setembro, exatamente 120 dias após o plantio. Após a colheita, foi feito um beneficiamento das sementes de milho para avaliação da qualidade no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias (CCA) da UFPB.

O experimento foi instalado sob o delineamento em blocos casualizados, constituindo 12 tratamentos e duas repetições, totalizando 24 unidades experimentais constituídas de três linhas de 5m, seguindo esquema fatorial 2 x 2 x 3 utilizando, onde o primeiro fator representou as variedades (cultivar AL Bandeirante e variedade Regional); o segundo fator foram os herbicidas 1 (Nicosulfuron associado à Atrazine, utilizado em pré-emergência) e o hebicida 2 (Atrazine + Metolachlor, utilizado em pós-emergência); o terceiro fator foram as dosagens D1 (0,5 e 4,0 $L.ha^{-1}$), D2 (1,0 e 4,0 $L.ha^{-1}$) e D3 (1,5 e 4,0 $L.ha^{-1}$) para o H1 e D1 (1,5 $L.ha^{-1}$), D2 (2,5 $L.ha^{-1}$) e D3 (3,5 $L.ha^{-1}$) para o H2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo resumo da análise de variância observou-se que houve efeito significativo em nível de 5% de probabilidade para doses apenas para a variável emergência (EME), em nível de 1% de probabilidade para variedades houve significância para variável peso de matéria seca (PMS), e em nível de 5% de probabilidade para herbicidas houve significância apenas para variável teste de primeira contagem (TPC), para variável índice de velocidade de emergência não ocorreu nenhuma diferença significativa.

De acordo com os resultados médios obtidos (Tabela 1), apesar de não ter ocorrido significância da interação herbicida x doses, foi realizado o desdobramento desta interação, onde percebeu-se que, com a utilização do herbicida 1 nicosulfuron mais atrazine na dose 2 (1,0 e 4,0 l.ha-1), o valor diferiu estatisticamente das demais doses, sendo menos eficiente para variável emergência de plântulas.

Tabela 1. Médias referentes à Emergência (EME - %), em função da interação herbicidas x doses. Areia - Paraíba, 2011

Herbicidas	Doses		
	D1	D2	D3
Nicosulfuron + Atrazine (H1)	94,50A	89,00B	94,25A
Atrazine + Metolaclhor (H2)	94,50A	92,00A	92,50A

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. H1/D1: (0,5 e 4,0 $l.ha^{-1}$); H1/D2: (1,0 e 4,0 $l.ha^{-1}$); H1/D3: (1,5 e 4,0 $l.ha^{-1}$); H2/D1: (1,5 $l.ha^{-1}$); H2/D2: (2,5 $l.ha^{-1}$); H2/D3: (3,5 $l.ha^{-1}$).

Os dados obtidos nesse trabalho corroboram os observados por Parker et al., (2006) ao verificarem que a aplicação de nicosulfuron mais atrazine na dose (35 g ha-1 + 1,12 kg ha-1) reduziu o controle de plantas daninhas, a emergência das plântulas e a produção de grãos de milho, ou seja a quantidade exata das doses dessa mistura de herbicidas e essencial para o melhor desempenho da emergência e conseqüente sucesso na implantação da cultura do milho.

De acordo com os resultados médios obtidos para o PMS (Tabela 2), houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade com relação as variedades, onde o hibrido AL Bandeirante foi a que obteve maior valor, diferenciando estatisticamente da variedade Regional.

Tabela 2. Médias referentes à Emergência (EME - %), peso de matéria seca (PMS - g), teste de primeira contagem (TPC - %) e Índice de velocidade de emergência (IVE) em função das variedades. Areia - Paraíba, 2011.

Variedades	EME	PMS	TPC	IVE
Al Bandeirante (V1)	93,50A	0,08A	62,83A	5,43ª
Regional (V2)	92,08A	0,07B	55,75A	5,26ª

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em estudo similar, os resultados encontrados por Damião Filho et al (1996), poderam revelar que houve interação significativa no peso da matéria seca das plântulas entre os híbridos estudados e a aplicação de nicosulfuron. Em desacordo com o presente estudo, o resultado obtido por Pereira Zagonel, (2003), demonstraram que, apesar de alguns híbridos apresentarem maior sensibilidade aos herbicidas, essa sensibilidade não influenciou no peso da matéria seca das plântulas, pois as mesmas apresentaram, ao final das avaliações, peso igual ao da testemunha.

Para o TPC ocorreu diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade com relação aos herbicidas testados (Tabela 3), e a mistura Atrazine + Metolaclhor foi o que obteve maior valor, diferenciando estatisticamente da mistura Nicosulfuron + Atrazine.

Resultados semelhantes aos obtidos no presente trabalho foram encontrados por diversos autores, que destacam que a sensibilidade da cultura do milho aos herbicidas (principalmente aos herbicidas testados) depende da dose utilizada e da variedade testada, uma vez que existe comprovadamente uma tolerância diferencial de cultivares de milho aos

herbicidas do grupo das sulfoniluréias (DAMIÃO FILHO et al, 1996; FANCELLI e DOURADO-NETO, 2000; ZAGONEL, 2003).

Tabela 3. Médias referentes à Emergência (EME - %), peso de matéria seca (PMS - g), teste de primeira contagem (TPC - %) e Índice de velocidade de emergência (IVE) em função dos herbicidas. Areia - Paraíba, 2011.

Doses	EME	PMS	TPC	IVE
Nicosulfuron + Atrazine (H1)	92,58A	0,07A	54,00B	5,26ª
Atrazine + Metolaclhor (H2)	93,00A	0,13A	64,58A	5,42ª

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O emprego de herbicidas para o controle das plantas daninhas influenciou de forma direta e significativa para a melhor qualidade fisiológica das sementes de milho.

A mistura comercial atrazine + metolachlor apresentou maior eficiência, porém não diferenciou estatisticamente entre as doses.

A variedade de milho AL Bandeirante apresentou maior eficiência sobre a variedade Regional frente aos herbicidas utilizados, o que influenciou para melhor qualidade fisiológica das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAMIÃO FILHO, C. F.; MÔRO, F. V.; TAVEIRA, L. R. **Respostas de híbridos de milho ao nicosulfuron**. I Aspectos biológicos e na produção. Planta Daninha, Viçosa, v. 14, n. 1, p. 3-13, 1996.

EMBRAPA MILHO E SORGO – CNPTIA. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br < Acesso em 15 de Novembro de 2011>

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho.** Guaiba: Agropecuária, 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento **Sistemático da Produção Agrícola**– Abril / Maio 2009 http://www.ibge.gov.br

PARKER, R.G.; YORK, A. C.; JORDAN, D. L. Weed control in glyphosate-resistant corn as affected by preemergence herbicide and timing of postemergence herbicide application. **Weed Technology,** Lawrence, v.20, p.564-570, 2006.

ZAGONEL, J. Equip Plus – eficiência comprovada. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 46, p. 30-32, 2003.

CONTROLE DE *Rottboellia exaltata* PELO HERBICIDA FLUMIOXAZIN ASSOCIADO À INTENSIDADE DE CHUVA APÓS A APLICAÇÃO E À QUANTIDADE DE PALHA DE CANA SOBRE O SOLO

CORREIA, N. M. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - correianm@fcav.unesp.br),
GOMES, L. J. P. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - leo_pgomes@hotmail.com),
PERUSSI, F. J. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - fabioperussi@yahoo.com.br)

RESUMO: Com o objetivo de estudar o controle de *Rottboellia exaltata* pelo herbicida flumioxazin a 250 g ha^{-1}, pulverizado em pré-emergência sobre quatro quantidades de palha (0, 5, 10 e 15 t ha^{-1}) da cana-de-açúcar, com a simulação de 20, 40 e 60 mm de chuva após a aplicação, foi desenvolvido experimento em casa de vegetação. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 3 + 4, com quatro repetições. O herbicida flumioxazin foi eficaz no controle da planta daninha, porém, apenas na condição sem palha. Mesmo com a ocorrência de 60 mm de chuva acumulada no decorrer de quatro dias após a aplicação, a quantidade de flumioxazin removida para o solo não foi suficiente para garantir o mesmo controle observado com a sua aplicação em solo sem cobertura.

Palavras-chave: capim-camalote, cobertura morta, retenção de herbicidas.

INTRODUÇÃO

A palha também pode comprometer a capacidade do herbicida residual em atingir o solo e, consequentemente, o controle da planta daninha em pré-emergência. Dependendo das características físicas e químicas dos herbicidas, como solubilidade, pressão de vapor e polaridade, a palha terá maior ou menor influência na sua eficácia (Rodrigues, 1993). A quantidade e a época em que as chuvas ou irrigação ocorrem após a aplicação, além de mudanças na constituição química dos materiais vegetais em decomposição, também podem exercer grande influência na retenção dos herbicidas pela palha (Correia et al., 2007) Enquanto não ocorre a sua remoção da palha para o solo, o herbicida ficará exposto a perdas por fotodegradação, volatilização e até mesmo adsorção aos resíduos vegetais. O grau de decomposição ou a idade dos resíduos vegetais podem afetar na capacidade de adsorção dos herbicidas pelos mesmos (Mersie, 2006).

São escassas as informações na literatura sobre o controle químico de *R. exaltata* na cultura da cana-de-açúcar, principalmente para herbicidas aplicados em pré-emergência.

Mas, é de conhecimento que o manejo é oneroso, devido à necessidade de se utilizar até seis aplicações de herbicidas durante o ciclo da cultura (Oliveira e Freitas, 2009).

Objetivou-se estudar o controle de *R. exaltata* pelo herbicida flumioxazin influenciado pela intensidade de chuva após a aplicação e pela quantidade de palha de cana sobre o solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em vasos mantidos em casa de vegetação, no período de 02/04 a 07/05/2011 no Departamento de Fitossanidade da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 3 + 4, com quatro repetições. Foi estudado o herbicida flumioxazin (250 g ha^{-1}) pulverizado sobre quatro quantidades de palha (0, 5, 10 e 15 t ha^{-1}), com a simulação de 20, 40 e 60 mm de chuva após a aplicação, além de quatro testemunhas sem herbicida, mantidas com 0, 5, 10 ou 15 t ha^{-1} de palha sobre o solo.

Cada unidade experimental foi constituída por um vaso plástico com capacidade para oito litros de solo. Como substrato foi utilizada a mistura solo, areia e composto orgânico, na proporção 3:1: 1, respectivamente.

Após a colheita mecânica de plantas de cana (RB 835054, 1º corte), a palha remanescente no solo foi coletada e levada à casa de vegetação, onde se procedeu ao término da sua secagem.

Semearam-se 2,0 g de sementes de *R. exaltata* por vaso. As sementes foram distribuídas homogeneamente no vaso e incorporadas até 1,0 cm de profundidade na superfície do solo. Para os tratamentos com palha, após a semeadura, cada parcela recebeu a palha de cana, depositada em camada uniforme e em quantidade equivalente a cada tratamento. A palha foi cortada em fragmentos menores, com tamanho inferior ou igual ao diâmetro do vaso.

O fundo dos vasos foi vedado com folha de jornal para evitar a perda de solo. Cada vaso foi colocado sobre um vasilhame plástico de maior diâmetro e sem orifícios, visando à manutenção do regime hídrico das parcelas. A umidade do solo foi controlada diariamente, repondo-se a água nos vasilhames sempre que necessário.

O herbicida foi pulverizado em pré-emergência das plantas daninhas, utilizando-se pulverizador costal, à pressão constante (mantida por CO_2) de 2,0 kgf cm^{-2}, munido de barra com dois bicos de jato plano XR 110015, espaçados de 0,5 m com consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

Após a pulverização de flumioxazin, simulou-se a ocorrência de 20 mm de chuva em todos os tratamentos, inclusive nas testemunhas sem herbicida. Para os tratamentos de 40 e

60 mm, dois após a primeira chuva de 20 mm, fez-se nova simulação de 20 mm, que foi repetida depois de dois dias para os tratamentos de 60 mm. Assim, para os tratamentos de 40 e 60 mm, a chuva foi acumulativa com a ocorrência de 20 mm a cada dois dias.

Aos 14 e 35 dias após a aplicação (DAA) do herbicida fez-se a contagem do número de plantas emergidas. Aos 35 DAA as plantas foram cortadas rente ao solo, acondicionadas em sacos de papel e levadas para secagem em estufa com circulação forçada de ar a 50ºC, até massa constante, quando foi quantificada a matéria seca da parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. Os efeitos das quantidades de palha e de chuva ou da interação dos mesmos, quando significativos, foram comparados por ajuste polinomial dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo das quantidades de palha e das intensidades de chuva em todas as variáveis avaliadas (Tabela 1). A interação palha x chuva foi significativa para densidade de plantas aos 35 DAA e matéria seca da parte aérea.

Tabela 1. Resultados do teste F da análise de variância para densidade de plantas de *Rottboellia exaltata* aos 14 e 35 dias após a aplicação (DAA), além da matéria seca da parte aérea aos 35 DAA.

Fontes de variação	Densidade de plantas		Matéria seca
	Dias após a semeadura		
	14	35	35
Palha	97,96**	62,57**	40,71**
Chuva	3,43*	15,28**	28,32**
Palha x Chuva	1,29	5,72**	4,11**
CV (%)	20,48	30,08	42,30

**, * Significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F da análise de variância.

Aos 14 DAA, com a pulverização do herbicida flumioxazin, a densidade de plantas aumentou com o acréscimo da quantidade de palha na superfície do solo (Figura 1). Por outro lado, com o aumento da intensidade de chuva simulada após a aplicação, a emergência da planta daninha diminui linearmente. Isto foi observado para os cinco níveis de palha estudados, visto que a interação palha x chuva não foi significativa.

Aos 35 DAA, para as três intensidades de chuva, a densidade e a matéria seca de plantas oscilaram com o aumento da quantidade de palha, com ajuste polinomial dos dados, com menor emergência e acúmulo de massa sem a cobertura do solo (Figura 2).

Nas testemunhas sem herbicida e com palha, obteve-se maior densidade e matéria seca de plantas em relação aos tratamentos com flumioxazin, independentemente da

combinação chuva x palha estudada. No entanto, esses dados não foram analisados estatisticamente e apenas apresentados na forma gráfica para visualização do potencial de infestação da planta daninha naquele determinado período experimental.

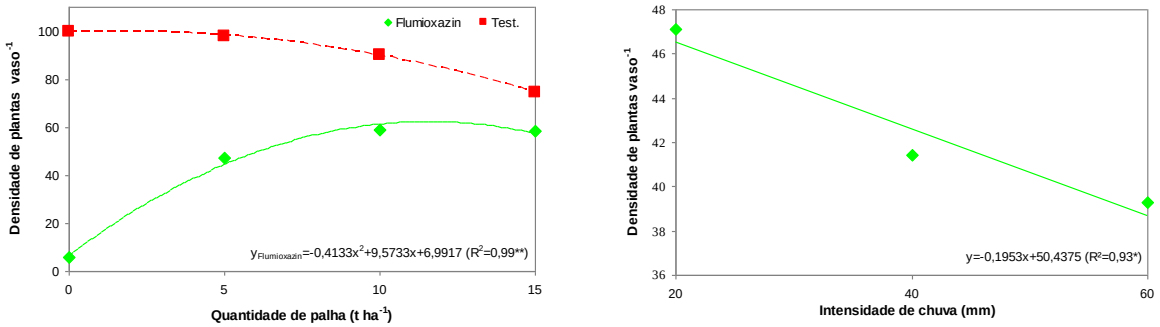


Figura 1. Densidade de plantas de *Rottboellia exaltata* aos 14 dias após a aplicação do herbicida flumioxazin, aumentando-se a quantidade de palha de cana sobre o solo e a intensidade de chuva simulada após a aplicação, além da testemunha sem produto nos quatro níveis de palha.

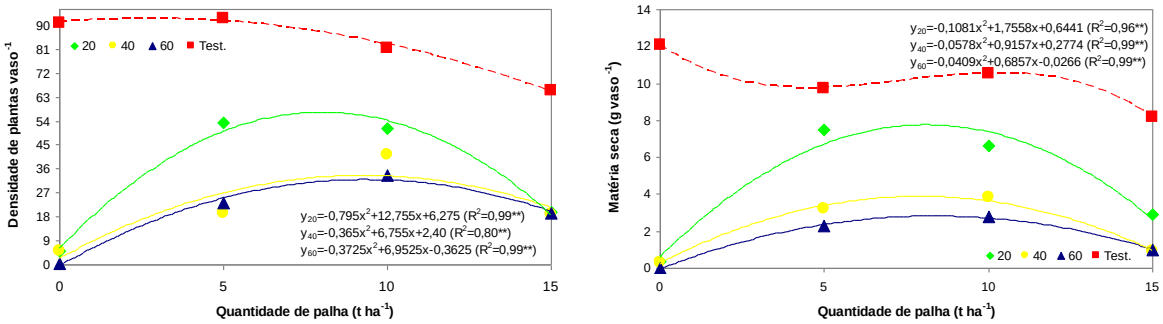


Figura 2. Densidade e matéria seca da parte aérea de plantas de *Rottboellia exaltata* aos 35 dias após a aplicação do herbicida flumioxazin, aumentando-se a quantidade de palha de cana sobre o solo, associado ao aumento da intensidade de chuva simulada após a aplicação, além da testemunha sem produto nos quatro níveis de palha.

Sem a cobertura do solo não houve diferença entre as intensidades de chuva para as variáveis avaliadas (Figura 3). Contudo, com a manutenção de 5, 10 e 15 t ha^{-1} de palha a matéria seca de plantas diminui linearmente com o aumento da chuva simulada após a aplicação do flumioxazin, obtendo-se menor acúmulo com 60 mm de água.

O aumento da intensidade de chuva promoveu maior lixiviação do herbicida retido na palha para o solo, o que favoreceu o controle da planta daninha pelo flumioxazin nessa condição. No entanto, mesmo com a ocorrência de 60 mm de chuva acumulada no decorrer

de quatro dias após a aplicação, a quantidade de flumioxazin removida para o solo não foi suficiente para garantir o mesmo controle observada com a sua aplicação em solo sem cobertura. As características químicas da molécula (solubilidade muito baixa, 1,79 mg L^{-1}) não contribuíram para a sua remoção, em maior concentração, para o solo, mesmo aumentando-se a intensidade de chuva simulada. Não foram encontrados estudos na literatura relacionados à dinâmica de flumioxazin em resíduos vegetais.

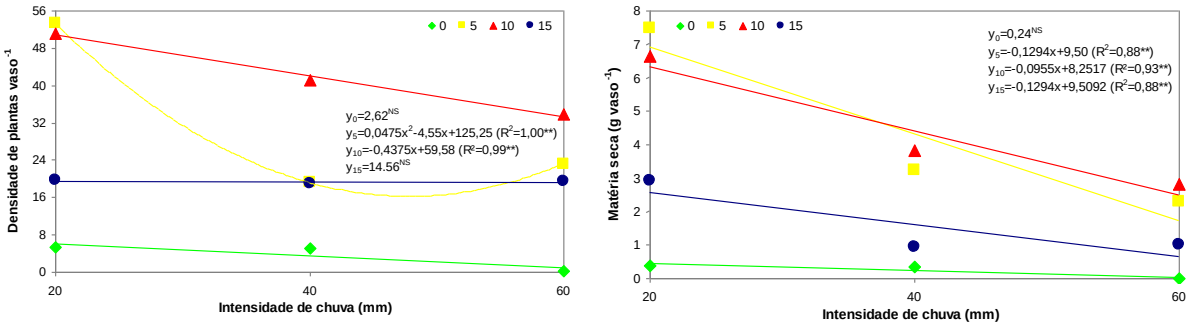


Figura 3. Densidade e matéria seca da parte aérea de plantas de *Rottboellia exaltata* aos 35 dias após a aplicação do herbicida flumioxazin, aumentando-se a intensidade de chuva simulada após a aplicação, associado ao aumento da quantidade de palha de cana sobre o solo.

CONCLUSÕES

O herbicida flumioxazin foi eficaz no controle de *R. exaltata*, porém, apenas na condição sem palha. Mesmo com a ocorrência de 60 mm de chuva acumulada no decorrer de quatro dias após a aplicação, a quantidade de flumioxazin removida para o solo não foi suficiente para garantir o mesmo controle observado com a sua aplicação em solo sem cobertura.

REFERÊNCIAS

CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C.; MELO, W.J. Envelhecimento de resíduos vegetais sobre o solo e os reflexos na eficácia de herbicidas aplicados em pré-emergência. **Bragantia**, v.66, n.1, p.101-110, 2007.

MERSIE, W.; SEYBOLD, C.A.; WU J.; MCNAMEE, C. Atrazine and metolachlor sorption to switchgrass residues. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.37, n.3-4, p.465-472, 2006.

OLIVEIRA, A.R.; FREITAS, S.P. Palha de cana-de-açúcar associada ao herbicida trifloxysulfuron sodium + ametryn no controle de *Rottboellia exaltata*. **Bragantia**, v.68, n.1, p.187-194, 2009.

RODRIGUES, B.N. Influência da cobertura morta no comportamento dos herbicidas imazaquin e clomazone. **Planta Daninha**, v.11, n.1/2, p.21-28, 1993.

EFICÁCIA DO S-METOLACHLOR PARA O CONTROLE DE *Digitaria horizontalis* EM ÁREA DE CANA CRUA

CORREIA, N. M. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - correianm@fcav.unesp.br),
GOMES, L. J. P. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - leo_pgomes@hotmail.com),
PERUSSI, F. J. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - fabioperussi@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se estudar o controle de *Digitaria horizontalis* pelo herbicida s-metolachlor, aplicado em pré-emergência, em área de cana-de-açúcar colhida mecanicamente sem queima prévia das plantas, com e sem palha sobre o solo. Dois experimentos foram desenvolvidos em área de produção comercial de cana-de-açúcar, no período de novembro de 2010 a julho de 2011. A escolha das áreas experimentais teve como critério os níveis de palha na superfície do solo: menor (no primeiro experimento, em torno de 14 t ha^{-1}) e maior (no segundo, em torno de 20 t ha^{-1}). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcela subdividida 7 x 2. Nas parcelas foram estudados cinco tratamentos de herbicidas (s-metolachlor a 1,44, 1,92 e 2,40 kg ha^{-1}; clomazone a 1,20 kg ha^{-1} e isoxaflutole a 0,188 kg ha^{-1}) e duas testemunhas sem aplicação. Nas subparcelas foi avaliada a manutenção ou não da palha de cana na superfície do solo. A eficácia dos herbicidas não foi prejudicada pela presença de 14 ou 20 t ha^{-1} de palha de cana sobre o solo. A dosagem de 1,44 kg ha^{-1} de s-metolachlor foi suficiente para o controle adequado de *D. horizontalis*, nas duas condições de palha Os herbicidas clomazone e isoxaflutole resultaram em controle satisfatório da planta daninha.

Palavras-chave: capim-colchão, Dual Gold®, resíduos vegetais, retenção de herbicida.

INTRODUÇÃO

Trabalhos realizados com o metolachlor reportaram possível retenção do herbicida em resíduos vegetais, comprometendo a sua eficácia (Oliveira et al., 2001; Teasdale et al., 2003; Fontes et al., 2004). O intervalo de tempo entre a aplicação e a ocorrência de chuva também deve ser considerado, pois dependendo do período que isso ocorra parte das moléculas pode ser perdida por processos físicos (volatilização) ou químicos (fotodegradação ou adsorção). Por outro lado, há uma carência de informação sobre o s-metolachlor, que é um estereoisômero do metolachlor (Kurt-Karakus et al., 2010) de maior atividade biológica (Munoz et al., 2011). O s-metolachlor é recomendado para o controle em pré-emergência de espécies monocotiledôneas e algumas dicotiledôneas nas culturas de

soja, milho, feijão, algodão e cana-de-açúcar no Brasil.

Trata-se de uma molécula solúvel em água (solubilidade = 480 mg L^{-1} a 25º C), pouco volátil (Pressão de vapor =1,73 x 10^{-3} Pa a 20º C), não iônica (pk= zero) e hidrofílica (K_{ow} = 3,05) (Rodrigues e Almeida, 2011). Esses parâmetros indicam a estabilidade da molécula quanto a perdas para o ambiente e a sua afinidade com a água.

Dentre as espécies controladas pelo s-metolachlor tem-se *Digitaria horizontalis*, importante planta daninha da cultura da cana-de-açúcar, a qual é originária das regiões tropicais da América e África. As suas plantas são anuais, reproduzidas por sementes, alastrando-se por enraizamento a partir de nós em contato com o solo (Kissmann, 1997).

Objetivou-se estudar o controle de *D. horizontalis* pelo herbicida s-metolachlor, aplicado em pré-emergência, em área de cana-de-açúcar colhida mecanicamente sem queima prévia das plantas, com e sem palha sobre o solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram desenvolvidos em área de produção comercial de cana-de-açúcar, no período de novembro de 2010 a julho de 2011.

A escolha das áreas experimentais teve como critério os níveis de palha na superfície do solo: menor (no primeiro experimento, em torno de 14 t ha^{-1}) e maior (no segundo, em torno de 20 t ha^{-1}). Mesmo assim, para atingir a quantidade desejada, no primeiro experimento foi feita a remoção parcial da palha.

O primeiro experimento foi instalado na Fazenda São José, município de Guariba - SP, em uma área de 1º corte da variedade CTC 9; e o segundo, na Fazenda Fronteira, município de Guariba - SP, em uma área de 4º corte da variedade SP 903723.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcela subdividida 7 x 2. Nas parcelas foram estudados cinco tratamentos de herbicidas (s-metolachlor a 1,44; 1,92 e 2,40 kg ha^{-1}; clomazone a 1,20 kg ha^{-1} e isoxaflutole a 0,188 kg ha^{-1}) e duas testemunhas sem aplicação, uma mantida infestada e outra com a eliminação manual das plantas daninhas. Nas subparcelas foi avaliada a manutenção ou não da palha de cana na superfície do solo.

As parcelas (tratamentos de herbicidas/testemunhas) foram constituídas de 6,0 m de largura (quatro linhas de cana-de-açúcar) e 12,0 m de comprimento, totalizando 72,0 m^2. Dentro delas, foram demarcadas as subparcelas (manutenção ou não de palha), com 6,0 m de largura e 6,0 m de comprimento, totalizando 18,0 m^2 (4,5 m x 4,0 m) de área útil, onde foram realizadas as avaliações.

Os herbicidas foram aplicados em pré-emergência da planta daninha e início da

brotação da cana-de-açúcar, utilizando-se pulverizador costal manual, à pressão constante (mantida pelo CO_2 comprimido) de 2,0 kgf cm^{-2}, munido de barra com seis pontas de pulverização de jato plano TTI 11002, com volume de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

Aos 32 e 94 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, no primeiro experimento, e aos 30 e 92 DAA, no segundo, foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas daninhas, atribuindo-se notas de 0 a 100%, sendo zero a ausência de controle e 100 a morte da plantas.

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. As interações foram desdobradas e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois experimentos houve efeito significativo dos tratamentos isolados e da interação dos mesmos no controle da planta daninha.

Com a cobertura do solo, os tratamentos de herbicidas não diferiram entre si para o controle de *D. horizontalis* (Tabelas 1 e 2). No ambiente sem palha de cana, nas duas épocas de avaliação para o primeiro experimento e aos 30 DAA para o segundo, não houve diferença significativa entre os herbicidas. No entanto, para o segundo experimento aos 92 DAA, o isoxaflutole foi o menos eficaz, diferindo do s-metolachlor a 1,92 e 2,4 kg ha^{-1} e da testemunha infestada.

Tabela 1. Porcentagem de controle de *Digitaria horizontalis* aos 32 e 94 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, com ou sem a manutenção de palha de cana sobre o solo.

Herbicidas/ Testemunha	Dosagens (kg ha^{-1})	32 DAA		94 DAA	
		Palha (t ha^{-1})			
		0	14	0	14
s-metolachlor	1,44	100,00 a A[(1)]	100,00 a A	99,38 a A	97,50 a A
s-metolachlor	1,92	100,00 a A	100,00 a A	100,00 a A	98,25 a A
s-metolachlor	2,40	100,00 a A	100,00 a A	100,00 a A	99,25 a A
clomazone	1,20	100,00 a A	100,00 a A	100,00 a A	99,38 a A
isoxaflutole	0,188	99,75 a A	100,00 a A	94,38 a A	100,00 a A
Testemunha	-	0,00 b B	96,25 b A	0,00 b B	81,88 b A
DMS (linha)		1,87		7,68	
DMS (coluna)		2,70		10,99	

[(1)] Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos de herbicidas dentro de cada quantidade de palha e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam as duas quantidades de palha para cada tratamento de herbicida.

No primeiro experimento, os ambientes com e sem palha não diferiram entre si

dentro de cada tratamento de herbicida. Esse resultado indica que a eficácia dos produtos para o controle de *D. horizontalis* não foi afetada pela manutenção de 14 t ha^{-1} sobre o solo. No outro experimento, apenas para o isoxaflutole aos 92 DAA houve diferença significativa entre os ambientes com e sem de palha, obtendo-se maior porcentagem de controle com a cobertura do solo comparado ao tratamento sem palha. Para os demais herbicidas, independentemente da época de avaliação, as condições de palha não diferiram entre si, ou seja, a manutenção de palha sobre o solo não interferiu no desempenho dos produtos. Pelo contrário, teve-se uma complementação de manejo pelo efeito inibitório da palha na germinação e/ou emergência dessa espécie.

Tabela 2. Porcentagem de controle de *Digitaria horizontalis* aos 30 e 92 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, com ou sem a manutenção de palha de cana sobre o solo.

Herbicidas/ Testemunha	Dosagens (kg ha^{-1})	30 DAA		92 DAA	
		Palha (t ha^{-1})			
		0	20	0	20
s-metolachlor	1,44	100,00 a A[(1)]	100,00 a A	93,12 ab A	93,75 a A
s-metolachlor	1,92	100,00 a A	100,00 a A	97,88 a A	95,62 a A
s-metolachlor	2,40	100,00 a A	100,00 a A	99,50 a A	95,00 a A
clomazone	1,20	98,75 a A	100,00 a A	93,12 ab A	99,38 a A
isoxaflutole	0,188	99,25 a A	100,00 a A	82,50 b B	98,12 a A
Testemunha	-	0,00 b B	98,75 a A	0,00 c B	87,50 a A
DMS (linha)		1,60		11,99	
DMS (coluna)		2,10		13,94	

[(1)] Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos de herbicidas dentro de cada quantidade de palha e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam as duas quantidades de palha para cada tratamento de herbicida.

Aos 94 e 92 DAA houve 82% (com 14 t ha^{-1} de palha) e 88% (com 20 t ha^{-1} de palha) de controle de *D. horizontalis* na testemunha com palha comparada à testemunha sem palha. Ao considerar uma área com alta infestação de *D. horizontalis* esse nível de controle pela palha não seria satisfatório. Porém, numa condição de baixa a média infestação, como a verificada nas duas áreas experimentais (menos de 10 plantas m^2), o controle promovido pela palha seria suficiente e não justificaria o uso de herbicidas apenas para o controle da referida espécie. Correia e Durigan (2004) também mencionaram que a cobertura do solo com 10 e 15 t ha^{-1} de palha de cana inibiu a emergência de *D. horizontalis.* Mas, em quantidades menores (5 t ha^{-1}) a palha não exerceu efeito de controle.

CONCLUSÕES

A eficácia dos herbicidas não foi prejudicada pela presença de 14 ou 20 t ha^{-1} de

palha de cana sobre o solo. A dosagem de 1,44 kg ha^{-1} de s-metolachlor foi suficiente para o controle adequado de *D. horizontalis*, nas duas condições de palha Os herbicidas clomazone e isoxaflutole resultaram em controle satisfatório da planta daninha.

REFERÊNCIAS

CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.22, n.1, p.11-17, 2004.

FONTES, J.R.A. et al. Lixiviação de herbicidas no solo aplicados com água de irrigação em plantio direto. **Planta Daninha**, v.22, n.4, p.623-631, 2004.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes nocivas**. 2. ed., São Paulo: BASF, 1997. 825p. (Tomo I).

KURT-KARAKUS, P.B. et al. Metolachlor and atrazine in the great lakes. **Environmental Science & Technology**, v.4, n.12, p.4678-4684, 2010.

MUNOZ, A.; KOSKINEN,W.C.; COX, L.; SADOWSKY, M.J. Biodegradation and mineralization of metolachlor and alachlor by *Candida xestobii*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.59, n. 1, p.619-627, 2011.

OLIVEIRA, M.F. et al. Efeito da palha e da mistura atrazine e metolachlor no controle de plantas daninhas na cultura do milho, em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.1, p.37-41, 2001.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F.L.S. **Guia de herbicidas**. 6ª ed. Londrina: Edição dos autores, 2011. 697 p.

TEASDALE, J.R. et al. Influence of hairy vetch residue on atrazine and metolachlor soil solution concentration and weed emergence. **Weed Science**, v.51, n.4, p.628-234, 2003.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA EM CULTIVARES DE MANDIOCA TRATADAS COM MESOTRIONE

SILVEIRA, H. M. (UFV – UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, VIÇOSA/MG – hellenufv@hotmail.com), FARIA, A. T. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – autieresteixeira@yahoo.com.br), SARAIVA, D. T. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – saraiva.douglas@yahoo.com.br), SILVA, A. A. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – aasilva@ufv.br); SEDIYAMA, T. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – t.sediyama@ufv.br)

RESUMO: Neste trabalho avaliou-se a eficiência do uso da água em cultivares de mandioca, pulverizadas com cinco doses do mesotrione. Aos 45 dias após aplicação do herbicida avaliou-se o a condutância estomática de vapores de água (g*s* - mol m^{-1} s^{-1}), a taxa de transpiração (*E* - mol H_2O m^2 s^{-1}), a temperatura da folha (*TF* – ^0C) e a eficiência do uso da água (*EUA* - mol CO_2 mol H_2O^{-1}). O cultivar Platina mostrou-se menos afetado pelo mesotrione. A temperatura da folha dos cultivares de mandioca também não foi afetada pelo herbicida; entretanto, observou-se redução na eficiência de uso da água para o cultivar Coqueiro.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*, herbicida, transpiração, condutância estomática

INTRODUÇÃO

O manejo de plantas daninhas é tido como um dos principais componentes de produção da mandioca, principalmente devido às reduções na produção de raízes que pode chegar a mais de 90% (Johanns & Contiero, 2006). O manejo químico tem sido indicado como a alternativa para reduzir o custo final do cultivo devido ao alto custo e baixo rendimento da capina com enxada (Biffe et al., 2010). No entanto, a cultura da mandioca tem pouca disponibilidade de herbicidas registrados sendo o principal entrave para reduzir o custo de produção dessa cultura.

Dentre os herbicidas com potencial de uso na cultura da mandioca se destaca o mesotrione. Este herbicida inibe a biossíntese de carotenóides interferindo na atividade da enzima HPPD (4 – hidroxifenilpiruvato - dioxigenase) nos cloroplastos, causando o branqueamento com posterior necrose e morte dos tecidos vegetais em cerca de 1 a 2 semanas (Lee, 1997; Wichert et al., 1999). Quando aplicado em pós-emergência inicial tem promovido excelente controle de várias espécies de plantas daninhas, tais como: *Digitaria*

horizontalis, Eleusine indica, Brachiaria. plantaginea, Acanthospermum hispidum, Portulaca oleracea e *Galinsoga parviflora* (Foloni, 2002).

Uma característica fisiológica possível de ser afetada pelo uso de herbicidas trata-se da eficiência do uso da água pela planta. Esta pode ser estimada pela relação entre a quantidade de água evapotranspirada e a quantidade de matéria seca acumulada pela planta (Silva et al., 2007). Dessa forma, plantas mais eficientes no uso da água produzem mais matéria seca por grama de água transpirada (Baptista et al., 2001).

Na busca de novos herbicidas seletivos a cultura, avaliou-se nesse trabalho características associadas à eficiência do uso da água em cultivares de mandioca, submetidos a doses crescentes do mesotrione.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente protegido, sendo utilizado como substrato amostra de Latossolo Vermelho Amarelo distrófico típico (LVAd), textura argilosa (56% argila, 6% silte e 38% areia). A análise química do solo apresentou pH (água) de 5,4; teor de matéria orgânica de 1,8 dag kg^{-1}; P =1,4 e K=10 mg dm^3; Ca =0,5, Mg =0,2, Al =0,4, H+Al =4,4, e $CTC_{efetiva}$=1,7 $cmol_c$ dm^{-3}. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados o equivalente a 150 mg dm^{-3} de calcário dolomítico, 110 mg dm^{-3} de super fosfato simples e 20 mg dm^{-3} de cloreto de potássio. A adubação nitrogenada foi realizada em cobertura aos 30 dias após a emergência da cultura, na dose de 20 mg dm^{-3} de uréia previamente dissolvida em água. As irrigações foram realizadas diariamente por sistema de microaspersão.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições e as unidades experimentais foram constituídas por vaso com capacidade de 12 dm^3, de substrato. Adotou-se arranjo fatorial em esquema 5 x 5, sendo cinco doses do mesotrione (0,000 (testemunha sem aplicação); 0,072; 0,108; 0,144 e 0,216 g ha^{-1}) e cinco cultivares de mandioca: Coimbra, Platina, IAC 12, Coqueiro e Cacau UFV. A aplicação do herbicida foi feita aos 30 DAP com pulverizador costal pressurizado à CO_2,

Aos 45 dias após a aplicação do herbicida, foram realizadas as avaliações fisiológicas, utilizando-se o analisador de gases no infravermelho (IRGA). As avaliações foram realizadas entre 7 e 10 h, de forma que fossem mantidas as condições ambientais homogêneas. Foram avaliados a condutância estomática de vapores de água (g*s* - mol m^{-1} s^{-1}), a taxa de transpiração (*E* - mol H_2O m^2 s^{-1}), temperatura da folha (*TF* - ^{0}C) e a eficiência do uso da água (*EUA* - mol CO_2 mol H_2O^{-1}) obtida pela relação entre quantidade de CO_2 fixado pela fotossíntese e quantidade de água transpirada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na taxa transpiratória (*E*) dos genótipos de mandioca, houve efeito negativo na transpiração para os cultivares IAC-12, Coimbra e Cacau-UFV quando receberam a aplicação do herbicida (Tabela 1). No entanto, o mesmo não foi constatado para os cultivares Platina e Coqueiro que mantiveram valores semelhantes a testemunha.

Tabela 1. Taxa transpiratória (*E* - µmol H_2O m^{-2} s^{-1}) das cultivares de mandioca, tratadas com doses crescentes de mesotrine

Cultivares	Mesotrione (g ha^{-1})				
	0	0,072	0,108	0,144	0,216
Coimbra	3,52 abA*	3,43 aA	2,67 bB	2,73 bB	2,52 bB
Platina	4,16 aA	3,75 aAB	3,37 aA	3,54 aA	3,47 aA
IAC-12	3,73 abA	3,71 aA	3,08 abAB	3,22 aAB	2,77 abB
Coqueiro	3,17 bA	3,43 aA	3,27 aA	3,41 abA	3,03 aA
Cacau-UFV	4,17 aA	3,88 aA	3,68 aA	3,65 aA	3,20 aB
CV (%)			20,84		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A mandioca apresenta controle estomático eficiente sobre as trocas gasosas, a fim de reduzir as perdas de água quando as plantas são sujeitas a déficit hídrico ou a altas demandas evaporativas da atmosfera, portanto protegendo as folhas de uma desidratação severa (El-Sharkawy, 2007). Desta forma, pode se inferir que as menores taxas de transpiração verificada nestes genótipos relacionam-se ao efeito do mesotrione na condutância estomática.

A condutância estomática (g*s*) está relacionada com a abertura dos estômatos, ou seja, a resistência associada á difusão de CO_2 pela abertura estomática. Para todos os cultivares, exceto o Platina, a g*s* diminui a partir da dose de 0,108 g ha^{-1} (Tabela 2). A menor g*s* nestes cultivares promoveram uma maior resistência à difusão dos gases, com isso uma menor taxa de transpiração provocada pela redução da abertura estomática com pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 2. Condutância estomática (g*s* - µmol m^{-1} s^{-1}) das cultivares de mandioca, tratadas com doses crescentes de mesotrione

Cultivares	Mesotrione (g ha^{-1})				
	0	0,072	0,108	0,144	0,216
Coimbra	0,33 bA*	0,36 bA	0,24 bB	0,23 bB	0,25 bB
Platina	0,55 aA	0,54 aA	0,47 aA	0,54 aA	0,67 aA
IAC-12	0,56 aA	0,58 aA	0,49 aAB	0,47 abAB	0,39 abB
Coqueiro	0,42 abA	0,42 abA	0,43 aA	0,40 abA	0,27 bB
Cacau-UFV	0,53 aA	O,52 aA	0,50 aA	0,47 abA	0,43 abB
CV (%)			32,13		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As mudanças na resistência estomáticas são importantes para a regulação da perda de água pela planta e para o controle da taxa absorção de dióxido de carbono necessário a

fixação contínua durante a fotossíntese (Taiz e Zeiger, 2009). Independentemente da dose, o cultivar Coimbra apresentou os menores valores de g*s* em relação aos demais, demonstrando uma maior resistência à difusão dos gases, consequentemente menor transpiração e fotossíntese.

Os resultados da eficiência do uso da água (EUA) demonstram que somente Coqueiro teve redução nesta variável ocasionada pela aplicação do herbicida (Tabela 3). Essa redução pode ser em função da redução na fotossíntese da planta, causando em última instância redução no acúmulo de biomassa devido à intoxicação pelo herbicida. A *EUA* é caracterizada como a quantidade de água transpirada por uma cultura para a produção de certa quantidade de matéria seca (Silva et al., 2007). Quando sob condições de temperatura moderada, as plantas de mandioca normalmente são muito eficientes quanto ao uso da água, ou seja, perdem menos água que muitas espécies, para a fixação da mesma quantidade de CO_2 (El - Sharkawy, 2003).

Tabela 3. Eficiência do uso da água (*EUA* - µmol CO_2 mol H_2O^{-1}) das cultivares de mandioca, tratadas com doses crescentes de mesotrione

Cultivares	Mesotrione (g ha^{-1})				
	0	0,072	0,108	0,144	0,216
Coimbra	3,51 bA*	4,47 aA	4,55 aA	3,67 bA	3,94 abA
Platina	4,29 abA	4,71 aA	4,86 aA	4,19 aA	4,06 aA
IAC-12	4,64 abA	4,81 aA	4,07 abA	4,06 abA	4,08 aA
Coqueiro	5,72 aA	5,03 aA	5,23 aA	4,37 aAB	3,41 bB
Cacau-UFV	4,09 aA	4,00 aA	3,74 bA	3,90 bA	3,60 bA
CV (%)			25,22		

*Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A temperatura da folha (TF) não mostrou significância estatística para os cultivares, pode-se supor que o metabolismo não foi seriamente afetado e que esse fator provavelmente possa ser excluído da participação na g*s* (Tabela 4). O metabolismo do vegetal incrementa a TF a tal ponto que, via de regra, é superior à temperatura do ar ao seu redor, que é dependente da taxa de transpiração. Assim, o aumento do metabolismo pode ser indiretamente aferido em função do gradiente entre a TF e a do ar. Normalmente essa diferença é de somente um ou dois graus, mas, em casos extremos, pode exceder 5ºC (Atkin et al., 2000; Taiz & Zeiger, 2009).

Tabela 4. Temperatura da folha (*TF* - ^{o}C) das cultivares de mandioca, tratadas com doses crescentes de mesotrione

Cultivares	Mesotrione (g ha^{-1})				
	0	0,072	0,108	0,144	0,216
Coimbra	30,23 aA*	29,48 aA	29,55 aA	29,59 aA	29,50 aA
Platina	30,26 aA	29,66 aA	29,77 aA	29,28 aA	29,15 aA
IAC-12	29,45 aA	29,92 aA	30,98 aA	29,73 aA	29,97 aA
Coqueiro	29,39 aA	29,85 aA	30,11 aA	29,64 aA	29,60 aA
Cacau-UFV	29, 21 aA	29,98 aA	29,16 aA	29,92 aA	29,34 aA

CV (%)	3,82

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A aplicação do mesotrione causou reduções na eficiência do uso da água apenas para o Coqueiro; indicando tolerância diferencial dos cultivares de mandioca a esse herbicida.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro para realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATKIN, O. K. et al. Leaf respiration of snow gum in the light and dark. Interactions between Temperature and Irradiance. **Plant Physiol.**, v. 122, n. 3, p. 915-923, 2000.

BAPTISTA, J. M. et al. **Programa nacional para o uso eficiente da água.** Lisboa: Instituto Superior de Agronomia, p. 212, 2001.

BIFFE, D. F. et al. Avaliação de herbicidas para dois cultivares de mandioca**. Planta Daninha,** v. 28, n. 4, p. 807-816, 2010.

EL-SHARKAWY, M. A. Cassava biology and physiology. **Plant Molecular Biology**., v. 53, Number 5, November, 2003.

EL-SHARKAWY, M. A. Physiological characteristics of cassava tolerance to prolonged drought in the tropics: Implications for breeding cultivars adapted to seasonally dry and semi arid environments Braz. J. **Plant Physiol**., v. 19, n.4, p. 257-286, 2007.

FOLONI, L. L. Callisto® (mesotrione) – um novo herbicida pós-emergente para a cultura do milho (*Zea mays* L.). In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23, 2002, Gramado. **Resumos**. Gramado: SBCPD, p. 308, 2002.

JOHANNS, O. & CONTIERO, R. Efeitos de diferentes períodos de controle e convivência de plantas daninhas com a cultura da mandioca. **Rev. Ciênc. Agron.**, v.37, n.3, p.326-331, 2006.

LEE, D. L. The discovery and structural requirements of inihibitors of phydroyphenylpyruvate dioxygenase. **Weed Science**, v.45, p.601-609, 1997.

SILVA, A. A. et al. Biologia de Plantas Daninhas. **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas**. Viçosa, MG. Ed. UFV, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Trad. Eliane Romanato Santarém [et al.]. Porto Alegre: Artmed, 848 p, 2009.

WITCHERT, R. A.; TOWNSON, J. K.; BARTLETT, D. W.; DROST, D. C. Technical over view of ZA1296, a new corn herbicide from ZENECA. **Weed Sci. Soc**. Am. Abstr. p. 39-65, 1999.

AUMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE CO_2 ATMOSFÉRICO E EFICIÊNCIA DE CONTROLE DE GLYPHOSATE SOBRE *Ipomoea grandifolia*.

SILVA, F.M.L. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – ferdinando.silva@yahoo.com.br), GHINI, R. (Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna/SP), VELINI, E.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do aumento da [CO_2] atmosférico sobre o controle de *Ipomoea grandifolia* pelo herbicida glyphosate. O trabalho foi realizado em sala climatizada, adotando delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial 5 x 3 (doses de glyphosate x concentrações de dióxido de carbono) com cinco repetições. Cada bloco foi composto por três caixas plásticas (20 x 31,5 x 32 cm), uma para cada concentração de CO_2. Os resultados demonstraram que houve efeito do aumento da [CO_2] na redução da eficiência de controle do herbicida glyphosate.

Palavras-chave: herbicida, mudanças climáticas, planta daninha

INTRODUÇÃO

A concentração atmosférica global de dióxido de carbono aumentou de 280 ppm, na era pré-industrial, para 379 ppm em 2005. A atual concentração atmosférica de CO_2 [CO_2] extrapola os limites naturais registrados ao longo dos últimos 650.000 anos (180 a 300 ppm), verificado a partir de geleiras. O CO_2 é o gás de efeito estufa mais importante lançado por ações antrópicas, principalmente, devido à queima de combustíveis fósseis e o desmatamento (IPCC, 2007).

Os aumentos atuais e projetados da [CO_2] poderão alterar a biologia de plantas daninhas agrícolas de duas maneiras fundamentais, segundo Ziska e Goins (2006). A primeira está relacionada à estabilidade climática, em que o aumento da [CO_2] associado aos gases de efeito estufa levariam a um aumento da temperatura da superfície terrestre, com consequências na frequência e quantidade de chuvas . O segundo provável impacto é o efeito “fertilização” pelo aumento da [CO_2]. Pois o CO_2 continua a ser a única fonte de carbono para a fotossíntese das plantas, e no momento, a [CO_2] na atmosfera é inferior ao ideal e seu aumento estimularia a fotossíntese e crescimento das plantas, principalmente das espécies C_3. Embora esta resposta de aumento possa variar bastante entre as espécies de plantas daninhas (Patterson e Flint, 1980).

O manejo de plantas daninhas, por sua vez, será alterado, tanto pelas incertezas climáticas, quanto pelo aumento dos níveis de dióxido de carbono (Ziska, 2004). O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do aumento da [CO_2] do ar sobre o controle de *Ipomoea grandifolia* pelo herbicida glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em sala climatizada localizada na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna, Estado de São Paulo. As condições ambiente na sala foram de 27 ºC, 40% de umidade relativa e fotoperíodo de 12 horas (cinco lâmpadas fluorescentes e cinco lâmpadas luz do dia/bloco, 20000 lux).

A *Ipomoea grandifolia* foi semeada em vasos de um litro, usando como substrato solo proveniente de um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico (LVd) (Embrapa, 2006) que, de acordo com as análises granulométrica e química, apresentava textura média com 20% de argila, 4% de silte e 76% de areia, apresentando na análise química pH $CaCl_2$ = 4,3; H^++Al^{3+}, Ca^{2+}, Mg^{2+} e K^+ iguais a 58,0; 10,0; 4,0 e 0,6 mmolc dm^{-3}, respectivamente, P = 1,0 mg dm^{-3} e M.O. = 19 g dm^{-3}.

O trabalho foi realizado adotando delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial 5 x 3 (doses de glyphosate x concentrações de dióxido de carbono) com cinco repetições. Cada bloco foi composto por três caixas plásticas (20 x 31,5 x 32 cm), uma para cada concentração de CO_2, cobertas por lâminas de vidro.

As três concentrações de CO_2 testadas foram: 390 ppm (testemunha com injeção de ar), 550 ppm (tratamento com injeção de ar e CO_2) e 900 ppm (tratamento com injeção de ar e CO_2). A injeção do CO_2 foi por um ou dois tubos através dos furos na parte lateral das caixas conforme cada tratamento. Para homogeneizar o gás dentro das caixas, foi injetado ar externo à sala através de um tubo com o auxílio de um compressor. Amostras de ar de todas as parcelas foram coletadas diariamente para o monitoramento da concentração de CO_2 realizado com o auxílio de um analisador infravermelho de gás (IRGA, marca Vaisalla, modelo 222, 0 a 10000 ppm).

As doses de glyphosate utilizadas foram 0 (testemunha), 90, 180, 360 e 1080 g e.a. ha^{-1}. Foi utilizado o produto comercial Roundup Original (360 g e.a. L^{-1}) como fonte de glyphosate. A aplicação ocorreu quando as plantas daninhas apresentavam de 3 a 4 folhas.

As avaliações de controle da planta daninha foram realizadas por meio de uma escala visual e percentual de notas, em que 0 (zero) corresponde a nenhuma injúria e 100 (cem) à morte das plantas, segundo escala da ALAM (1974), sendo realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA). Ao final dos experimentos (21 DAA) as plantas foram coletadas para a determinação da matéria seca (MS) da parte aérea e raiz. Os dados foram analisados através da aplicação do teste F sobre a análise de variância, com objetivo de

detectar a significância da interação fatorial. Quando significativos, os níveis do fator herbicida (doses) foram analisados com emprego de regressão não-linear do tipo logístico. A variável controle foi ajustada ao modelo proposto por Streibig et al. (1988):

$$y = \frac{a}{1 + \left(\frac{x}{x_0}\right)^b}$$

em que: y = porcentagem de controle; x = dose do herbicida; e a, x_0 e b = parâmetros da curva, de modo que a é a diferença entre o ponto máximo e mínimo da curva, x_0 é a dose que proporciona 50% de resposta da variável e b é a declividade da curva.

O modelo logístico apresenta vantagens, uma vez que um dos termos integrantes da equação é uma estimativa do valor de C_{50} (*control by* 50%) e o GR_{50} (*growth reduction by* 50%) que são as doses do herbicida que proporcionam 50% de controle ou de redução de massa da planta daninha, respectivamente (Christoffoleti, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, observa-se que os tratamentos com concentração do CO_2 [CO_2] aumentada apresentaram redução da eficiência do herbicida glyphosate no controle de *I. grandifolia*, principalmente na maior concentração (900 ppm de CO_2). Ziska e Goins (2006) também encontraram reduções no controle de plantas daninhas C_3 pelo herbicida glyphosate, quando em ambiente com acréscimo de 250 ppm de CO_2.

A variável massa seca residual (Figura 2) tanto da parte aérea, quanto da raiz, está em concordância com os percentuais de controle, apresentando maior massa seca em relação à testemunha quando esta se encontra nas maiores concentrações de CO_2.

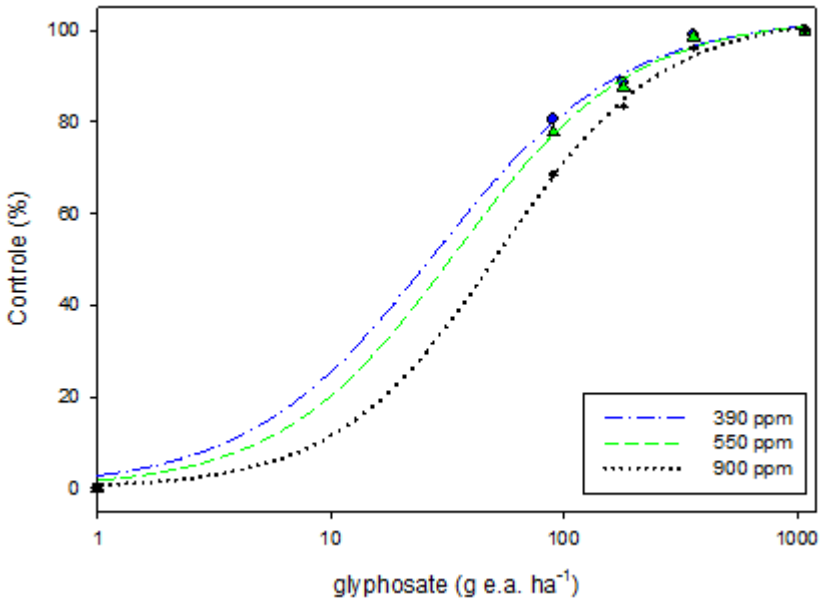


Figura 1. Controle percentual de *Ipomoea grandifolia* em três concentrações de CO_2 (390, 550 e 900 ppm), quando submetida a diferentes doses do herbicida glyphosate, avaliado aos 21 DAA. Jaguariúna, 2011.

O C_{50}, que é a dose do herbicida necessário para proporcionar 50% de controle, representado pela variável x_0 na equação de regressão apresentada na Tabela 1, indica que a dose de glyphosate necessária para controlar 50% da *I. grandifolia* é 23% maior na quantidade de 550 ppm de CO_2 e 90% quando na maior [CO2] (900 ppm). A necessidade de aumento na dose de glyphosate também foi observada nas maiores concentrações de CO_2, para as variáveis matéria seca da parte aérea e da raiz, exceção apenas para a concentração de 550 ppm de CO_2 na matéria seca da parte aérea.

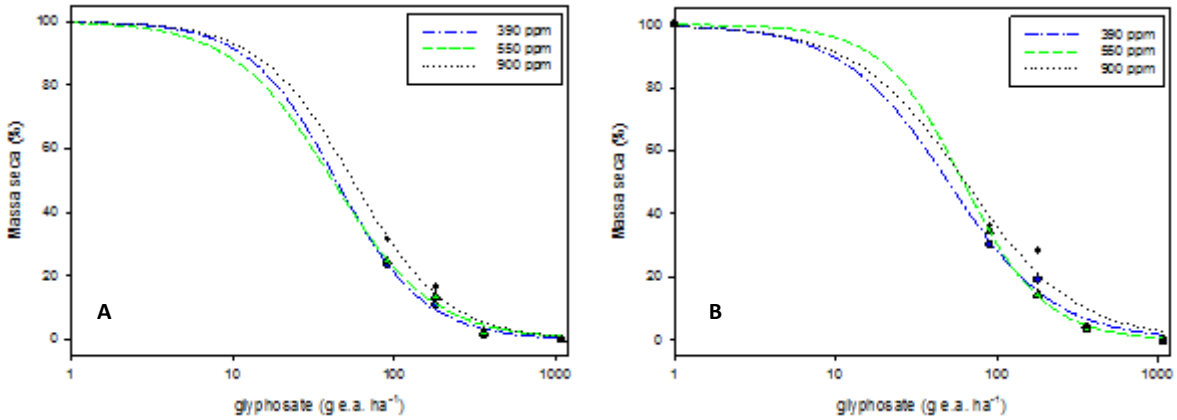


Figura 2. Massa seca residual (%) de *Ipomoea grandifolia* (A – Parte aérea; B - Raíz) em três concentrações de CO_2 (390, 550 e 900 ppm), quando submetida a diferentes doses do herbicida glyphosate, avaliado aos 21 DAA. Jaguariúna, 2011.

Tabela 1. Parâmetros das equações de regressões obtidas pela aplicação do modelo Logístico para análise do controle e Massa seca residual de *Ipomoea grandifolia*, avaliado aos 21 DAA. Jaguariúna, 2011.

Condições ambientais	Parâmetros da regressão			R^2	F
	a	b	x0		
% Controle 21 DAA					
AR	102,9580	-1,0635	27,7147	0,9985	663,72
CO2	102,8528	-1,1425	34,1444	0,9986	714,38
2x CO2	102,9788	-1,2522	52,5734	0,9992	1191,52
Matéria Seca (%) Parte Aérea					
AR	99,9907	1,6118	44,0763	0,9992	1271,65
CO2	99,9830	1,4098	41,6727	0,9988	584,89
2x CO2	99,6981	1,5202	55,6918	0,9965	562,62
Matéria Seca (%) Raíz					
AR	99,9538	1,3298	50,1613	0,9921	251,49
CO2	99,9862	1,7202	62,2507	0,9997	3580,82
2x CO2	99,8415	1,2675	63,7925	0,9849	65,26

Ziska et al. (1999) sugerem que a redução da eficácia do glyphosate em elevadas [CO_2] está associada primeiramente com plantas daninhas C_3. E o mecanismo base para redução do glyphosate nestas condições para espécies C_3 não está inteiramente explicado.

Trabalhos prévios sugerem que o CO_2 induz aumentos na biomassa, que pode ser um fator, mas não responde inteiramente para a redução da eficácia do herbicida. Em outro trabalho, Ziska et al. (2004) observaram que para a planta daninha *Cirsium arvense* (uma dicotiledônea C_3), em adição à estimulação do crescimento, houve também uma maior proporção de raiz em relação à parte aérea e consequente diluição do glyphosate que aumentou a tolerância a este herbicida em ambiente com elevada [CO_2].

CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que houve efeito do aumento da [CO_2] na redução da eficiência de controle do herbicida glyphosate.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES pela concessão de bolsa de doutorado e doutorado sanduíche ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION LATINOAMERICANA DE MALEZAS – ALAM. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación em ensayos de control de malezas. **ALAM**, v.1, p.35-38, 1974.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. Aos herbicidas inibidores da ALS. **Sci. Agric.**, v. 59, n. 3, p. 513-519, 2002.

INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. **Cambio climático 2007**. Genebra: IPCC, 2007. 104 p. Informe de síntese.

PATTERSON, D.T.; FLINT, E.P.. Potential effects of global atmospheric CO2 enrichment on the growth and competitiveness of C3 and C4 weed and crop plants. **Weed Sci.** v. 28, p. 71–75, 1980.

STREIBIG, J. C. Herbicide bioassay. **Weed Res.**, v. 28, n. 6, p. 479-484, 1988.

ZISKA, L.H. Rising carbon dioxide and weed ecology. In INDERJIT (ed.) **Weed biology and management.** Kluwer Publishing, p. 159–176, 2004.

ZISKA, L.H.; TEASDALE, J.R.; BUNCE, J.A.. Future atmospheric carbon dioxide concentrations may increase tolerance to glyphosate [N-(phosphonomethyl) glycine] in weedy species. **Weed Sci.** v. 47, p. 608–615, 1999.

ZISKA, L.H.; FAULKNER; S.S.; LYDON; J. Changes in biomass and root:shoot ratio of field-grown Canada thistle (Cirsium arvense) with elevated CO2: Implications for control with glyphosate. **Weed Sci.** v. 52, p. 584–588, 2004.

ZISKA, L.H.; GOINS, E.W. Elevated atmospheric carbon dioxide and weed populations in glyphosate treated soybean. **Crop Science**. v. 46, p. 1354-1359 may-jun 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

TOXICIDADE DE HERBICIDAS RECOMENDADOS PARA A CULTURA DO MILHO AO PREDADOR *Podisus nigrispinus* (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

CAMILO, S. S. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – dsilma@yahoo.com.br), MENEZES, C. W. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – claubertmenezes@yahoo.com.br), SOARES, M. A. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – marcus.alvarenga@ufvjm.edu.br), SANTOS, J. B. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosa@ufvjm.edu.br), ASSIS JÚNIOR, S. L. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – assisjr@ufvjm.edu.br) COSTA, V. H. D. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – victorhugodc@yahoo.com.br)

RESUMO: O controle químico de plantas daninhas tem sido o mais utilizado na cultura milho (*Zea mays* L.), podendo afetar negativamente inimigos naturais presentes nas lavouras. O objetivo desse trabalho foi analisar a seletividade de herbicidas registrados para a cultura do milho a ninfas do predador *Podisus nigrispinus* Dallas (Heteroptera: Pentatomidae). Avaliou-se o efeito dos herbicidas atrazine, nicosulfuron, mesotrione, paraquat, e o controle à base de água destilada, sobre três estádios do inseto (terceiro, quarto e quinto), em doses equivalentes à metade, ao dobro, a quatro e dez vezes à dose recomendada para a cultura. Os herbicidas foram diluídos em água destilada e aspergidos sobre cinco ninfas de cada estádio do inseto dentro de potes de 500 ml, constituindo a unidade amostral, com seis repetições. Após 96 horas foi realizada a contagem do número de sobreviventes. As ninfas de *P. nigrispinus* tiveram maior sobrevivência, quando expostas ao herbicida mesotrione e menor quando expostas a paraquat e atrazine. As maiores doses testadas foram as mais tóxicas, exceto para o estádio V, em que a metade da dose comercial do paraquat também provocou queda significativa na taxa de sobrevivência.

Palavras-chave: controle biológico, plantas daninhas, sobrevivência

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura importante para produtores de todos os níveis tecnológicos, sendo um dos principais insumos no complexo agroindustrial. Um dos grandes obstáculos para a produção desta cultura é a presença de plantas daninhas, que podem ocasionar perdas de rendimento de até 70% (Nicolai et al., 2006). Dentre os métodos disponíveis de controle de plantas daninhas, o químico é o mais utilizado.

No Brasil, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) é a principal praga da cultura do milho (Mendes et al., 2011). Possui um elevado potencial reprodutivo quando em condições climáticas propícias, causando danos às folhas e o cartucho da planta, o que reduz significativamente o rendimento (Cesconetto et al., 2005).

O controle biológico é uma importante estratégia em programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) pela manipulação de agentes antagonistas (predadores, parasitóides, entomopatógenos e competidores). Bons exemplos são os percevejos do gênero *Podisus,* que possuem hábito alimentar generalista, sendo encontrados em diferentes ecossistemas, consumindo, principalmente lagartas desfolhadoras como *S. frugiperda* (Vivan et al., 2002). O predador *Podisus nigrispinus* Dallas (Heteroptera: Pentatomidae) é muito utilizado no controle biológico aplicado, devido ao domínio de sua criação e desempenho em relação aos parâmetros de desenvolvimento e reprodução (Medeiros et al., 1998).

A aplicação de herbicidas nas culturas comerciais pode afetar organismos benéficos que são suscetíveis à contaminação por esses produtos (Manzoni et al., 2006). O presente trabalho objetivou avaliar a seletividade de herbicidas atrazine, nicosulfuron, mesotrione e paraquat a ninfas de *P. nigrispinus* em condições de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri em Diamantina, Minas Gerais, a 25 ± 2 ºC, 70 ± 10% de umidade relativa e fotofase de 12 horas.

Empregou-se esquema em parcelas subdivididas sendo avaliado o efeito dos herbicidas atrazine, nicosulfuron, mesotrione, paraquat e o controle à base de água destilada, sobre três estádios de *P. nigrispinus* (terceiro, quarto e quinto), em doses equivalentes à metade, ao dobro, a quatro e dez vezes à dose comercial.

As doses de herbicidas empregadas em Kg de i.a. (ingrediente ativo) por hectare, foram: 1,10; 4,40; 8,80 e 22,00 para atrazine, 0,03; 0,11; 0,22 e 0,55 para o nicosulfuron, 0,08; 0,34; 0,67 e 1,68 para o mesotrione e 0,22; 0,90; 1,80 e 4,50 para paraquat. Aspegiu-se 0,2 ml de calda equivalente a 200 L/ha sobre cinco ninfas de cada estádio dentro de potes de plástico de 500 ml. Para isto, utilizou-se uma seringa de 1 ml com agulha adaptada para pulverização. Cada recipiente constituiu uma unidade amostral com seis repetições em delineamento inteiramente casualizado.

Após 96 horas foi realizada a contagem do número de sobreviventes em cada recipiente. Durante este intervalo, os insetos foram alimentados com pupas de *T. molitor* e água destilada disponibilizada em tubos de anestésico com a extremidade fechada por um

chumaço de algodão. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral as ninfas de *P. nigrispinus* dos estádios testados tiveram maior sobrevivência, quando expostas ao herbicida mesotrione em relação aos demais. Para o estádio III, o dobro e quatro vezes a dose comercial de paraquat provocaram as menores taxas de sobrevivência, já na maior dose, atrazine foi o mais tóxico. As ninfas do estádio IV sobreviveram em menor quantidade quando expostas ao dobro, quatro e dez vezes a dose comercial de atrazine. Ocorreu diferença significativa entre as taxas de sobrevivência das ninfas expostas à metade da dose comercial somente para o estádio V, sendo que a menor foi provocada pelo herbicida paraquat. Para a dose correspondente a dez vezes a comercial, as menores taxas de sobrevivência foram provocadas por atrazine e paraquat. (Tabela 1).

Tabela 1. Sobrevivência (%) de ninfas do III, IV e V estádios de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae), 96h após a exposição a quatro doses de herbicidas recomendados para a cultura do milho.

Estádio	Dose[1]	Atrazine	Nicosulfuron	Mesotrione	Paraquat	Controle
III	1	86,67Aa	80,00Aa	96,67Aa	70,00Aa	96,67Aa
	2	70,00ABab	80,00Aab	96,67Aa	60,00Ab	100,00Aa
	3	70,00ABab	83,33Aab	96,67Aa	56,67Ab	100,00Aa
	4	40,00Bc	76,67Aab	93,33Aa	50,00Abc	93,33Aa
IV	1	96,67Aa	96,67Aa	86,67Aa	90,00ABa	100,00Aa
	2	56,67Bc	93,33Aab	100,00Aa	63,33Bbc	93,33Aab
	3	60,00Bb	83,33Aab	96,67Aa	73,33ABab	96,67Aa
	4	46,67Bb	73,33Aab	90,00Aa	96,67Aa	83,33Aa
V	1	80,00Aab	93,33Aab	100,00Aa	63,33ABb	100,00Aa
	2	60,00ABa	80,00Aa	90,00Aa	76,67Aa	90,00Aa
	3	63,33ABa	76,67Aa	90,00Aa	63,33ABa	90,00Aa
	4	33,33Bb	73,33Aa	96,67Aa	36,67Bb	90,00Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.[1/] Os números 1,2,3 e 4 correspondem à metade, duas, quatro e dez vezes a dose recomendada para a cultura do milho de cada herbicida.

Devido à introdução recente do mesotrione na agricultura, há poucas informações na literatura relativas ao seu risco ecotoxicológico no ambiente (Bonnet et al., 2008). Este herbicida puro e sua formulação comercial Callisto ® afetaram comunidades microbianas do solo reduzindo sua atividade, somente em doses muito superiores às recomendadas para o controle de plantas daninhas (Crouzet et al., 2010).

Reduções nas taxas de sobrevivência podem ser consequência do efeito direto de herbicidas ou dos aditivos presentes na formulação comercial sobre as ninfas de *P.*

nigrispinus. Os surfactantes presentes nas formulações comerciais de defensivos, inclusive herbicidas, diminuem a tensão superficial e facilitam a penetração dos produtos na cutícula de organismos não alvos, como os insetos (Hassan et al., 2000).

A menor taxa de sobrevivência das ninfas de *P. nigrispinus* expostas ao paraquat pode ter ocorrido por este herbicida provocar a formação de radicais livres e espécies reativas de oxigênio, como o radical superóxido, o peróxido de hidrogênio e o radical hidroxila, que são instáveis e reagem com ácidos graxos, ocasionando danos às membranas, proteínas e DNA (Peter et al., 1992).

Vilma et al., 2007 observaram que o atrazine na dose 2250 ml i.a./ha foi nocivo ao artrópode Collembola, influenciando a abundância deste no solo ao diminuir sua população. No entanto, a atividade de microrganismos do solo não foi afetada pela aplicação deste herbicida na dosagem equivalente a dez vezes à dose comercial (Kleinschmitt et al., 2006).

A sobrevivência ninfal de *Brontocoris tabitus* Sgnoret (Heteroptera: Pentatomidae) após o contato com deltametrina diminuiu com o aumento da dose desse inseticida e foi menor no terceiro estádio (Gutierrez, 2006). Já a exposição de *Podisus rostralis* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) à metade da concentração de fenitrotiom, recomendada para o controle de lagartas desfolhadoras do eucalipto, provocou alta mortalidade para ninfas dos estádios III, V e adultos (Rocha Goring et al., 2003).

CONCLUSÕES

As ninfas de *P. nigrispinus* tiveram maior sobrevivência, quando expostas ao herbicida mesotrione e menor quando expostas a paraquat e atrazine. As maiores doses testadas foram as mais tóxicas, exceto para o estádio V, em que a metade da dose comercial do paraquat também provocou queda significativa na taxa de sobrevivência.

AGRADECIMENTOS

A CAPES, ao CNPq e a FAPEMIG pelo apoio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONNET, J. L.; et al. Toxicity assessment of the herbicides sulcotrione and mesotrione toward two reference environmental microorganisms: *Tetrahymena pyriformis* and *Vibrio fischeri*. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 55, n. 4, p. 576-583, 2008.

CESCONETTO, A. O. et al. Distribuição espacial do dano da lagarta do cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797), em Sidrolândia, Mato Grosso do Sul. **Ensaios e ciência**, v. 9, n. 2, p. 305-314, 2005.

CROUZET, O. et al. Response of soil microbial communities to the herbicide mesotrione: A dose-effect microcosm approach. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 42, p. 193-202, 2010.

GUTIERREZ, C. T. **Desenvolvimento e reprodução do predador *Brontocoris tabitus* (Heteroptera: Pentatomidae) no campo após exposição à deltametrina.** 2006. 79 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

HASSAN, S. A. et al. A laboratory method to evaluate the side effects of plant protection products on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym.,Trichogrammatidae). In: CANDOLFI, M. P. et al. (Eds.) Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods. **Reinheim: IOBC/ WPRS**, p. 107-119, 2000.

KLEINSCHMITT, A. R. B. et al. Dessorção do herbicida atrazina e atividade microbiana em duas classes de solos do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.36, n.6, p.1794-1798, 2006.

MANZONI, C.G. et al. Seletividade de agrotóxicos usados na produção integrada de maçã para adultos de *Trichogramma pretiosum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n. 10, p.1461-1467, 2006.

MEDEIROS, R.S. et al. Efeitos da temperatura no desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae), predador do curuquerê-do-algodoeiro (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.42, n.3/4, p.121-130, 1998.

MENDES, S. M. et al. Respostas da lagarta do cartucho a milho geneticamente modificado expressando a toxina Cry 1A(b). **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.46, n.3, p.239-244, 2011.

NICOLAI, M. et al. Aplicação conjunta de herbicidas e inseticidas na cultura do milho. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.3, p.413-420, 2006.

OLIVEIRA, H. N. et al. Desenvolvimento do predador *Podisus nigrispinus* alimentado com *Spodoptera frugiperda* e *Tenebrio molitor.* **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.39, n.10, p.947-951, 2004.

PETER, B. et al. Role of lipid peroxidation and DNA damage in paraquat toxicity and the interaction of paraquat with ionizing radiation. **Biochemical Pharmacology**, v. 43, n. 4, p. 705-715, 1992.

ROCHA GONRING, A. H. et al. Seletividade de inseticidas a *Podisus rostralis* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) predador de lagartas desfolhadoras do eucalipto. **Revista Árvore**, v.27, n.2, p.263-268, 2003.

VILMA, S.L. et al. The effect of the glyphosate, 2,4-D, atrazine e nicosulfuron herbicides upon the edaphic Collembola (Arthropoda: Ellipura) in a no tillage system. **Neotropical Entomology,** v.36, n. 2, p.261-267, 2007.

VIVIAN, L.M. et al. Tasa de crecimiento poblacional del chinche depredador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) y de la presa *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) en invernadero. **Revista de Biologia Tropical**, v.50, n. 1, p.145-153, 2002.

EFEITOS DO NÉCTAR E PÓLEN DE PLANTAS DANINHAS NA LONGEVIDADE E SOBREVIVÊNCIA DO PARASITOIDE *Palmistichus elaeisis* (HYMENOPTERA: EULOPHIDAE)

CAMILO, S. S. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – dsilma@yahoo.com.br), NDALA, F. M. (FCA – UJES, Huambo/Angola – mingondji@hotmail.com), SOARES, M. A. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – marcus.alvarenga@ufvjm.edu.br), SANTOS, J. B. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosa@ufvjm.edu.br), MENEZES, C. W. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – claubertmenezes@yahoo.com.br), REIS, T. C. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – tatianecarlareis@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se estudar o efeito da alimentação com pólen e néctar de plantas daninhas na longevidade e sobrevivência do parasitóide *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae). Pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) foram colocadas para serem parasitadas por *P. elaeisis* em potes de plástico (500 ml) e retiradas depois de dois dias, sendo acondicionadas em outros potes de mesmo tamanho. Após 29 dias, os parasitóides que emergiram formam individualizados em tubos de vidro com 14 x 2,2 cm tampados com algodão. Os tratamentos foram: T1 - sem alimentação; T2 - uma gotícula de mel (solução aquosa a 10%); T3, T4 e T5 - capítulos florais de plantas daninhas da família Asteraceae *Emilia forbergii*, *Bidens pilosa* e *Galinsoga palviflora,* respectivamente. O experimento teve 10 repetições para fêmeas e 5 repetições para os machos, em delineamento inteiramente casualizado. Os capítulos das plantas daninhas foram trocados a cada três dias, e o mel reposto quando não havia mais no tubo de vidro. Foi avaliada a longevidade e sobrevivência dos insetos em cada um dos tratamentos. *P. elaeisis* não conseguiu ter acesso aos recursos das espécies utilizadas no trabalho, mas teve sua longevidade e sobrevivência melhorada quando foi alimentado com mel.

Palavras-chave: Asteraceae, controle biológico, eucalipto

INTRODUÇÃO

Monoculturas como as de eucalipto podem colaborar no aumento de espécies de insetos-praga devido à oferta abundante de alimento, da menor área com vegetação natural e da diminuição de inimigos naturais (Santos et al., 2002; Dall'Oglio et al., 2003). Lepidópteros desfolhadores têm apresentado surtos freqüentes e danos em cultivos de

eucalipto (Zanuncio et al., 2003).

A utilização de inimigos naturais no controle de pragas, especificamente os parasitoides, tem crescido no Brasil (Parra & Zucchi, 2004). *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle, 1993 (Hymenoptera: Eulophidae) se destaca, sendo um endoparasitoide de pupas de lepidópteros desfolhadores do eucalipto(Pereira et al., 2010).

Os parasitoides adultos precisam de carboidratos, sendo que, a ausência destes compostos interfere na fecundidade, longevidade e tempo de busca de hospedeiro pelas fêmeas, influenciando seu potencial de colonização (Pratissoli et al. 2004). Na natureza, retiram estes compostos de pólen e néctar das flores. Plantas daninhas presentes em áreas cultivadas, especialmente as flores silvestres e parcelas de regeneração natural, são habitats para muitos artrópodes benéficos, podendo atuar como agentes de controle biológico ou como polinizadores (Altieri et al., 2003).

A presença de vegetação nativa nos plantios de eucalipto pode favorecer a ocorrência de himenópteros inimigos naturais, reduzindo as populações de lepidópteros pragas (Zanuncio et al., 1998). Assim, o presente trabalho objetivou estudar o efeito da alimentação com pólen e néctar de plantas daninhas na longevidade e sobrevivência do parasitóide *P. elaeisis.*

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Controle Biológico da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), no município de Diamantina, Minas Gerais, a 25 ± 2 ºC, 70 ± 10% de umidade relativa e fotofase de 12 horas.

Pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) provenientes da criação massal do laboratório foram colocadas para serem parasitadas por *P. elaeisis* em potes de plástico de 500 ml. Estas foram retiradas depois de dois dias para se evitar o superparasitismo, sendo acondicionadas em outros potes de mesmo tamanho. Após 29 dias, os parasitóides que emergiram formam individualizados em tubos de vidro com 14 x 2,2 cm tampados com algodão.

Cada tubo recebeu um tratamento, sendo estes T1 - sem alimentação; T2 - uma gotícula de mel (solução aquosa a 10%); T3, T4 e T5 capítulos florais de plantas daninhas da família Asteraceae *Emilia forbergii*, *Bidens pilosa* e *Galinsoga palviflora,* respectivamente. O experimento teve 10 repetições para fêmeas e 5 repetições para os machos, cada repetição foi composta por um indivíduo de *P. elaeisis*. O delineamento foi inteiramente casualizado.

Os capítulos das plantas daninhas foram trocados a cada três dias, e o mel reposto quando não havia mais no tubo de vidro. Foi avaliada a longevidade e sobrevivência dos insetos em cada um dos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A longevidade de *P. elaeisis* foi influenciada pelo tipo de alimentação recebida após a emergência, sendo maior no tratamento com a solução contendo mel, tanto para fêmeas, como para machos. Nos tratamentos com capítulos florais de plantas daninhas, a longevidade não diferiu significativamente do T1 (sem alimentação), para ambos os sexos (Figura 1).

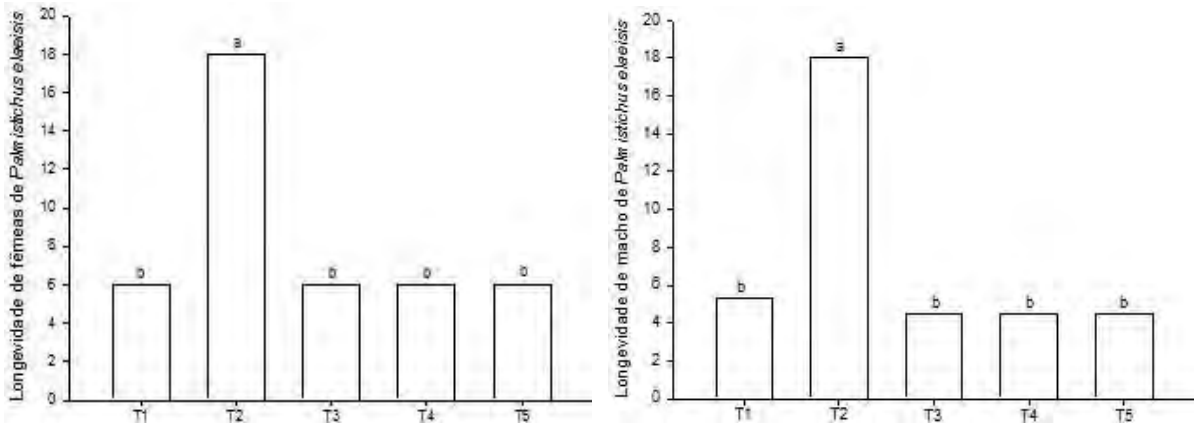


Figura 1. Longevidade de fêmeas e machos (dias) de *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae). Tratamentos: T1-Sem Alimentação; T2- com mel; T3- *Emilia forbergii*; T4- *Bidens pilosa*; T5- *Galinsoga palviflora*. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A partir do 4º dia, houve uma queda brusca na sobrevivência de fêmeas de *P. elaeisis* nos tratamentos sem alimentação e nos com os capítulos florais de plantas daninhas como fonte de alimento. Já no tratamento com mel, esta queda foi verificada a partir do 6º dia (Figura 2).

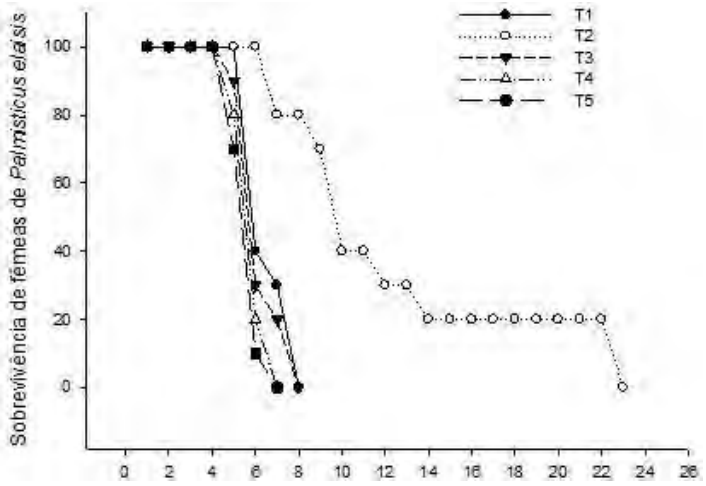


Figura 2. Sobrevivência (%) de fêmeas de *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae). Tratamentos: T1-Sem Alimentação; T2- com mel; T3- *Emilia forbergii*; T4- *Bidens pilosa*; T5- *Galinsoga palviflora*.

Para os parasitóides machos, houve queda na sobrevivência a partir do 3º dia nos tratamentos sem alimentação e com os capítulos florais de plantas daninhas. Os insetos alimentados com mel tiveram redução na sobrevivência a partir do 7º dia de alimentação com esta dieta (Figura 3).

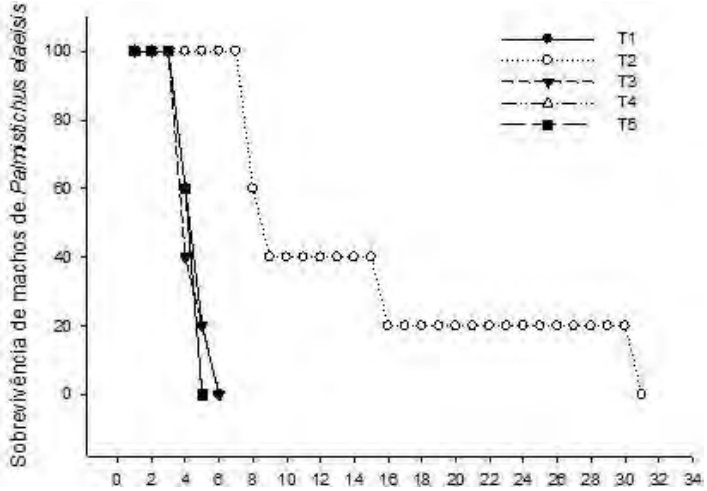


Figura 3. Sobrevivência (%) de machos de *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae).Tratamentos: T1-Sem Alimentação; T2- com mel; T3- *Emilia forbergii*; T4- *Bidens pilosa*; T5- *Galinsoga palviflora*.

Os piores desempenhos na longevidade e sobrevivência de *P. elaeisis* nos tratamentos com plantas daninhas podem ter ocorrido devido à incapacidade do inseto em acessar os nectários e o pólen dos capítulos florais destas. É possível que arquitetura floral

influencie diretamente a exploração de flores por inimigos naturais. A avaliação do desempenho de espécies de vespas parasitoides para forragear particularmente em certas flores é um requisito básico para determinar que plantas serão alimentos satisfatórios para estas espécies (Idris & Grafius, 1995).

O uso de mel como fonte de carboidratos para *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) propiciou altos níveis de parasitismo e longevidade (Meirelles et al., 2009). Uma dieta composta de mel silvestre e de laranjeira, proporcionou alta longevidade ao parasitoide *Catolaccus grandis* (Hymenoptera: Pteromalidae) (Wanderley et al., 2004.

CONCLUSÕES

P. elaeisis não conseguiu ter acesso aos recursos das espécies vegetais utilizadas no trabalho, mas teve sua longevidade e sobrevivência melhorada quando foram oferecidas fontes de carboidratos prontamente disponíveis (mel). Assim, é necessário continuar as pesquisas para identificar espécies de plantas daninhas, nos sistemas florestais, que desempenham o papel de nutrir os parasitoides adultos com carboidratos.

AGRADECIMENTOS

A CAPES, ao CNPq e a FAPEMIG pelo apoio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. A. et al. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226p.

DALL'OGLIO, O.T. et al. Himenópteros parasitóides coletados em povoamentos de *Eucalyptus grandis* e mata nativa em Ipaba, estado de Minas Gerais. **Ciência Florestal**, v. 13, n. 1, p. 123-129, 2003.

IDRIS, A. B.; GRAFIUS, E. Wildflowers as nectar sources for *Diadegma insulare* (Hymnetoptera:Ichneumonidae), a parasitoid of diamondback moth (Lepidoptera: Yponomeutidae). **Environmental Entomology.** v.24, p.1726–1735, 1995.

MEIRELLES, A. P. et al. Efeito de diferentes fontes de carboidrato e da privação de alimento sobre aspectos biológicos de *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera, Scelionidae). **Revista Brasileira de Entomologia**. v.53, n.3, p.457-460, 2009.

PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. *Trichogramma* no Brasil: viabilidade de uso após vinte anos de pesquisa. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 3, p. 271-282, 2004.

PEREIRA, F. F. et al. The density of females of *Palmistichus elaeisis* Delvare and LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) affects their reproductive performance on pupae of *Bombyx mori*

L. (Lepidoptera: Bombycidae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências,** v.82, n.2, p.323-331, 2010.

PRATISSOLI, D. et al. Efeito da disponibilidade de alimento nas características biológicas de *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Revista Brasileira de Entomologia,** v.48, n.1, p.101–104, 2004.

SANTOS, P.S. et al. Influência de faixas de vegetação nativa em povoamentos de *Eucalyptus cloeziana* sobre população de *Oxydia vesulia* (Lepidoptera: Geometridae). **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 499-504, 2002.

SILVEIRA, L. C. P. et al. Plantas cultivadas e invasoras como habitat para predadores do gênero *Orius* (Wolff) (Heteroptera: Anthocoridae). **Bragantia**, v.62, n.2, p.261-265, 2003.

WANDERLEY P. A. et al. Efeito de quatro tipos de mel na longevidade e reprodução de *Catolaccus grandis* (Hymenoptera:Pteromalidae). **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.979-983, 2004.

ZANUNCIO, J.C. et al. Influence of strips of native vegetation on Lepidoptera associated with *Eucalyptus cloeziana* in Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 108, n. 1, p. 85-90, 1998.

ZANUNCIO, J.C. et al. Population density of Lepidoptera in a plantation of *Eucalyptus urophylla* in the state of Minas Gerais, Brazil. **Animal Biology**, v. 53, n. 1, p. 17-26, 2003.

Avaliação do Potencial Alelopático de *Cymbopogon citratus* e *Cyperus rotundus* L. sobre a Germinação e o Desenvolvimento Inicial de Plântulas de *Cordia goeldiana*

MAGALHÃES, A. C. M. (UFAC - *Campus* Floresta, Cruzeiro do Sul – Acre – carolmessiasmagalhaes@gmail.com), ARAÚJO, M. L. (UFAC - *Campus* Floresta, Cruzeiro do Sul – Acre – marlon-180@hotmail.com), MELHORANÇA FILHO, A. L. (UFAC - *Campus* Floresta, Cruzeiro do Sul – Acre).

RESUMO: A alelopatia trata-se da interferência dos aleloquímicos de maneira positiva ou negativa, que são produzidos por uma planta e lançados no ambiente. O presente trabalho teve como objetivo verificar o potencial alelopático de folhas secas de *Cymbopogon citratus* (capim-santo) e *Cyperus rotundus* L.(tiririca) sobre a germinação de sementes e o desenvolvimento inicial de plântulas de freijó (*Cordia Goeldiana*). Foram preparadas soluções com álcool etílico, nas concentrações de (p/v) 0 a 5%. Os extratos obtidos foram impregnados em folhas germitest e secos à temperatura ambiente. Foi observado efeito alelopático de capim santo positivo sobre o freijó, evidenciando um estimulo no crescimento de radícula e hipocótilo até a concentração 3%, não observado em concentrações maiores. Não foi observado efeito alelopático de tiririca sobre as sementes de Freijó. Há a necessidade de estudos complementares para identificação de princípios ativos que causaram estímulo ou inibição para bioprospecção de moléculas de interesse florestal.

Palavras-Chave: Alelopatia; *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.; *Cyperus rotundus* L.; *Cordia Goeldiana*.

INTRODUÇÃO

O potencial alelopático das plantas pode ser entendido como uma tática de defesa e de se sobrepor no meio de forma que o vegetal consiga se estabelecer e tornar-se competitivo com outras espécies vegetais e até mesmo proteger-se contra microoganismos e animais (CORSATO, 2008).

Uma espécie de grande interesse devido aos seus potenciais alelopáticos e medicinais é o capim-santo, conhecido por possuir óleos essenciais que são utilizados no controle de plantas invasoras. Essa espécie vegetal pertencente à família das Poaceae é perene, forma densas e vigorosas touceiras de até 1,2 metros de altura com rizoma subterrâneo (COSTA, 2005). As características do capim-santo anteriormente mostradas são similares as de plantas daninhas agressivas e problemáticas como a tiririca (*Cyperus rotundus* L).

Um dos gêneros mais conhecidos por possuir plantas invasoras de grande interesse agrícola é o *Cyperus* sp., que possui representantes como a tiririca, muito conhecida em muitas regiões brasileiras por ser uma espécie daninha agressiva, infestando áreas de cultivo em curto espaço de tempo (DURIGAN, 2006). A velocidade de disseminação da tiririca se deve a sua alta capacidade de produzir sementes e uma propagação vegetativa através de tubérculos, além disso a tiririca atua na liberação de substâncias alelopáticas que podem ser liberadas através de suas folhas e bulbos subterrâneos, interferindo diretamente na atividade de outras espécies vegetais.

A presença de plantas invasoras no sistema de cultivo de espécies florestais é muito problemática, pois essas espécies vegetais possuem um desenvolvimento lento que pode se tornar ainda mais demorado na presença de plantas daninhas. Uma das espécies que pode ser prejudicada pela presença de invasoras é o freijó (*Cordia goeldiana*), espécie vegetal nativa da América do Sul tendo maior ocorrência em países como ao Brasil e Guiana Francesa. O freijó é uma espécie vegetal que possui múltiplos usos e grande valor comercial, sendo muito utilizado em programas de reflorestamento (FERNANDES, 2007).

Uma vez demonstrada à importância econômica, ambiental e agrícola das espécies vegetais, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar o potencial alelopático dos extratos alcoólicos de capim-santo e tiririca sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de freijó.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no laboratório de bioquímica, alimentos e nutrição animal da Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, Cruzeiro do Sul-AC.

Para realização do experimento foram coletadas partes aéreas das plantas de capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.) e tiririca (*Cyperus rotundus* L.) que inicialmente tiveram seu peso homogeneizado através de secagem ao sol por 72 horas e estufa à 40ºC durante 48 horas, com a finalidade de se obter peso constante do material vegetal. Seguida da secagem, preparou-se soluções com álcool etílico hidratado 92,8%, nas concentrações (p/v) de 0%, 1%, 2%, 3% e 5%, tais concentrações foram obtidas considerando 1g (um grama) equivalente a 100 ml (cem mililitros) de álcool para a concentração de 1%, e assim por diante, para as demais concentrações. Todos os extratos tiveram os parâmetros de condutividade, pH e temperatura (oC), medidos após 48 horas de extração.

Os extratos obtidos foram impregnados em folhas germitest e seco à temperatura ambiente até evaporação do solvente (álcool etílico hidratado 92,8%). As sementes de freijó (*Cordia goeldiana*) foram postas em papel germistest com

(concentrações 1%, 2%, 3% e 5%) e sem extratos (0%) das plantas daninhas, e submetidas às leituras de comprimento de radícula e hipocótilo aos 7, 14 e 21 dias (leituras), após montagem do experimento. Além do comprimento da radícula e hipocótilo também foram avaliados o índice de velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de germinação (%G).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e observadas diferenças significativas, realizou-se análises de regressão, realizadas pelo programa estatístico SISVAR.

RESULTADOS E DICUSSÃO

Os dados correspondentes às analises físico-química dos extratos alcoólicos de tiririca (*Cyperus esculentus*) e capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.), estão expressos na tabela 1, juntamente com IVG (índice de velocidade de germinação) e porcentagem de germinação (G%).

Tabela 1. . Parâmetros de condutividade (cond.) , pH, temperatura (temp. (ºC), IVG (índice de velocidade de germinação) e G% (porcentagem de germinação) das sementes expostas as substâncias contidas nos extratos de tiririca e capim-santo.

TRATAMENTOS	pH	Cond.	Temp. (ºC)	IVG	G%
Testemunha	7,07	0,39	28,01	0,1a	4a
Cyperus 1%	5,8	0,7	24,5	0,34a	11,5b
Cyperus 2%	5,87	0,68	24,1	0,29a	9ab
Cyperus 3%	5,91	0,66	23,8	0,17a	7,5ab
Cyperus 4%	5,78	0,86	23,5	0,18a	8ab
Cyperus 5%	5,81	0,89	23,5	0,12a	5,5ab
Capim-santo 1%	6,25	0,46	24,4	0,28a	8,5ab
Capim-santo 2%	6,15	0,53	23,9	0,27a	11ab
Capim-santo 3%	6,11	0,59	24,3	0,23a	7ab
Capim-santo 4%	6,13	0,57	24,4	0,18a	7ab
Capim-santo 5%	6,06	0,61	24,5	0,13a	5ab
DMS	-	-	-	0,27	7,31
CV%	-	-	-	53,69	39,22
F	-	-	-	1,9	2,43

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si segundo teste Tukey a 5% de significância.

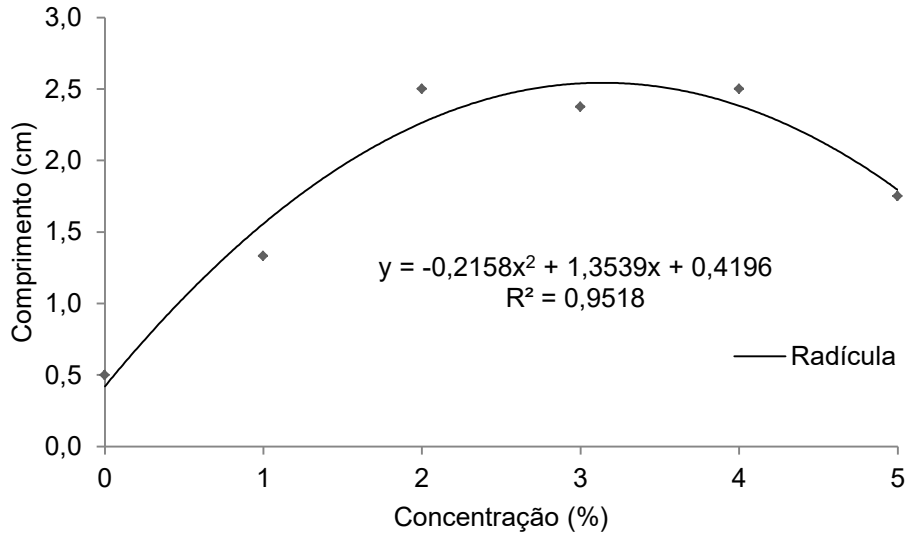
Os valores da analise físico-química apresentados na tabela anterior (tabela 1), estão de acordo com os encontrados por Laynez-Garsaball (2006) o qual afirma que temperaturas de 23 a 28 oC e pH de 5.5 a 6.5 são considerados ideais para germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas. O que indica que tais parâmetros não influenciaram nos resultados obtidos, não mascarando os possíveis efeitos alelopáticos. Quanto à condutividade, houve uma evidente diferença entre os valores dos extratos

(capim-santo e tiririca) e da testemunha indicando alta concentração de sais, que poderiam influenciar nos dados que indicam efeito alelopático (gráfico 1).

Os extratos alcoólicos de capim-santo e tiririca influenciaram positivamente na porcentagem de germinação das sementes de freijó (*Cordia goeldiana*), havendo estimulo na germinação em comparação com a testemunha (tabela 1). Quanto ao índice de velocidade de germinação não houve interferência alelopatica sobre essa variável de forma significativa. Tal resultado esta em consonância com o trabalho realizado Mata (2007), que realizou estudos com alface (*Lactuta sativa* L.).

Quanto aos dados referentes aos efeitos dos extratos alcóolicos de tiririca sobre as sementes de freijó, é possível observar na tabela 1, que houve um incremento na germinação, porém não foram observados resultados no desenvolvimento inicial das plântulas de freijó. O gráfico 1, apresenta o comportamento de crescimento da radícula do Freijó quando submetida a diferentes concentrações de capim santo na ocasião da 2ª leitura (14 dias).

Gráfico 1: Segunda leitura do desenvolvimento radicular da plântulas de Freijó sobre o efeito de capim-santo



Observou-se que as doses 2% a 4% evidenciaram maior poder de estimulo do desenvolvimento sobre as plântulas de freijó. Tal fato pode ter ocorrido pela presença do hormônio auxina e seus derivados, que podem ter estimulado o desenvolvimento inicial das plântulas de freijó, impondo um crescimento em taxas maiores que a testemunha. Há a necessidade de estudos complementares para identificação de substâncias presentes nos extratos de capim-santo que causaram estímulo, para bioprospecção de moléculas de interesse agroflorestal.

CONCLUSÕES

Os extratos alcóolicos de *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. (capim santo) estimularam o desenvolvimento de freijó. Não foi observado efeito alelopático de *Cyperus rotundus* L. (tiririca) sobre a germinação de sementes e o desenvolvimento inicial de plântulas do Freijó (*Cordia goeldiana*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, L. C. B.; CORRÊA, R. M.; CARDOSO, J. C. W.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S.K. V.; FERRI, P. H. Secagem e fragmentação da matéria seca no rendimento e composição do óleo essencial de capim-limão. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 23, n. 4, p. 956-959, 2005.

CORSATO, J. M.; SANTORUM, M.; LESZCZYNSKI, R.; FORTES, A. M. T. Efeito alelopático do tremoço branco (Lupinus albus L.) sobre a germinação e o crescimento inicial da alface, soja e picão preto. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 14-15, 2008.

DURIGAN, J. C.; TIMOSSI, P. C.; CORREIA, N. M. Manejo integrado de tiririca na produtividade de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, 2006, p. 77-81, 2006.

FERNANDES, A. R.; PAIVA, H. N.; CARVALHO, J. G.; MIRANDA, J. R. P. Crescimento e absorção de nutrientes por mudas de freijó (Cordia goeldiana huber) em função de doses de fósforo e de zinco. **Revista árvore: Viçosa**, MG, v. 31, n. 4, 2007.

FERREIRA, A.G. 2005. Alelopatia: sinergismo e inibição. In: R.J.M.C. Nogueira, E.L. Araújo, L.G. Willadino, U.M.T. Cavalcante (eds.). Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas, **Imprensa Universitária,** UFPE, Recife, pp. 433-440.

LAYNEZ-GARSABALL, J.A.; MENDEZ-NATERA, J.R. Efectos de extractos acuosos del follaje del corocillo (Cyperus rotundus L.) sobre la germinación de semillas y el crecimiento de plântulas de ajonjolí (Sesamum indicum L.) CV. Arapatol S-15. **IDESIA**, v. 24, n.2, p. 61-75, 2006.

MATA, A. C. & ZONETTI, P. C. Efeito Alelopático de Solanum americanum Mill., Solanaceae sobre a Germinação e o Crescimento Inicial de Alface (Lactuca sativa L., Chichoriaceae). **In: V Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar**. Maringá – PR, 2007

HERBICIDAS APLICADOS NA CULTURA DO MILHO PODEM AFETAR A BIOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO PARASITOIDE *Palmistichus elaeisis* (HYMENOPTERA: EULOPHIDAE)

MENEZES, C.W.G. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG-claubertmenezes@yahoo.com.br), CAMILO, S.S. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG-dsilma@yahoo.com.br), SOARES, M.A. (DAG-UFVJMJ, Diamantina/MG-marcusalvarenga@yahoo.com.br), SANTOS, J.B. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG-jbsantos@yahoo.com.br), REIS, T.C. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG)

Resumo: O manejo das plantas daninhas na cultura do milho é necessário para se evitar a competição e perdas na produção. O uso de herbicidas é prática comum nessa cultura, mas pode atingir inimigos naturais e contaminar o ambiente. Foi avaliada a seletividade de herbicidas registrados para a cultura do milho para o inimigo natural *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae). Os tratamentos foram pupas do hospedeiro alternativo *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae) com os herbicidas atrazine (T1), nicosulfuron (T2), paraquat (T3) e tembotrione (T4), na dose comercial, mais um tratamento controle com água (T5). Pupas de *T. molitor* foram submergidas com a solução herbicídica e logo após, expostas ao parasitismo por seis fêmeas de *P. elaeisis*. Os herbicidas atrazine e paraquat apresentaram elevada toxicidade a *P. elaeisis*. O herbicida tembotrione foi seletivo a esse parasitoide, e pode ser recomendado em programas de manejo integrado de plantas daninhas na cultura do milho.

Palavras-chave: Agrotóxicos, lepidópteros desfolhadores, Parasitoides.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho é importante no Brasil e com o aumento das áreas de cultivo surgem problemas com insetos pragas e plantas daninhas (Figueiredo et al., 2006). As plantas daninhas podem exercer importante função ecológica na manutenção de diferentes artrópodes e inimigos naturais. A diversidade de plantas pode ser fonte de alimento, habitat, refúgio, locais para reprodução e microclimas favoráveis para o desenvolvimento de insetos predadores e parasitoides de pragas (Silva et al., 2010). No entanto, o manejo dessas plantas daninhas é prática comum, para se evitar a competição por recursos com a cultura comercial. O uso de herbicidas é o método

mais adotado, devido à facilidade de aplicação, menor gasto de mão de obra e eficiência de controle (Albajes et al., 2009).

O inimigo natural *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) é um endoparasitoide generalista e gregário de pupas de lepidópteros. Esse inseto foi eficiente no parasitismo de pupas de *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae), importante praga na cultura do milho (Bitencurt e Berti Filho, 2004).

Aplicações de herbicidas durante o controle de plantas daninhas podem atingir *P. elaeisis* ou seus hospedeiros e os resíduos de herbicidas podem ter efeitos adversos na biologia desse parasitoide, como já relatado para outros organismos não alvos (Carmo et al., 2009). Este trabalho teve o objetivo de avaliar a seletividade de herbicidas registrados para a cultura do milho na reprodução e desenvolvimento do parasitoide de pupas de Lepidoptera, *P. elaeisis.*

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em sala climatizada (25 ± 2 ºC, 70 ± 10% de umidade relativa e fotoperíodo de 12 horas) do laboratório de Entomologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – (UFVJM), em Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

Palmistichus elaeisis foi criado em tubos de ensaio (vidro), com 14 x 2,2 cm, tampados com um chumaço de algodão. Pupas de *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae), com 24 a 72 horas de idade, foram individualizadas nos tubos e expostas ao parasitismo por seis fêmeas do parasitoide durante 48 horas. Os parasitoides oriundos dessa criação foram utilizados no experimento.

Cinquenta pupas de *T. molitor* com 48 horas de idade e peso de 104,5g, em média, foram submergidas em calda herbicídica previamente diluída para um litro de solução, e retiradas logo em seguida. As soluções herbicídicas utilizadas foram: atrazine (Primoleo®) (T1), nicosulfuron (Sanson®) (T2), paraquat (Gramoxone®) (T3), tembotrione (Soberan®) (T4), registradas para uso na cultura do milho, e o controle (água deionizada) (T5). As soluções foram diluídas de acordo com a dose comercial aplicada no campo e recomendada pelo fabricante (MAPA, 2011). Cada tratamento teve dez repetições, com uma pupa de *T. molitor* e seis fêmeas de 72 horas de idade de *P. elaeisis*. As pupas expostas ao parasitismo foram retiradas dos tubos após 48 horas e colocadas em potes plásticos de 250 mL, até a emergência dos adultos de *P. elaeisis*. O experimento foi encerrado após 40 dias do parasitismo das pupas.

A longevidade de fêmeas adultas de *P. elaeisis* expostas às pupas de *T. molitor* tratadas com os herbicidas foi avaliada diariamente. A duração do ciclo de vida

(ovo-adulto), a porcentagem de parasitismo e de emergência da progênie, número de indivíduos emergidos, foram obtidos.

Os dados foram submetidos à análise de variância ANOVA, sendo as médias significativas comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados não paramétricos foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis, a 5% de probabilidade, com o programa para análises estatísticas SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fêmeas expostas a pupas tratadas com os herbicidas atrazine (T1) e nicosulfuron (T2) apresentaram maior longevidade, no entanto, o tratamento T1 reduziu em 70% a capacidade de parasitismo das fêmeas de *P. elaeisis* (Figura 1 e Tabela 1). O herbicida atrazine foi inócuo (mortalidade inferior a 30%) a adultos do parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) expostos durante seis dias a esse produto (Stefanello Júnior et al., 2008), porém, a mistura de atrazine e nicosulfuron foi muito tóxica a diferentes espécies de ácaros (Acari) e formigas (Hymenoptera) (Pereira et al., 2004).

Tabela 1. Variáveis reprodutivas de *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae), provenientes de pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) tratadas com herbicidas registrados para a cultura do milho

Variáveis reprodutivas	T1	T2	T3	T4	T5
Duração do ciclo de vida (dias)	-	21,0a	-	21,3 a	23,0 a
Parasitismo (%)²	30,0b	50,0ab	40,0ab	80,0 a	90,0a
Emergência (%)²	-	20,0 b	-	80,0 a	90,0a
Número de indivíduos	-	5,7 b	-	56,6 a	80,9 a

Médias seguidas de mesma letra, por linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probalidade. T1-Atrazine, T2-Nicosulfuron, T3-Paraquat, T4-Tembotrione, T5-Água.
²Médias seguidas de n ıskal-Wallis a 5% de probabilidade

.

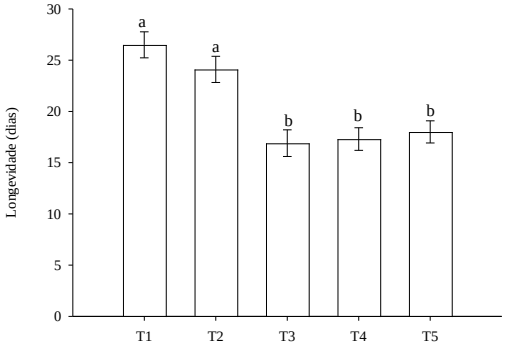


Figura 1. Longevidade de fêmeas de *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae) expostas a pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) tratadas com herbicidas registrados para a cultura do milho. T1 – Atrazine, T2 – Nicosufuron, T3 - Paraquat, T4 – Tembotrione e T5 – Água. Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Os herbicidas dos tratatamentos T1 e T2, provavelmente, provocaram rejeição de *P. elaeisis* às pupas de *T. molitor*, não ocorrendo reprodução e tendo as fêmeas um menor gasto de energia metabólica. Com maior reserva energética, as fêmeas de *P. elaeisis* tiveram maior longevidade que aquelas dos tratamentos T4 e T5. Nestes tratamentos as fêmeas de *P. elaeisis* apresentaram maior parasitismo (Tabela 1).

O herbicida paraquat (T3) promoveu a menor longevidade de fêmeas de *P. elaeisis* (Figura 1). Esse herbicida, em formulação simples (apenas o paraquat) ou em mistura (paraquat + diuron), apresentou toxicidade a adultos de *T. pretiosum* e a *Anisopteromalus calandrae* Howard (Hymenoptera: Pteromalidae), causando mortalidade e reduzindo a taxa de parasitismo desses insetos (Stefanello Júnior et al., 2008).

Os tatamentos T1 e T3 promoveram às fêmeas de *P. elaeisis* valores de parasitismo de, 30% e 40%, respectivamente, mas não houve emergência de adultos (Tabela 1). Porém, o herbicida paraquat foi seletivo ao himenóptero *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) em ovos de *S. frugiperda* (Carmo et al., 2009).

O parasitismo de *P. elaeisis* em pupas de *T. molitor* foram semelhantes nos tratamentos com o herbicida tembotrione (T4) e o controle água (T5), 80% e 90%, respectivamente (Tabela 1). Isto comprova a inocuidade deste herbicida para a espécie *P. elaeisis.*

O tratamento com o herbicida nicosulfuron (T2) apresentou fêmeas de *P. elaeisis* com menor valor de emergência (20%). Por outro lado, o herbicida tembotrione (T4) promoveu às fêmeas valores de emergência semelhantes ao controle água (T5), sendo 80% e 90% de emergência, respectivamente (Tabela 1). O tratamento T4 foi seletivo a *P. elaeisis* e não afetou o desenvolvimento dos imaturos. No entanto, a literatura apresenta resultados controversos: o herbicida nicosulfuron foi tóxico à *T. Pretiosum* (Stefanello Júnior et al., 2008).

O herbicida tembotrione (T4) e o controle (T5) permitiram maiores valores de emergência de adultos de *P. elaeisis* (Tabela 1). Esses valores são semelhantes aos observados para *P. elaeisis* em pupas do mesmo hospedeiro (Zanuncio et al., 2008).

CONCLUSÕES

Os herbicidas atrazine, paraquat e nicosulfuron apresentaram toxicidade a *P. elaeisis*, reduzindo seu parasitismo e emergência. O herbicida tembotrione foi seletivo a *P. elaeisis* e pode ser indicado em programas de Manejo Integrado de Pragas na cultura do milho.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAJES, R.; LUMBIERRES, B.; PONS, X. Responsiveness of arthropod herbivores and their natural enemies to modified weed management in corn. **Environmental Entomology**, v.38, p.944-954, 2009.

BITTENCOURT, M.A.L.; BERTI FILHO, E. Desenvolvimento dos estágios imaturos de *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) em pupas de Lepidoptera. **Revista Brasileira de Entomologia***,* vol.48, p.65-68, 2004a.

CARMO, E. L.; BUENO, A.F.; BUENO, R.C.O.F.; VIEIRA, S.S.; GOBBI, A.L.; VASCO, F.R. Seletividade de diferentes agrotóxicos usados na cultura da soja ao parasitoide de ovos *Telenomus remus*. **Ciência Rural**, v.39, p.2293-2300, 2009.

FIGUEIREDO, M.L.C.; MARTINS-DIAS, A.M.P.; CRUZ, I. Relationship between fall armyworm larvae and its natural biological control agents in maize yield. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.1693-1698, 2006.

MAPA: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Sistema Agrofit. Acesso: 03 novembro 2011, http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons.

PEREIRA, F.F.; ZANUNCIO, J.C.; SERRÃO, J.E.; PASTORI, P.L.; RAMALHO, F.S. Reproductive performance of *Palmistichus elaeisis* Delvare and LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) with previously refrigerated pupae of *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae). **Brazilian Journal of Biology**, v.69, p.865-869, 2009.

SILVA, E.B.; FRANCO, J.C.; VASCONCELOS, T.; BRANCO, M. Effect of ground cover vegetation on the abundance and diversity of beneficial arthropods in citrus orchards. **Bulletin of Entomological Research**, v.100, p.489-499, 2010.

STEFANELLO JUNIOR, G.J.; GRÜTZMACHER, A.D.; GRÜTZMACHER, D.D.; LIMA, C.A.B.; DALMOZO, D.O.; PASCHOAL, M.D.F. Seletividade de herbicidas registrados para a cultura do milho a adultos de *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Planta Daninha**, v.26, p.343-351, 2008.

ZANUNCIO, J.C.; PEREIRA, F. F.; JACQUES, G. C.; TAVARES, M. T.; SERRÃO, J. E. Tenebrio molitor Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae), a new alternative host to rear the pupae parasitoid Palmistichus elaeisis Delvare & Lasalle (Hymenoptera: Eulophidae). **The Coleopterists Bulletin**, v.62, p.64-66, 2008.

TOXICIDADE DE HERBICIDAS REGISTRADOS PARA A CULTURA DO EUCALIPTO A *PALMISTICHUS ELAEISIS* (HYMENOPTERA: EULOPHIDAE)

MENEZES, C.W.G. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG-claubertmenezes@yahoo.com.br), CAMILO, S.S. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG-dsilma@yahoo.com.br), SOARES, M.A. (DAG-UFVJMJ, Diamantina/MG-marcusalvarenga@yahoo.com.br), SANTOS, J.B. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG-jbsantos@yahoo.com.br), FONSECA, A.J. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG-arley.fonseca@yahoo.com.br), COSTA, V.H.D. (DAG-UFVJM, Diamantina/MG-victorhugodc@yahoo.com.br)

RESUMO: Com a expansão do cultivo de eucalipto no Brasil tornou-se maior a preocupação com o controle de insetos pragas e de plantas daninhas, a fim de evitar perdas na produção. O uso de herbicidas nessa cultura pode atingir organismos não alvos e comprometer o ambiente. Este trabalho objetivou avaliar a seletividade dos herbicidas sulfentrazona, oxyfluorfen, glyphosate, glufosinato e isoxaflutole, sobre o parasitoide *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae). Os tratamentos constaram da dose comercial dos herbicidas e mais um controle com água. As soluções foram aspergidas em pupas do hospedeiro alternativo *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae) e expostas ao parasitismo por fêmeas de *P. elaeisis.* Foram avaliadas variáveis de desenvolvimento e reprodução deste parasitóide. Os herbicidas glufosinato - sal de amônio e oxyfluorfen reduziram parasitismo e emergência de *P. elaeisis*, apresentando elevada toxicidade devendo ser utilizados com cautela, ou substituídos por herbicidas mais seletivos. Os herbicidas sulfentrazona, glyphosate e isoxaflutole não ofereceram risco a *P. elaeisis* podendo ser recomendados em programas de MIP na cultura do eucalipto.

Palavras-chave: MIP, Organismos não alvos, Plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

Áreas de florestas de eucalipto estão em expansão no Brasil com aproximadamente seis milhões de hectares plantados. Espécies de eucalipto destinadas a plantios comerciais apresentam rápido crescimento e boa adaptabilidade em campo, mas sofrem interferência de plantas daninhas, especialmente, nos primeiro anos de cultivo (Tuffi Santos et al., 2005). O uso dos herbicidas é pratica comum para

o controle dessas plantas, por demonstrar elevada eficiência, baixo custo e facilidade de aplicação (Vidal et al 2004). Por outro lado, estes agrotóxicos podem ser tóxicos a inimigos naturais dos insetos pragas (Soares et al., 2009).

O inimigo natural *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) é um endoparasitoide de hábito generalista e gregário de pupas de lepidópteros. Esse inseto está presente em áreas de plantio de eucalipto em todo o território brasileiro. O parasitismo de pupas por *P. elaeisis* foi relatado em diversas pragas desfolhadoras do eucalipto, o que demonstra seu potencial uso em programas de manejo integrado de pragas (MIP) (Zanuncio et al., 2008).

A aplicação de herbicidas, seja na pulverização convencional ou em pós-emergência, pode atingir adultos de *P. elaeisis* ou seus hospedeiros provocando contato direto ou indireto com esses produtos. Além disso, testes de seletividade a formulações comerciais de herbicidas devem ser conduzidos em organismos não alvos, uma vez que ingredientes ativos ou inertes presentes nessas formulações podem causar impacto diferenciado sobre organismos benéficos (Giolo et al. 2005). O objetivo desse trabalho foi avaliar a seletividade de diferentes herbicidas registrados para a cultura do eucalipto, sobre variáveis de desenvolvimento e reprodução do parasitoide *P. elaeisis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em condições controladas (25 ± 2 ºC, 70 ± 10% de umidade relativa e fotoperíodo de 12 horas) no laboratório de Entomologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, em Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

Os parasitóides utilizados foram oriundos da criação mantida no laboratório. Pupas de *T. molitor* com 24 a 72 horas de idade foram expostas ao parasitismo, na proporção de seis fêmeas do parasitoide para um hospedeiro, por 48 horas.

Foram selecionadas 60 pupas de *T. molitor* com 48 horas de idade, apresentando peso médio de 102,33g. Estas foram expostas aos herbicidas utilizando-se pulverizador eletrônico de pressão, simulando a aplicação em campo. Cada unidade amostral foi composta por uma pupa de *T. molitor*, e seis fêmeas de 72 horas de idade de *P. elaeisis*.

Foram utilizados seis tratamentos com dez repetições cada, constituídos de caldas herbicidas registradas para a cultura do eucalipto, diluídas de acordo com a dose comercial recomendada pelo fabricante (MAPA, 2011). As caldas utilizadas foram sulfentrazona (Solara®) (T1), oxyfluorfen (Goal®) (T2), glyphosate (Scout®)

(T3), glufosinato - sal de amônio (Finale®) (T4) e isoxaflutole (Fordor®) (T5), além do controle (água deionizada) (T6).

As pupas expostas ao parasitismo foram retiradas dos tubos após 48 horas e colocadas em potes plásticos de 250 mL, até a emergência dos adultos de *P. elaeisis*.

A longevidade de fêmeas adultas de *P. elaeisis* expostas às pupas pulverizadas com herbicidas foi avaliada diariamente. Nas pupas efetivamente parasitadas foi avaliada, após a emergência dos parasitoides, a duração do ciclo de vida (ovo-adulto) destes, a porcentagem de parasitismo, descontando-se a mortalidade natural do hospedeiro, a porcentagem de emergência da progênie, o número de indivíduos emergidos.

Os dados foram submetidos à análise de variância ANOVA sendo as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para os dados não paramétricos, foi utilizado o teste de Kusk-Wallis, a 5% de probabilidade com o auxilio do programa para análises estatística SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O herbicida Finale (T4) foi o menos seletivo (Tabela 1), além de promover a redução de 70% na capacidade de parasitismo das fêmeas de *P. elaeisis* (Tabela 2). Em estudos semelhantes esse produto demonstrou ser moderadamente nocivo aos parasitoides *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 e *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae), reduzindo sua capacidade de parasitismo em 95,78 e 95,59%, respectivamente (Manzoni et al., 2006, Giolo et al., 2007).

Tabela 1. Sobrevivência (%) de adultos de *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) até 96 h, após exposição por 48 h à pupas tratadas com herbicidas registrados para a cultura do eucalipto

Tratamentos	Tempo (horas)				
	0	24	48	72	96
Sulfentrazona (T1)	100,0Aa	94,9Aa	94,9Aa	94,9Aab	94,9Aab
Oxyfluorfen (T2)	100,0Aa	100,0Aa	100,0Aa	100,0Aa	98,3Aa
Glyphosate (T3)	100,0Aa	100,0Aa	98,0Aa	96,6Aa	96,6Aa
Glufosinato - sal de amônio (T4)	100,0Aa	93,0ABa	89,0Ba	85,0Bc	85,0Bc
Isoxaflutole (T5)	100,0Aa	96,7Aa	96,7Aa	96,7Aa	96,7Aa

Água (T6)	100,0Aa	100,0Aa	96,0Aa	95,0Aab	95,0Aab

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula por linha, e minúsculas por coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Variáveis reprodutivas de *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae), provenientes de pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) tratadas com herbicidas registrados para a cultura do eucalipto

Variáveis reprodutivas	Tratamentos					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Duração do ciclo de vida (dias)[1]	28,5A	27,0A	27,5A	27,6A	27,3A	27,0A
Número de fêmeas[1]	38,6B	19,5B	60,3AB	13,8B	91,1A	95,3A
Parasitismo (%)[2]	80,0A	30,0B	90,0A	30,0B	100,0A	100,0A
Emergência (%)[2]	80,0A	20,0B	90,0A	30,0B	100,0A	100,0A

[1] Médias seguidas de mesma letra, por linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probalidade; [2] Médias seguidas de mesma letra, por linha, não diferem pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade; T1 - Sulfentrazona, T2 - Oxyfluorfen, T3 - Glyphosate, T4 - Glufosinato sal de amônio, T5 - Isoxaflutole, T6 - Água.

O herbicida oxyfluorfen (T2) proporcionou os maiores valores de sobrevivência das fêmeas parasitoides até 96h (Tabela 1), porém, apresentou os menores valores para parasitismo e emergência da progênie, 30% e 20% (Tabela 2). Provavelmente, houve rejeição do hospedeiro deste tratamento pelas fêmeas de *P. elaeisis* que, dessa forma, não ovipositaram e gastaram menos energia metabólica. A economia de energia, consequentemente, favoreceu a longevidade destas fêmeas.

Os tratamentos com Isoxaflutole (T5) e Controle (T6) apresentaram os maiores valores para as variáveis: número de indivíduos e fêmeas produzidas por fêmea, com 91,1; 95,3 e 12,1; 12,9, respectivamente (Tabela 2). Isoxaflutole mostrou-se seletivo a *P. elaeisis* com valores similares ao do tratamento controle. Esse herbicida apresentou inocuidade para adultos de *T. pretiosum* não afetando a capacidade de parasitismo das fêmeas (Stefanello Júnior et al., 2008).

O parasitismo de *P. elaeisis* em pupas de *T. molitor* foi semelhante para os tratamentos T1, T3, T5 e T6, com valores iguais ou superiores a 80% (Tabela 2). Oxyfluorfen (T2) e glufosinato (T4) apresentaram valores inferiores e semelhantes

entre si, 30%. Estes tratamentos mostraram toxicidade ao parasitoide por reduzir a capacidade de parasitismo das pupas. Já a emergência de *P. elaeisis* variou de 20%, a 100%, com diferença estatística para essa variável.

CONCLUSÕES

Os herbicidas glufosinato e oxyfluorfen reduziram o parasitismo e emergência de *P. elaeisis* devendo ser utilizados com cautela, ou substituídos por outros mais seletivos. Os herbicidas sulfentrazona, glyphosate e isoxaflutole não ofereceram risco a *P. elaeisis* e podem ser utilizados em programas de MIP do eucalipto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GIOLO, F.P.; GRÜTZMACHER, A.D.; PROCÓPIO, S.O.; MANZONI, C.G.; LIMA, C.A.B.; NÖRNBERG, S.D. Seletividade de formulações de glyphosate a *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Planta Daninha**, v.23, p.457- 462, 2005.

GIOLO, F.P.; GRUTZMACHER, A.D.; MANZONI, C.G.; HARTER, W.R.; CASTILHOS, R. V.; MULLER, C. Toxicidade de agrotóxicos utilizados na cultura do pessegueiro sobre o parasitóide de ovos *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciência Rural**, v.37, p.308-314, 2007.

MANZONI, C. G.; GRÜTZMACHER, A.D.; GIOLO, F.P.; HÄRTER, W.R.; MÜLLER, C. Seletividade de agrotóxicos usados na produção integrada de maçã para adultos de *Trichogramma pretiosum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.1461-1467, 2006.

MAPA.,<http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit>. Acesso em 25/10/2011.

SOARES, M.A.; ZANUNCIO, J.C.; LEITE, G.L.D.; WERMELINGER, E.D.; SERRÃO, J.E. Does *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae) use different defense behaviours against predators? **Journal of Plant Diseases and Protection,** v.116, p. 30-33, 2009.

STEFANELLO JUNIOR, G.J.; GRÜTZMACHER, A.D.; GRÜTZMACHER, D.D.; LIMA, C.A.B.; DALMOZO, D.O.; PASCHOAL, M.D.F. Seletividade de herbicidas registrados para a cultura do milho a adultos de *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Planta Daninha**, v.26, p.343-351, 2008.

TUFFI SANTOS, L.D.; FERREIRA, F.A.; MEIRA, R.M.S.A.; BARROS, N.F.; FERREIRA, L.R.; MACHADO, A.F.L. Crescimento e morfoanatomia foliar de eucalipto sob efeito de deriva do glyphosate. **Planta Daninha** v.23, p.133-142, 2005.

ZANUNCIO, J.C.; PEREIRA, F. F.; JACQUES, G. C.; TAVARES, M. T.; SERRÃO, J. E. *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae), a new alternative host torear the pupae parasitoid *Palmistichus elaeisis* Delvare & Lasalle (Hymenoptera: Eulophidae). **The Coleopterists Bulletin**, v.62, p.64-66, 2008.

Danaus plexippus (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE), DESFOLHADOR DA PLANTA DANINHA *Asclepias curassavica* (APOCYNACEAE)

TAVARES, W. S. (DEF - UFV, Viçosa/MG - wagner.tavares@ufv.br), CAMILO, S.S (DAG - UFVJM, Diamantina/MG - dsilma@yahoo.com.br), MENEZES, C. W. G. (DAG - UFVJM, Diamantina/MG - claubertmenezes@yahoo.com.br), SOARES, M. A. (DAG - UFVJMJ, Diamantina/MG - marcusalvarenga@yahoo.com.br), ASSIS JÚNIOR, S. L. (DEF - UFVJM, Diamantina/MG - assisjr@ufvjm.edu.br), ZANUNCIO, J. C. (DBA - UFV, Viçosa/MG - zanuncio@ufv.br).

RESUMO: *Asclepias curassavica* L. (Apocynaceae) é nativa dos trópicos americanos onde é importante como daninha em cultivos agrícolas. Herbicidas eficientes para essa planta não foram desenvolvidos e, por isso, seu controle pode ser realizado por lagartas desfolhadoras. *Danaus plexippus* L., 1758 (Lepidoptera: Nymphalidae) é borboleta com ampla distribuição nas Américas. O objetivo foi relatar danos em plantas daninhas de *A. curassavica* por lagartas de *D. plexippus* em Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Quinze lagartas de primeiro estádio foram coletadas em abril de 2011 entre três plantas de *A. curassavica*, a primeira com 30 cm de altura, a segunda com 20 cm e a terceira com 15 cm no herbário da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Essas lagartas foram trazidas ao Laboratório de Controle Biológico de Insetos (LCBI) da UFV e colocadas em gaiola de criação até a pupação. Adultos dessas pupas foram alimentados com solução nutritiva, mas como se debatiam na gaiola e deformando suas asas, antenas e pernas foram mortos e depositados no LCBI. Lagartas de *D. plexippus* apresentaram comportamento de corte de *A. curassavica* desde o segundo estádio, com mais intensidade nos terceiro e quarto estádios e menor no quinto. Essas lagartas se alimentaram de folhas, frutos, flores e gema apical dessa planta, podendo causar danos e a morte das mesmas. *Danaus plexippus* apresenta potencial para o controle biológico de *A. curassavica.*

Palavras-chave: borboleta-monarca, controle biológico de plantas daninhas, herbicida natural

INTRODUÇÃO

As mesorregiões de Minas Gerais, Brasil, incluem a Zona da Mata a sudeste desse estado, com 36.058km^2, 6,2% de sua área (Resende et al., 2009). Sua vegetação nativa era

formada por Floresta Tropical, com densas árvores em cobertura representando uma expansão da Mata Atlântica (Portugal et al., 2010). Essas florestas foram reduzidas a pequenas manchas e arbustos em encostas íngremes e, ao longo do tempo, por cultivos agrícolas, pastos e reflorestamentos (Souza et al., 2009). O terreno da Zona da Mata é acidentado, com predomínio de colinas e vales estreitos e rochas cristalinas antigas formando montanhas. A altitude varia entre 100 m nos vales do Rio Pomba e Paraíba do Sul a 1.889 m no Pico do Brigadeiro (Nunes et al., 2009). O clima é tropical com verões quentes, temperaturas chegando a 25ºC e menores valores em regiões de altitude (Santana et al., 2010). A precipitação varia de 1.200 a 1.400 mm (Reis et al., 2007).

Asclepias curassavica L. (Apocynaceae) é nativa dos trópicos americanos, mas com distribuição pantropical como planta introduzida (Liza et al., 2010). Seu cultivo como ornamental em jardins é benéfico para borboletas, pois o néctar de suas flores é fonte de alimento para esses organismos (Knight et al., 2009). O maior interesse nessa planta é por ser daninha em cultivos agrícolas e herbicidas eficientes não foram desenvolvidos para seu controle que pode ser feito por lagartas desfolhadoras (Wyatt & Broyles, 1997; Lipow & Wyatt, 1998; Babaie et al., 2009). Essa espécie é subarbusto perene com, até, um metro de altura e caule com coloração cinza pálido. Suas folhas são opostas ao caule com forma lanceolada ou oblongo-lanceolada, terminando em pontas acuminadas ou agudas. Inflorescências em cimeiras com 10-20 flores cada. Suas corolas são roxas ou vermelhas e os lobos da corona amarelos ou laranja e florecimento durante todo o ano (Liza et al., 2010). Caules e folhas quebrados dessa planta e de outras desse gênero liberam seiva leitosa tóxica aos olhos humanos e animais (Barragan et al., 2009; Obregon et al., 2009; Bechtel et al., 2010). Esse material é retirado dos órgãos dessa planta para fabricação de medicamentos (Mena-Rejon et al., 2009; Shivaprasad et al., 2009; Liza et al., 2010).

Danaus plexippus L., 1758 (Lepidoptera: Nymphalidae) tem ampla distribuição nas Américas. Adultos desses insetos possuem 70 mm de envergadura, asas laranja com listras pretas e manchas brancas. A população norte-americana dessas borboletas concentra-se aos milhões para realizar migrações regulares ao México (McCord & Davis, 2010) e essa espécie pode estar colonizando o sul de Portugal. Ovos dessa espécie são depositados em folhas de *Asclepias* spp. com período de incubação de três a doze dias. As larvas possuem riscas brancas, amarelas e pretas, com pares de pernas curtas para fixação e aparelho bucal resistente para a mastigação. Folhas de plantas desse gênero, com seiva branca, pegajosa e tóxica a outros animais, não afetam os parâmetros biológicos dessa lagarta, embora torne seu corpo tóxico a predadores, como pássaros.

O objetivo foi caracterizar os danos em plantas de *A. curassavica* por lagartas de *D. plexippus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Quinze lagartas de primeiro estádio de *D. plexippus* foram encontradas no dia 05 de abril de 2011 entre três plantas de *A. curassavica*, a primeira com 30 cm de altura, a segunda com 20 cm e a terceira com 15 cm no herbário da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Essas lagartas foram trazidas para o Laboratório de Controle Biológico de Insetos (LCBI) da UFV e colocadas em uma gaiola de 26 cm de altura x 16 cm de largura x 16,8 cm de comprimento com folhas dessa planta trocadas, diariamente, até a pupação. Os pecíolos dessas folhas foram colocados em tubos de plástico com água para reduzir à murcha. Adultos dessas lagartas foram alimentados com solução nutritiva (10,5 g de mel; 1,05 l de água destilada; 350,0 ml de cerveja; 60,0 g de sacarose; 1,05 g de ácido ascórbico e 1,05 g de nipagin) umedecida em chumaço de algodão com metodologia proposta para *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) (Ferreira et al., 2008). Esses insetos se debatiam na gaiola, deformando asas, antenas e pernas e, por isto, foram mortos e depositados no LCBI. Os adultos foram identificados no LCBI por comparação com o material depositado e fotos e chaves de identificação disponíveis na internet.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência de *D. plexippus* em plantas de *A. curassavica* em Viçosa, Minas Gerais, Brasil confirma o fato desse inseto se alimentar, apenas, em plantas desse gênero na região tropical. Essas plantas apresentam laticíferos articulados anastomosados que liberam seiva, branca e pegajosa tóxica a animais, exeto a lagartas de *Danaus* spp. A liberação de látex foi menor em plantas de *A. curassavica* após cortes artificiais que a de outras espécies desse gênero, o que poderia explicar a preferência por essa planta (Rodrigues et al., 2010).

Lagartas de *D. plexippus* apresentaram comportamento de corte de *A. curassavica*, desde o início do segundo estádio, tornando-se mais pronunciada no terceiro e quarto estádios e menos freqüente no quinto. Um mililitro ou menos de látex foram consumidos pelas lagartas de *D. plexippus* durante o corte ou alimentação, independentemente do estádio, sem toxicidade para este herbívoro (Rodrigues et al., 2010). *Asclepias curassavica* é planta daninha de difícil controle em cultivos agrícolas e herbicidas eficientes para essa planta não foram desenvolvidos (Wyatt & Broyles, 1997; Lipow & Wyatt, 1998; Babaie et al., 2009). Condições ambientais de preservação de lagartas desfolhadoras dessa planta devem ser favorecidas para controle biológico natural de *A. curassavica*.

As lagartas de *D. plexippus* se alimentaram das folhas, frutos, flores e gema apical de *A. curassavica*, como observado nessa planta no Estreito de Gibraltar (sul da Espanha) (Haeger & Barbudo, 2009), sugerindo que lagartas dessa espécie podem causar danos e a morte de plantas desse gênero.

Inimigos naturais não foram observados em lagartas de *D. plexippus* nas plantas de *A. curassavica*. A alimentação do látex de plantas de *Asclepias* spp. torna esse lagarta tóxica a predadores, como pássaros, embora *Lespesia archippivora* Riley, 1871 (Diptera: Tachinidae) tenha parasitado suas lagartas (Oberhauser et al., 2007).

CONCLUSÕES

Fragmentos de mata nativa da Zona da Mata de Minas Gerais devem ser preservados para manter condições de sobrevivência de *D. plexippus* para o controle biológico natural de plantas daninhas de *A. curassavica* e outras desse gênero.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BABAIE, G. et al. Detection and characterization of phytoplasmas infecting ornamental and weed plants in Iran. **Journal of Phytopathology**, v.155, p.368-372, 2007.

BARRAGAN, R.M. et al. Grazing sheep poisoned by milkweed *Asclepias curassavica* or gastrointestinal nematosis? A case report findings. **Veterinaria Mexico**, v.40, p.275-281, 2009.

BECHTEL, L.K. et al. Ingestion of false hellebore plants can cross-react with a digoxin clinical chemistry assay. **Clinical Toxicology**, v.48, p.435-442, 2010.

HAEGER, J.F.; BARBUDO, D.J. The Monarch butterfly *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758) in the strait of gibraltar (Lepidoptera: Danaidae). **Shilap-Revista de Lepidopterologia**, v.37, p.421-438, 2009.

KNIGHT, A.; BROWER, L.P. The influence of eastern North American autumnal migrant monarch butterflies (*Danaus plexippus* L.) on continuously breeding resident monarch populations in Southern Florida. **Journal of Chemical Ecology**, v.35, p.816-823, 2009.

LIPOW, S.R.; WYATT, R. Reproductive biology and breeding system of *Gonolobus suberosus* (Asclepiadaceae). **Journal of the Torrey Botanical Society**, v.125, p.183-193, 1998.

LIZA, S.A. et al. Reproductive biology of three medicinal plants. **Bangladesh Journal of Plant Taxonomy**, v.17, p.69-78, 2010.

MCCORD, J.W.; DAVIS, A.K. Biological observations of monarch butterfly behavior at a migratory stopover site: results from a long-term tagging study in Coastal South Carolina. **Journal of Insect Behaviour**, v.23, p.405-418, 2010.

MENA-REJON, G. et al. In vitro cytotoxic activity of nine plants used in Mayan traditional medicine. **Journal of Ethnopharmacology**, v.121, p.462-465, 2009.

NUNES, L.A.P.L. et al. Impact of monocultivation coffee on biological indicators of quality soil in the Zona da Mata (MG), Brazil. **Ciência Rural**, v.39, p.2467-2474, 2009.

OBERHAUSER, K. et al. Parasitism of monarch butterflies (*Danaus plexippus*) by *Lespesia archippivora* (Diptera: Tachinidae). **American Midland Naturalist**, v.157, p.312-328, 2007.

OBREGON, W.D. et al. Characterization of papain-like isoenzymes from latex of *Asclepias curassavica* by molecular biology validated by proteomic approach. **Biochimie**, v.91, p.1457-1464, 2009.

PORTUGAL, A.F. et al. Physical and chemical properties of a soil under different production systems and forest in the Zona da Mata region of Minas Gerais State (Brazil). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, p.575-585, 2010.

REIS, H. et al. Floristic composition analysis, diversity and similarity of Atlantic forest fragments in Minas Gerais State-Brazil. **Cerne**, v.13, p.280-290, 2007.

RESENDE, J.L.P. et al. Characterization of a forest incentive program in Minas Gerais State. **Cerne**, v.15, p.295-302, 2009.

RODRIGUES, D. et al. Sabotaging behaviour and minimal latex of *Asclepias curassavica* incur no cost for larvae of the southern monarch butterfly *Danaus erippus*. **Ecological Entomology**, v.35, p.504-513, 2010.

SANTANA, S.W.J. et al. Thermal requirements of the coconut pest *Atheloca subrufella* (Hulst) (Lepidoptera: Phycitidae). **Neotropical Entomology**, v.39, p.181-186, 2010.

SHIVAPRASAD, H.V. et al. Thrombin like activity of *Asclepias curassavica* L. latex: Action of cysteine proteases. **Journal of Ethnopharmacology**, v.123, p.106-109, 2009.

SOUZA, R.M. et al. Occurrence of *Naupactus cervinus* (Boheman) in coffee plantation in the region of Zona da Mata mineira. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, p.1967-1971, 2009.

WYATT, R.; BROYLES, S.B. The weedy tropical milkweeds *Asclepias curassavica* and A-fruticosa are self-compatible. **Biotropica**, v.29, p.232-234, 1997.

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS EM PÓS-EMERGÊNCIA SOBRE PLANTAS DE CRAMBE

SOUZA, G. S. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – guisasso@hotmail.com), PEREIRA, M. R.R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – mariarenata10@hotmail.com), LARA, A. C. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP - analara@fca.unesp.br), VITORINO, H. S. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – vitorino_hermeson@ hotmail.com), MARTINS, D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – dmartins@fca.unesp.br)

RESUMO: Devido ao lento desenvolvimento inicial das plantas de crambe (*Crambe abyssinica* Hochst), a competição com plantas daninhas e a inexistência de herbicidas registrados para esta cultura no Brasil o objetivo deste estudo foi avaliar a seletividade de diversos herbicidas graminicidas e latifolicidas aplicados em pós-emergência sobre plantas de crambe da cultivar FMS Brilhante. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação e os tratamentos estudados constaram da aplicação em pós-emergência, sobre as plantas de crambe, dos herbicidas graminicidas: cletodim+fenoxaprop-p-ethyl (0,040+0,040 kg i.a. ha^{-1}), fluazifop-p-butyl (0,150 kg i.a. ha^{-1}), nicosulfuron (0,050 kg i.a. ha^{-1}), quinclorac (0,375 kg i.a. ha^{-1}), setoxydim (0,184 kg i.a. ha^{-1}), clefoxydim (0,150 kg i.a. ha^{-1}), imazapic (0,098 kg i.a. ha^{-1}), halosulfuron (0,112 kg i.a. ha^{-1}) e dos herbicidas latifolicidas: flumioxazin (0,040 kg i.a. ha^{-1}), bentazon (0,720 kg i.a. ha^{-1}), fomesafen (0,225 kg i.a. ha^{-1}), lactofen (0,250 kg i.a. ha^{-1}), oxadiazon (0,1,000 kg i.a. ha^{-1}), imazamox (0,242 kg i.a. ha^{-1}), carfentrazone-ethyl (0,050 kg i.a. ha^{-1}) e ethoxysulfuron (0,080 kg i.a. ha^{-1}). Foram realizadas avaliações visuais de fitointoxicação nas plantas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação e a massa seca das plantas foi determinada ao final das avaliações. Apenas os herbicidas graminicidas clefoxidim+fenoxaprop-p-ethyl, fluazifop-p-butyl, quinclorac, setoxydim e clefoxydim apresentaram boa seletividade potencial de uso para a cultura do crambe.

Palavras-chave: Crambe abyssinica; graminicida; latifolicida; FMS Brilhante.

INTRODUÇÃO

No cenário atual existe uma busca por fontes alternativas que venham suprir a demanda energética do mundo, pois as fontes como petróleo estão propensas a se esgotarem. Nesse contexto, inúmeras espécies oleaginosas vêm sendo avaliadas para a produção dos biocombustíveis, com relação ao seu potencial em produção e qualidade do óleo. Uma dessas oleaginosas é o crambe (*Crambe abyssinica* Hochst), uma espécie da família Brassicaceae, sendo bem próximo a outras brássicas como canola e mostarda. O

gênero Crambe contém cerca de trinta espécies, a maioria plantas perenes, embora algumas sejam arbustos anuais, distribuídas principalmente nas regiões do Mediterrâneo, Euro-Sibéria e na região Turco-Iraniana, sendo que o único cultivado é o Crambe abyssinica (DESAI et al., 1997).

A história do crambe no Brasil começou em 1995 na Fundação MS e o resultado desse trabalho foi a obtenção de uma cultivar adaptada as condições brasileiras, a FMS Brilhante (PITOL, 2008). Os resultados de produtividade obtidos pela Fundação MS (2010), confirmam resultados anteriores, variando de 1.000 a 1.500 kg ha^{-1} de grãos. Outra vantagem da cultura do crambe que desperta o interesse dos produtores é o ciclo curto, variando de 90 a 100 dias (MACHADO et al., 2007).

A baixa produtividade do crambe está associada a ausência do controle das plantas daninhas, reduzindo a eficiência da colheita e contribuindo para a umidade das semente (OPLINGER et al, 2008). Devido ao desenvolvimento inicial lento, durante as três ou quatro primeiras semanas após a emergência das plântulas, a competição com as plantas daninhas é crítica acarreta inúmeros prejuísos a cultura (ENDRES e SCHATZ, 1993). Em outros países, a trifuralina é o unico herbicida registrado para o crambe, mas para aplicações em pré-emergência. No Brasil, não existem herbicidas registrados para a cultura, sendo necessários estudos nesse sentido para tornar o crambe uma cultura viável. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar seletividade de diversos herbicidas graminicidas e latifolicidas aplicados em pós-emergência sobre plantas de crambe (cultivar FMS Brilhante).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi instalado e conduzido no em condições de casa-de-vegetação no município de Botucatu/SP, no período de março a agosto de 2011. As sementes de crambe da cultivar FMS Brilhante foram semeadas em vasos de polietileno, com capacidade de 1,5 L, preenchidos com solo de barranco devidamente corrigido e adubado. Após a semeadura foram realizados desbastes nas plâtulas existentes de modo a deixar apenas uma planta por vaso.

Os diversos tratamentos constaram da aplicação dos herbicidas graminicidas: cletodim+fenoxaprop-p-ethyl (0,040+0,040 kg i.a. ha^{-1}), fluazifop-p-butyl (0,150 kg i.a. ha^{-1}), nicosulfuron (0,050 kg i.a. ha^{-1}), quinclorac (0,375 kg i.a. ha^{-1}), setoxydim (0,184 kg i.a. ha^{-1}), clefoxydim (0,150 kg i.a. ha^{-1}), imazapic (0,098 kg i.a. ha^{-1}), halosulfuron (0,112 kg i.a. ha^{-1}) e dos herbicidas latifolicidas: flumioxazin (0,040 kg i.a. ha^{-1}), bentazon (0,720 kg i.a. ha^{-1}), fomesafen (0,225 kg i.a. ha^{-1}), lactofen (0,250 kg i.a. ha^{-1}), oxadiazon (0,1,000 kg i.a. ha^{-1}), imazamox (0,242 kg i.a. ha^{-1}), carfentrazone-ethyl (0,050 kg i.a. ha^{-1}) e ethoxysulfuron (0,080 kg i.a. ha^{-1}). Os tratamentos foram aplicados em pós-emergência, quando as plantas

apresentavam entre 4 e 6 folhas definitivas, e foram instalados em um delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo também conduzidos vasos sem a aplicação de herbicidas.

Para a aplicação dos herbicidas foi utilizado um pulverizador costal, pressurizado a CO_2, equipado com uma barra de pulverização munida com quatro pontas de jato plano tipo XR 11002 VS, com pressão de trabalho de 200 kPa, de modo a proporcionar um consumo de calda de 200 L ha^{-1}.

Foram realizadas avaliações visuais de fitointoxicação nas plantas de crambe aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) por meio uma escala percentual de notas, na qual 0 (zero) corresponde a nenhuma injúria demonstrada e 100 (cem) à morte das plantas, proposta pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (1995). Ao final do período de avaliação, 28 DAA, a massa seca das plantas foi determinada após secagem em uma estufa de ventilação forçada de ar a 65°C por 72 h com posterior pesagem.

Os parâmetros utilizados para o estabelecimento das notas visuais de controle foram: acúmulo de biomassa, inibição do crescimento, quantidade e uniformidade das injúrias e capacidade de rebrota das plantas. Todos os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste “F” e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de fitointoxicação apresentados pelas plantas de crambe submetidas a aplicação de herbicidas em pós-emergência, aos 7 DAA, estão apresentadas na Tabela 1, na qual, observa-se que todos os herbicidas avaliados, graminicidas ou latifolicidas, provocaram fitointoxicações as plantas de crambe, sendo os herbicidas latifolicidas os que mais provocaram danos as plantas, com médias de danos acima de 89%, exceção ao imazamox e ao ethoxysulfuron, que provocaram danos de 36,5 e 36,0%, respectivamente. Nos tratamentos com aplicação de herbicidas graminicidas, com exceção ao tratamentos com aplicação de nicosulfuron, imazapic e halosulfuron, não se observa grandes danos as plantas, com no máximo 7,0% de fitointoxicação para as plantas tratadas com cletodim+fenoxaprrp-p-ethyl.

Aos 14 DAA nota-se uma elevação dos danos apresentados pelas plantas em todos os tratamentos avaliados, sendo que, alguns já passaram a proporcionar a morte das plantas, como o flumioxazin, bentazon, fomesafen, lactofen e carfentrazone-ethyl. O padrão de injúrias proporcionadas pelos herbicidas graminicidas se manteve muito semelhante a avalicação anterior, com maiores porcentagens de controle para os tratamentos com nicosulfuron, imazapic e halosulfuron e menores porcentagens para os demais. Nas duas

últimas avaliações visuais realizadas, aos 21 e 28 DAA, observa-se que os tratamentos que ja apresentavam nas avaliações anteriores elavadas taxas de intoxicação as plantas, acabaram por controlá-las totalmente, fato este ocorrido com os herbicidas nicosulfuron, imazapic, halosulfuron, flumioxazin, bentazon, fomesafen, lactofen, oxadiazon, carfentrazone-ethyl e ethoxysulfuron. O tratamento com aplicação do herbicida imazamox foi o único herbicida latifolicida que não controlou completamente as plantas de crambe, mas proporcionou intoxicação de 88,75%.

Tabela 1. Porcentagem de fitointoxicação e peso da massa seca (g) apresentados por plantas de crambe pulverizadas com diferentes herbicidas graminicidas e latifolicidas em pós-emergência. Botucatu/SP, 2011.

Tratamentos	Dose (kg i.a. ha^{-1})	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	Massa seca (g)
Testemunha	---	---	---	---	---	1,677 AB
clet. + fenox.[1]	0,040 + 0,040	7,00 D	10,00 E	6,75 E	5,50 CD	1,231 ABC
fluazifop-p-butyl	0,150	4,00 D	9,75 E	6,00 E	4,50 CD	2,247 A
Nicosulfuron	0,050	55,00 B	78,75 C	88,25 C	100,00 A	0,000 C
Quinclorac	0,375	2,25 D	7,50 E	10,00 E	12,25 C	2,249 A
Setoxydim	0,184	1,50 D	3,25 E	3,50 E	3,75 D	1,926 A
clefoxydim	0,150	0,75 D	5,00 E	4,25 E	4,25 D	2,187 A
imazapic	0,098	52,50 B	79,00 C	90,50 BC	100,00 A	0,000 C
halosulfuron	0,112	52,50 B	89,75 B	96,25 AB	100,00 A	0,000 C
flumioxazin	0,040	89,25 A	98,00 AB	100,00 A	100,00 A	0,000 C
bentazon	0,720	97,75 A	100,00 A	100,00 A	100,00 A	0,000 C
fomesafen	0,225	99,75 A	100,00 A	100,00 A	100,00 A	0,000 C
lactofen	0,250	100,00 A	100,00 A	100,00 A	100,00 A	0,000 C
oxadiazon	1,00	93,00 A	99,00 AB	100,00 A	100,00 A	0,000 C
imazamox	0,242	36,50 C	55,75 D	73,25 D	88,75 B	0,509 BC
carfentrazone-ethyl	0,050	99,75 A	100,00 A	100,00 A	100,00 A	0,000 C
ethoxysulfuron	0,080	36,00 C	96,25 AB	98,75 A	100,00 A	0,000 C
$F_{TRATAMENTO}$		186,032**	478,461**	1071,775**	850,935**	15,479**
d.m.s.		11,5	9,73	6,74	7,81	1,26
C.V. (%)		15,14	5,9	3,9	4,4	45,6

[1] clet. + fenox. = cletodim + fenoxaprop-p-ethyl.
Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).
** significativo a 1% de probabilidade.

Os demais tratamentos apresentaram reduzidas porcentagens de intoxicação as plantas, sendo que as plantas tratadas com cletodim+fenoxaprop-p-ethyl, fluazifop-p-butyl e clefoxydim apresentaram redução dos sintomas de intoxicação nestas avaliações e, as plantas tratadas com os herbicidas quinclorac e setoxydim apresentaram apenas leve incremento nos danos aporesentados. Estes resultados mostram que esta cultura é muito sensível a aplicação de herbicidas, tanto latifolicidas quanto até mesmo graminicidas. Oliveira Neto et al. (2011) estudando a seletividade de plantas de crambe a herbicidas aplicados em pré-emergência verificaram que apenas o herbicida trifluralin em doses inferiores a 450g i.a. ha^{-1} demostrou-se seletivo para a cultura. Stougaard e Moomaw (1991)

avaliaram as injúrias da aplicação sequencial de imazethapyr (0,033 kg i.a. ha^{-1}) + bentazon (0,560 kg i.a. ha^{-1}) + sethoydym (0,224 kg i.a. ha^{-1}) e observaram de 55 a 83% de danos nas plantas submetidas a este tratamento.

Com relação a massa seca das plantas daninhas ao final do estudo, observa-se que onde houve morte das plantas de crambe a massa foi zero e, dentre os demais tratamentos apenas o com aplicação de imazamox não apresentou valores semelhantes a testemunha, demonstrando assim, que mesmo com algum dano causado pela aplicação dos herbicidas as plantas conseguiram se desenvolver normalmente durante o período de avaliação dos tratamentos.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o estudo foi desenvolvido, pode-se concluir que apenas os herbicidas graminicidas clefoxidim+fenoxaprop-p-ethyl, fluazifop-p-butyl, quinclorac, setoxydim e clefoxydim apresentaram boa seletividade e potencial de uso para a cultura do crambe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DESAI, B. B.; KOTECHA, P. M.; SALUNKHE, D. K. **Seeds handbook: biology, production processing and storage**. New York: Marcel Dekker, 10ed. 1997.

ENDRES, G.; SCHATZ, B. **Crambe Production**, 1993. Disponível em: <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/crops/a1010w.htm#weed>. Acesso em 22 de março 2011.

FUNDAÇÃO MS. **Tecnologias e produção: crambe**. Maracaju: Fundação MS, 2010. 60 p.

MACHADO, M. F.; BRASIL, A. N.; OLIVEIRA, L. S.; NUNES, D. L. **Estudo Do Crambe (*Crambe abyssinica*) Como Fonte De Óleo Para Produção De Biodiesel**. In: II Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, Anais, Brasília, 2007.

OLIVEIRA NETO, A. M.; GUERRA, N.; MACIEL, C. D. G.; SILVA, T. R. B.; LIMA, G. G. R. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura do crambe. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.10, n.1, p.49-56, 2011.

OPLINGER, E. S.; OELKE, E. A.; KAMINSKI, A. R.; PUTNAM, D. H.; TEYNOR, T. M.; DOLL, J. D.; KELLING, K. A.; DURGAN, B. R.; NOETZEL, D. M. **Crambe.** Alternative Field Crops Manual, 2008. Disponível em: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/crambe.html>. Acesso em 19 nov. 2011.

PITOL, C. **Cultura do Crambe** In:Tecnologia e Produção:Milho Safrinha e Culturas de Inverno. Fundação MS. p.85-88, 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS - SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: 1995.42 p.

STOUGAARD, R. N.; MOOMAW, R. S. Crambe (*Crambe abyssinica*) tlerance to herbicides. **Weed Technology**, vol. 5, n. 3, p. 566-569, 1991.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DA CHUVA SOBRE A AÇÃO DOS HERBICIDAS IMAZAPYR E GLYPHOSATE NO CONTROLE DE PLANTAS DE *Typha angustifolia*

SOUZA, G. S. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – guisasso@hotmail.com), PEREIRA, M. R.R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – mariarenata10@hotmail.com), VITORINO, H. S. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – vitorino_hermeson@ hotmail.com), BAGATTA, M. V. B. (bagatto_@hotmail.com), MARTINS, D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – dmartins@fca.unesp.br)

RESUMO: O controle químico de plantas daninhas aquáticas é mais eficaz do que o mecânico, no entanto, a ocorrência de chuvas logo após a aplicação de herbicidas pode reduzir sua eficiência no controle destas plantas. Assim, objetivou-se avaliar a influência de diferentes períodos de chuva ocorridos após a aplicação dos herbicidas imazapyr e glyphosate, em suas eficiências de controle sobre plantas de *T. angustifolia*. Foram estudadas chuvas de 10 mm, aplicadas durante 5', em diferentes períodos de tempo (1h, 2h, 4h, 8h, 12h e não simulação de chuva) após a aplicação de imazapyr (1500 g e.a. ha^{-1}) e glyphosate (4300 g e.a. ha^{-1}). As plantas de *T. angustifolia* foram avaliadas visualmente aos 7, 14, 28 e 42 DAA e, os resultados obtidos submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$). A ocorrência de chuvas não afetou a eficácia dos herbicidas imazapyr e glyphosate no controle das plantas de T. angustifolia.

Palavras-chave: Arsenal; Taboa; Rodeo; Planta daninha aquática.

INTRODUÇÃO

A intervenção antrópica estabelecida de maneira não planejada sobre os diversos ecossistemas aquáticos como a construção de reservatórios para fins hidrelétricos, fonte de água potável para a população urbana ou para irrigação de lavouras, manipulação dos níveis higrométricos destes reservatórios e o desmatamento das matas ciliares, promovem uma série de alterações nas características químicas, físicas e bióticas dos corpos hídricos, levando a mudanças expressivas na comunidade biótica que os coloniza, incluindo expansão de populações de macrófitas aquáticas (MARCHI, 2006).

Nas represas rurais e nos canais de irrigação e drenagem predominam plantas do gênero Typha spp., entre outras. Nos canais de irrigação, essas plantas reduzem a velocidadedo fluxo de água, permitindo maior infiltração de água no solo, e incrementam as

perdas por transpiração, o que reduz a eficiência destes. Essas plantas, especialmente Typha spp., invadem represas rurais, facilitando o acúmulo de material erodido, além de diminuir a capacidade de armazenamento de água para irrigação e a própria vida útil do reservatório.

Dentre as plantas do gênero Typha, destaca-se a *Typha angustifolia*, que é popularmente conhecida como Taboa, é uma planta daninha perene, aquática emergente, capaz de formar povoamentos densos em beiras de drenos, lagoas e outros depósitos rasos de água. Em drenos de irrigação a taboa compromete seriamente o escoamento da água, causando a elevação do nível do lençol e o assoreamento das áreas marginais.

O controle mecânico dessa planta daninha, além de dispendioso, nem sempre é eficiente por causa de sua capacidade de regeneração a partir de rizomas e sementes. O controle da taboa com herbicidas sistêmicos capazes de atingirem os rizomas, tem-se revelado promissor, tanto do ponto de vista técnico quanto econômico (KISSMANN, 1991).

No entanto, a eficiência da aplicação de herbicidas em pós-emergência pode ser comprometida, já que o herbicida ao atingir a superfície foliar pode ser afetado por diversos fatores, como ser lavado pela ocorrência de precipitações pluviais (JAKELAITIS et al., 2001). De modo geral, chuvas logo após aplicação de herbicidas pode reduzir sua eficiência no controle das plantas (Souza et al., 2011) e, fatores como intervalo de tempo e intensidade e duração da precipitação após aplicação dos herbicidas, bem como condições climáticas antes das aplicações, interferem na eficiência dos herbicidas aplicados em pós-emergência (ANDERSON E ARNOLD, 1984). Assim, objetivou-se avaliar a influência de diferentes períodos de chuva ocorridos após a aplicação dos herbicidas imazapyr e glyphosate, em suas eficiências de controle sobre plantas de *T. angustifolia*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de novembro de 2010 a fevereiro de 2011 nas dependências do Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente ao Departamento de Produção Vegetal, setor de Agricultura, da Faculdade de Ciências Agronômicas/UNESP, Campus de Botucatu/SP.

As plantas de *T. angustifolia* provenientes de uma represa localizada no município de Botucatu/SP foram conduzidas em vasos plásticos cilíndricos com 50cm de altura e 30cm de diâmetro preenchidos com 5kg de solo previamente adubado. O nível de água dos vasos foi mantido sempre a 5 cm acima da superfície do solo.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, sendo que, os tratamentos estudados constaram da simulação de uma lâmina de chuva de 10 mm, aplicada durante 5', em diferentes períodos de tempo (1h, 2h, 4h, 8h, 12h e não simulação de chuva) após a aplicação dos herbicidas imazapyr (Arsenal NA) a 1500 g e.a. ha^{-1} e glyphosate (Rodeo) a 4300 g e.a. ha^{-1}.

A simulação da lâmina de chuva foi realizada sob um sistema estacionário de aplicação de água, pressurizado a ar, regulado para a aplicação da chuva pretendida. A aplicação do herbicida foi realizada através de um pulverizador costal, com pressão constante de CO_2 e consumo de calda de 200 L ha-^{1}, munido com uma barra de aplicação equipada com 2 pontas tipo jato plano "Teejet" XR 11002VS distanciadas 0,50 m entre si.

As plantas de *T. angustifolia* foram avaliadas visualmente aos 7, 14, 28 e 42 dias após a aplicação (DAA) por meio de uma escala percentual de notas, em que zero representava nenhum controle e, 100% o controle total das plantas (Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1995). Os parâmetros utilizados para o estabelecimento das notas visuais de controle foram: paralisação do crescimento, quantidade e uniformidade das injúrias e a capacidade de rebrota das plantas.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados observados nas avaliações visuais de controle das plantas de taboa após a aplicação de imazapyr e posterior simulação de chuva estão apresentados na Tabela 1. Na qual, observa-se que o aos 7 DAA os tratamentos com aplicação do herbicida imazapyr proporcionaram injúrias as plantas de *T. angustifolia*, em todos os períodos de tempo de chuva após a aplicação e, as médias de controle não foram influenciadas pela ocorrência ou não de chuva após a aplicação. Já, aos 14 DAA, verifica-se que as médias de controle se elevaram em todos os tratamentos atingindo 84% de controle no tratamento sem posterior ocorrência de chuva após a aplicação do imazapyr, entretanto a ocorrência de chuva após 4 horas da aplicação deste herbicida afetou negativamente a sua eficácia de controle.

Nota-se aos 28 DAA que não há diferença estatística entre os tratamentos, mas quando da aplicação do imazapyr e não ocorrência de chuva em pelo menos 12 horas após sua aplicação o controle foi superior aos demais tratamentos, com 91,67%, sendo o único considerado eficiente. Resultados semelhantes a esses foram descritos por Silva e Martins

(2004) que observaram 88,8% de controle das plantas de *T. subulata* com aplicação de imazapyr (750 g e.a. ha^{-1}) aos 31 DAA.

Na última avaliação realizada, aos 42 DAA, observa-se que todos os tratamentos proporcionaram médias de controle acima de 76%, sendo o melhor controle obtido no tratamento com aplicação de imazapyr e não ocorrência de chuva após sua após sua aplicação, com 98,67%. Esse resultado inconsistente para o imazapyr com a ocorrência de chuva em alguns períodos após sua aplicação já foi relatado também por Campos et al., (2010) quando avaliaram a ocorrência de chuva após aplicação de imazapyr em plantas de *Pistia stratiotes.*

Tabela 1. Porcentagem de controle de plantas de *Typha angustifolia* com imazapyr (250 g e.a. ha^{-1}) e glyphosate (4.300 g e.a. ha^{-1}), submetidos à chuva em diversos períodos de tempo após sua aplicação. Botucatu/SP, 2011.

Período sem chuva (horas)	Imazapyr (1.500 g i.a. ha^{-1})				glyphosate (4.300 g e.a. ha^{-1})			
	Dias após a aplicação (DAA)				Dias após a aplicação (DAA)			
	7	14	28	42	7	14	28	42
1	36,67	52,00 A	76,67	94,00 A	50,00	93,33	95,33	98,67
2	40,00	56,67 A	75,00	91,00 A	50,00	89,00	91,67	99,33
4	31,67	43,33 B	55,00	76,67 A	60,00	96,33	99,67	100,00
8	36,67	51,67 A	67,33	82,67 A	58,33	92,33	96,00	100,00
12	43,33	60,00 A	71,67	90,67 A	55,00	90,67	92,00	96,33
Sem chuva	56,67	84,00 A	91,67	98,67 A	73,33	99,00	100,00	100,00
$F_{TRATAMENTO}$ (T)	$1,827^{ns}$	$3,402^{*}$	$1,360^{ns}$	$2,345^{ns}$	$1,518^{ns}$	$0,605^{ns}$	$0,778^{ns}$	$1,004^{ns}$
C.V. (%)	27,2	26,9	24,5	14,7	21,1	8,9	7,4	2,5
d.m.s.	30,5	32,77	39,02	35,28	33,45	22,52	19,34	6,81

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($p<0,05$);
** significativo a 1% de probabilidade;
* significativo a 5% de probabilidade;
^{ns} não significativo.

Na Tabela 1 estão também apresentados os dados observados para os efeitos da chuva sobre a aplicação do herbicida glyphosate nas plantas de T. angustifolia, na qual verifica-se que, aos 7 DAA, todos os tratamentos proporcionaram injúrias as plantas de taboa, no entanto não são consideradas eficientes e, não houve diferença de controle entre a ocorrência ou não de chuva após a aplicação.

Nas demais avaliações realizadas, aos 14, 28 e 42 DAA observa-se incrementos nas injúrias observadas nas plantas de T. angustifolia para todos os tratamentos estudados, sendo

que a chuva não afetou negativamente a eficácia deste herbicida em nenhum dos períodos de tempo avaliados. No entanto, na última avaliação nota-se que alguns tratamentos apresentaram completo máximo das plantas de taboa, ou seja, 100%, fato este que não inferioriza os demais tratamentos, pois o tratamento que menor apresentou controle desta planta controlou-a em 96,33%. Resultados semelhantes a estes foram relatados por Silva e Martins (2004), que observaram 99,3% de controle das plantas de T. subulata com aplicação de 4.320 g e.a. ha-1 de glyphosate sem quaisquer chuva após sua aplicação.

Arsenovic e Konstantinovic (1990) também observaram uma eficácia de 95-98% de controle das plantas de T. angustifolia com aplicação de 3,6 kg e.a. ha-1 aos 30 DAA, sem ocorrência de chuva após sua aplicação. Estes resultados reforçam a excelente eficácia do glyphosate no controle de plantas de T. angustifolia mesmo com a ocorrência de chuvas a partir de 1 hora de sua aplicação.

CONCLUSÕES

A ocorrência de chuvas não afetou a eficácia dos herbicidas imazapyr e glyphosate no controle das plantas de *T. angustifolia*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, M. D.; ARNOLD, W. E. Weed control in sunflowers (*Helianthus* annuus) with desmediphan and phenmediphan. **Weed Science**, v. 32, p. 310-314, 1984.

ARSENOVIC, M; KONSTANTINOVIC, B. Aquatic weed control with herbicides in drainage systems in Yugoslavia. Proceedings EWRS 8th Symposium on Aquatic Weeds, p. 17-18, 1990.

CAMPOS, C.F.; SOUZA, G.S.F.; PEREIRA, M.R.R.; MARTINS, D. Efeito da chuva sobre a ação do herbicida imazapyr no controle de plantas daninhas aquáticas. **Irriga**, v. 15, n. 2, p. 151-158, 2010.

JAKELAITIS, A. et al. Controle de *Digitaria horizontalis* pelos herbicidas glyphosate, sulfosate e glifosate potássico submetidos a diferentes intervalos de chuva após a aplicação. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2, p. 279-285, 2001.

KISSMANN, K.G. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo: Basf Brasileira, 1991. Tomo 1, 608p.

MARCHI, S. R. **Efeito de pontas de pulverização e de arranjos populacionais de plantas de Eichhornia crassipes (Mart.) Solms., Salvinia auriculata Aubl. e Pistia stratiotes L. na**

deposição de calda de pulverização. 2006. 67 f. Tese (Doutorado em Agricultura) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

SILVA, J.R.V.; MARTINS, D. Controle químico de *Typha subulata* em dois estádios de desenvolvimento. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 437-443, 2004.

SOUZA, G.S.F. Ação da chuva sobre a eficiência de Glyphosate no controle de *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*. **Planta daninha**, v. 29, n. 1, p. 59-64, 2011.

INTERFERÊNCIA DO FOGO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MUCUNA-PRETA EM CANAVIAIS

TIMOSSI, P. C. (UFG, Jataí/GO - ptimossi2004@yahoo.com.br), COSTA NETTO, A. P. (UFG, Jataí/GO - apcnetto@gmail.com), FARIA FILHO, L. A. P. de (UFG, Jataí/GO - lzalcir@hotmail.com), RODRIGUES, M. J. (UFG, Jataí/GO - mariojr_167@hotmail.com), SOUZA, G. C. de (UFG, Jataí/GO - geici_cintra@hotmail.com)

RESUMO: A espécie de adubo verde *Stizolobium aterrimum* (Mucuna-preta), por apresentar germinação escalonada, quando não manejada em tempo hábil tem-se tornado uma importante planta daninha na cultura de cana-de-açúcar. Isto porque possui hábito trepador e produção de sementes aptas à dispersão por época da colheita, a qual tem sido adotada com colhedoras mecânicas. Nessa pesquisa objetivou-se avaliar a germinação das sementes de mucuna-preta quando submetidas à queima prévia de palha residual de cana-de-açúcar deixada sobre o solo após a colheita. Para execução da pesquisa, foram trabalhadas as profundidades de semeadura de 10, 5, 2, 0 cm, além de sementes dispostas sobre a palha, a 50 cm acima da palha distribuída sobre o solo e testemunha sem passar pelo processo de queima prévia e canavial. Adotou-se o delineamento de blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições com 50 sementes cada. Para simulação de queima prévia de canavial, foi distribuída sobre a área experimental palha residual na proporção 20 t ha^{-1}. Após a queima da palha, as sementes foram recolhidas e encaminhadas para Laboratório e submetidas à germinação em câmaras BOD com fotoperíodo de 18 horas de luz e 27°C realizando contagens diárias das sementes germinadas por 11 dias. Os resultados indicaram dois grupos, nos quais sementes dispostas acima do solo sofreram interferência do fogo, impedindo a germinação em praticamente sua totalidade e o de sementes enterradas em que a partir de 2 cm de profundidade, não sofreram ação do fogo. Pode-se concluir que a queima prévia de canaviais evita a infestação por essa espécie em canaviais.

Palavras-chave: S*tizolobium aterrimum,* cana-de-açúcar, queimada

INTRODUÇÃO

A mucuna-preta (S*tizolobium aterrimum*) é uma leguminosa que cresce muito rápido, pertencente à família Fabaceae e suas características fisiológicas fazem com que ela se sobreponha rapidamente ao resto da vegetação, suprimindo o desenvolvimento de outras espécies vegetais (TEDESCO, 2009). É uma cultura muito utilizada como adubação

verde, onde a mesma apresenta fixação biológica de nitrogênio e suprime algumas espécies de nematóide. Por isto, o setor canavieiro tem adotado o cultivo, na renovação de canaviais, em áreas problemáticas. Seu ciclo anual é superior a 150 dias. É uma espécie robusta bastante agressiva, de crescimento indeterminado, com ramos trepadores. Possui vagem alargada, deiscente após a maturação, com 3 a 6 grãos de coloração preta com hilo branco (CARVALHO e AMÁBILE, 2006).

Segundo Carvalho et al. (1999) a espécie possui sementes com tegumento duro e impermeável, o que constitui problema, à medida que reduz a porcentagem e promove a não uniformidade de germinação (escalonada). Para Dias (2005), a dormência da semente é um importante estádio do ciclo de vida das plantas, sendo caracterizadas pela ausência temporária da capacidade de germinação, permitindo que as espécies vegetais sobrevivam às adversidades, principalmente aquelas que dificultem ou impeçam o crescimento vegetativo da planta. Trata-se, portanto, de um fenômeno fundamental para a perpetuação e a sobrevivência. Como conseqüência, é um dos fatores que contribui para a persistência das plantas daninhas, dificultando o seu controle e a sua erradicação com prejuízos econômicos para os agricultores. Dessa forma, a mucuna-preta quando não manejada em tempo hábil pode causar danos drásticos ao desenvolvimento do canavial, principalmente quando se perpetua no banco de sementes. Segundo Carvalho e Nakagawa (2000) certa porcentagem das sementes de um lote de mucuna-preta, mesmo sendo sadias e vigorosas, não germinarão em situações onde água, temperatura e oxigênio lhes sejam fornecidos em quantidades ideais.

O presente trabalho teve como objetivo pesquisar a interferência da queima prévia da colheita mecanizada de cana-de-açúcar na germinação de sementes de mucuna-preta.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas, ou seja, primeira etapa a campo, na área experimental pertencente à Fazenda Escola da Universidade Federal de Goiás – *Campus* Jataí e uma segunda etapa no Laboratório de Fisiologia Vegetal e Sementes do Câmpus.

Para efetivação da pesquisa a campo, foi efetuada a distribuição de palha a 20 t ha^{-1}, originada de cana-de-açúcar da variedade SP 813250, simulando colheita mecanizada a campo. Foi adotado o delineamento de blocos ao acaso (DBC), com sete tratamentos e quatro repetições. Cada repetição foi composta por 50 sementes de mucuna-preta. Os tratamentos foram os seguintes: T1 – sementes dispostas a 50 cm acima da camada de palha; T2 – sementes distribuídas sobre a camada de palha; T3 – sementes sob a camada de palha; T4 – sementes a 2 cm abaixo do solo; T5 – sementes a 5 cm abaixo do solo; T6 – sementes a 10 cm abaixo do solo; T7 – sementes não submetidas ao processo de queima

(testemunha). Detalhes da metodologia adotada na implantação da pesquisa são apresentados na Figura 1. Para evitar a perda das sementes, foi confeccionado arcos de arame com 30 cm de diâmetro, os quais limitavam a área de distribuição das sementes. Para a disposição das sementes a 50 cm do solo, adotou-se quadrado metálico composto por tela e colunas.



Figura 1. Detalhes da instalação do ensaio a campo. Jataí-GO, 2010.

Após a simulação de queima de canavial, as sementes foram encaminhadas para o laboratório. Neste momento foi realizado a desinfestação das mesmas, pela imersão das sementes em hipoclorito de sódio a 2% por 5 minutos, seguido de etanol 70% por 2 minutos. Após a desinfestação as sementes foram enxaguadas em água destilada (3 lavagens) para se retirar possíveis excessos dos agentes desinfestantes, e em seguida submetidas ao teste de germinação. Para tal processo, acondicionaram-se as sementes em rolos de papel de germinação autoclavado e umedecidas com água destilada que foram mantidas em câmaras de germinação tipo BOD, à temperatura constante de 27 ^{o}C, com fotoperíodo de 18

horas. As contagens de sementes germinadas foram realizadas diariamente, durante 11 dias e posteriormente foi calculada a percentagem de germinação (BRASIL, 2009).

Com os resultados obtidos realizou-se análise de variação e teste de Tukey para comparação de médias a p≤0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a simulação do fogo nos tratamentos, não foi possível a coleta de todas as sementes no tratamento onde houve distribuição das sementes sobre a camada de palha, pois 31% das mesmas se desintegraram totalmente. Entretanto, a quantidade de sementes que sobrou por repetição foi submetida ao teste padrão de germinação (TPG). Os resultados indicaram dois grupos, nos quais sementes dispostas acima do solo sofreram interferência do fogo, impedindo a germinação em praticamente sua totalidade e o de sementes enterradas em que a partir de 2 cm de profundidade, não sofreram ação do fogo.

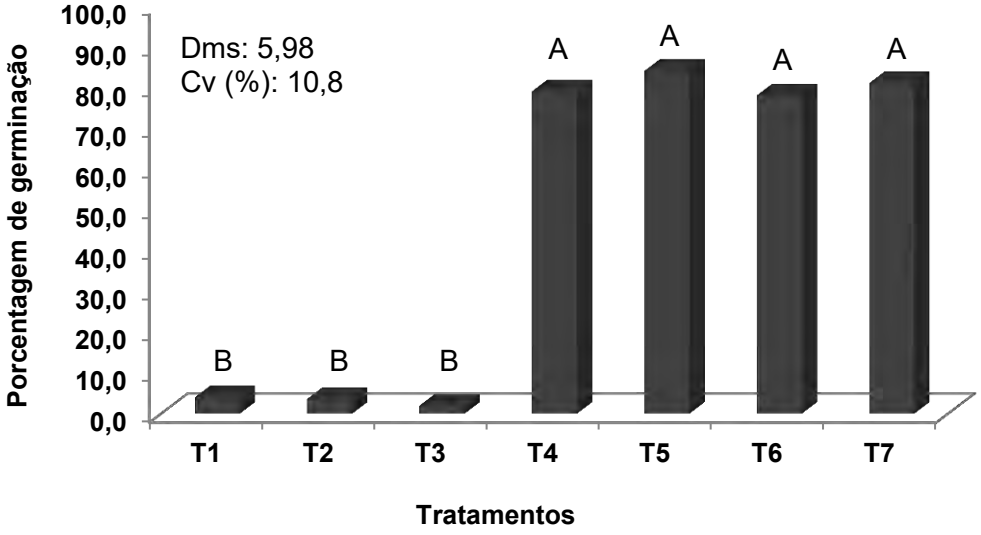


Figura 2. Médias da porcentagem de germinação de sementes de mucuna-preta após simulação de queima de canavial, submetidas aos seguintes tratamentos: T1 - 50 cm acima da palha; T2 - acima da camada de palha; T3 – abaixo da camada de palha; T4 – 2 cm abaixo do solo; T5 – 5 cm abaixo do solo; T6 – 10 cm abaixo do solo; T7 - Testemunha. Jataí-GO, 2010.

Nota-se pela Figura 2 que a maior porcentagem de germinação foi atingida com sementes distribuídas a 5 cm de profundidade, sem no entanto diferir estatisticamente das profundidades de 2 e 10 cm. Sementes distribuídas sobre o solo sejam abaixo ou acima da camada de palha e, a 50 cm (com presença de fumaça) foram comprometidas pela presença do fogo. Esse resultado contradiz a situação descrita por Ikeda et al. (2008) na

qual afirmam que a queima nos canaviais favorece o enriquecimento do banco de sementes de plantas daninhas. Na testemunha, ou seja, onde sementes que não passaram pelo procedimento pesquisado, a porcentagem de germinação atingiu no máximo 81%, comprovando a germinação escalonada das sementes de mucuna-preta (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a queima prévia de canaviais diminui o potencial daninho por essa espécie em canaviais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A. M. de; BURLE, M. L.; PEREIRA, J.; SILVA, M. A. **Manejo de adubos verdes no cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1999. 28p. (Embrapa-CPAC. Circular Técnica, 4).

CARVALHO, A.M.; AMÁBILE, R.F. **Cerrado: Adubação verde.** Planaltina, DF: EMBRAPA CERRADOS, 2006. 369p.

CARVALHO, M. N., NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** 4. ed.- Jaboticabal: Funep, 2000. p. 152.

DIAS, D. C. F. S. Dormência em Sementes: mecanismos de sobrevivência das espécies. **Revista Internacional de Sementes**, 2005. Disponível em: http://www.seednews.inf.br/portugues/seed94/artigocapa94.shtml Acesso em: 24/06/2009

IKEDA, F. S. et al. Banco de sementes em cerrado *sensu stricto* sob queimada e sistemas de cultivo**. Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.43, n.6, p.667-673, jun. 2008.

TEDESCO, V. **Utilização de Mucuna-preta como alternativa ao uso do fogo.** Ascom-RO, 2009**.** Disponível em**:** http://www.ecodebate.com.br Acesso em: 15/06/2009.

Dinâmica de infestação de plantas daninhas em cana-de-açúcar

Oliveira, A. M. (ICA - UFMG, Montes Claros/MG – arianem.oliver@yahoo.com.br), Barbosa, E. A. (UFVJM, Diamantina/MG – agroedi1000@yahoo.com.br), Tuffi, Santos, L. D. (ICA - UFMG, Montes Claros/MG –ltuffi@ufmg.br), Cruz, L. R. (ICA - UFMG, Montes Claros/MG – leandrocruz2001@yahoo.com.br), Barros, R. E. (ICA - UFMG, Montes Claros/MG – rodrigoeduardobarros@hotmail.com), Santos Junior, A. (UFV – Viçosa/MG – antonio_agronomia@yahoo.com.br), Costa, G. A. (ICA - UFMG, Montes Claros/MG – gustavoac@hotmail.com).

RESUMO: Nos cultivos agrícolas, a escolha do genótipo é fator preponderante no manejo de doenças, pragas e plantas daninhas. Na escolha de variedades de cana-de-açúcar são observadas características de boa adaptação às condições edafoclimáticas, rápido crescimento, resistência a doenças, alta produtividade e fácil manejo. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a infestação de plantas daninhas e o desenvolvimento de oito variedades de cana-de-açúcar, no Norte de Minas Gerais. O experimento foi disposto em blocos casualizados, com quatro repetições e oito variedades de cana-de-açúcar correspondentes aos tratamentos: RB72-Nos cultivos agrícolas, a escolha do genótipo é fator preponderante no manejo de doenças, pragas e plantas daninhas. Na escolha de variedades de cana-de-açúcar são observadas características de boa adaptação às condições edafoclimáticas, rápido crescimento, resistência a doenças454, RB86-7515, RB73-9735, RB83-5486, SP81-3250, IAC86-2480, SP 80-1842 e RB85-5536. O ensaio foi montado em parcelas com área de 9,6 m^2. Realizaram-se dois levantamentos fitossociológicos onde detectaram-se 17 espécies de plantas daninhas no primeiro e 19 no segundo. As espécies com maior importância nas áreas foram *Sida rhombifolia, Aeschnomene denticulada*, *Ipomoea* spp. e *Merremia cissoides*. O número de indivíduos de plantas daninhas ocorrentes nas variedades de cana-de-açúcar estudadas diminui com o decorrer do ciclo da cultura, porém os indivíduos que permanecem acumulam grande biomassa, principalmente nas variedades de emergência mais lenta. As variedades RB72-454, RB86-7515 e SP81-3250 são as mais produtivas e indicadas para cultivo em locais com características semelhantes à área de do experimento.

Palavras chave: fitossociologia, variedades, *Sacharum* sp.

INTRODUÇÃO

Apesar de ser uma planta C_4, vigorosa e de porte elevado quando adulta, a cana-de-açúcar não está isenta da competição com as plantas daninhas, ocasionado pelo seu desenvolvimento inicial lento (Procópio et al., 2003; Ferreira et al., 2005). A presença das plantas daninhas pode interferir na produção dessa cultura pelo fato de competirem pelos recursos do meio, liberarem substâncias alelopáticas, hospedarem pragas, atrapalharem a prática da colheita e diminuírem o número de cortes economicamente viáveis.

Implantar um cultivo de cana-de-açúcar requer conhecer características presentes em seus genótipos. Tais características seriam: boa adaptação às condições edafoclimáticas, rápido crescimento, resistência às pragas e doenças, boa produtividade, e

eficiência na competição com plantas daninhas, o que diminui a necessidade de intervenções.

Logo, a escolha de genótipos que atendam as necessidades dos produtores, nas diferentes regiões do país, e que diminuam o número de intervenções no controle de plantas daninhas é uma maneira mais sustentável para a produção da cana-de-açúcar. Assim, objetivou-se estudar a infestação de plantas daninhas e o comportamento produtivo de oito variedades de cana-de-açúcar em cultivo de sequeiro no Norte de Minas Gerais.

O ensaio foi realizado nos anos agrícolas de 2010/2011, no município de Montes Claros – MG, localizado na longitude de 43º 53' W, latitude de 16º43' S e 650 m de altitude, sendo caracterizado pela classificação de Köppen como clima Tropical de Savana (Aw).

A área usada apresentava antes da implantação do experimento solo com textura média, tendo na camada de 0 a 20 cm de profundidade 24,72 mg kg^{-1} de P; 159,0 mg kg^{-1} de K; 11,5 cmolc dm^{-3} de Ca e 3,3 cmolc dm^{-3} de Mg e pH de 6,9. Na camada de 20 a 40 cm os valores encontrados foram 9,06 mg kg^{-1} de P; 67,0 mg kg^{-1} de K; 12,0 cmolc dm^{-3} de Ca e 2,5 cmolc dm^{-3} de Mg e pH de 7,4.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos consistiram das variedades de cana-de-açúcar RB72-454, RB86-7515, RB73-9735, RB83-5486, SP81-3250, IAC86-2480, SP80-1842 e RB85-5536, todas cultivadas em parcelas experimentais de 9,6 m^2.

O solo foi preparado por meio de uma aração e duas gradagens, e utilização de 112,5 Kg ha^{-1} de P na formulação de superfosfato simples, no fundo do sulco. As mudas, vigorosas e sadias, foram obtidas de canaviais da região, com aproximadamente um ano de implantados. Realizou-se o plantio no inicio da estação chuvosa do ano de 2010 em sulcos de 30 cm de profundidade. O manejo cultural consistiu em capina manual aos 30 e 60 dias após plantio (DAP), e em adubação de cobertura com 98,4 Kg ha^{-1} de K na formulação de cloreto de potássio e 100 Kg ha^{-1} de N na formulação de ureia aos 90 DAP.

Efetivaram-se dois levantamentos fitossociológicos, um aos 30 e outro aos 150 DAP, utilizando o quadrado inventário de 0,25 m^2. As plantas daninhas presentes na área do quadrado foram devidamente identificas por meio de consulta a literatura (LORENZI, 2006), consultas a especialistas e a herbários. A biomassa das plantas daninhas e o índice de velocidade de emergência da cultura também foram avaliados nesse mesmo período.

Por último, aos 330 DAP realizou-se a colheita manual da cana-de-açúcar e determinou-se a produtividade das variedades em matéria verde. Nesta mesma data avaliou-se novamente a altura e o número de colmos por metro linear.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas aos 30 dias após o plantio (DAP) da cana-de-açúcar 17 espécies de plantas daninhas, distribuídas em 09 famílias. Aos 150 DAP da cultura foram encontradas 19 espécies, distribuídas em 08 famílias. As principais espécies detectadas nos levantamentos fitossociológicos foram: *Sida rhombifolia, Aeschnomene denticulada*, *Ipomoea* spp. e *Merremia cissoides*.

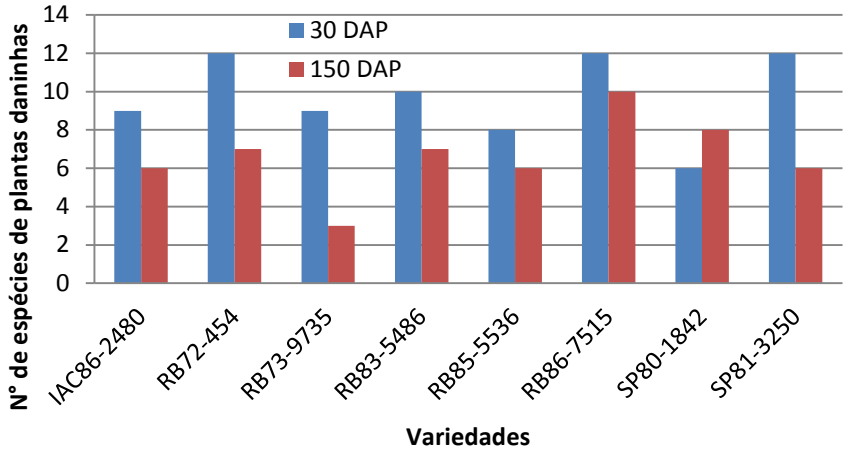


Figura 1: Número de espécies de plantas daninhas por variedades de cana-de-açúcar aos 30 e 150 DAP

Constatou-se após o primeiro e o segundo levantamento fitossociológico que ocorreram alterações no número total de plantas daninhas na cultura, com drásticas reduções das mesmas com o decorrer do ciclo da cultura.

A biomassa das plantas daninhas foi maior aos 150 DAP nas parcelas cultivadas com a variedade SP 80-1842 (Figura 2) a qual apresentou o menor valor de IVE (Tabela 1).

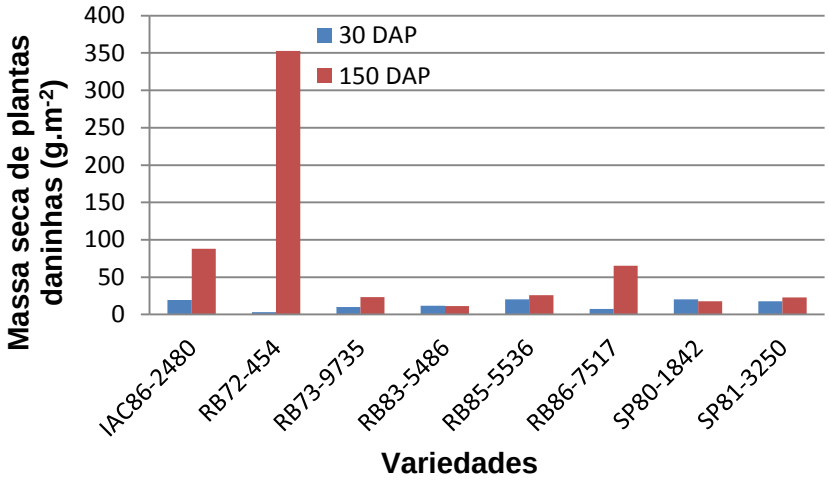


Figura 2: Massa seca (MS) de plantas daninhas aos 30 e 150 dias após o plantio de oito variedades.

A diferença de biomassa das plantas daninhas encontrada dos 30 para os 150 DAP teve como um dos fatores o tempo de avaliação entre os levantamentos fitossociológicos. O primeiro foi realizado 30 dias após o plantio, enquanto que o segundo foi efetivado 90 dias após a primeira capina manual e 120 dias após o primeiro levantamento.

As variedades SP81-3250 e IAC86-2480 apresentaram velocidade de emergência superior aos demais genótipos testados (Tabela 1), fato favorável ao manejo de plantas

daninhas e de pragas. As maiores produtividades foram apresentadas pelas variedades RB72-454, RB86-7515 e SP81-3250, o que as tornam dentre as variedades estudadas, as mais indicadas para cultivo em locais com características semelhantes à área de do experimento. As variedades RB72-454, RB86-7515, SP81-3250, SP80-1842 apresentaram as maiores alturas, e RB86-7515 também apresentou o maior número de colmos por metro linear (Tabela 1). Essas características são importantes para o cultivo porque dificultam o surgimento e desenvolvimento de plantas daninhas na cana-de-açúcar.

Tabela 1: Índice de Velocidade de Emergência (IVE) das 05 primeiras semanas e características agronômicas aos 330 DAP (altura, número de colmos por metro linear e a produtividade de matéria verde) das variedades de cana-de-açúcar cultivadas em condições de sequeiro no Norte de Minas Gerais.

Variedades	IVE	Altura (cm)	Colmos/m linear	Produtividade MV ha^{-1}
IAC86-2480	1.33 A	174,55 B	12,50 B	145,23 B
RB72-454	0,93 B	229,30 A	11,00 B	161,72 A
RB73-9735	0,69 B	191,55 B	10,50 B	142,19 B
RB83-5486	0,90 B	171,07 B	12,00 B	138,02 B
RB85-5536	0,72 B	180,45 B	12,25 B	119,69 B
RB86-7517	0,67 B	223,70 A	15,00 A	170,66 A
SP80-1842	0,28 C	229,95 A	11,25 B	120,33 B
SP81-3250	1,41 A	216,70 A	13,00 B	169,31 A
Média	0,86	202,16	12,19	145,89
CV	29,7	7,30	10,24	13,67

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 %.

CONCLUSÕES

As principais espécies detectadas nos levantamentos fitossociológicos são: *Sida rhombifolia, Aeschnomene denticulada*, *Ipomoea* spp e *Merremia cissoides*.

O número de indivíduos de plantas daninhas ocorrentes nas variedades de cana-de-açúcar estudadas diminui com o decorrer do ciclo da cultura, porém os indivíduos que permanecem acumulam grande biomassa, principalmente nas variedades de emergência mais lenta.

As variedades RB72-454, RB86-7515 e SP81-3250 são as mais produtivas e indicadas para cultivo em locais com características semelhantes à área de do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, E.A.; SANTOS, J.B.; SILVA, A.A.; VENTRELLA, M.C.; BARBOSA, M.H.P.; PROCÓPIO, S.O.; REBELLO, V.P.A. **Sensibilidade de cultivares de cana-de-açúcar à mistura trifloxysulfuron-sodium + ametryn. Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 93-99, 2005.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e**

convencional. 6ª ed. Nova Odessa, São Paulo: Editora Plantarum, 2006. 639p.

MOTA, D. A.; OLIVEIRA, M. D. S; DOMINGUES, F. N; MANZI, G. M; FERREIRA, D. S; SANTOS, J. **Hidrólise da cana-de-açúcar com cal virgem ou cal hidratada. Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p.1186-1190, 2010.

MUELLER-DUMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aimsand methods vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

PROCÓPIO, S. O. et al. **Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 150 p.

SILVA, J.W; SOARES, L; FERREIRA, P.V; SILVA, P.P; SILVA, M.J.C. **Correlações canônicas de características agroindustriais em cana-de-açúcar**. Acta Scientiarum Agronomy. v. 29, n. 3, p. 345-349, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

TENSÃO SUPERFICIAL E ESPALHAMENTO DE GOTAS DE SOLUÇÕES COM HERBICIDAS E ÓLEO MINERAL EM FOLHAS DE *Conyza canadensis*

BROETTO, L. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – lalineb@hotmail.com); PIZATTO, M. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – mariana_pizzatto@hotmail.com); MEZZALIRA JÚNIOR, E. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – eder.mezzalira@hotmail.com); MODOLON, T. A. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – tatimodolon@hotmail.com); COSTA, N. V. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – neumarcio.costa@unioeste.br)

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo avaliar a tensão superficial e a área de molhamento de gotas em folhas de buva (*Conyza canadensis*) de soluções de 2,4-D e glyphosate com óleo mineral Joint Oil®. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se das soluções de 2,4-D (720 g ha^{-1}) e glyphosate (960 g ha^{-1}) isolados e em mistura, além da adição do Joint Oil® nas concentrações de: 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 e 2,0% v v^{-1}). Conclui-se que o Joint Oil® foi mais eficiente em reduzir a tensão superficial da solução de 2,4-D+glyphosate do que quando se utilizou os herbicidas isolados. Houve aumento da área de espalhamento das gotas faces do limbo foliar de *C. canadensis* com o aumento da concentração do óleo mineral, entretanto, verificou-se dependência entre as soluções e faces avaliadas.

Palavras-chave: Área de molhamento, glyphosate, 2,4-D, buva, Joint Oil®.

INTRODUÇÃO

A eficácia do controle químico está relacionada a outros fatores, dentre os quais, o aumento do espalhamento das gotas de pulverização promovido por adjuvantes sobre as superfícies foliares devido a redução da tensão superficial. Contudo, a adição de adjuvantes à calda nem sempre proporciona o efeito esperado, uma vez que as características da superfície das folhas têm grande influência sobre a deposição de gotas de pulverização (Costa et al., 2005). Em alguns casos, os adjuvantes podem ter um efeito antagonista sobre o processo de absorção do herbicida pela planta (Field & Bishop, 1988).

Portanto, a avaliação do desempenho de adjuvantes, sob a influência de compostos constituintes dos herbicidas, bem como da superfície da folha, pode contribuir com

desenvolvimento de estratégias ou recomendações de mistura em tanque específicas para o manejo das plantas daninhas em aplicações em pós-emergência.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a tensão superficial e a área de molhamento de gotas em folhas de *C*. *canadensis* de soluções de 2,4-D e glyphosate com óleo mineral Joint Oil®.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Tecnologia de Aplicação de Defensivos Agrícolas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, *campus* de Marechal Cândido Rondon, PR. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. No preparo das soluções foram utilizados os herbicidas Ácido 2,4 Diclorofenoxiacético (2,4-D) (produto comercial U46 BR®) e glyphosate (produto comercial Roundup Transorb®) e o óleo mineral Joint Oil® (hidrocarbonetos parafínicos + cicloparafínicos).

Os tratamentos constituíram-se das soluções de 2,4-D (720 g ha^{-1}) e glyphosate (960 g ha^{-1}) isolados e em mistura, além da adição do Joint Oil® nas concentrações de: 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 e 2,0% v v^{-1}).

Para a determinação da tensão superficial das soluções utilizou-se a metodologia proposta por Mendonça et al. (1999). A área de espalhamento da gota (15 µL da solução) foi avaliada nas faces abaxial e adaxial das folhas de *C. canadensis*. Com o auxílio de uma fita dupla face as folhas foram fixadas em uma placa de vidro de modo que ficassem totalmente abertas, em cada face das folhas foi depositado uma gota de 15 µL da solução, após aproximadamente cinco segundos as folhas foram fotografadas com câmera digital (Sony® Mod.DSC-W530). As fotos foram analisadas com o auxilio do software Quant versão 1.0.1 (Vale et al., 2001), para as medições da área que a solução dispersou.

Os dados de tensão superficial e de porcentagem de espalhamento da gota foram submetidos à análise de variância e de regressão, com o auxílio do programa SigmaStat 3.5.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão descritos os parâmetros obtidos na regressão pelo modelo de Mitscherlish, para os dados de tensão superficial das gotas das soluções com 2,4-D e glyphosate e com diferentes concentrações de óleo mineral Joint Oil®.

Tabela 1. Resultados das análises de variância e regressão para os dados de tensão superficial das gotas das soluções com 2,4-D e glyphosate com diferentes concentrações de óleo mineral Joint Oil®.

Modelo		**$Y = T_{água} - A * (1-10^{-C * (X+B)})$**		
Parâmetros do modelo	**Joint Oil®**	**2,4-D + Joint Oil®**	**glyphosate + Joint Oil®**	**2,4-D+ glyphosate+ Joint Oil®**
A	63,479	57,230	50,693	50,535
B	0,0715	0,0737	0,0165	0,0016
C	2,188	2,360	7,597	36,012
Tensão mínima	28,224	31,588	33,788	27,919
F	192,664**	26,188**	23,917**	144,573**
R^2	0,991	0,940	0,935	0,989
C.V. (%)	10,2	22,7	24,7	14,9

** Significativo a 1% de probabilidade; Y = tensão superficial (mN m^{-1}); X = concentração do adjuvante (%); A, B e C são as estimativas dos parâmetros do modelo de Mitscherlich.

O parâmetro C da equação do Modelo de Mitscherlish (Tabela 1) representa a eficácia do produto na redução da tensão superficial. Quanto maior o valor deste parâmetro, menores valores de tensão superficial são obtidos em menores concentrações (Mendonça et al., 2007). Desta forma, verificou-se que o coeficiente de eficácia do Joint Oil® foi maior nas soluções com 2,4-D e glyphosate isolados e em mistura, entretanto, ocorreu aumento da tensão superficial mínima nas soluções isoladas de 2,4-D e glyphosate, evidenciando efeito antagônico dos herbicidas com o Joint Oil®. Comportamento inverso foi observado na mistura 2,4-D+glyphosate+ Joint Oil®.

O Joint Oil® promoveu aumento do espalhamento da gota em ambas as faces limbo foliar de *C. canadenses* quando foi acrescentado nas soluções com herbicidas. Contudo, apenas os dados da solução com Joint Oil® para a face abaxial e da solução de 2,4-D+ Joint Oil® para ambas as faces ajustaram a modelos de regressão, destacando que pode haver incrementos na área de espalhamento da gota com o aumento da concentração do óleo mineral (Figura 1).

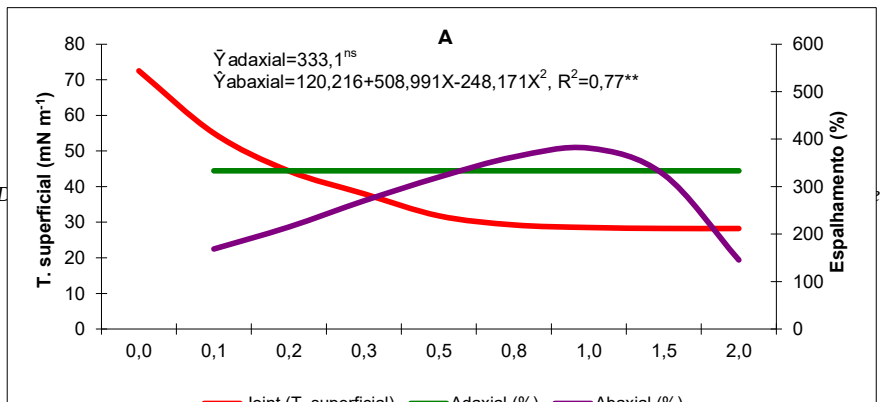


Figura 1. Tensão superficial e porcentagem de espalhamento das gotas de soluções com glyphosate e 2,4D e diferentes concentrações de óleo mineral nas faces do limbo foliar de *C. canadensis*. Joint Oil® (A); 2,4D+Joint Oil® (B); glyphosate+Joint Oil® (C) e glyphosate+2,4D+Joint Oil® (D).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que o óleo mineral Joint Oil® foi mais eficiente em reduzir a tensão superficial da solução de 2,4-D+glyphosate do que quando

se utiliza os herbicidas isolados. Os incrementos na área de espalhamento das gotas com a utilização do Joint Oil® foram dependentes do herbicida em solução e das faces do limbo foliares avaliadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, N. V. et al. Droplet deposition during spray and leaf ph in aquatic weed control. **Scientia Agricola**, v.62, n.3, p.227-234, 2005.

FIELD, R.J.; BISHOP, N.G. Promotion of stomatal infiltration of glyphosate by an organosilicone surfactant reduces the critical rainfall period. **Pesticide Science**, v.24, p.55-62, 1988.

MENDONÇA, C.G. et al. Efeitos de surfatantes sobre a tensão superficial e a área de molhamento de soluções de glyphosate sobre folhas de tiririca. **Planta Daninha**, v.13, n.3, p.355-65, 1999.

MENDONÇA, C.G. et al. Tensão superficial estática de soluções aquosas com óleos minerais e vegetais utilizados na agricultura. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.esp., p.16-23, 2007.

VALE, F.X.R. et al. **Quantificação de doenças - Quant**: versão 1.0.1. Viçosa: UFV, 2001. software.

TENSÃO SUPERFICIAL E ESPALHAMENTO DE GOTAS DE SOLUÇÕES COM HERBICIDAS E ADJUVANTE EM FOLHAS DE *Conyza canadensis*

PIZATTO, M. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – mariana_pizzatto@hotmail.com); BROETTO, L. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – lalineb@hotmail.com); MEZZALIRA JÚNIOR, E. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – eder.mezzalira@hotmail.com); MODOLON, T. A. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – tatimodolon@hotmail.com); COSTA, N. V. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – neumarcio.costa@unioeste.br)

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo avaliar a tensão superficial e a área de molhamento de gotas em folhas de buva (*Conyza canadensis*) de soluções de 2,4-D e glyphosate com o adjuvante Energic®. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se das soluções de 2,4-D (720 g ha^{-1}) e glyphosate (960 g ha^{-1}) isolados e em mistura, além da adição do Energic® nas concentrações de: 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 e 2,0% v v^{-1}). Conclui-se que o adjuvante Energic® foi mais eficiente em reduzir a tensão superficial das soluções de 2,4-D e 2,4-D+glyphosate. A porcentagem de espalhamento da gota nas faces limbo foliar de *C. canadensis* aumentou com a adição do Energic®. Houve diminuição da área de espalhamento das gotas com o aumento da concentração do adjuvante nas soluções de 2,4-D e 2,4-D+glyphosate para a face abaxial do limbo foliar de *C. canadensis*.

Palavras-chave: Área de molhamento, glyphosate, 2,4-D, buva, Energic®.

INTRODUÇÃO

A mistura de ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D) e glyphosate tem amplo uso no Brasil para o manejo de plantas daninhas em culturas anuais ou perenes, sendo intensificado com a prática do plantio direto. Contudo, a eficácia do controle químico está relacionada a outros fatores, dentre os quais, o aumento do espalhamento das gotas de pulverização promovido por adjuvantes sobre as superfícies foliares devido a redução da tensão superficial. Contudo, a adição de adjuvantes à calda nem sempre proporciona o efeito esperado, uma vez que as características da superfície das folhas têm grande influência sobre a deposição de gotas de pulverização (Costa et al., 2005). Em alguns

casos, os adjuvantes podem ter um efeito antagonista sobre o processo de absorção do herbicida pela planta (Field & Bishop, 1988).

Portanto, a avaliação do desempenho de adjuvantes, sob a influência de compostos constituintes dos herbicidas, bem como da superfície da folha, pode contribuir com desenvolvimento de estratégias ou recomendações de mistura em tanque específicas para o manejo das plantas daninhas em aplicações em pós-emergência.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a tensão superficial e a área de molhamento de gotas em folhas de *C. canadensis* de soluções de 2,4-D e glyphosate com o adjuvante Energic®.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Tecnologia de Aplicação de Defensivos Agrícolas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, *campus* de Marechal Cândido Rondon, PR.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. No preparo das soluções foram utilizados os herbicidas Ácido 2,4 Diclorofenoxiacético (2,4-D) (produto comercial U46 BR®) e glyphosate (produto comercial Roundup Transorb®) e o adjuvante Energic® (espalhante adesivo não iônico). Os tratamentos constituíram-se das soluções de 2,4-D (720 g ha^{-1}) e glyphosate (960 g ha^{-1}) isolados e em mistura, além da adição do Energic® nas concentrações de: 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 e 2,0% v v^{-1}).

Para a determinação da tensão superficial das soluções utilizou-se a metodologia proposta por Mendonça et al. (1999). A área de espalhamento da gota (15 µL da solução) foi avaliada nas faces abaxial e adaxial das folhas de *C. canadensis*. Com o auxílio de uma fita dupla face as folhas foram fixadas em uma placa de vidro de modo que ficassem totalmente abertas, em cada face das folhas foi depositado uma gota de 15 µL da solução, após aproximadamente cinco segundos as folhas foram fotografadas com câmera digital (Sony® Mod.DSC-W530). As fotos foram analisadas com o auxilio do software Quant versão 1.0.1 (Vale et al., 2001), para as medições da área que a solução dispersou.

Os dados de tensão superficial e de porcentagem de espalhamento da gota foram submetidos à análise de variância e de regressão, com o auxílio do programa SigmaStat 3.5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão descritos os parâmetros obtidos na regressão pelo modelo de Mitscherlish, para os dados de tensão superficial das gotas das soluções com 2,4-D e glyphosate e com diferentes concentrações de Energic®.

Tabela 1. Resultados das análises de variância e regressão para os dados de tensão superficial das gotas das soluções com 2,4-D e glyphosate com diferentes concentrações de adjuvante não iônico Energic®.

Modelo	$Y = T_{água} - A * (1-10^{-C * (X+B)})$			
Parâmetros do modelo	**Energic®**	**2,4-D + Energic®**	**glyphosate + Energic®**	**glyphosate + 2,4-D + Energic®**
A	45,686	49,678	56,558	48,494
B	0,007	0,0033	0,0135	0,0027
C	10,241	14,341	6,508	10,993
Tensão mínima	33,186	27,347	25,713	26,671
F	82,538**	109,917**	163,919**	1498,661**
R^2	0,98	0,985	0,99	0,999
C.V. (%)	15,1	17,1	14,8	5,3

** Significativo a 1% de probabilidade; Y = tensão superficial (mN m^{-1}); X = concentração do surfatante (%); A, B e C são as estimativas dos parâmetros do modelo de Mitscherlich.

O parâmetro C da equação do Modelo de Mitscherlish (Tabela 1) representa a eficácia do produto na redução da tensão superficial. Quanto maior o valor deste parâmetro, menores valores de tensão superficial são obtidos em menores concentrações (Mendonça et al., 2007). Desta forma, verificou-se que o coeficiente de eficácia do Energic® foi maior nas soluções com 2,4-D e da mistura 2,4-D+glyphosate, entretanto, ocorreu diminuição da tensão superficial mínima nas soluções isoladas da mistura de 2,4-D e glyphosate, evidenciando efeito sinérgico dos herbicidas com o Energic®.

A adição do Energic® nas soluções com herbicidas promoveu aumento do espalhamento da gota em ambas as faces limbo foliar de *C. canadensis*. Contudo, apenas os dados da solução de 2,4-D+Energic® e 2,4-D+glyphosate+Energic® para a face abaxial ajustaram a modelos de regressão, evidenciando que pode haver diminuição na área de espalhamento da gota com aumentos da concentração do adjuvante na solução (Figura 1).

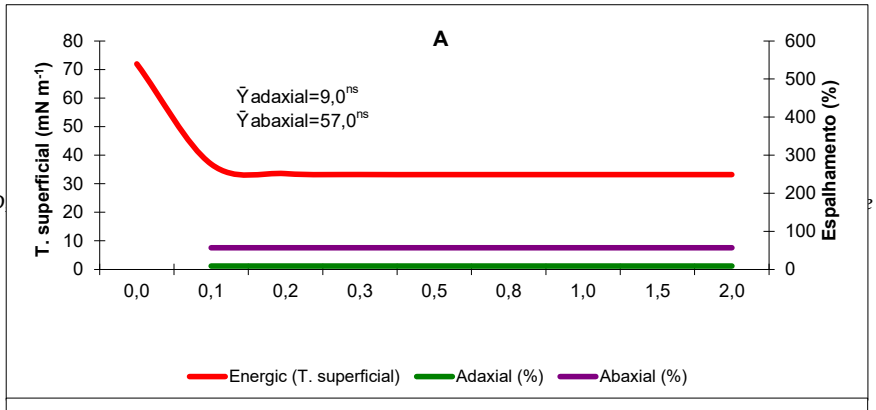


Figura 1. Tensão superficial e porcentagem de espalhamento das gotas de soluções com glyphosate e 2,4D e diferentes concentrações de adjuvante não iônico Energic® nas faces do limbo foliar de *C. canadensis*. Energic® (A); 2,4D+Energic® (B); glyphosate+Energic® (C) e glyphosate+2,4D+ Energic® (D).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que o adjuvante Energic® foi mais eficiente em reduzir a tensão superficial das soluções de 2,4-D e 2,4-D+glyphosate. Houve aumento do espalhamento da gota nas faces limbo foliar de *C. canadensis* com a adição do

Energic® nas soluções com herbicidas. Constatou-se diminuição da área de espalhamento das gotas com o aumento da concentração do adjuvante nas soluções de 2,4-D e 2,4-D+glyphosate para a face abaxial do limbo foliar de *C. canadensis*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, N. V. et al. Droplet deposition during spray and leaf ph in aquatic weed control. **Scientia Agricola**, v.62, n.3, p.227-234, 2005.

FIELD, R.J.; BISHOP, N.G. Promotion of stomatal infiltration of glyphosate by an organosilicone surfactant reduces the critical rainfall period. **Pesticide Science**, v.24, p.55-62, 1988.

MENDONÇA, C.G. et al. Efeitos de surfatantes sobre a tensão superficial e a área de molhamento de soluções de glyphosate sobre folhas de tiririca. **Planta Daninha**, v.13, n.3, p.355-65, 1999.

MENDONÇA, C.G. et al. Tensão superficial estática de soluções aquosas com óleos minerais e vegetais utilizados na agricultura. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.esp., p.16-23, 2007.

VALE, F.X.R. et al. **Quantificação de doenças - Quant**: versão 1.0.1. Viçosa: UFV, 2001. software.

PERÍODOS DE INTERFERÊNCIAS DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA MANDIOCA 'FÉCULA BRANCA'

COSTA, N.V. (UNIOESTE - CCA, Marechal C. Rondon/PR – neumarcio.costa@unioeste.br), RITTER, L. (UNIOESTE - CCA, Marechal C. Rondon/PR – ritterlucas@hotmail.com), SILVA, P. V. (UNIOESTE - CCA, Marechal C. Rondon/PR – pabluo_volpato@hotmail.com), PERES, E. J. L. (UNIOESTE - CCA, Marechal C. Rondon/PR – eduardo_jorge00@yahoo.com.br)

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi o de determinar os períodos de interferências das plantas daninhas no primeiro ciclo da cultura da mandioca 'Fecula Branca', no Oeste do Paraná. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de oito períodos crescentes de controle das plantas daninhas (25, 50, 75, 100, 125 150, 175 e 322 dias após o plantio - DAP) e de oito períodos de convivência entre a comunidade de plantas daninhas e a cultura (25, 50, 75, 100, 125 150, 175 e 322 DAP), além de uma parcela mantida livre das plantas daninhas (testemunha no limpo) e outra parcela com plantas daninhas (testemunha do mato), até a colheita (322 DAP). O controle das plantas daninhas ao final de cada período de convivência e para os períodos de controle foi realizado por meio de capinas manual. Para níveis de perdas aceitáveis de 1 e 5% na produtividade de raízes estimou-se o PAI de 65,3 e 86,9 DAP, o PTPI de 87,9 e 80,0 DAP e o PCPI de 22,6 e 0,0 dias, respectivamente. Com base na produtividade da cultura de 10 t ha^{-1} (1 ciclo), perda de 0,799% da produção de raízes por dia de convivência com as plantas daninhas, custo de controle de R$ 150,00 a 550,00 ha^{-1}, preço das raízes R$ 70,00 a 210,00 t^{-1} e a eficiência do herbicida de 90%, o PADRE pode variar de 7,4 a 109,3 DAP.

Palavras-chave: Matocompetição, PAI, PTPI, PCPI, PADRE

INTRODUÇÃO

O estudo dos períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da mandioca torna-se importante no desenvolvimento de um sistema integração de diferentes estratégias de manejo dessas espécies em áreas de produção sustentável. Na cultura da mandioca, além do uso de herbicidas, a prática da capina manual é também bastante utilizada; desta forma, o conhecimento do período crítico de prevenção da interferência (PCPI) das plantas daninhas apresenta-se como ferramenta importante para se estabelecer quando iniciar e o número de capinas a serem realizadas (Albuquerque et al., 2008).

Entretanto, Vidal et al. (2005) citam que aspectos econômicos como o custo de controle e o valor monetário da cultura devem ser utilizados como critério para determinar o período aceitável de interferência das plantas daninhas antes de se decidir pelo seu controle, estabelecendo-se o período anterior ao dano no rendimento econômico (PADRE). No entanto, existem poucas informações na literatura sobre o PCPI e o PADRE das plantas daninhas na cultura da mandioca em áreas agrícolas da Região Oeste do Paraná.

Desta maneira, objetivou-se determinar os períodos de interferências das plantas daninhas no primeiro ciclo da cultura da mandioca 'Fecula Branca', no Oeste do Paraná.

MATERIAS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na Fazenda Experimental Linha Guará, pertencente a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), campus de Marechal Cândido Rondon/PR, (coordenadas: 24°42'30''S de latitude, 54°21'10''W Grw de longitude e 485 m de altitude). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. O solo foi preparado com uma aração e duas gradagem, sendo o plantio realizado em 01/10/2010 utilizando-se a variedade 'Fécula Branca' no espaçamento de 0,8 x 0,8 m, sem aplicação de adubação química na base. Cada unidade experimental foi constituída de seis linhas com seis metros de comprimento, em uma área total de 28,8 m^2 (4,8 m de largura x 6,0 m de comprimento). Anteriormente ao plantio da mandioca á área experimental foi rotacionada com o nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) utilizando-se a densidade de 20 kg ha^{-1}.

Os tratamentos foram constituídos de oito períodos crescentes de controle das plantas daninhas (25, 50, 75, 100, 125 150, 175 e 322 dias após o plantio - DAP) e de oito períodos de convivência entre a comunidade de plantas daninhas e a cultura (25, 50, 75, 100, 125 150, 175 e 322 DAP), além de uma parcela mantida livre das plantas daninhas (testemunha no limpo) e outra parcela com plantas daninhas (testemunha do mato), até a colheita (322 DAP). O controle das plantas daninhas ao final de cada período de convivência e para os períodos de controle foi realizado por meio de capinas manual.

A caracterização e o estudo fitossociológico da comunidade de plantas daninhas ao final de cada período de convivência e para os períodos de controle foram por meio do método do quadrado inventário, utilizando-se quadros de 0,25 m^2 (0,5 x 0,5 m), lançados ao acaso em cada parcela. Por ocasião da colheita da mandioca para a determinação da produtividade de raízes (t ha^{-1}) foram coletadas de seis plantas nas duas linhas centrais das parcelas, e após serem limpas e foram pesadas em balança de precisão de 0,1 g.

Para a determinação do Período Anterior à Interferência (PAI), do Período Total de Prevenção da Interferência (PTPI) e do Período Crítico de Prevenção da Interferência (PCPI) e do Período Crítico de Prevenção da Interferência (PCPI) foi utilizado o método

proposto por Kozlowski et al. (2002). A determinação do Período Anterior ao Dano no Rendimento Econômico (PADRE) foi realizada com base nas propostas sugeridas por Fleck et al. (2002) e Vidal et al. (2005), conforme o seguinte procedimento: Os dados de porcentagens de perda de rendimento de raízes de mandioca em função dos períodos de convivência com as plantas daninhas foram ajustados o modelo de regressão não-linear da hipérbole retangular, proposto por Cousens (1985), conforme equação 1:

$Pr = (i*X)/(1 + ((i/a)*X))$ (equação 1)

Em que Pr = perda de rendimento (%); X = períodos de convivência da cultura da mandioca com as plantas daninhas; i = porcentagem de perda de rendimento de raízes por dia quando o período de convivência se aproxima de zero; e a = porcentagem de perda de rendimento de raízes quando o período de convivência tende ao infinito.

O PADRE foi calculado com base na equação 2, adaptada de Lindquist & Kropff (1996) utilizando-se as estimativas do parâmetro i obtidas a partir da Equação 1:

$PADRE = CC/(R*P*(i/100)*(E/100))$ (equação 2)

Em que PADRE = período anterior ao dano no rendimento econômico (dias); C = custo do controle (custos do herbicida e da aplicação, em R$ ha^{-1}); R = rendimento de raízes de mandioca (t ha^{-1}); P = preço das raízes (R$ t^{-1}); i = porcentagem de perda de rendimento de raízes por dia quando o período de convivência se aproxima de zero; e E = nível de eficiência do herbicida (%).

Para cálculo do PADRE, foi considerado o preço das raízes de mandioca (P) de R$ 70,00; 140,00; 210,00 e 280,00 t^{-1} (valores pagos no extremo oeste paranaense no período de 2005 a 2012, conforme dados do CEPEA, 2012), e os custos do controle das plantas daninhas (CC) de R$ 150,00; 300,00; 450,00 e 550,00 ha^{-1} foram determinados com base nos manejos adotados pelos mandiocultores do oeste do Paraná em cultivos de 1 e 2 ciclos (comunicação pessoal). Para os rendimentos (R) de raízes de mandioca adotou-se os valores obtidos nas parcelas no limpo de 10 t ha^{-1}. Enquanto que, para a eficiência do herbicida (E) considerou-se o valor de 90%.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A comunidade de plantas daninhas na área experimental foi composta por 11 famílias e 18 espécies, destacando-se a classe Magnoliopsida, com 72,2% das espécies presentes na área. Verificou-se que as maiores densidades das plantas daninhas foram atingidas aos 150 DAP (50 plantas m^{-2}) e aos 75 DAP (114 plantas m^{-2}), para os períodos de controle e de convivência, respectivamente. A variedade 'Fécula Branca' em convivência com as plantas daninhas durante todo o ciclo apresentou perdas na produtividade de raízes de 88,9%. Contudo, verifica-se na Tabela 1, que considerando níveis de perdas aceitáveis de 1% na produtividade de raízes determinou-se o PCPI de 22,6 dias compreendido entre o

final do PAI (65,3 DAP) e do PTPI (87,9 DAP). Enquanto que, para níveis de perdas de 5% não foi possível determinar o PCPI, sendo neste caso, a adoção do controle das plantas daninhas em uma única época suficiente, desde que realizado entre o término do PAI e o término do PTPI.

Tabela 1. Períodos de interferência (dias) da comunidade de plantas daninhas na cultura da mandioca 'Fécula Branca' considerando níveis de perdas aceitáveis de 1 e 5% na produtividade de raízes.

Perdas	PAI	PTPI	PCPI
1%	65,3	87,9	22,6
5%	86,9	80,0	

Entretanto, estimou-se o PADRE de 20 DAP, para as condições próximas da realidade dos mandiocultores do oeste do Paraná considerando produtividade da cultura de 10 t ha^{-1} (parcela no limpo-1ciclo), perda de 0,799% da produção de raízes por dia de convivência com as plantas daninhas, custo de controle de R$ 300,00 ha^{-1}, preço das raízes R$ 210,00 t^{-1} e a eficiência do herbicida de 90% (Figura 1). De acordo com Vidal et al. (2005) o PADRE diminui com o incremento do preço da cultura e/ou com a redução do custo de controle. Ou seja, nessas condições, é economicamente justificável a adoção de medidas de controle para evitar a convivência precoce das plantas daninhas no ciclo da cultura.

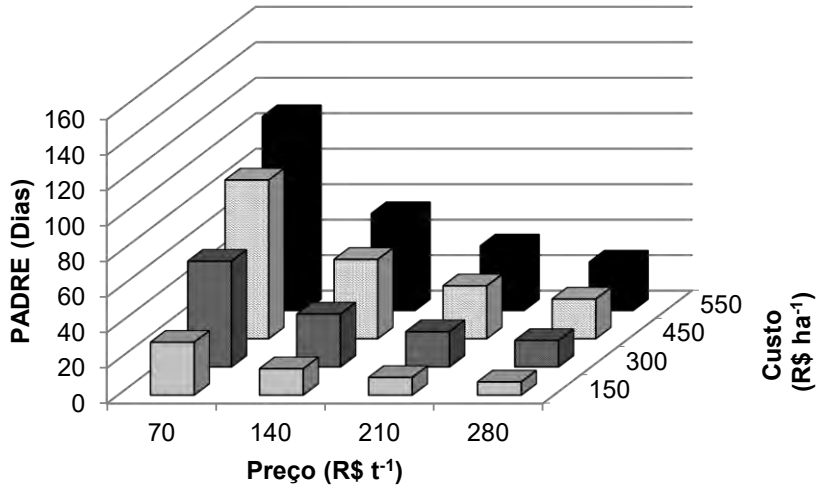


Figura 1. Estimativa do período anterior ao dano no rendimento econômico (PADRE) causado pela convivência das plantas daninhas após a emergência da cultura (cultivo de 322 dias = 1 ciclo), considerando que as plantas daninhas reduzam

0,799% (valor de i) da produção de raízes por dia de convivência, produtividade da cultura de 10 t ha^{-1} e a eficiência do herbicida de 90%.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que, para níveis de perdas aceitáveis de 1 e 5% na produtividade de raízes o PAI foi de 65,3 e 86,9 DAP, o PTPI foi de 87,9 e 80,0 DAP e o PCPI foi de 22,6 e 0,0 dias, respectivamente. Entretanto, considerando produtividade da cultura de 10 t ha^{-1} (1 ciclo), perda de 0,799% da produção de raízes por dia de convivência com as plantas daninhas, custo de controle de R$ 150,00 a 550,00 ha^{-1}, preço das raízes R$ 70,00 a 210,00 t^{-1} e a eficiência do herbicida de 90%, o PADRE pode variar de 7,4 a 109,3 DAP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. A. A. et al. Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*). **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 279-289, 2008.

CEPEA-CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Mandioca**. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/mandioca/#>. Acesso em: 4 de abr. 2012.

COUSENS, R. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a statistical comparison with other models. **Journal of Agricultural Science,** v. 105, n. 3, p. 513-521, 1985.

KOZLOWSKI, L. A. et al. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**. v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002.

LINDQUIST, J. L.; KROPFF, M. J. Applications of an ecophysiological model for irrigated rice (*Oryza sativa*) Echinochloa competition. **Weed Science**, v. 44, n. 1, p. 52-56, 1996.

VIDAL, R. A. et al. Período anterior ao dano no rendimento econômico (PADRE): nova abordagem sobre os períodos de interferência entre plantas daninhas e cultivadas. **Planta Daninha**, v. 23, n. 3, p. 387-396, 2005.

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO COENTRO

COSTA, N. J. F. (CCA – UEMA, São Luis/MA – natalia.jfc@gmail.com), SILVA, M. R. M. (CCA – UEMA, São Luis/MA – rmalheir@yahoo.com.br), LIMA, W. S. G. (CCA – UEMA, São Luis/MA – watsomsaullo@hotmail.com)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho identificar a composição florística de comunidades de plantas daninhas presentes na cultura do coentro (*Coriandrum sativum)* no município de São Luis, Maranhão. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos períodos de convivência das plantas daninhas com a cultura aos 15; 20; 25; 30; 35 dias após a semeadura (DAS) e uma testemunha mantida no limpo. Para a obtenção dos parâmetros fitossociológicos, foi realizada a coleta das plantas daninhas com o auxílio de um quadrado com 0,20 x 0,20 m lançado quatro vezes aleatoriamente na área útil da parcela. Em seguida foram identificadas e quantificadas, e acondicionadas em estufa, com ventilação forçada a 65º C, para a determinação da matéria seca. As famílias de maior riqueza de espécies foram a Amaranthaceae e Poaceae, e as espécies de maior importância nos períodos de convivência das plantas daninhas com o coentro foram *Cyperus rotundus, Digitaria sp.* e *Alternanthera tenella.*

Palavras-chave: *Coriandrum sativum*, fitossociológia, comunidade infestante.

INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum*) *é* uma das hortaliças folhosas mais popularmente cultivada e consumida em São Luís – Ma. Segundo Santos et al. (2004), o sistema de produção de coentro na região metropolitana de São Luís é bem característico, sendo cultivado por pequenos produtores, em cultivo solteiro e destituído de técnicas e manejos adequados com a produção exclusivamente para produção de massa verde e comercialização em molhos que acrescidos à cebolinha e ao coentro tapuio recebe a denominação de cheiro verde.

A introdução dos fatores de produção, como cultivares, fertilizantes, manejo de água e solo, controle de pragas, doenças e plantas daninhas na cultura do coentro estão relacionadas de tal maneira, que qualquer um desses pode ser limitante para a expressão ótima dos demais (CAVALCANTE NETO et al.,2010). Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar a composição florística da comunidade infestante na cultura do coentro.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola São Luís - Centro de Ciências Agrárias/UEMA situada em São Luís - MA que tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude S 2º31´e Longitude W 44º16´. Segundo a classificação de THORNTWAITE (1948) o clima é úmido do tipo (B1) com moderada deficiência de água no inverno, entre os meses de Junho a Setembro, megatérmico (A'), ou seja, temperatura média mensal sempre superior a 18º C. O solo da área foi classificado em Argissolo Vermelho Amarelo distrófico (EMBRAPA, 2006).

O preparo do solo foi realizado através de gradagens e o levantamento dos canteiros efetuado manualmente. Nos canteiros foi realizada uma adubação orgânica com 6 litros de esterco bovino/$m^{2canteiro}$ e a química com 200 g $m^{-2\ canteiro}$ de cal hidratada, 200 g de superfosfato simples $m^{-2\ canteiro}$, 50 g de cloreto de potássio $m^{-2\ canteiro}$.

As unidades experimentais foram constituídas de parcelas de 1,0 m x 2,0 m com espaçamento de 0,50 m entre parcelas e 1 m entre blocos. Cada parcela foi constituída de 10 linhas com espaçamento de 0,20 m entre si. Para cada linha foi semeada 2 g de sementes de coentro cultivar Verdão em sulco de 2 cm de profundidade. Foram consideradas como bordaduras, 0,10 m das laterais de cada linha e como área útil foi considerada 0,80 x 1,60 m (1,28 m^2). Durante a condução do experimento foi utilizada irrigação pelo sistema de microaspersão duas vezes ao dia.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos períodos de convivência das plantas daninhas com a cultura aos 15; 20; 25; 30; 35 dias após a semeadura (DAS) e uma testemunha mantida no limpo. Ao final dos períodos de convivência foi realizada a coleta das plantas daninhas com o auxílio de um quadrado de madeira com 0,20 x 0,20 m, lançado quatro vezes aleatoriamente na área útil da parcela. Após a coleta as plantas foram identificadas, quantificadas por espécies e acondicionadas em estufa à 65º C por 72 horas para determinação da massa seca, que foram usados para a obtenção dos parâmetros fitossociológicos: densidade, densidade relativa (CURTIS & MC INTOSH, 1950), a freqüência e freqüência relativa, a dominância relativa, o índice de valor de importância (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 4305 indivíduos, sendo 64,83% da classe das monocotiledôneas pertencentes a três famílias e 35,17% das eudicotiledôneas com dez famílias de plantas daninhas. As famílias de maior riqueza de espécies foram Amaranthaceae e Poaceae com quatro e três espécies, respectivamente. Essas mesmas famílias apresentaram o maior número de indivíduos. As espécies que apresentaram maior número de indivíduos entre as

monocotiledôneas foram *Digitaria sp.* e *Cyperus rotundus*, e entre as eudicotiledôneas, *Alternanthera tenella*. e *Hedyotis corymbosa* , conforme Tabela 1.

Tabela 1. Família, nome científico, nome comum e número de indivíduos das plantas daninhas identificadas na cultura do coentro na Fazenda Escola de São Luís /CCA/UEMA – São Luís/MA, 2011.

Família	Nome Científico	Nº de Indivíduos
	Monocotiledônea	
Commelinaceae	*Commelina benghalensis* L.	303
Cyperaceae	*Cyperus rotundus* L.	968
Poaceae	*Eleusine indica* (L.) Gaertn.	415
	Digitaria sp.	1038
	Eragrostis ciliaris (L.) R. Br.	67
Sub-Total		*2791*
	Eudicotiledôneas	
Amaranthaceae	*Alternanthera tenella* Colla.	709
	Não identificada	4
	Amaranthus sp.	2
	Amaranthus hybridus var. (L.) Uline W.L.Bray.	1
	Amaranthus deflexus L.	1
Asteraceae	*Emilia coccínea* (Sims) G. Don	3
Brasicaceae	*Cleome affinis* D.C.	29
Euphorbiaceae	*Croton lobatus* L.	5
	Chamaesyce hirta (L.) Millsp.	1
Malvaceae	*Sida rhombifolia* L.	1
Molluginaceae	*Mollugo verticillata* L.	36
Phyllanthaceae	*Phylanthus ninuri* L.	178
Portulacaceae	*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd	1
Rubiaceae	*Hedyotis corymbosa* L.	534
Turneraceae	*Turnera subulata* Sm.	9
Sub-Total		*1514*
TOTAL		**4305**

Segundo Lorenzi (2008) *C. rotundus* é a planta daninha mais disseminada e mais nociva de todo o mundo, o mesmo ocorrendo nas lavouras do Brasil onde pode ser encontrados em todos os tipos de solo, climas e cultura, exceto em lavouras de arroz irrigado. As digitarias conhecidas popularmente como capim-colchão e capim-amargoso, são plantas de desenvolvimento rápido e agressivo em áreas cultivadas e relatadas como problema em mais de 60 países, infestando mais de 30 culturas de importância econômica; no Brasil, podem ocorrer regularmente em várias culturas “de primavera” ou “de verão” (Kissmann, 1997).

Nos períodos de convivência com a cultura do coentro, *C. rotundus* e *Digitaria sp.* foram as espécies que apresentaram maiores valores de importância. Nos períodos iniciais de convivência, *C. rotundus* foi a espécie mais importante, porém aos 20 DAS foi suplantado por *Digitaria sp.* e nos períodos final do ciclo da cultura, ambas espécies obtiveram semelhante importância na comunidade infestante. Além dessas duas espécies, também foi relevante *A. tenella*, conforme Figura 1.

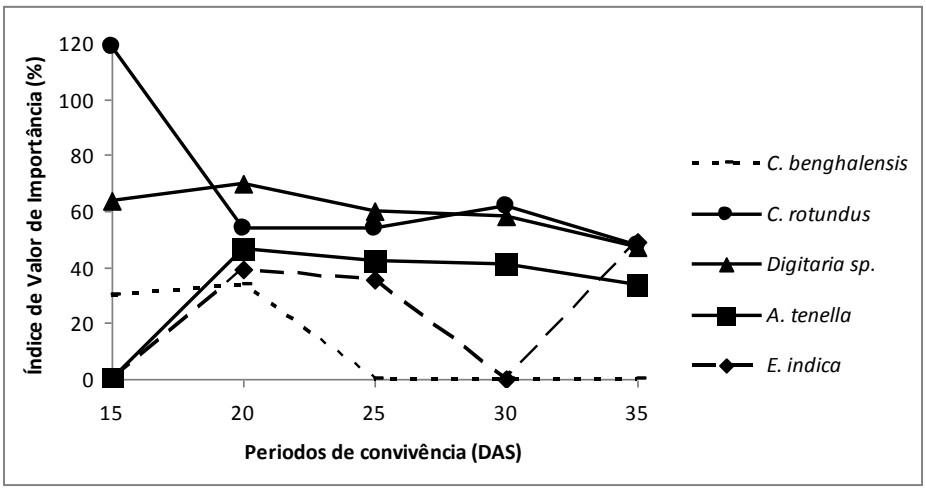


Figura 1. Índice de Valor de Importância das principais plantas daninhas nos períodos de convivência com a cultura do coentro (cv. Verdão) em São Luis-MA/2011.

Experimento conduzido por Cavalcante Neto et al. (2010), na cultura do coentro com e sem cobertura do solo em diferentes espaçamentos mostraram que *Cyperus rotundus* e *Amaranthus viridis* foram as plantas daninhas mais importantes na cultura.

CONCLUSÕES

As famílias de maior riqueza de espécies e de indivíduos na cultura do coentro foram Amaranthaceae e Poaceae. Nos períodos de convivência com a cultura do coentro, *C. rotundus, Digitaria sp.* e *A. tenella* foram as espécies que apresentaram maiores valores de importância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTE NETO, J.G.; MEDEIROS, D.C de.; MARQUES, L.F.; NUNES, G.H. S.; VALE, L.S. do. Cultivo do Coentro com e sem cobertura do solo em diferentes espaçamentos. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhasl, v.7, n.4, p.106-112, out./dez.2010.

CURTIS, J.T.; Mc INTOSH, R. P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology**. v.31, p.434-435, 1950.

EMBRAPA. 2006. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília, DF: EMBRAPA Produção de Informação; Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, p. 412.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo I 2 ed., São Paulo: Basf, 1997, 978p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 349 p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Willey & Sons, 1974.547 p.

SANTOS FN ; CARVALHO AR ; ARAÚJO JRG ; MARTINS MR ; ARAÚJO AMS. 2004. Produtividade de coentro (*Coriandrum sativum L*.) em função de doses e parcelamento de nitrogênio. In: 44º Congresso Brasileiro de Olericultura, Campo Grande. *Revista da Sociedade de Olericultura do Brasil,* v. 22.

AVALIAÇÃO DE SINTOMAS VISUAIS PROVOCADOS POR 2,4-D NAS CULTURAS DO FEIJÃO E MILHO

BRAGA, R. R. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – renanrbraga@yahoo.com.br), SANTOS, J. B. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br), FERREIRA, E. A. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – evanderalves@yahoo.com.br), OLIVEIRA, M. C. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – maxwelco@gmail.com), BIBIANO, C. S. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – camila.bibiano@yahoo.com.br), PEREIRA, G. A. M. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – gustavogamp@hotmail.com)

RESUMO: Os herbicidas hormonais têm causado problemas quanto a contaminação de organismos não-alvo. Dentre os mimetizadores de auxina o 2,4-D é o mais utilizado, assim objetivou-se avaliar os efeitos visuais provocados por este sobre as culturas do milho e do feijão, registrando-se pelo método fotográfico sintomas de fitotoxidez nestas plantas. Os ensaios foram realizados em casa-de-vegetação, sendo resultantes da combinação entre as duas culturas (milho e feijão), sete subdoses e mais a testemunha e duas épocas de aplicação (pré e pós-emergência), e mais três repetições. As plantas foram fotografadas semanalmente com o intuito de ver a evolução dos sintomas. A aplicação do 2,4-D em pré-emergência no feijão causou uma redução no desenvolvimento e na emergência das plântulas de feijão, as folhas apresentaram-se retorcidas, deformadas, encrespadas e com aspecto de mosaico, na maior dose dosagem do herbicida as raízes pivotantes atrofiaram. A aplicação em pós-emergência foi prejudicial ao desenvolvimento do feijão, principalmente com epinastia de folhas e gavinhas, retorcimento no caule, lesões cloróticas nas folhas, abortamento das flores e engrossamento do pecíolo. Para o milho apenas a dose comerciais com aplicação em pré-emergência apresentaram alguns sintomas, embora não tenha atrapalhado o desenvolvimento das plantas. Pode-se concluir que o feijão é sensível a pequenos níveis deste herbicida no solo ou no ar, via deriva, diferentemente do milho.

Palavras-chave: mimetizador de auxina; *Phaseolus vulgaris*; *Zea mays*

INTRODUÇÃO

Os herbicidas são classificados quanto ao mecanismo de ação, destes os auxínicos ou mimetizadores de auxinas constituem uma das classes mais importantes em todo o mundo. Marcaram o início da indústria química, sendo historicamente os mais importantes, o 2,4-D e o MCPA. O 2,4-Diclorofenoxiacético é primeiro herbicida seletivo descoberto para o

controle de plantas daninhas latifoliadas anuais, recomendado para diversas culturas anuais e perenes.

Embora sua degradação no solo seja considerada rápida, em algumas situações esta pode ser mais demorada devido às condições edafoclimáticas, isto pode resultar em problema conhecido como “carryover”, que é intoxicação de culturas sensíveis cultivadas em sucessão. Outro problema vinculado a aplicação do 2,4-D é a deriva, que ocorre devido ao arraste de gotículas de calda herbicídica pulverizada ou pela volatilização do produto. Os principais fatores relacionados à deriva são as características do herbicida, o tipo de equipamento, a calibração, o tipo de pontas de pulverização, as técnicas de aplicação, as condições meteorológicas e a habilidade do operador (Costa et al., 2007; Cunha et al., 2003; Viana et al., 2007).

Na ocorrência dos problemas citados anteriormente é necessário diagnosticar o mais rápido possível a contaminação. Porem o diagnóstico visual desses produtos é dificultado pela falta de padronização dos efeitos (sintomas) nas plantas em função do resíduo remanescente. Por se tratar de moléculas com função hormonal, esses produtos, em baixos níveis podem até melhorar o desempenho de algumas plantas. Bom exemplo é a utilização do 2,4-D como indutor da partenocarpia em flores de abobora).

Molina (1997) comenta que o diagnóstico de sintomas observados visualmente, tem grande importância prática porque permite tomar decisões rápidas no campo para solucionar ou mesmo amenizar os danos. Assim, interessa aos fitotecnistas e aos agricultores que se beneficiam do uso de herbicidas hormonais, informações sobre sintomas visuais resultantes do uso dessas moléculas em diferentes culturas. Tais informações seriam úteis no esclarecimento quanto ao verdadeiro risco no uso desses herbicidas às culturas não alvo. Pelo dito objetivou-se avaliar efeitos visuais do 2,4-D sobre as culturas do milho e feijão, registrando pelo método fotográfico sintomas de fitotoxidez nestas plantas causados por várias subdoses de 2,4-D.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) em Diamantina, Minas Gerais, de coordenadas 18°14’ latitude sul, 43°36’ latitude oeste, 1279 m de altitude. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura média. A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 5,4; teor de matéria orgânica de 1 daq kg^{-1}; P, K e Ca de 1,4; 10 e 0,5 mg dm^{-3}, respectivamente; Mg, Al, H+Al e $CTC_{efetiva}$ de 0,2; 0,4; 4,4 e 1,7 cmolc dm^{-3}, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 3 g dm^{-3} de calcário dolomítico e 2,9 g dm^{-3} da formulação 4-14-8 (N-P_2O_5-K_2O). Não foi realizada adubação de cobertura.

Foram realizados dois ensaios em casa-de-vegetação para avaliação dos sintomas do herbicida 2,4-D sobre duas espécies vegetais de importância agrícola nos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, sendo elas feijão e milho. Foram semeadas duas sementes em cada vaso, com capacidade para 2 dm^3 de substrato. Para o milho optou-se pela variedade Al 25 e para o feijão a cultivar Pérola. Procedeu-se com o enchimento dos vasos com a mesma quantidade de substrato, este previamente preparado. As aplicações de herbicidas foram realizadas utilizando-se de um pulverizador de precisão, com adequada ponta de pulverização e volume de calda de 170 l ha^{-1}.

Os ensaios foram resultante da combinação entre as duas culturas e oito níveis de contaminação do substrato pelo herbicida DMA® (0,000; 0,016; 0,031; 0,063; 0,125; 0,250; 0,500; 1,000 l ha^{-1}) com três repetições. A aplicação em pré emergencia foi diretamente no solo, simulando resíduo de outros cultivos anteriores e após 24 horas foi realizado o plantio das sementes. Já em pós emergencia as plantas foram desbastadas, deixando apenas uma por vaso e foram tratadas as 40 dias após semeadura. As plantas foram fotografadas semanalmente com o intuito de ver a evolução dos sintomas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do 2,4-D no solo em pré-emergência causou, aos 5 dias após semeadura (DAS), uma redução no desenvolvimento e na germinação das plantas de feijão de acordo com o aumento das doses do herbicida. Nesta mesma data não houve emergência de plântulas nas duas maiores dosagens do herbicida, conforme Figura 1. Pôde-se observar também uma pequena dificuldade para que o primeiro par de folhas se abra, alem de deformações nas folhas, deixando-as retorcidas e com aspecto de encrespadas.



Figura 1. Plantas de feijão tratadas com diferentes doses de 2,4-D em pré-emergência, aos 5 dias após semeadura. 1: dose comercial de 1 l ha^{-1} de DMA®.

Após o desenvolvimento das plantas, aos 33 DAS, observou-se que não houve efeito negativo quando se aplicou pequenas doses de 2,4-D no solo, sendo prjudicial apenas quando a aplicação foi igual ou superior a $^1/_8$ da dose comercial. Nas menores doses do herbicida pode notar também um efeito hormótico do 2,4-D (Figura 2), sendo este definido como o efeito estimulante (positivo) de pequenas doses de substâncias, que em maiores doses são inibitórias do desenvolvimento (Silva et al. 2009).

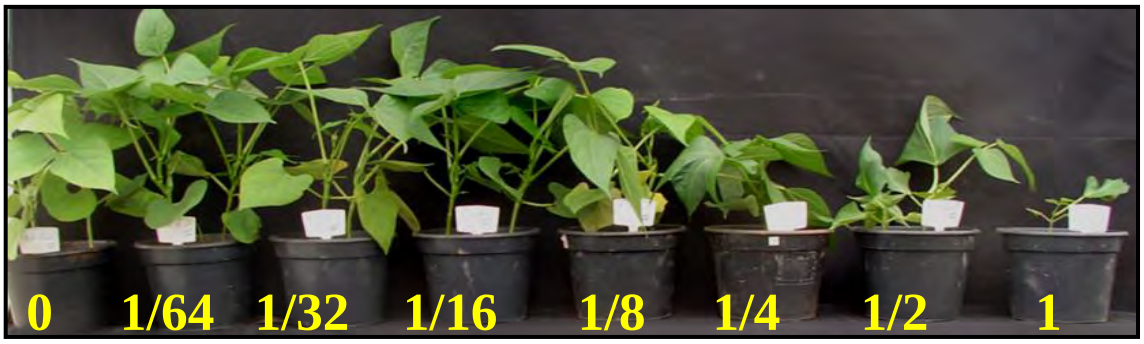


Figura 2. Plantas de feijão tratadas com diferentes doses de 2,4-D em pré-emergência, aos 33 dias após semeadura. 1: dose comercial de 1 l ha^{-1} de DMA®.

O 2,4-D aplicado em pós-emergência do feijão foi muito prejudicial ao seu desenvolvimento. Como visto na figura 3, aos 7 dias após tratamento com o herbicida (DAT) apenas a planta que recebeu a menor dose do herbicida não sofreu fitointoxicação, as demais sofreram epinastia de folhas e gavinhas, retorcimento no caule e até folhas com lesões cloróticas. Ainda aos 7 DAT, pôde-se observar que as doses maiores que $^1/_8$ da dose comercial trouxeram problemas de abortamento das flores, outro sintoma muito evidente foi o engrossamento do pecíolo. Este engrossamento é devido aos tumores causados pelo 2,4-D nos tecidos meristemáticos.

Com o desenvolvimento das plantas os sintomas evoluíram, apresentando necroses em diversos órgãos da planta. A planta tratada com a menor dosagem, embora não apresente nenhum sintoma de intoxicação teve a formação de vagens atrasada, enquanto que as outras plantas nem chegaram a vingas sua flores.



Figura 3. Plantas de feijão tratadas com diferentes doses de 2,4-D em pós-emergência, aos 7 dias após aplicação. 1: dose comercial de 1 l ha^{-1} de DMA®.

Na aplicação em pré-emergência do milho a dose comercial do 2,4-D foi danosa às plantas aos 5 DAS, como pode ser visto na figura 4 há um prolongamento avermelhado da primeira folha/bainha, a plântula emergiu na diagonal e não na vertical, além de uma dificuldade na abertura das folhas. Mas no decorrer do desenvolvimento da planta esta diferença tornou-se menos evidente. Já na aplicação em pós-emergência não foi observado

nenhum sinal de fitotoxidez e nem mesmo influenciou o desenvolvimento no período avaliado.

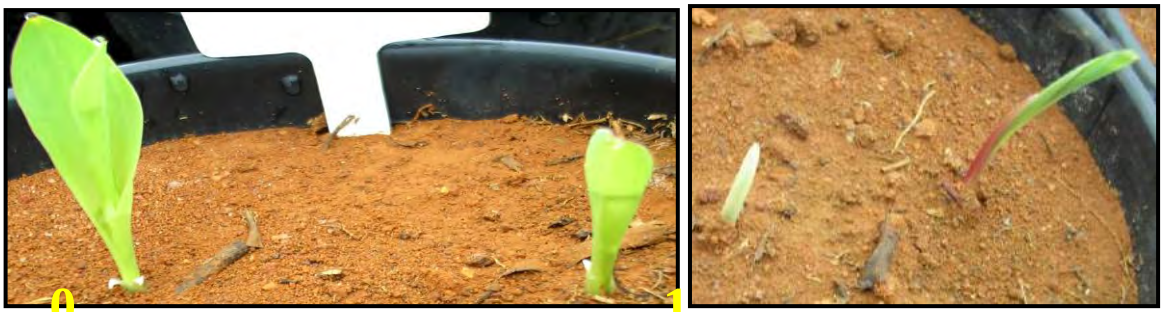


Figura 4. Plantas de milho tratadas com diferentes doses de 2,4-D em pré-emergência, aos 5 dias após semeadura. 1: dose comercial de 1 l ha^{-1} de DMA®.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a aplicação do 2,4-D causa sintomas bem característicos em plantas de feijão ao longo de todo seu desenvolvimento, já em plantas de milho este sintoma pode ser notado apenas no inicio, cerca de 5 dias após emergência.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, FAPEMIG e CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, A. G. F. et al. Efeito da intensidade do vento, da pressão e de pontas de pulverização na deriva de aplicações de herbicidas em pré-emergência. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.203-210, 2007.

CUNHA, J. P. A. R. et al. Avaliação de estratégias para redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações hidráulicas. **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.325-332, 2003.

MOLINA, E. **Fertilización y nutrición de pejibaye para palmito**. Research report, Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidade de Costa Rica: San José. 1997. 26p.

SILVA, M. A. et al. Efeito hormótico de gliphosate no desenvolvimento inicial de cana-de-açúcar. **Bragantia**, v.68, n.4, p.973-978, 2009.

VIANA, R. G. et al. Características técnicas de pontas de pulverização LA-1JC e SR-1. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.211-218, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA DO CONTROLE FÍSICO E QUIMICO DE *Marcanthia polymorpha*

SILVA, R. J. N. (ESALQ, Piracicaba/SP – navas_rj@yahoo.com.br), PEREIRA, M. R. R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – mariarenata10@hotmail.com), SOUZA, G. S. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – guisasso@hotmail.com), MARTINS, D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – dmartins@fca.unesp.br), CHRISCHNER, G. S. M. (Fatec – Capão Bonito/SP - gsmchrischner@hotmail.com)

RESUMO: A briófita *Marchantia polymorpha* desenvolve-se em condições ambientais tipicamente encontradas nos viveiros florestais, como alta umidade e sombreamento, o que proporciona um grande desenvolvimento desta espécie, tornando-a uma planta daninha de difícil controle. Objetivou-se, neste estudo, avaliar diferentes métodos de controle da briófita *M. polymorpha* através da desinfecção do solo por meio da energia solar e aplicação de herbicidas pré-emergentes. O estudo foi realizado em viveiro de produção de mudas nativas, localizado no município de Ribeirão Grande/SP/Brasil. Avaliaram-se cinco tratamentos de controle: a) de origem física: estufa a 105°C ± 2 por 48 horas; duas formas de solarização (plástico preto e transparente em pleno sol por 30 dias); b) de origem química: aplicação em pré-emergência de dois herbicidas (diuron e trifluralin, na dose 3,5 L ha^{-1}). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizados, com quatro repetições. As avaliações visuais de controle da briófita foram realizadas aos 60 e 120 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos. Aos 60 DAA não foram observada infestação em nenhum dos tratamentos. Apenas os tratamentos com herbicidas diuron e trifluralin em aplicação de pré-emergência obtiveram eficiência de controle de 100%. A solarização bem como o uso da estufa não proporcionou níveis de controle satisfatório para *M. polymorpha*.

Palavras-chave: briófita; pré-emergente; solarização.

INTRODUÇÃO

A espécie *Marchantia polymorpha* L. *montivagans* Bischl. et Boisselier é uma planta pertencente à classe hepaticae e que está inclusa no grupo das Briófitas, sendo um grupo de plantas avasculares, relativamente não especializadas (MARGULIS e SCHWART, 2001).Plantas desta espécie têm sido encontradas, agindo como planta invasora, em viveiros florestais na região da Bacia do Alto Paranapanema, e esta infestação tem acarretado consideráveis declives no desenvolvimento, qualidade e valorização das mudas.

Vários herbicidas aplicados em pós-emergência como glyphosate, paraquat, fomesafen, bem como produtos alternativos como extrato de leucena e araucária, vinagre e água oxigenada, não foram eficientes no controle desta briófita, conforme relato de observações no campo (Silva et. al., 2011). A falta de disponibilidade de herbicidas recomendados especificamente para esta espécie, também é considerada um obstáculo no controle destas plantas (NEWBY, 2006). Dentre as ações de controle

efetuadas nos viveiros encontram-se a aplicação do herbicida glyphosate (sem eficiência satisfatória), o uso de óleo quente, água a alta temperatura e até mesmo a utilização de lança-chamas. Segundo mesmo pesquisdador, plantas desta espécie também têm sido reconhecidas ao longo da história, como um problema de plantas daninhas em viveiros e estufas de algumas regiões dos Estados Unidos.

Devido à busca por métodos e produtos alternativos com eficiência no controle de nematóides, fungos de solo e sementes de plantas invasoras, com menores riscos ao homem e ao meio ambiente a solarização do solo se destaca, pois é um método que consiste em uma elevação de temperatura do solo, aproveitando assim energia solar, com o objetivo de desinfestação, com o controle de fitopatógenos, sementes e pragas, desenvolvido em Israel, por Katan et al. (1976). O tratamento consiste na cobertura do solo, com um filme plástico transparente ou preto, preferencialmente no período de maior incidência de radiação solar.

Em um estudo realizado por Baptista, et al. (2006), o uso em conjunto da solarização e de variedades que apresentem resistência a nematóides pode ser uma solução viável e bastante interessante para o controle dos mesmos na produção de tomate, bem como reduziram a viabilidade das sementes e a sobrevivência de plantas daninhas, aumentando os teores de fósforo e de cobre e reduziu os teores de zinco no solo.

Em muitas hortas comerciais, a solarização está sendo utilizada apenas no controle das plantas invasoras, visto que significa uma redução de mão-de-obra, como no caso da alface (SINIGAGLIA et al., 2001).

A duração do tratamento deve ser a maior possível, isto é, o plástico deve permanecer no solo durante o maior período de tempo possível, até a data do plantio. De modo geral, recomenda-se a permanência do plástico por 1 a 2 meses, em condições de campo (LOPES et al., 2000). A época do tratamento deve ser a de maior radiação solar. Para a região de Campinas/SP, o período de setembro a março é o recomendado para a solarização (GHINI et al., 1994). O plástico recomendado é o transparente, sendo que a sua espessura não tem efeito na eficiência do tratamento, mas sim no custo do material (GHINI, 1997).

A utilização de herbicidas em pré-emergência com efeito residual prolongado é um dos fatores que determinam grande eficiência no controle de plantas daninhas durante o período crítico de competição. Com essa alternativa, torna-se possível a execução de planos para controle efetivo de plantas infestantes em lavouras (MILLER et al., 1995).

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de controle de métodos físicos e químicos sobre a espécie *M. polymorpha* em viveiros florestais, assegurando desta forma, o desenvolvimento, qualidade e valorização das mudas florestais a serem produzidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em viveiro de produção de mudas florestais nativas, localizado no município de Ribeirão Grande/SP, Brasil, nos meses de outubro de 2011 a fevereiro de 2012, com temperaturas médias de 17ºC a 28ºC.

Contou-se com uma testemunha não tratada e cinco tratamentos de controle: a) de origem física: estufa a 105°C ± 2 por 48 horas; duas formas de solarização (plástico preto e transparente); b) de origem química: aplicação em pré-emergência de dois herbicidas (diuron, na dose de 1750 g i. a. ha^{-1} e trifluralin, na dose 1575 g i. a. ha^{-1}).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizados, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por um recipiente para produção das mudas florestais (saco plástico preto com volume para 3 L). O solo utilizado nos tratamentos de solarização foi peneirado e embalado em sacos plásticos pretos e transparentes e colocados a pleno sol por 45 dias (LOPES et al., 2000; GHINI et al., 1994) . A aplicação dos herbicidas ocorreu no momento da instalação do estudo.

Avaliações visuais de controle da briófita *M. polymorpha* foram realizadas aos 60 e 120 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos, através de uma escala de percentual de notas, no qual 0 (zero) correspondeu a nenhuma injúria demonstrada pelas plantas e 100 (cem) a morte das plantas, segundo a Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas- SBCPD (1995).

O delineamento experimental utilizado no estudo foi o inteiramente casualizado e os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste “F”, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 60 DAA não foi verificada a ocorrência de plantas de *M. polymorfa* em nenhum dos tratamentos estudados (Tabela 1). Este fato pode ser devido às características da própria espécie e do clima, já que as temperaturas neste período foram abaixo da média de ocorrência. Na avaliação aos 120 DAA registrou-se um controle excelente proporcionado pelos dois herbicidas testados, diuron e trifluralin, com um controle total das plantas(100%).

Em um estudo realizado por Silva et al (2011), não foi observado um controle satisfatório desta espécie com a aplicação em pós-emergência de diferentes produtos, sendo estes: o ácido acético, a água oxigenada e os herbicidas glyphosate e fomesafen. Apenas o herbicida fomesafen proporcionou um controle mediano das plantas de *M. polymorfa* (48%), com as injúrias dissipando-se aos 21 DAA.

O uso da estufa e do plástico transparente mostrou-se ineficaz no controle das plantas de *M. polymorfa*. Já, a solarização com plástico preto apresentou eficiência de controle de 39%, sendo que este resultado não corrobora os de Ghini, (1997) em que se recomendou o uso de plástico transparente por apresentarem maior eficiência de controle. Em um outro trabalho sobre controle de tiririca, (RICCI et al., 2006) registraram um controle de 86% das plantas com a utilização do plástico transparente na solarização

Tabela 1. Porcentagem de controle nas plantas de *Marchantia polymorpha* submetidas à aplicação de diferentes tratamentos, aos 60 e 120 DAA.

Tratamentos	Controle (%)		
	60 DAA	120 DAA	
1. Testemunha	0,0	0,0	c
2. Solarização/Plástico Preto	0,0	39,0	b
3. Solarização/Plástico transparente	0,0	7,5	c
4. Estufa	0,0	0,0	c
5. diuron (1750 i.a. ha^{-1})	0,0	100,0	a
6. trifluralin (1575 i.a. ha^{-1})	0,0	100,0	a
$F_{tratamentos}$	-	561,357**	
CV (%)	-	9,84	
d.m.s	-	9,0	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05);
**- Significativo ao nível de 1% de probabilidade;

Diante dos resultados obtidos, pode-se inferir que a aplicação de herbicidas em pré emergência é uma alternativa para o controle satisfatório desta briófita nos viveiros florestais, sendo que outros estudos são necessários também em relação ao comportamento das espécies florestais nativas produzidas nestes viveiros aos herbicidas testados, fato este que poderá contribuir para assegurar a produtividade e valorização das mudas, bem como, a qualidade e integridade das mesmas e conseqüentemente da formação de florestas delas provenientes.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o estudo foi desenvolvido, pode-se concluir que os tratamentos físicos do solo como o uso de estufa e solarização não apresentou níveis de controle satisfatório para *M. polymorpha*. Já, os herbicidas diuron e trifluralin em aplicação de pré-emergência mostraram-se eficientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA MJ; SOUZA RB; PEREIRA W; CARRIJO AO; VIDAL MC; CHARCHAR JM. Solarização do solo e biofumigação no cultivo protegido de tomate. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 47-52, 2006.

GHINI, R.; PARAÍBA, L.C.; LIMA, M.W.P. Determinação de período para solarização do solo na região de Campinas/SP. ***Summa Phytopathol***., v.20, n.2, p.131-133, 1994.

GHINI, R. **Desinfestação do solo com o uso de energia solar: solarização e coletor solar**. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1997. 29p. (Embrapa-CNPMA, Circular Técnica, 1). 1997.

KATAN , J.; GREENBERGER, A.; ALON, H.; GRINSTEIN, A. Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soil-borne pathogens. **Phytopathology**, v.66, p.683-688, 1976.

LOPES, M.E.B.M.; GHINI, R.; TESSARIOLI, J.; PATRÍCIO, F.R.A. Solarização do solo para o controle de *Pythium* na cultura do pepino em cultivo protegido. **Summa Phytopathol**., v.26, n.2, p.224-227, 2000.

MARGULIS, L.; SCHWARTZ, K. V. Cinco Reinos: Um guia ilustrado dos Filos da vida na Terra. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. Cap. 5, 2001. p. 384-385.

MILLER, L. C.; RESENDE, L. C. L.; MEDEIROS, A. M. L. Manejo de herbicidas na lavoura de cana-de-açúcar. **STAB**, v. 13, p. 9-13, 1995.

NEWBY, A. F. **Liverwort Control in Container-Grown Nursery Crops**. 2006. 80 f. Tese (Mestrado em Ciências). Faculdade de Auburn University. Auburn, Alabama. 2006.

RICCI, M. S. F. et al. Produção de cenoura e efeito na fertilidade do solo e nutrição decorrente da solarização do solo para controle de tiririca. **Bragantia**, v. 65, n. 4, p-607-614, 2006.

SILVA, R. J. N.; Pereira, M.R.R.; Souza, G. S. F.; Garavello, M. E. P. E. Avaliação da eficiência do controle químico de Marchantia polymorpha em viveiros florestais. In: XX Congresso da Asociación Latinoamericana de Malezas, 2011, Viña del Mar. **Anais**...Viña Del Mar, v. 1. p. 568-573, 2001.

SINIGAGLIA, C.; PATRICIO, F.R.A.; GHINI, R.; MALAVOLTA, V.M.A.; TESSARIOLI, J.; FREITAS, S.S. Controle de *Sclerotinia minor*, *Rhizoctonia solani* e plantas daninhas em alface pela solarização do solo e sua integração com controle químico. **Summa Phytopathol**., v. 27, p. 229-235, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e analise de experimentos com herbicidas.** Londrina, 1995. 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM CULTIVO DE CAFÉ CONILON COM OITO MESES DE IDADE

ÁVILA, W. S. (UFRA, Paragominas/PA – avilawilliams@gmail.com), MEIRELES, L. F. (UFRA, Paragominas/PA – lorenna_meireles@hotmail.com), JESUS, R. P. (UFRA, Paragominas/PA – rafaela_pereira@ig.com.br), BUDEL, J. C. C. (UFRA, Paragominas/PA – julianabudel@hotmail.com), SILVA, L. P. S. (UFRA, Paragominas/PA – luziannesilva@yahoo.com.br), FREITAS, L. S. (UFRA, Paragominas/PA – luisufra@gmail.com)

RESUMO: Este trabalho objetivou a realização de um levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cultivo de café Conilon com oito meses de idade. O estudo foi conduzido em área da Fazenda CaféDunosso no município de Paragominas (PA), onde é cultivado café Conilon (*Coffea canephora* var. conilon L.) em sistema convencional, com solo do tipo Latossolo Amarelo distrófico. Utilizou-se a metodologia do quadrado inventário modificada para as coletas, que foram feitas no mês de março de 2012. As plantas foram identificadas segundo a espécie botânica, nome popular e família em seguida determinaram-se os parâmetros fitossociológicos: frequência, densidade, abundância, frequência relativa, densidade relativa, abundância relativa e índice de valor de importância. As famílias que registraram o maior número de indivíduos foram Poaceae (Monocotiledônea) e Amaranthaceae (Dicotiledônea), com importante participação da família Cyperaceae (Monocotiledônea). De acordo com o Índice de Valor de Importância, as espécies *Digitaria sanguinalis* e *Alternanthera tenella*, exercem sobre o cultivo, maior capacidade de adaptação e competição.

Palavras-chave: Café Conilon, parâmetros fitossociológicos, plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas competem pelos mesmos recursos exigidos pelo cafeeiro, podendo haver significativa redução na produção de grãos. Do transplantio das mudas até o segundo ano após o plantio, compreende a fase da lavoura mais sensível à interferência das plantas daninhas, principalmente quando as plantas daninhas estão na linha de plantio da cultura, mesmo sob baixa infestação (Silva et al., 2008).

O estudo da composição da flora de plantas daninhas nos sistemas agrícolas através de parâmetros fitossociológicos é importante, por identificar a diversidade de espécies e contribuir para recomendação de estratégias de manejo a serem empregadas nas lavouras

(Albertino et al., 2004). Desta forma, o objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento fitossociológico de plantas daninhas infestantes em cultivo de café Conilon com oito meses de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em cultivo em condições de campo, implantado na área da Fazenda CaféDunosso a 5 km da sede do município de Paragominas no Estado do Pará, localizado entre os paralelos de 2° 38' e 3° 40' de latitude sul e os meridianos de 46° 27' e 48° 50' de longitude oeste de Greenwich. As coletas foram realizadas no mês de março de 2012, período chuvoso.

Segundo Bastos (1972), o clima de Paragominas, segundo a classificação de Köppen , é do tipo Aw, ou seja, tropical chuvoso com estação seca bem definida. As temperaturas médias do ar são elevadas durante o ano todo, com médias que variam de 25,6° C a 27,8° C, com precipitação pluviométrica média anual de 1.802 mm e solo do tipo Latossolo Amarelo distrófico (Rodrigues, 2002).

O cultivo é constituído por plantas de café Conilon (*Coffea canephora* var. conilon L.) com oito meses de idade em campo, no espaçamento de 2,80 m entre linhas e 1,00 m entre plantas, em sistema convencional de cultivo. As amostragens foram tomadas utilizando-se a metodologia do quadrado inventário adaptada. Respeitou-se uma distância mínima de 10 metros em relação ao carreador, sendo arremessados, aleatoriamente nas entrelinhas da cultura, escolhidas aleatoriamente, 10 (dez) quadrantes vazados com área interna de 0,25 m^2, totalizando 2,5 m^2, semelhantemente à descrita por Oliveira & Freitas (2008).

Na identificação e quantificação das plantas daninhas por nome científico, nome popular e família, foi utilizada literatura específica semelhante à descrita por Lorenzi (2006). A partir da identificação das espécies, foram calculados os parâmetros fitossociológicos: número de indivíduos por espécie (N), frequência (F), densidade (D), abundância (A), frequência relativa (Fr), densidade relativa (Dr), abundância relativa (Ar) e o índice de valor de importância (Silva et al., 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento fitossociológico das plantas daninhas totalizou 1009 indivíduos, representados por 9 espécies, distribuídas em 6 diferentes famílias. Entre as espécies, 5 são Monocotiledôneas e 4 são Dicotiledôneas (Tabela 1). Resultados diferentes para culturas amazônicas foram encontrados por Albertino et al. (2004), onde cerca de 80% das espécies pertencia á classe das Dicotiledôneas, assim como em pastagens no nordeste paraense (Modesto Júnior e Mascarenhas, 2001).

Tabela 1. Relação de famílias, espécies e dos nomes populares de plantas daninhas identificadas em levantamento fitossociológico realizado em cultivo convencional de café Conilon com oito meses de idade, no município de Paragominas (PA).

Famílias	Espécies	Nome Popular
Amaranthaceae	*Alternanthera tenella*	Apaga-fogo
Compositae	*Emilia rigidula* Nicolson	Falsa-serralha
Cyperaceae	*Cyperus rotundus* L.	Tiririca
Euphorbiaceae	*Euphorbia irta* L.	Erva-de-Santa-Luzia
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Maria dormideira
Poaceae	*Brachiaria ruziziensis*	Brachiaria
	Cynodon dactylon (L.) Pers.	Capim de burro/Pé-de-galinha
	Digitaria sanguinalis (L.)Scop.	Capim-colchão
	Eleusine indica (L.) Gaertn.	Pé-de-galinha

As famílias Poaceae (397), esta também com maior número de espécies, e Amaranthaceae (289) foram as que registraram o maior número de indivíduos no levantamento, seguidas pelas famílias Cyperaceae (126), Compositae (83), Fabaceae (74) e Euphorbiaceae (31) (Figura 1). Resultados semelhantes, para maior número de espécies dentro da família Poaceae, foram encontrados por Maciel et al. (2010).

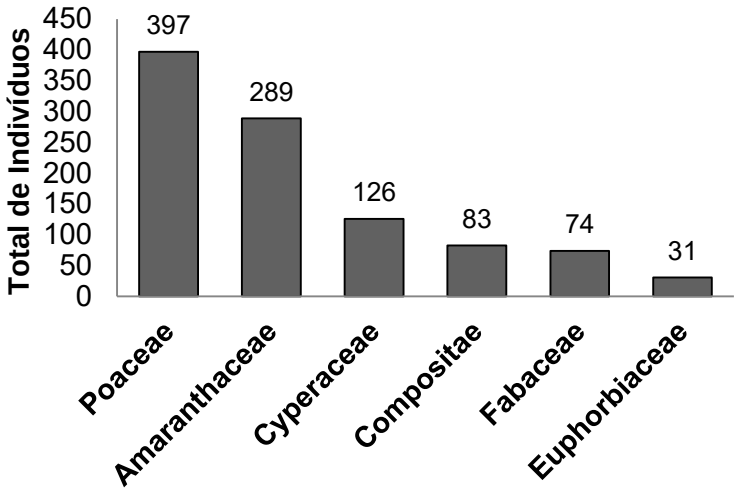


Figura 1. Número total de indivíduos de plantas daninhas, organizadas por família, identificadas em levantamento fitossociológico de café Conilon em cultivo convencional com oito meses de idade, no município de Paragominas (PA).

As espécies que registraram as maiores frequências relativas (Fr) foram: *A. tenella*, *D. sanguinalis*, *C. rotundus*, *M. pudica* e *E. rigidula*), respectivamente representadas por níveis de 18,18%; 16,36%; 16,36%; 14,55%; e 12,73%. As Monocotiledôneas (47,27%)

apresentaram uma frequência relativa (Fr) um pouco inferior as Dicotiledôneas (52,73%) (Figura 2).

Com relação à densidade relativa (Dr), destacaram-se as espécies *D. sanguinalis* (31,42%), pertencente à família Poaceae e *A. tenella* (29,53%), pertencente à família Amaranthaceae (Figura 2).

Para a abundância relativa (Ar) (Figura 2), parâmetro importante que revela as espécies que apareceram em reboleiras ou de forma dominante, destacaram-se, no levantamento, as espécies *D. sanguinalis*, *A. tenella* e *B. ruziziensis*, respectivamente representadas por níveis de 24,10%; 20,39%; e 12,66%. Neste sentido, a informação sobre a abundância pode indicar a melhor estratégia para o controle das referidas espécies.

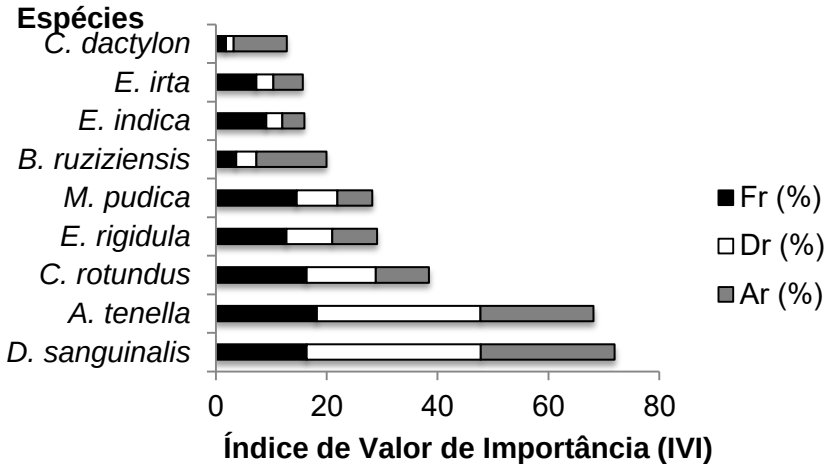


Figura 2. Índice de Valor de Importância caracterizado pelo somatório de porcentagem da frequência relativa (Fr), densidade relativa (Dr) e abundância relativa (Ar) das espécies de plantas daninhas presentes em cultivo convencional de café Conilon com oito meses de idade, no município de Paragominas (PA).

Com relação ao índice de valor de importância (IVI), as três principais espécies presentes no levantamento, em ordem decrescente de importância, foram *D. sanguinalis* (71,88) > *A. tenella* (68,10) > *C. rotundus* (38,43) (Figura 2).

CONCLUSÕES

As famílias que registraram o maior número de indivíduos de plantas daninhas no levantamento fitossociológico foram Poaceae (Monocotiledônea) e Amaranthaceae (Dicotiledônea), com importante participação da família Cyperaceae (Monocotiledônea).

Os dados obtidos apresentam uma frequência relativa (Fr) um pouco inferior para as Monocotiledôneas, apesar de um número maior de indivíduos, quando comparadas com as Dicotiledôneas, indicando que esta ultima apresenta maior adaptação ao ambiente.

De acordo com o Índice de Valor de Importância, as espécies *Digitaria sanguinalis* (L.)Scop. (Poaceae) e *Alternanthera tenella* (Amaranthaceae), exercem sobre o cultivo, maior capacidade de adaptação e competição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTINO, S. M. F. et al. Composição florística das plantas daninhas na cultura de guaraná (Paullinia cupana), no Estado do Amazonas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 351-358, 2004.

BASTOS, T. X. O estado atual do conhecimento das condições climáticas da Amazônia brasileira. In: **Zoneamento Agrícola da Amazônia.** Belém. IPEAN, (Boletim Técnico, 54). p 68-122. 1972.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas.** 6 ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 2006. 440p.

MACIEL, C. D. G. et al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cafezal orgânico. **Bragantia**, v. 69, n. 3, p631-636, 2010.

MODESTO JUNIOR, M. S.; MASCARENHAS, R. E. B. Levantamento da infestação de plantas daninhas: associadas a uma pastagem cultivada de baixa produtividade no nordeste paraense. **Planta Daninha**, v. 19, n. 1, p. 11-21, 2001.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.33-46, 2008.

RODRIGUES, T. E. et al. Caracterização e Classificação dos Solos do Município de Paragominas, Estado do Pará. Belém: **EMBRAPA Amazônia Oriental**. 2002.

SILVA, A. A. et al. Manejo integrado de plantas daninhas em lavouras de café. In: TOMAZ, M. A. et al. (Eds.). **Seminário para a sustentabilidade da cafeicultura.** Alegre: UFES, 2008. p. 251-268.

SILVA, S. O.; MATSUMOTO, S.N.; BEBÉ, F. V.; SÃO JOSÉ, A. R. Diversidade e frequência de plantas daninhas em associações entre cafeeiros e grevíleas. **Coffee Science**, v.1, p.126-134, 2006.

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM CULTIVO DE CAFÉ CONILON COM DOIS ANOS DE IDADE

ÁVILA, W. S. (UFRA, Paragominas/PA – avilawilliams@gmail.com), MEIRELES, L. F. (UFRA, Paragominas/PA – lorenna_meireles@hotmail.com), TOURINHO, M. P. (UFRA, Paragominas/PA – murilo_tourinho15@hotmail.com), JESUS, R. P. (UFRA, Paragominas/PA – rafaela_pereira@ig.com.br), SILVA, L. P. S. (UFRA, Paragominas/PA – luziannesilva@yahoo.com.br), FREITAS, L. S. (UFRA, Paragominas/PA – luisufra@gmail.com)

RESUMO: Este estudo teve como objetivo realizar um levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cultivo de café Conilon com dois anos de idade. O trabalho foi conduzido em área da Fazenda CaféDunosso no município de Paragominas (PA), com solo do tipo Latossolo Amarelo distrófico, onde é cultivado café Conilon (*Coffea canephora* var. conilon L.) em sistema convencional. As coletas foram feitas no mês de março de 2012 utilizando-se a metodologia do quadrado inventário modificada. As espécies coletadas foram identificadas segundo a família, espécie botânica e nome popular. A partir dos resultados, determinaram-se os parâmetros fitossociológicos: frequência, densidade, abundância, frequência relativa, densidade relativa, abundância relativa e índice de valor de importância. As famílias que registraram o maior número de indivíduos foram Amaranthaceae (Dicotiledônea) e Cyperaceae (Monocotiledônea), respectivamente. O Índice de Valor de Importância (IVI) revelou que a espécie *Alternanthera tenella* (Amaranthaceae) tem maior capacidade de adaptação e competição, necessitando de um manejo mais adequado.

Palavras-chave: *Coffea canephora* var. conilon L., fitossociologia, plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

Dentre as limitações cafeeiras, destaca-se a ocorrência de plantas daninhas que competem por água, luz e nutrientes. As perdas da produção devido ao não controle de plantas daninhas na cultura do café podem alcançar de 60% a 80% (Silva et al., 2006).

O grau de interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas pode ser definido como a redução percentual da produção econômica provocada pela convivência com a comunidade infestante. Esse grau de interferência depende de fatores ligados à própria cultura (espécie ou variedade, idade, espaçamento e densidade de plantio), à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição) e à época e extensão do

período de convivência, podendo, ainda, ser influenciado pelas condições edáficas, climáticas e pelos tratos culturais, tornando-se fundamental a determinação das espécies presentes através de índices fitossociológicos para se entender a dinâmica da flora infestante (Pitelli, 1985).

Este estudo teve como objetivo realizar um levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cultivo de café Conilon com dois anos de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em área da Fazenda CaféDunosso no município de Paragominas, região Nordeste paraense, sendo que as coletas foram feitas no período chuvoso no mês de março de 2012.

Segundo a classificação de Köppen, o clima de Paragominas é do tipo Aw, tropical chuvoso com estação seca bem definida, com precipitação pluviométrica média anual 1.802 mm. As temperaturas médias do ar são elevadas, variando de 25,6° C a 27,8° C (SUDAM, 1984).

O solo foi classificado como Latossolo Amarelo distrófico (Rodrigues, 2002), onde é cultivado café Conilon (*Coffea canephora* var. conilon L.) em sistema convencional. Para este estudo o cultivo utilizado tinha 24 meses de idade em campo, com espaçamento 2,80 m entre linhas e 1,00 m entre plantas.

Para as coletas, foi utilizada a metodologia do quadrado inventário adaptada. Arremessou-se ao acaso 10 (dez) quadrantes vazados com área interna de 0,25 m^2, totalizando 2,5 m^2, em entrelinhas da cultura escolhidas ao acaso. Respeitou-se 10 m da borda em relação ao carreador (Oliveira & Freitas, 2008).

Na identificação e quantificação das plantas daninhas por família, nome científico e nome popular, foi utilizada literatura específica semelhante à descrita por Lorenzi (2006).

Os parâmetros fitossociológicos calculados a partir da identificação botânica foram: número de indivíduos por espécie (N), frequência (F), densidade (D), abundância (A), frequência relativa (Fr), densidade relativa (Dr), abundância relativa (Ar) e o índice de valor de importância (Silva et al., 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este levantamento fitossociológico de plantas daninhas encontrou 112 indivíduos, representados por 7 espécies, distribuídas em 5 famílias diferentes. Dentre as espécies, 4 são Monocotiledôneas e 3 são Dicotiledôneas (Tabela 1). Para culturas amazônicas foram encontrados resultados diferentes por Souza et al. (2003) e Albertino et al. (2004), onde a maior parte das espécies pertencia á classe das Dicotiledôneas.

Tabela 1. Relação de famílias, espécies e dos nomes populares de plantas daninhas identificadas em levantamento fitossociológico realizado em cultivo convencional de café Conilon com dois anos de idade, no município de Paragominas (PA).

Famílias	Espécies	Nome Popular
Amaranthaceae	*Alternanthera tenella*	Apaga-fogo
Capparaceae	*Cleome affinis* DC.	Sojinha
Cyperaceae	*Cyperus ligulares*	Capim de botão grande
	Rhynchospora nervosa (Vahl) Boekeler	Capim estrela
Poaceae	*Brachiaria ruziziensis*	Brachiaria
	Digitaria sanguinalis (L.)Scop.	Capim-colchão
Rubiaceae	*Spermacoce latifolia*	Erva quente

O maior número de indivíduos foi encontrado nas famílias Amaranthaceae (81), e Cyperaceae (18), seguidas pelas famílias Capparaceae (5), Poaceae (5) e Rubiaceae (3) (Figura 1).

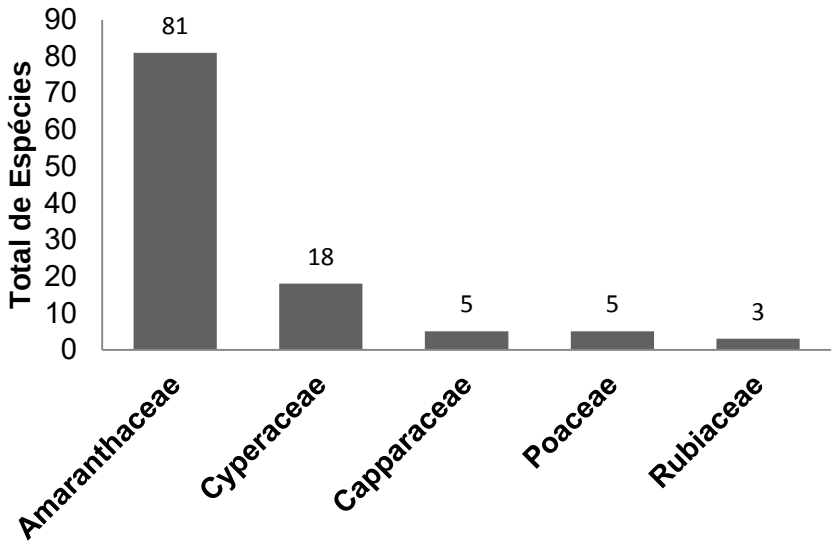


Figura 1. Número total de espécies de plantas daninhas, organizadas por família, identificadas em levantamento fitossociológico de café Conilon em cultivo convencional com dois anos de idade, no município de Paragominas (PA).

Foram registrados maior número de espécies dentro das famílias Poaceae e Cyperaceae, corroborando os resultados encontrados por Silva et al. (2006) e Maciel et al. (2010).

Foram registradas as maiores frequências relativas (Fr) para as espécies *C. ligulares* e *D. sanguinalis*, ambas representadas por níveis de 20,00% (Figura 2).

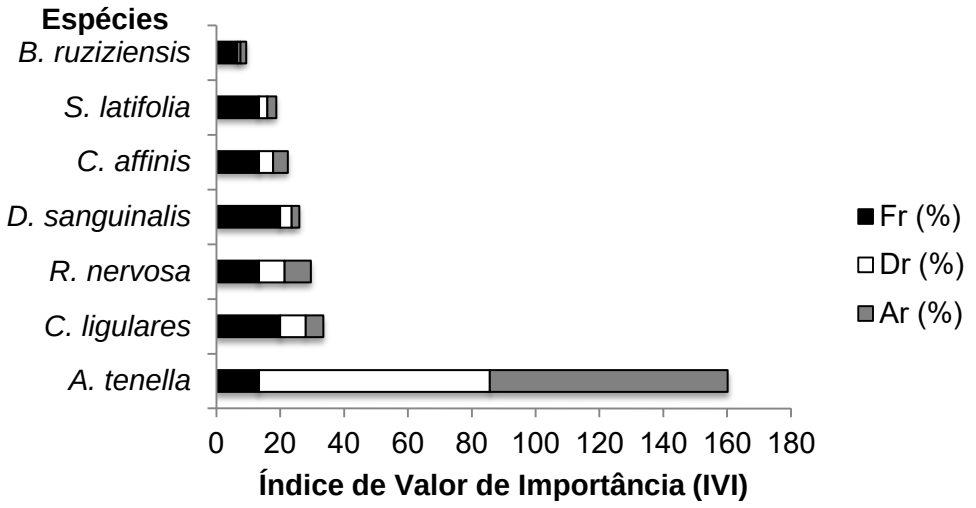


Figura 2. Índice de Valor de Importância (IVI) caracterizado pelo somatório de porcentagem da frequência relativa (Fr), densidade relativa (Dr) e abundância relativa (Ar) das espécies de plantas daninhas presentes em cultivo convencional de café Conilon com dois anos de idade, no município de Paragominas (PA).

Com relação à densidade relativa (Dr), destacou-se a espécie *A. tenella* (72,32%), pertencente à família Amaranthaceae (Figura 2).

Para a abundância relativa (Ar) (Figura 2), destacou-se novamente a espécie *A. tenella*, sendo seguida das espécies *R. nervosa* e *C. ligulares*, respectivamente representadas por níveis de 74,54%; 8,28%; e 5,52%, indicando a necessidade de escolher uma melhor estratégia de controle das referidas espécies.

Destacou-se, dentro deste levantamento fitossociológico, através do índice de valor de importância (IVI), a espécie *A. tenella* (160) pertencente à família Amaranthaceae.

CONCLUSÕES

Dentro deste levantamento fitossociológico de plantas daninhas, as famílias que registraram o maior número de indivíduos foram Amaranthaceae (Dicotiledônea) e Cyperaceae (Monocotiledônea), respectivamente.

A classe das Monocotiledôneas apresentou maiores frequências relativa (Fr) em relação às Dicotiledôneas, indicando que existe um grande desequilíbrio entre estas duas classes e que as espécies pertencentes às famílias Poaceae e Cyperaceae estão mais adaptadas ao ambiente, podendo causar maiores prejuízos à cultura.

O índice de valor de importância (IVI) mostra que a espécie *A. tenella,* tem maior capacidade de adaptação e competição, necessitando de um manejo mais adequado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTINO, S. M. F. et al. Composição florística das plantas daninhas na cultura de guaraná (Paullinia cupana), no Estado do Amazonas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 351-358, 2004.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas.** 6 ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 2006. 440p.

MACIEL, C. D. G. et al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cafezal orgânico. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 3, p631-636, 2010.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.26, n.1, p.33-46, 2008.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.** , v. 11, n. 129, p. 16-27,1985.

RODRIGUES, T. E. et al. Caracterização e Classificação dos Solos do Município de Paragominas, Estado do Pará. Belém: **EMBRAPA Amazônia Oriental**. 2002.

SOUZA, L. S. A.; SILVA, J. F.; SOUZA, M. D. B. Composição florística de plantas daninhas em agrossistemas de cupuaçuzeiro (Theobroma grandiflorum) e pupunheira (Bactris gasipaes). **Planta Daninha**, v.21, n.2, p. 249-255, 2003.

SILVA, S. O.; MATSUMOTO, S. N.; BEBÉ, F. V.; SÃO JOSÉ, A. R. Diversidade e frequência de plantas daninhas em associações entre cafeeiros e grevíleas. **Coffee Science**, v.1, p.126-134, 2006.

SUDAM. Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia. **Atlas climatológico da Amazônia Brasileira.** Belém, (Brasil, SUDAM. Publicação, 39). 125 p. 1984.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MECHANISMS OF RESISTANCE OF *Digitaria insularis* TO GLYPHOSATE

CARVALHO, L. B. (CAV – UDESC, Lages/SC – lbcarvalho@cav.udesc.br), ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br), DE PRADO, R. (ETSIAM – UCO, Córdoba/Espanha – qe1pramr@uco.es)

ABSTRACT: Studies were carried out in controlled conditions to determine the role of absorption, translocation, metabolism and gene mutation as mechanisms of glyphosate resistance in *Digitaria insularis*. The susceptible biotype absorbed at least 12% more ^{14}C-glyphosate up to 48 hours after treatment (HAT) than resistant biotypes. High differential ^{14}C-glyphosate translocation was observed after 12 HAT, so that over 70% of the absorbed herbicide remained in the treated leaf in resistant biotypes while 42% remained in susceptible biotype at 96 HAT. Glyphosate was degraded to AMPA, glyoxylate and sarcosine by over 90% in resistant biotypes while a small amount of herbicide (up to 11%) was degraded by the susceptible biotype up to 168 HAT. Two amino acid changes were found at position 182 and 310 in *EPSPS*, consisting in a proline to threonine, and a tyrosine to cysteine substitution, in resistant biotypes. So, absorption, translocation, metabolism and gene mutation play an important role in the *D. insularis* glyphosate resistance.

Key-words: *N*-phosphonomethyl-glycine, *EPSPS*, weed resistance, mechanisms of resistance, sourgrass.

INTRODUCTION

Herbicide resistance has been one of the most important challenges in agricultural areas in past years. In addition, population shifts toward glyphosate-resistant weeds is becoming a very significant issue in parts of North and South America. Today, in American Continent, glyphosate-resistant weed populations have been identified in 15 species and seven countries. In Brazil, cases of resistance to glyphosate have already been published on biotypes of *Conyza bonariensis*, *Conyza canadensis*, *Digitaria insularis*, and *Lolium multiflorum*, in both annual and perennial crops.

Three relevant factors endowing herbicide resistance in weeds are target enzyme sensitivity, increased herbicide metabolism, and impaired herbicide accumulation at the site of action. Glyphosate resistance due to reduced absorption or/and translocation has been described in resistant biotypes of *Conyza* spp., *C. bonariensis*, *Lolium rigidum* and *L. multiflorum*; glyphosate resistance due to vacuolar sequestration was described to *C. Canadensis*; different mutations on the *EPSPS* gene have been reported to confer resistance

in *Eleusine indica*, *L. rigidum* and *L. multiflorum*; *EPSPS* gene amplification was found conferring glyphosate resistance in *Amaranthus palmeri*; however, metabolism of glyphosate has not been found to be a mechanism of resistance.

The general objective of this research was to identify the resistance mechanisms involved in the glyphosate resistant *D. insularis* species. The specific objectives were to determine (1) absorption and translocation of ^{14}C-glyphosate; (2) glyphosate metabolism; and (3) mutation(s) in the *EPSPS* gene, in biotypes of *D. insularis* from Brazil.

MATERIAL AND METHODS

One susceptible (S) and two resistant (R1 and R2) biotypes, previously tested, were used in this research. Experiments were conducted in 300 mL plastic pots containing a 1:2 (v:v) mixture of peat and sandy loam, maintaining just one plant per pot. All experiments were carried out in a growth chamber at 28/18 $^{\circ}$C (day/night) in a 16 h photoperiod under 850 µmol m^{-2} s^{-1} photosynthetic photon-flux density delivered by a mixture of incandescent and fluorescent lights, with an 80% relative humidity.

For metabolism studies glyphosate was applied at 157.5 g ae ha^{-1}. Glyphosate application was performed on resistant and susceptible plants of all biotypes at 4-leaf growth stage using a laboratory tracking sprayer equipped with a flat-fan nozzle TeeJet 80.02E VS, delivering a spray volume of 200 L ha^{-1} at 200 kPa. For absorption and translocation studies, glyphosate was applied with a micro-applicator Hamilton PB 600 TA, using a ^{14}C-glyphosate mixed with commercially formulated glyphosate to prepare emulsions with a specific activity of approximately 50,000 dpm μL^{-1} and a glyphosate concentration of 3.6 g ae L^{-1}.

Absorption and translocation of ^{14}C-glyphosate were studied at 12, 24, 48, 72, and 96 HAT. The experiments were arranged in a completely randomized design with five replicates. Metabolism of glyphosate, where concentration of glyphosate and its metabolites (aminomethylphosphonic acid – AMPA, glyoxylate, sarcosine and formaldehyde, were determined at 48, 96, and 168 HAT. The experiments were arranged in a completely randomized design with three replicates. *EPSPS* gene sequence was studied, using primers designed by Perez-Jones et al. (2007) for RNA extraction and amplification of *L. multiflorum*. Three biological replicates from each R1, R2 and S biotypes were used for this study.

Absorption, translocation, and metabolism data were submitted to ANOVA and Tukey's HSD post hoc test at the 5% probability. ANOVA and Tukey's test were performed by using software Statistix version 8.0.

RESULTS AND DISCUSSION

At 12 HAT, less than 20% of glyphosate had absorbed by plants of the resistant biotypes, while approximately 36% was found in susceptible plants. However, there was no difference in absorption of ^{14}C-glyphosate among the biotypes after 72 HAT (Table 1). At 96 HAT, 48.4, 44.6 and 47.7% of the recovered radioactivity had absorbed by plants of biotypes S, R1 and R2, respectively. The initial difference in herbicide absorption, between S and R1/R2, biotypes could play an important role for *D. insularis* resistant biotypes since differential metabolism was also verified, as discussed in metabolism section. Differences in glyphosate absorption can involve distinct cuticle properties, such as wax crystallization or/and composition, presence of wrinkles, polarity, and cuticle width (Hatterman-Valenti et al., 2011). Contact angle of droplets and foliar herbicide retention can also play an important role in glyphosate absorption (Michitte et al., 2007).

Table 1. Absorption (percentage of recovered radioactivity) and translocation (percentage of absorbed radioactivity) of ^{14}C-glyphosate in susceptible (S) and resistant (R1 and R2) *Digitaria insularis* biotypes, in different hours after treatment (HAT) with ^{14}C-glyphosate.

Biotype	HAT	Absorption[/a]	Translocation[/a]		
			Treated Leaf	Root	Rest of Shoot
S	12	35.9 ± 1.4 AB	69.8 ± 3.1 D	15.7 ± 0.8 JKLMNO	14.5 ± 0.3 LMNO
	24	40.3 ± 3.2 AB	59.5 ± 1.0 E	20.6 ± 0.8 HIJKLM	20.9 ± 1.7 HIJKL
	48	41.1 ± 1.7 AB	56.8 ± 1.2 E	20.7 ± 0.9 HI	22.4 ± 1.3 HIJK
	72	47.7 ± 0.8 A	53.2 ± 2.0 E	21.4 ± 1.6 HIJK	25.4 ± 0.6 HIJ
	96	48.4 ± 1.6 A	41.9 ± 1.4 F	32.2 ± 1.4 G	25.8 ± 1.3 GH
R1	12	12.0 ± 0.9 D	82.3 ± 3.2 A	8.7 ± 0.6 O	9.0 ± 0.8 O
	24	16.8 ± 1.4 CD	82.0 ± 1.3 AB	8.3 ± 0.7 O	9.6 ± 0.7 O
	48	19.7 ± 2.9 CD	79.2 ± 1.6 ABC	11.7 ± 0.5 NO	9.1 ± 1.1 O
	72	37.3 ± 1.3 AB	75.9 ± 1.3 ABCD	12.3 ± 0.8 NO	11.8 ± 0.8 NO
	96	44.6 ± 3.0 A	74.5 ± 1.3 BCD	14.5 ± 0.2 LMNO	11.0 ± 1.1 NO
R2	12	19.4 ± 4.2 CD	75.4 ± 2.4 ABCD	11.1 ± 0.5 NO	13.5 ± 0.6 LMNO
	24	27.1 ± 3.9 BC	74.0 ± 0.4 CD	12.9 ± 0.8 MNO	13.1 ± 0.9 MNO
	48	27.9 ± 5.7 BC	71.7 ± 1.8 CD	14.5 ± 0.5 LMNO	13.7 ± 0.3 LMNO
	72	46.1 ± 4.0 A	69.5 ± 1.1 D	16.2 ± 1.0 KLMNO	14.3 ± 1.3 LMNO
	96	47.7 ± 3.8 A	69.0 ± 2.9 D	17.8 ± 1.2 IJKLMN	13.2 ± 0.4 NO

[/a] Means within a column, for absorption studies, and within column and/or line, for translocation studies, followed by the same letter are not significantly different at the 5% level as determined by the Tukey HSD test. Values ± standard errors of the mean.

Digitaria insularis biotypes also showed a distinct pattern of translocation of ^{14}C-glyphosate, according to the evaluation time (Table 1). This pattern was a little different even among the resistant biotypes. After 48 HAT, there was a clear difference in percentage of ^{14}C-glyphosate translocated from the treated leaf to the roots and rest of shoot in susceptible and resistant biotypes. At this time, 56.8, 79.2 and 71.7% of ^{14}C-glyphosate absorbed remained in the treated leaf for S, R1, and R2 biotypes, respectively. In addition, 20.7, 11.7, and 14.5% had been translocated to roots; and 22.4, 9.1, and 13.7% had been translocated to rest of shoot in S, R1, and R2 biotypes, respectively. Altered glyphosate symplast transport has been associated with lack of translocation in weeds resistant to glyphosate and can occurs due to vacuolar sequestration (Ge et al., 2010), so that glyphosate sequestered within the vacuole is effectively removed from the phloem-accessible pool of glyphosate.

Glyphosate decreased while its metabolites increased up to 168 HAT, in the leaf tissues of both susceptible and resistant biotypes, but this event was much more intense in the resistant ones. In the susceptible biotype, AMPA and sarcosine were not detected up to

96 HAT, while almost 64% and 37% of AMPA, and 15% and 32% of glyoxylate were found in R1 and R2 biotypes, respectively (Figure 1). In addition, sarcosine was also detected in the resistant biotypes. At 168 HAT, AMPA and glyoxylate were detected in S biotype, indicating degradation of glyphosate, but, in the resistant biotypes, glyphosate was degraded to AMPA, glyoxylate and sarcosine faster than in the susceptible biotype. Being glyphosate degraded by plants to AMPA, sarcosine and glyoxylate (Rojano-Delgado et al., 2010), the results indicate that more rapid glyphosate degradation occurred in the resistant biotypes.

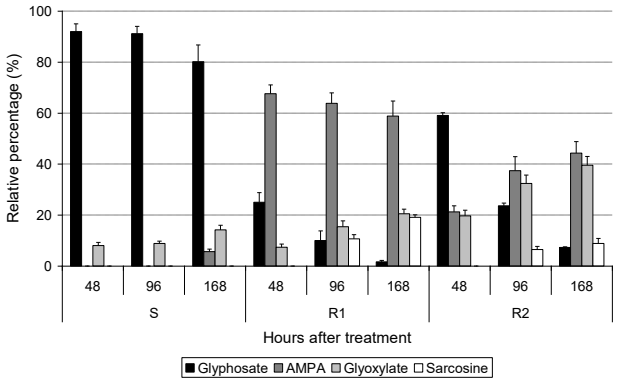


Figure 2. Relative percentage of glyphosate, aminomethylphosphonic acid (AMPA), glyoxylate and sarcosine detected in leaves of susceptible (S) and resistant (R1 and R2) *D. insularis* biotypes, in different times after glyphosate application.

That differential metabolism associated with the initial difference in herbicide absorption, up to 48 HAT, allow us to affirm that a very low amount of glyphosate could attain its site of action in the resistant biotypes due to rapid herbicide degradation. This is not true for the susceptible biotype, since absorption was faster and degradation was very lower than the resistant ones. In this case, metabolism also allows to absorption to play an important role for glyphosate resistance in *D. insularis* at least up to 48 HAT.

A high similarity with *E. indica* EPSPS proteins, GenBank accessions AEB80423.2, AEB80422.2 and CAD01096.1, showing E-values of 8e-122, 1e-121 and 2e-121, respectively. Protein alignment between *A. thaliana* (GenBank: CAA29828.1) and *D. insularis* biotypes (Figure 2) showed a high similarity in the sequences of 83.3%. The comparison of cDNA sequences of the *EPSPS* between R1, R2 and S biotypes presented many silent mutations. However, in the predicted protein sequences, both resistant biotypes (R1 and R2) showed two amino acid changes in comparison to the S biotype. One nucleotide change (cytosine to adenine, not shown) in the first position of codon 182 (considering the position 1 as the starting methionine (ATG codon) of the *A. thaliana* protein) resulted in a proline (S biotype) to threonine (R1 and R2 biotypes) amino acid substitution; and in codon 310, one nucleotide change in the second position (adenine to guanine, not shown) resulted in a tyrosine (S biotype) to cysteine (R1 and R2 biotypes) substitution (Figure 2). Changes in the EPSPS amino acid sequence have demonstrated to confer glyphosate resistance, however at positions 106 and 182 (Ng et al., 2003; Wakelin and Preston, 2006). *In vitro* EPSPS

assays will have to be conducted to determine the effect of the tyrosine to cysteine change found at position 310 in order to determine whether this mutation contributes to glyphosate resistance in *D. insularis* biotypes.

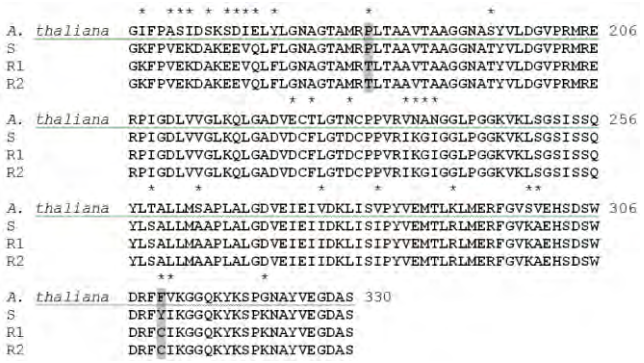


Figure 2. Partial protein sequence alignment of the EPSPS of S, R1 and R2 *D. insularis* biotypes. The highlighted color shows a proline (P) to threonine (T), and a tyrosine (Y) to cysteine (C) substitution at amino acid 182 and 310, respectively, in the resistant biotypes compared with the susceptible one (amino acid number based on the start codon (ATG) of *A. thaliana* [GenBank: CAA29828.1] EPSP sequence). (*) indicates differences in the protein sequence between *A. thaliana* and *D. insularis* biotypes.

Initial herbicide absorption can play an important role as a mechanism of resistance up to 48 HAT, since in association with metabolism; while a limited herbicide translocation plays a very important role as a mechanism of glyphosate resistance in *D. insularis*. Rapid degradation of glyphosate to AMPA, glyoxylate and sarcosine indicates that herbicide metabolism plays an important role as a mechanism of glyphosate resistance in *D. insularis*. Two amino acid changes at position 182 and 310 in *EPSPS*, consisting in a proline to threonine and a tyrosine to cysteine substitution, respectively, in the resistant biotypes, can contribute as a mechanism of glyphosate resistance in *D. insularis*.

LITERATURE CITED

GE, X.; D'AVIGNON, D.A.; ACKERMANA, J.J.H.; SAMMONS, R.D. Rapid vacuolar sequestration: the horseweed glyphosate resistance mechanism. **Pest Manag. Sci.**, v.66, p.345-348, 2010.

HATTERMAN-VALENTI, H.; PITTY, A.; OWEN, M. Environmental effects on velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) epicuticular wax deposition and herbicide absorption. **Weed Sci.**, v.59, p.14-21, 2011.

MICHITTE, P.; DE PRADO, R.; ESPINOZA, N.; RUIZ-SANTAELLA, J.P.; GAUVRIT, C. Mechanisms of resistance to glyphosate in a ryegrass (*Lolium multiflorum*) biotype from Chile. **Weed Sci.**, v.55, p.345-440, 2007.

NG, C.H.; WICKNESWARI, R.; SALMIJAH, S.; TENG, Y.T.; ISMAIL, B.S. Gene polymorphisms in glyphosate-resistant and -susceptible biotypes of *Eleusine indica* from Malaysia. **Weed Res.**, v.43, p.108-115, 2003.

PEREZ-JONES, A.; PARK, K.W.; POLGE, N.; COLQUHOUN, J.; MALLORY-SMITH, C.A.

Investigating the mechanisms of glyphosate resistance in *Lolium multiflorum*. **Planta**, v.226, p.395-404, 2007.

WAKELIN, A.M.; PRESTON, C. A target-site is present in a glyphosate resistant *Lolium rigidum* (Gaud.) population. **Weed Res.**, v.46, p.432-440, 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

TROCAS GASOSAS EM PLANTAS DE *Coffea arabica* SUBMETIDAS À EXPOSIÇÃO AO GLYPHOSATE

CARVALHO, L. B. (CAV – UDESC, Lages/SC – lbcarvalho@cav.udesc.br), ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br)

RESUMO: O objetivo foi avaliar o processo fotossintético do cafeeiro submetido à aplicação de glyphosate em doses de 0 a 2880 g e.a. ha^{-1}, diretamente sobre plantas de café com 10 e 45 dias após o transplante (DAT). A taxa de fotossíntese e de transpiração e a condutância estomática do cafeeiro submetido à aplicação de glyphosate foram estimuladas em plantas com 10 e 45 DAT. Plantas com 45 DAT apresentaram pico de estímulo em doses mais altas que plantas com 10 DAT, assim como toleraram doses mais altas antes da máxima redução. Portanto, plantas mais jovens apresentaram maior sensibilidade ao glyphosate, enquanto plantas mais velhas toleram mais o herbicida.

Palavras-chave: *N*-fosfonometil-glicina, deriva, glifosato, herbicida, cafeeiro.

INTRODUÇÃO

O controle de plantas daninhas na linha de plantio do cafeeiro (*Coffea* spp.) é feito, usualmente, utilizando o herbicida glyphosate. Porém, a pulverização do produto com condições ambientais e/ou tecnologia de aplicação inadequadas podem favorecer a deriva do herbicida, atingindo a planta cultivada. Ao ser depositado na planta e chegar ao local de ação, o glyphosate inibe a via do chiquimato, afetando a síntese de aminoácidos, proteínas e hormônios vegetais, causando a morte da planta. Contudo, quando utilizada doses sub-letais do herbicida, pode haver estímulo na fotossíntese de plantas, caracterizando o fenômeno da hormese (CEDERGREEN; OLESEN, 2010).

O objetivo foi avaliar o processo fotossintético do cafeeiro submetido à aplicação de doses crescentes de glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados de outubro de 2009 a fevereiro de 2010. A condução foi feita em vasos com capacidade para 7 litros, contendo como substrato terra oriunda de Latossolo Vermelho de textura argilosa.

Os tratamentos constaram da aplicação de glyphosate (sal de isopropilamina com 48% de ingrediente ativo) nas doses de 0, 180, 360, 720, 1440 e 2880 g e.a. ha^{-1}, diretamente sobre plantas de café (*C. arabica* cv. Catuaí Vermelho IAC-144) com 10 e 45

dias após o transplante (DAT). O herbicida foi aplicado com pulverizador costal, à pressão constante (mantida por CO_2 comprimido) de 1,90 kgf cm^{-2}, munido de barra com dois bicos de jato plano (TeeJet, 80.02, EUA), mantido a 50 cm de distância do alvo, com consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

Aos 2 e 14 dias após a aplicação do herbicida (DAA), foram avaliadas as características fotossintéticas: taxa de absorção de CO_2 (A), taxa de transpiração (E) e condutância estomática (gs).

Todos os dados foram submetidos à análise de regressão utilizando o programa computacional SigmaPlot (Systat Software, versão 10.0, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 2 DAA, plantas expostas ao glyphosate aos 10 DAT apresentaram maior taxa de fotossíntese (6,86 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) na dose de 301 g e.a. ha^{-1}, enquanto a menor taxa fotossintética (4,74 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) foi observada a partir da dose de 752 g e.a. ha^{-1} (Figura 1). Já plantas com 45 DAT apresentaram maior taxa de fotossíntese (8,16 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) na dose de 443 g e.a. ha^{-1}, enquanto a menor taxa fotossintética (5,21 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) foi observada a partir da dose de 1.317 g e.a. ha^{-1}. Portanto, para atingir o máximo estímulo na taxa de fotossíntese, plantas com 45 DAT tiveram que receber dose de glyphosate 1,5 vezes maior que aquelas com 10 DAT. Já a menor taxa fotossintética foi atingida com dose 1,8 vezes menor em plantas com 10 DAT. Aos 14 DAA, plantas expostas ao glyphosate aos 10 DAT apresentaram maior taxa de fotossíntese (6,90 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) na dose de 266 g e.a. ha^{-1}, enquanto a menor taxa fotossintética (4,42 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) foi observada a partir da dose de 687 g e.a. ha^{-1}. Já plantas com 45 DAT apresentaram maior taxa de fotossíntese (8,29 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) na dose de 407 g e.a. ha^{-1}, enquanto a menor taxa fotossintética (6,04 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) foi observada a partir da dose de 1.172 g e.a. ha^{-1}. Portanto, para atingir o máximo estímulo na taxa de fotossíntese, plantas com 45 DAT tiveram que receber dose de glyphosate 1,5 vezes maior que aquelas com 10 DAT. Já a menor taxa fotossintética foi atingida com dose 1,7 vezes menor em plantas com 10 DAT.

Aos 2 DAA, plantas expostas ao glyphosate aos 10 DAT apresentaram maior taxa de transpiração (1,56 mmol H_2O m^{-2} s^{-1}) na dose de 232 g e.a. ha^{-1}, enquanto a menor taxa (1,33 mmol H_2O m^{-2} s^{-1}) foi observada a partir da dose de 575 g e.a. ha^{-1} (Figura 2). Já plantas com 45 DAT apresentaram maior taxa de transpiração (1,71 mmol H_2O m^{-2} s^{-1}) na dose de 443 g e.a. ha^{-1}, enquanto a menor taxa transpiratória (1,42 mmol H_2O m^{-2} s^{-1}) foi observada a partir da dose de 1.205 g e.a. ha^{-1}. Portanto, para atingir o máximo estímulo na transpiração, plantas com 45 DAT tiveram que receber dose de glyphosate 1,9 vezes maior que aquelas com 10 DAT. Já a menor taxa transpiratória foi atingida com dose 2,1 vezes

menor em plantas com 10 DAT. Aos 14 DAA, plantas expostas ao glyphosate aos 10 DAT apresentaram maior taxa de transpiração (1,52 mmol H_2O m^{-2} s^{-1}) na dose de 277 g e.a. ha^{-1}, enquanto a menor taxa transpiratória (1,25 mmol H_2O m^{-2} s^{-1}) foi observada a partir da dose de 752 g e.a. ha^{-1}. Já plantas com 45 DAT apresentaram maior taxa de transpiração (1,56 mmol H_2O m^{-2} s^{-1}) na dose de 428 g e.a. ha^{-1}, enquanto a menor taxa transpiratória (1,36 mmol H_2O m^{-2} s^{-1}) foi observada a partir da dose de 1.297 g e.a. ha^{-1}. Portanto, para atingir o máximo estímulo na taxa de transpiração, plantas com 45 DAT tiveram que receber dose de glyphosate 1,5 vezes maior que aquelas com 10 DAT. Já a menor taxa transpiratória foi atingida com dose 1,7 vezes menor em plantas com 10 DAT.

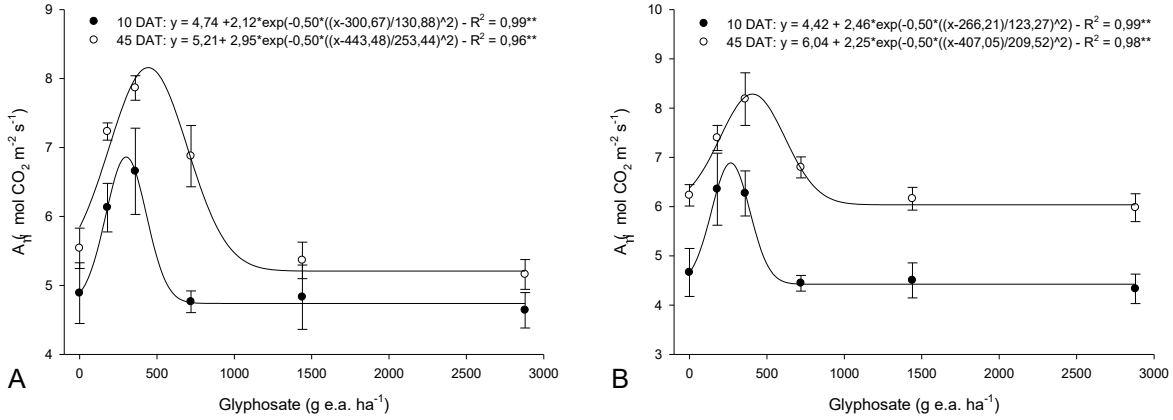


Figura 1. Fotossíntese do cafeeiro submetido à aplicação de glyphosate aos 10 e 45 DAT, avaliado aos 2 DAA (A) e 14 DAA. Jaboticabal, 2009-10.

Aos 2 DAA, plantas expostas ao glyphosate aos 10 DAT apresentaram maior condutância estomática (0,32 mol H_2O m^{-2} s^{-1}) na dose de 262 g e.a. ha^{-1}, enquanto a menor condutância estomática (0,22 mol H_2O m^{-2} s^{-1}) foi observada a partir da dose de 699 g e.a. ha^{-1} (Figura 3). Já plantas com 45 DAT apresentaram maior condutância estomática (0,37 mol H_2O m^{-2} s^{-1}) na dose de 441 g e.a. ha^{-1}, enquanto a menor condutância estomática (0,24 mol H_2O m^{-2} s^{-1}) foi observada a partir da dose de 1.350 g e.a. ha^{-1}. Portanto, para atingir o máximo estímulo na condutância estomática, plantas com 45 DAT tiveram que receber dose de glyphosate 1,7 vezes maior que aquelas com 10 DAT. Já a menor condutância estomática foi atingida com dose 1,9 vezes menor em plantas com 10 DAT. Aos 14 DAA, plantas expostas ao glyphosate aos 10 DAT apresentaram maior condutância estomática (0,21 mol H_2O m^{-2} s^{-1}) na dose de 185 g e.a. ha^{-1}, enquanto a menor condutância estomática (0,17 mol H_2O m^{-2} s^{-1}) foi observada a partir da dose de 628 g e.a. ha^{-1} (Figura 18). Já plantas com 45 DAT apresentaram maior condutância estomática (0,26 mol H_2O m^{-2} s^{-1}) na dose de 447 g e.a. ha^{-1}, enquanto a menor condutância estomática (0,20 mol H_2O m^{-2} s^{-1}) foi observada a partir da dose de 1.573 g e.a. ha^{-1}. Portanto, para atingir o máximo estímulo na

condutância estomática, plantas com 45 DAT tiveram que receber dose de glyphosate 2,4 vezes maior que aquelas com 10 DAT. Já a menor condutância estomática foi atingida com dose 2,5 vezes menor em plantas com 10 DAT.

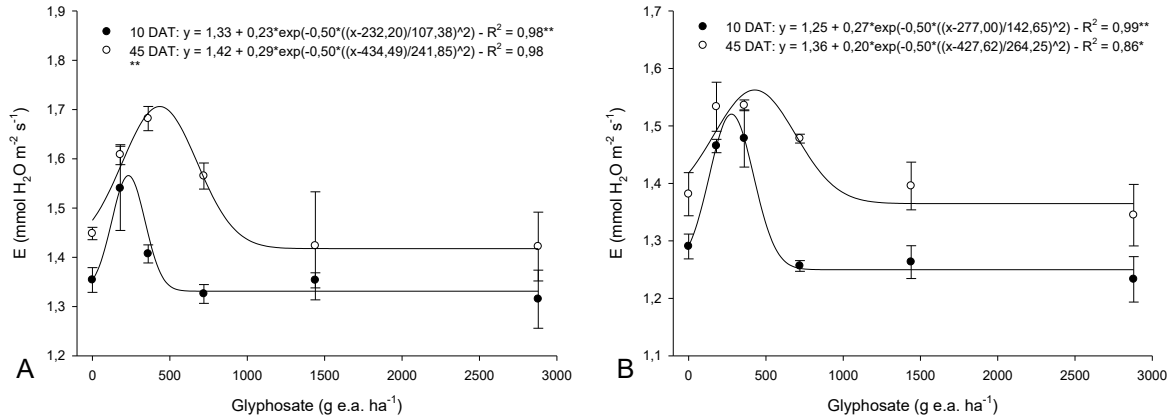


Figura 2. Transpiração do cafeeiro submetido à aplicação de glyphosate aos 10 e 45 DAT, avaliado aos 2 DAA (A) e 14 DAA (B). Jaboticabal, 2009-10.

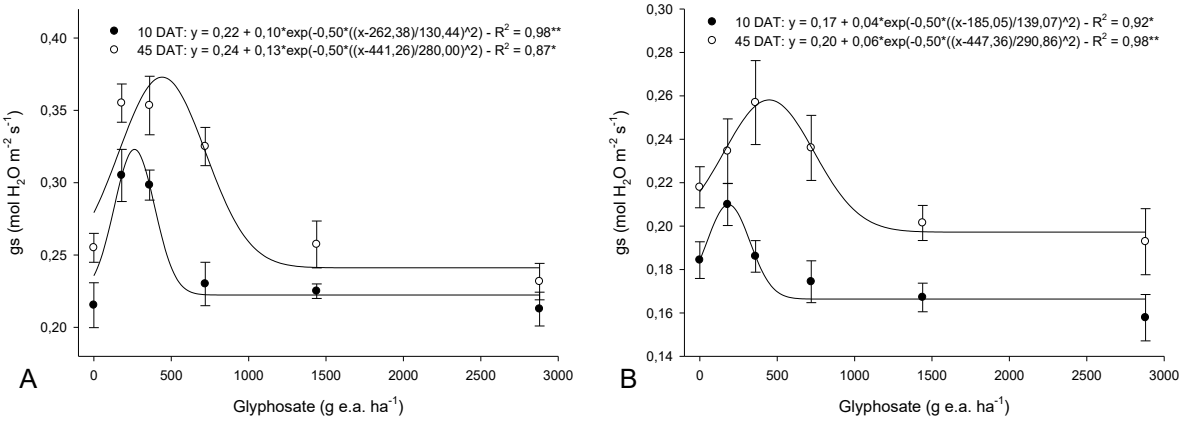


Figura 3. Condutância estomática do cafeeiro submetido à aplicação de glyphosate aos 10 e 45 DAT, avaliado aos 2 DAA (A) e 14 DAA (B). Jaboticabal, 2009-10.

De maneira geral, o processo fotossintético do cafeeiro foi estimulado pela aplicação de sub-doses de glyphosate, havendo, no entanto, resposta diferenciada quando a exposição ao herbicida ocorreu aos 10 DAT e 45 DAT. Plantas com 45 DAT apresentaram o pico de maior estímulo em doses pouco mais altas que aquelas com 10 DAT. Além disso, os valores da taxa de fotossíntese, da taxa de transpiração, da condutância estomática, da concentração interna de CO_2 na folha e da eficiência no uso de água pela planta (especialmente aos 14 DAA) foram mais altos em plantas com 45 DAT. Contudo, com aplicação de doses mais altas, o processo fotossintético do cafeeiro foi reduzido tanto em plantas com 10 DAT quanto 45 DAT.

Machado et al. (2010) observaram estímulo na taxa de fotossíntese e na eficiência no uso de água por plantas de eucalipto submetidas à aplicação de sub-doses de glyphosate, aos 21 DAA, mas para as demais características fotossintéticas esse estímulo não foi verificado. Cedergreen e Olesen (2010) verificaram estímulo na fotossíntese de plantas de cevada quando expostas à sub-doses de glyphosate, sendo que esse efeito persistiu até a colheita.

Os processos que acarretam o aumento na atividade fotossintética de plantas submetidas à aplicação de sub-doses de glyphosate não são claramente conhecidos. Alterações na taxa de fixação de carbono, no teor de ácido chiquímico e na translocação de carboidratos podem influenciar na ocorrência deste fenômeno (CEDERGREEN; OLESEN, 2010). De certa maneira, todos esses processos acarretariam em maior eficiência na fixação de carbono pelo ciclo de Calvin-Benson, estimulando o processo fotossintético.

Apesar disso, não se pode afirmar quais os mecanismos realmente envolvidos na ocorrência deste fenômeno em plantas. Portanto, novas pesquisas são necessárias para estudar, separadamente, se possível, a função de cada evento fisiológico citado no efeito hormético que ocorre em plantas.

CONCLUSÕES

O processo fotossintético do cafeeiro foi estimulado pela aplicação de sub-doses de glyphosate. O efeito estimulante sobre a fotossíntese foi dependente do estádio de crescimento da planta no momento da aplicação. Plantas mais jovens apresentaram maior sensibilidade ao glyphosate, enquanto plantas mais velhas toleram mais o herbicida.

LITERATURA CITADA

CEDERGREEN, N.; OLESEN, C.F. Can glyphosate stimulate photosynthesis? **Pest. Biochem. Physiol.**, v.96, n.3, p.140-148, 2010.

MACHADO, A.F.L.; FERREIRA, L.R.; SANTOS, L.D.T.; FERREIRA, F.A.; VIANA, R.G.; MACHADO, M.S.; FREITAS, F.C.L. Eficiência fotossintética e uso da água em plantas de eucalipto pulverizadas com glyphosate. **Planta Daninha**, v.28, n.2, p.319-327, 2010.

ANÁLISE DE FLUORESCÊNCIA EM MOGNO AFRICANO APÓS APLICAÇÃO DE SULFENTRAZONE E BENTAZON

SIMÕES, P. S. (FAEF, Garça/SP–pliniosaulosimoes@hotmail.com), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br), ARALDI, R. A. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br), CORNIANI, N. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–nataliac46@hotmail.com), GIROTTO, M. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–girotto@fca.unesp.br), TROPALDI, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–tropaldi@fca.unesp.br), GIROTTO, M. (UNIMAR, Marília/SP–mi.girotto@hotmail.com).

RESUMO: Como tentativa de melhoria dos métodos de controle de plantas daninhas em reflorestamentos florestais, herbicidas com conhecida ação seletiva para algumas culturas agrícolas têm sido empiricamente utilizados, embora ainda sejam escassos os estudos dos prejuízos potenciais que a aplicação desses produtos possa trazer ao desenvolvimento das espécies nativas. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a fluorescência do mogno africano (*Khaya ivorensis*) aos herbicidas sulfentrazone e bentazon aplicados em pós-emergência. Como metodologia foi utilizada o delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo três tratamentos e cinco repetições. Cada parcela experimental constituiu-se de uma muda de mogno em estádio inicial de desenvolvimento. Através do pulverizador estacionário foi aplicado sulfentrazone e bentazon e, posterior análise da taxa de transporte de elétrons (ETR) com o aparelho Multi-Mode Chlorophyll Fluorometer OS5p (Opti-Sciences). Inicialmente, após a aplicação do bentazon em mogno africano foi detectado uma leve intoxicação nas plantas, registrada pela redução da fluorescência, da qual apresentaram recuperação da mesma nas avaliações seguintes.

Palavras-chave: sulfentrazone, bentazon, fluorômetro

INTRODUÇÃO

Entre os diferentes métodos de restabelecimento da vegetação nativa, tem se destacado a introdução de espécies por meio do plantio de mudas (SOUZA & BATISTA, 2004) ou da semeadura direta (CAMARGO et al., 2002).

A implantação e manutenção dos projetos de restauração florestal geralmente são de custos elevados (MELO, 2005), o que desestimula a recuperação de ambientes naturais em larga escala. Parte significativa desse custo está relacionada ao uso de métodos pouco

eficientes e onerosos de controle de plantas daninhas e aos prejuízos causados por esse grupo de plantas, que reduz o crescimento das espécies nativas plantadas (GONÇALVES et al., 2003).

Atualmente, as principais técnicas de controle de plantas daninhas utilizadas em reflorestamentos com espécies nativas são a capina mecânica e a aplicação de glyphosate (CORNISH & BURGIN, 2005). No caso particular do uso de glyphosate, a ausência de seletividade faz com que a aplicação seja realizada de forma dirigida, o que reduz o rendimento e dificulta o controle de plantas daninhas na linha de plantio, havendo ainda riscos de deriva (YAMASHITA et al., 2006).

Como tentativa de melhoria dos métodos de controle de plantas daninhas em reflorestamentos florestais, herbicidas com conhecida ação seletiva para algumas culturas agrícolas têm sido empiricamente utilizados, embora ainda sejam escassos os estudos dos prejuízos potenciais que a aplicação desses produtos possa trazer ao desenvolvimento das espécies nativas (ROKICH & DIXON, 2007).

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a fluorescência do mogno africano (*Khaya ivorensis*) aos herbicidas sulfentrazone e bentazon aplicados em pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu/SP. O local do experimento apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22°07'56'' S, longitude de 74°66'84'' W e altitude média de 762 m.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo três tratamentos e cinco repetições. Cada parcela experimental se constituiu de uma muda de mogno africano em estádio inicial de desenvolvimento (30 cm de altura), cultivada em substrato comercial. Os tratos culturais recebidos pelas mudas ao longo do experimento foram os mesmos utilizados para a produção comercial de mudas.

Os herbicidas utilizados foram sulfentrazone e bentazon nas doses de 0.5 kg i. a ha^{-1}, e 720 g i. a ha^{-1} respectivamente. Esses herbicidas apresentam eficácia de controle das principais plantas daninhas presentes em áreas submetidas às ações de restauração ecológica (LORENZI, 2000).

A aplicação dos herbicidas foi realizada através de um pulverizador estacionário, instalado em laboratório, e munido de uma barra contendo quatro pontas do tipo XR11002. A pulverização foi realizada sobre pressão constante de 1,5 bar, pressurizada por ar comprimido, com consumo de calda de aplicação de 200 L ha^{-1}. A temperatura no momento da aplicação foi de 25°C e a umidade relativa de 70%.

Após a aplicação dos tratamentos, as unidades experimentais foram transportadas para casa-de-vegetação, onde ficaram até o término do ensaio, sendo realizadas as avaliações de taxa de transporte de elétrons (ETR) com o fluorômetro por um período de seis dias.

Em relação ao fluorômetro, a fonte de luz utilizada para medir a fluorescência no aparelho Multi-Mode Chlorophyll Fluorometer OS5p (Opti-Sciences) foi a fonte diodo com pico de luz vermelha no comprimento de onda de 660 nm sendo bloqueada radiações maiores que 690 nm. A intensidade média da luz foi ajustada para o intervalo de 0 a 1 $\mu Mol.m^{-2}.s^{-1}$, com o uso da lâmpada halogênica 35 W. O feixe de luz foi opticamente monitorado no interior da câmara para corrigir as variações devidas mudanças na temperatura do ambiente no aparelho. Os sinais ópticos foram transferidos para a superfície da folha por uma trifurcação personalizada de fibra óptica, sendo de 2 cm^2 a área iluminada. A luz reemitida foi conduzida via fibra óptica para o aparelho através de três conectores que ligam na lateral do OS5p. As análises foram feitas seguindo a metodologia de Genty et al. (1989), avaliando a emissão da fluorescência da clorofila na superfície superior das folhas das plantas do mogno africano.

Os dados de ETR foram expressos em porcentagem da testemunha e foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação das médias através do Teste t a 10% de probabilidade. Os valores para DMS foram representados no gráfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se representado as curvas e dados que descreve o comportamento do ETR ao longo do tempo avaliado para mogno africano após aplicação do sulfentrazone e bentazon aplicados em pós-emergência.

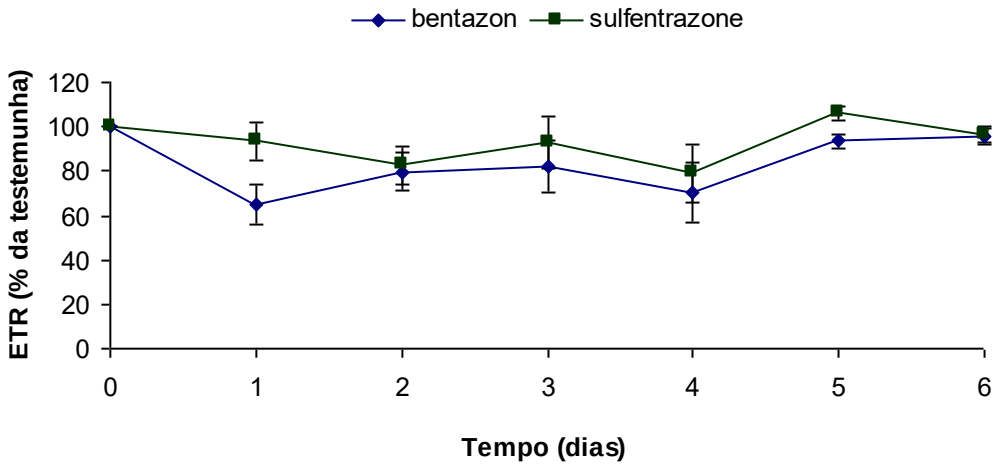


Figura 1. Relação entre a taxa de transporte de elétrons (expressos em porcentagem da testemunha) e o tempo (dias) para mogno africano após aplicação de

sulfentrazone e bentazon. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP – 2012.

Inicialmente com um dia após a aplicação do bentazon foi detectado nas plantas uma leve intoxicação, sendo a mesma detectada pela fluorescência da clorofila e representada pelo ETR. Houve uma redução de aproximadamente 30% do transporte de elétrons que foi recuperada nas avaliações seguintes.

Como o bentazon age inibindo a fotossíntese através do bloqueio do fluxo de elétrons no fotossistema II (PSII), competindo com a quinona B pelo sítio de ligação da plastoquinona (NIMBAL et al., 1996) torna-se justificado o comportamento descrito acima em que plantas submetidas ao bentazon apresentaram menores valores de ETR no período inicial monitorado. Já para o sulfentrazone, herbicida inibidor da PROTOX, não houve qualquer intoxicação indireta registrada pela redução da fotossíntese ao longo do período monitorado.

Dayan et al. (2009) trabalhando com herbicida inibidor do fotossistema II verificaram a intoxicação em plantas de milho após aplicação do atrazine e, verificaram uma redução de 20% do ETR com 24 horas após aplicação.

E as pequenas oscilações do ETR ocorridas ao longo do período avaliado devem-se às condições do ambiente, visto que a capacidade fotossintética das plantas pode ser alterada por estresses bióticos ou abióticos pelos quais as plantas podem passar como temperatura, radiação, deficiência hídrica, salinidade, presença de insetos ou fungos, dentre outros (BOWN et al., 2002).

O estudo de seletividade para espécies arbóreas é importante que sejam associados esses dados fisiológicos com experimentos de campo para verificar a aplicabilidade do uso dos herbicidas sulfentrazone e bentazon na prática.

CONCLUSÃO

Inicialmente, após a aplicação do bentazon em mogno africano foi detectado uma leve intoxicação nas plantas da qual apresentaram recuperação da mesma nas avaliações seguintes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOWN, A. W.; HALL, D. E.; MACGREGOR, K. B. Insect footsteps on leaves stimulate the accumulation of 4-aminobutyrate and can be visualized through increased chlorophyll fluorescence and superoxide production. **Plant Physiol.**, v. 129, p. 1430-1434, 2002.

CAMARGO, J.L.C.; FERRAZ, I.D.K.; IMAKAWA, A.M. Rehabilitation of degraded areas of Central Amazonia using direct sowing of forest tree seeds. **Restoration Ecology**, v.10, p.636‑644, 2002.

CORNISH, P.S.; BURGIN, S. Residual effects of glyphosate herbicide in ecological restoration. **Restoration Ecology**, v.13, p.695-702, 2005.
DAYAN, F.E.; TRINDADE, M.L.B.; VELINI, E.D. Amicarbazone, a new photosystem II inhibitor. **Weed Science**, v.57, p.579-583, 2009.
GENTY, B.; BRINTAIS, J. M.; BAKER, N. R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron-transport and quenching of chlorophyll fluorescence. **Biochimica Et Biophysica Acta**, v. 990, n. 1, p. 87-92, 1989.
GONÇALVES, J.L.M.; NOGUEIRA JÚNIOR, L.R.; DUCATTI, F. Recuperação de solos degradados. In: KAGEYAMA, P.Y. et al. (Ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2003. p.111-163.
LORENZI, H. **Manual de identificação e de controle de plantas daninhas:** plantio direto e convencional. 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 339p.
MELO, A.C.G. A legislação como suporte a programas de recuperação florestal no Estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, v.8, p.9-15, 2005.
NIMBAL, C.I. et al. Herbicidal activity and site of action of the natural product sorgoleone.**Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.54, n.1, p.73–83, 1996.
ROKICH, D.P.; DIXON, K.W. Recent advances in restoration ecology, with a focus on the *Banksia* woodland and the smoke germination tool. **Australian Journal of Botany**, v.55, p.375-389, 2007.
SOUZA, F.M. de; BATISTA, J.L.F. Restoration of seasonal semideciduous forests in Brazil: influence of age and restoration design on forest structure. **Forest Ecology and Management**, v.191, p.185‑200, 2004.
YAMASHITA, O.M. et al. Resposta de varjão (*Parkia multijuga*) a subdoses de glyphosate. **Planta Daninha**, v.24, p.527-531, 2006.

EFICÁCIA DO S-METOLACHLOR PARA O CONTROLE DE *Brachiaria decumbens* EM ÁREA DE CANA CRUA

CORREIA, N. M. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - correianm@fcav.unesp.br),
PERUSSI, F. J. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - fabioperussi@yahoo.com.br),
GOMES, L. J. P. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - leo_pgomes@hotmail.com)

RESUMO: Objetivou-se estudar o controle de *Brachiaria decumbens* pelo herbicida s-metolachlor, aplicado em pré-emergência, em área de cana-de-açúcar colhida mecanicamente sem queima prévia das plantas, com e sem palha sobre o solo. Dois experimentos foram desenvolvidos em área de produção comercial de cana-de-açúcar no período de novembro de 2010 a julho de 2011. A escolha das áreas experimentais teve como critério os níveis de palha na superfície do solo: menor (no primeiro experimento, em torno de 14 t ha^{-1}) e maior (no segundo, em torno de 20 t ha^{-1}). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcela subdividida 7 x 2. Nas parcelas foram estudados cinco tratamentos de herbicidas (s-metolachlor a 1,44, 1,92 e 2,40 kg ha^{-1}; clomazone a 1,20 kg ha^{-1} e isoxaflutole a 0,188 kg ha^{-1}) e uma testemunha sem aplicação. Nas subparcelas foi avaliada a manutenção ou não da palha de cana na superfície do solo. A eficácia do herbicida s-metolachlor não foi prejudicada pela presença de 14 ou 20 t ha^{-1} de palha de cana sobre o solo. Com a manutenção da palha, a dosagem de 1,44 kg ha^{-1} de s-metolachlor foi suficiente para o controle adequado da espécie avaliada. No ambiente sem palha, para o controle adequado de *B. decumbens*, foi necessária a pulverização de 1,92 kg ha^{-1} de s-metolachlor. Nas duas condições de palha, os herbicidas clomazone e isoxaflutole resultaram em controle satisfatório da espécie estudada.

Palavras-chave: capim-braquiária, Dual Gold®, resíduos vegetais, retenção de herbicida.

INTRODUÇÃO

Trabalhos realizados com o metolachlor reportaram possível retenção do herbicida em resíduos vegetais, comprometendo a sua eficácia (Oliveira et al., 2001; Teasdale et al., 2003; Fontes et al., 2004). O intervalo de tempo entre a aplicação e a ocorrência de chuva também deve ser considerado, pois dependendo do período que isso ocorra parte das moléculas pode ser perdida por processos físicos (volatilização) ou químicos (fotodegradação ou adsorção). Por outro lado, há uma carência de informação sobre o s-metolachlor, que é um estereoisômero do metolachlor (Kurt-Karakus et al., 2010) de maior

atividade biológica (Munoz et al., 2011). O s-metolachlor é recomendado para o controle em pré-emergência de espécies monocotiledôneas e algumas dicotiledôneas nas culturas de soja, milho, feijão, algodão e cana-de-açúcar no Brasil. Trata-se de uma molécula solúvel em água (solubilidade = 480 mg L^{-1} a 25º C), pouco volátil (Pressão de vapor =1,73 x 10^{-3} Pa a 20º C), não iônica (pk= zero) e hidrofílica (K_{ow} = 3,05) (Rodrigues e Almeida, 2011). Esses parâmetros indicam a estabilidade da molécula quanto a perdas para o ambiente e a sua afinidade com a água.

Dentre as espécies controladas pelo s-metolachlor tem-se *Brachiaria decumbens*, importante planta daninha na cultura da cana-de-açúcar, a qual é originária da África e foi introduzida no Brasil como forrageira a partir de 1950. As suas plantas são perenes, decumbentes, entouceiradas, rizomatosas e com enraizamento a partir de nós inferiores em contato com o solo (Kissmann, 1997).

Objetivou-se estudar o controle de *B. decumbens* pelo herbicida s-metolachlor, aplicado em pré-emergência, em área de cana-de-açúcar colhida mecanicamente sem queima prévia das plantas, com e sem palha sobre o solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram desenvolvidos em área de produção comercial de cana-de-açúcar no período de novembro de 2010 a julho de 2011.

A escolha das áreas experimentais teve como critério os níveis de palha na superfície do solo: menor (no primeiro experimento, em torno de 14 t ha^{-1}) e maior (no segundo, em torno de 20 t ha^{-1}). Mesmo assim, para atingir a quantidade desejada, no primeiro experimento foi feita a remoção parcial da palha.

O primeiro experimento foi instalado na Fazenda São José, município de Guariba - SP, em uma área de 1º corte da variedade CTC 9; e o segundo, na Fazenda Fronteira, município de Guariba - SP, em uma área de 4º corte da variedade SP 903723.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcela subdividida 7 x 2. Nas parcelas foram estudados cinco tratamentos de herbicidas (s-metolachlor a 1,44, 1,92 e 2,40 kg ha^{-1}; clomazone a 1,20 kg ha^{-1} e isoxaflutole a 0,188 kg ha^{-1}) e uma testemunha mantida infestada. subparcelas foi avaliada a manutenção ou não da palha de cana na superfície do solo.

As parcelas (tratamentos de herbicidas/testemunhas) foram constituídas de 6,0 m de largura (quatro linhas de cana-de-açúcar) e 12,0 m de comprimento, totalizando 72,0 m^2. Dentro delas, foram demarcadas as subparcelas (manutenção ou não de palha), com 6,0 m de largura e 6,0 m de comprimento, totalizando 18,0 m^2 (4,5 m x 4,0 m) de área útil, onde foram realizadas as avaliações.

Os herbicidas foram aplicados em pré-emergência da planta daninha e início da brotação da cana-de-açúcar, utilizando-se pulverizador costal manual, à pressão constante (mantida pelo CO_2 comprimido) de 2,0 kgf cm^{-2}, munido de barra com seis pontas de pulverização de jato plano TTI 11002, com volume de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

Aos 32 e 94 DAA, no primeiro experimento, e aos 30 e 92 DAA, no segundo, foram realizadas avaliações visuais de controle da planta daninha, atribuindo-se notas de 0 a 100%, sendo zero a ausência de controle e 100 a morte da plantas.

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. As interações foram desdobradas e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois experimentos, houve efeito significativo dos tratamentos isolados e da interação dos mesmos no controle da planta daninha.

Com a manutenção de 14 ou 20 t ha^{-1} de palha na superfície do solo não houve diferença significativa entre os tratamentos de herbicidas, cujo controle variou de 88% a 99% (com 14 t ha^{-1}) e de 79% a 93% (com 20 t ha^{-1}) aos 94 e 92 DAA (Tabelas 1 e 2). Porém, sem palha de cana, o s-metolachlor a 1,44 kg ha^{-1} não foi eficaz para o controle dessa espécie; enquanto o isoxaflutole resultou nas maiores médias. Assim, no ambiente sem palha foi necessária a pulverização de pelo menos 1,92 kg ha^{-1} de s-metolachlor para o controle de 80% e 62% de *B. decumbens* até os 94 e 92 DAA.

Tabela 1. Porcentagem de controle de *Brachiaria decumbens* aos 32 e 94 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, com ou sem a manutenção de palha de cana sobre o solo.

Herbicidas/ Testemunha	Dosagem (kg ha^{-1})	32 DAA		94 DAA	
		Palha (t ha^{-1})			
		0	14	0	14
s-metolachlor	1,44	84,38 b B[(1)]	92,12 a A	61,88 b B	88,12 a A
s-metolachlor	1,92	90,00 b A	92,50 a A	79,50 ab A	87,50 a A
s-metolachlor	2,40	89,38 b B	96,88 a A	81,88 a A	90,62 a A
clomazone	1,20	90,00 b B	100,00 a A	76,25 ab B	93,75 a A
isoxaflutole	0,188	99,75 a A	100,00 a A	93,12 a A	98,75 a A
Testemunha	-	0,00 c B	82,50 b A	0,00 c B	57,50 b A
DMS (linha)		6,14		13,86	
DMS (coluna)		9,04		19,38	

[(1)] Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos de herbicidas dentro de cada quantidade de palha e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam as duas quantidades de palha para cada tratamento de herbicida.

O controle da planta daninha no segundo experimento foi afetado diretamente pelo fraco desenvolvimento da cultura, a partir dos 30 DAA. Devido a erros na colheita mecanizada, que ocasionou dano em parte da soqueira, a brotação da cana-de-açúcar foi comprometida. Esse fato resultou em falha no estande, o que comprometeu o fechamento do dossel das plantas e o consequente sombreamento da área. Com isso, os escapes de plantas daninhas observados aos 30 DAA, não tiveram o crescimento estagnado pelo sombreamento exercido pela cultura e se desenvolveram rapidamente nas parcelas. Portanto, o efeito negativo de controle pelos herbicidas aos 92 DAA não foi reflexo de novos fluxos de emergência de plantas daninhas nas parcelas e, sim, da ausência de manejo cultural, essencial para a complementação do efeito dos produtos.

Tabela 2. Porcentagem de controle de *Brachiaria decumbens* aos 30 e 92 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, com ou sem a manutenção de palha de cana sobre o solo.

Herbicidas/ Testemunha	Dosagem (kg ha^{-1})	30 DAA		92 DAA	
		Palha (t ha^{-1})			
		0	20	0	20
s-metolachlor	1,44	81,75 b B[(1)]	95,62 a A	35,00 c B	79,38 a A
s-metolachlor	1,92	91,25 a A	96,88 a A	62,50 abc B	82,50 a A
s-metolachlor	2,40	92,50 a A	98,12 a A	67,50 ab B	86,88 a A
clomazone	1,20	90,00 ab B	98,75 a A	53,75 bc B	89,50 a A
isoxaflutole	0,188	98,12 a A	99,75 a A	90,00 a A	93,12 a A
Testemunha	-	0,00 c B	93,12 a A	0,00 d B	74,38 a A
DMS (linha)		5,80		18,60	
DMS (coluna)		9,04		29,82	

[(1)] Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos de herbicidas dentro de cada quantidade de palha e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam as duas quantidades de palha para cada tratamento de herbicida.

Ao comparar as duas condições de palha dentro de cada tratamento de herbicida, no primeiro experimento (0 e 14 t ha^{-1}) aos 32 DAA, para s-metolachlor a 1,44 e 2,40 kg ha^{-1}, clomazone e testemunha houve melhor controle de *B. decumbens* com a cobertura do solo comparado no tratamento sem palha. Para os outros tratamentos de herbicidas as condições de palha não diferiram entre si. Aos 94 DAA, para s-metolachlor a 1,44 kg ha^{-1}, clomazone e testemunha com a manutenção de palha sobre o solo obteve-se maior porcentagem de controle do que no tratamento sem palha. No outro experimento (0 e 20 t ha^{-1}), de forma geral, para s-metolachlor, nas três dosagens estudadas, clomazone e testemunha, houve melhor controle de *B. decumbens* no ambiente com palha em relação à condição sem palha, com ganhos de até 68%.

Unicamente a permanência de palha na superfície do solo resultou em controle de 58% e 74% de *B. decumbens*, respectivamente com 14 e 20 t ha^{-1} de palha sobre o solo,

aos 94 e 92 DAA. O efeito inibitório da palha de cana na emergência dessa espécie também foi constatado por Correia e Durigan (2004). Os autores afirmaram ainda que a cobertura do solo com palha de cana crua promoveu a perda da viabilidade de sementes, pois aquelas que não emergiram na presença da palha não o fizeram após a sua remoção, devido a efeitos físicos, químicos e/ou biológicos da cobertura. Pode-se inferir, então, que a palha de cana mantida sobre o solo interfere na emergência de plântulas de *B. decumbens* e, consequentemente, no seu banco de sementes no solo.

CONCLUSÕES

A eficácia do herbicida s-metolachlor para o controle de *B. decumbens* não foi prejudicada pela presença de 14 ou 20 t ha^{-1} de palha de cana sobre o solo. Com a manutenção da palha, a dosagem de 1,44 kg ha^{-1} de s-metolachlor foi suficiente para o controle adequado da espécie avaliada. No ambiente sem palha, para o controle satisfatório de *B. decumbens* foi necessária a pulverização de 1,92 kg ha^{-1} de s-metolachlor. Nas duas condições de palha, os herbicidas clomazone e isoxaflutole resultaram em controle satisfatório da espécie estudada.

REFERÊNCIAS

CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.22, n.1, p.11-17, 2004.

FONTES, J.R.A. et al. Lixiviação de herbicidas no solo aplicados com água de irrigação em plantio direto. **Planta Daninha**, v.22, n.4, p.623-631, 2004.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes nocivas**. 2. ed., São Paulo: BASF, 1997. 825p. (Tomo I).

KURT-KARAKUS, P.B. et al. Metolachlor and atrazine in the great lakes. **Environmental Science & Technology**, v.4, n.12, p.4678-4684, 2010.

MUNOZ, A.; KOSKINEN,W.C.; COX, L.; SADOWSKY, M.J. Biodegradation and mineralization of metolachlor and alachlor by *Candida xestobii*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.59, n. 1, p.619-627, 2011.

OLIVEIRA, M.F. et al. Efeito da palha e da mistura atrazine e metolachlor no controle de plantas daninhas na cultura do milho, em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.1, p.37-41, 2001.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F.L.S. **Guia de herbicidas**. 6ª ed. Londrina: Edição dos autores, 2011. 697 p.

TEASDALE, J.R. et al. Influence of hairy vetch residue on atrazine and metolachlor soil solution concentration and weed emergence. **Weed Science**, v.51, n.4, p.628-234, 2003.

EMERGÊNCIA DE *Rottboellia exaltata* INFLUENCIADA PELA QUANTIDADE DE PALHA DE CANA SOBRE O SOLO E APLICAÇÃO DE HERBICIDAS RESIDUAIS

CORREIA, N. M. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - correianm@fcav.unesp.br),
PERUSSI, F. J. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - fabioperussi@yahoo.com.br),
GOMES, L. J. P. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - leo_pgomes@hotmail.com)

RESUMO: Com o objetivo de estudar a emergência de *Rottboellia exaltata* influenciada pela quantidade de palha (0, 5, 10 e 15 t ha^{-1}) de cana sobre solo e a aplicação de herbicidas (clomazone, flumioxazin, imazapyr, isoxaflutole e s-metolachlor), foi desenvolvido experimento em casa de vegetação, no período de 15/09 a 21/10/2010. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 6, com quatro repetições. Embora tenha sido observada redução na emergência de plântulas com o aumento dos níveis de palha, isto não foi suficiente para a obtenção de níveis adequados de controle. Os herbicidas clomazone e imazapyr foram eficazes no controle da planta daninha, independentemente do nível de palha mantido sobre o solo. O mesmo ocorreu para o flumioxazin, porém, apenas na condição sem palha.

Palavras-chave: capim-camalote, cobertura morta, retenção de herbicidas.

INTRODUÇÃO

A planta de *Rottboellia exaltata* L.f., sinonímia *R. cochinchinensis* (Lour.) Clayton, é anual ou perene, dependendo das condições do ambiente, reproduzida por sementes multiplicada a partir de pedaços de caules, que apresentam gemas nos nós (Kissmann, 1997). Nos canaviais brasileiros essa espécie ocorre com certa frequência no Rio de Janeiro (Oliveira e Freitas, 2008) e em focos de infestação em São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul. Há relato de sua ocorrência também nas Regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil (Kissmann, 1997).

Diante do corte mecanizado sem queima da cana-de-açúcar e a manutenção de palha na superfície do solo, a dinâmica de infestação de *R. exaltata* nos canaviais pode ser afetada. Nesse sistema de colheita são observadas drásticas reduções na ocorrência de plantas daninhas, principalmente de gramíneas (Velini e Negrisoli 2000). Altos níveis de palha de cana foram eficazes no controle de *R. exaltata* (Oliveira e Freitas, 2009).

Por outro lado, a palha também pode comprometer a capacidade do herbicida residual em atingir o solo e, consequentemente, o controle da planta daninha em pré-emergência. Dependendo das características físicas e químicas dos herbicidas, como solubilidade, pressão de vapor e polaridade, a palha terá maior ou menor influência na sua eficácia (Rodrigues, 1993). A quantidade e a época em que as chuvas ou irrigação ocorrem após a aplicação, além de mudanças na constituição química dos materiais vegetais em decomposição, também podem exercer grande influência na retenção dos herbicidas pela palha (Correia et al., 2007) Enquanto não ocorre a sua remoção da palha para o solo, o herbicida ficará exposto a perdas por fotodegradação, volatilização e até mesmo adsorção aos resíduos vegetais.

Objetivou-se estudar a emergência de *R. exaltata* influenciada pela quantidade de palha de cana sobre o solo e a aplicação de herbicidas residuais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em vasos mantidos em casa de vegetação, no período de 15/09 a 21/10/2010 no Departamento de Fitossanidade da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, fatorial 4 x 6, com quatro repetições. Foram avaliadas quatro quantidades de palha (0, 5, 10 e 15 t ha^{-1}), cinco herbicidas (clomazone a 1,20 kg ha^{-1}, flumioxazin a 0,25 kg ha^{-1}, imazapyr a 0,20 kg ha^{-1}, isoxaflutole a 0,225 kg ha^{-1} e s-metolachlor a 2,88 kg ha^{-1}) pulverizados em pré-emergência e uma testemunha sem aplicação.

Cada unidade experimental foi constituída por um vaso plástico com capacidade para oito litros de solo. Como substrato foi utilizada a mistura solo, areia e composto orgânico, na proporção 3:1:1, respectivamente.

Após a colheita mecânica de plantas de cana (RB 855453, 6º corte), a palha remanescente no solo foi coletada e levada à casa de vegetação, onde se procedeu ao término da sua secagem.

Semearam-se 2,0 g de sementes de *R. exaltata* por vaso. As sementes foram distribuídas homogeneamente no vaso e incorporadas até 1 cm de profundidade na superfície do solo. Para os tratamentos com palha, após a semeadura, cada parcela recebeu a palha de cana, depositada em camada uniforme e em quantidade equivalente a cada tratamento. A palha foi cortada em fragmentos menores, com tamanho inferior ou igual ao diâmetro do vaso.

O fundo dos vasos foi vedado com folha de jornal para evitar a perda de solo. Cada vaso foi colocado sobre um vasilhame plástico de maior diâmetro e sem orifícios, visando à

manutenção do regime hídrico das parcelas. A umidade do solo foi controlada diariamente, repondo-se a água nos vasilhames sempre que necessário.

Os herbicidas foram pulverizados em pré-emergência da planta daninha, utilizando-se pulverizador costal, à pressão constante (mantida por CO_2) de 2,0 kgf cm^{-2}, munido de barra com dois bicos de jato plano XR 110015, espaçados de 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}. Após a aplicação dos herbicidas foi realizada a simulação de chuva equivalente a 25 mm de água.

Aos 35 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas fez-se a contagem do número de plantas emergidas e a coleta das mesmas para a determinação da matéria seca da parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. Os efeitos dos tratamentos de herbicidas e da cobertura do solo ou da interação dos mesmos, quando significativos, foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (para tratamentos de herbicidas) ou ajuste polinomial dos dados (para cobertura do solo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos de herbicida e a interação palha x herbicida foram significativos para as variáveis avaliadas. As quantidades de palha afetaram significativamente apenas a matéria seca de plantas *R. exaltata*.

Ao desdobrar a interação palha x herbicida, constatou-se que o clomazone resultou em menor densidade de plantas, independentemente da cobertura do solo (Tabela 1). Associados a 10 t ha^{-1} de palha, os herbicidas flumioxazin, imazapyr e isoxaflutole também foram eficazes. Para matéria seca da parte aérea, nos cinco níveis de palha estudados, os herbicidas clomazone e imazapyr ocasionaram menor acúmulo (Tabela 2). Sem cobertura do solo, os herbicidas flumioxazin e isoxaflutole também foram eficazes.

Tabela 1. Densidade de plantas, por vaso, de *Rottboellia exaltata* aos 35 dias após a aplicação dos herbicidas em pré-emergência, com a manutenção de diferentes quantidades de palha de cana sobre o solo.

Herbicidas/ Testemunha	Doses (kg ha^{-1})	Palha (t ha^{-1})			
		0	5	10	15
Clomazone	0,25	0,25 a[(1)]	7,25 a	23,50 a	17,00 a
Flumioxazin	0,225	4,50 ab	61,25 bc	41,50 a	43,50 ab
Imazapyr	1,20	50,00 c	40,25 ab	38,75 a	47,00 ab
Isoxaflutole	0,20	38,00 bc	41,75 b	26,75 a	30,25 ab
S-metolachlor	2,88	58,75 cd	85,75 c	88,75 b	62,25 bc
Testemunha	-	89,00 d	71,75 bc	87,25 b	84,00 c
DMS (na coluna)			34,02		

[(1)] Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos de herbicidas dentro de cada quantidade de palha.

Embora não tenha sido verificada redução expressiva na emergência de plantas pelo imazapyr, ele inibiu o crescimento e o desenvolvimento destas, com reflexo na matéria seca da parte aérea.

Tabela 2. Matéria seca da parte aérea de plantas (g vaso^{-1}) de *Rottboellia exaltata* aos 35 dias após a aplicação dos herbicidas em pré-emergência, com a manutenção de diferentes quantidades de palha de cana sobre o solo.

Herbicidas/ Testemunha	Doses (kg ha^{-1})	Palha (t ha^{-1})			
		0	5	10	15
Clomazone	0,25	0,03 a[(1)]	1,68 a	2,66 a	1,68 a
Flumioxazin	0,225	0,81 a	9,19 bc	7,96 bc	8,07 bc
Imazapyr	1,20	1,03 a	0,38 a	0,68 a	0,71 a
Isoxaflutole	0,20	4,71 a	5,51 ab	4,03 ab	3,48 ab
S-metolachlor	2,88	10,39 b	14,03 cd	13,16 cd	12,03 cd
Testemunha	-	16,26 c	15,34 d	16,48 d	16,13 d
DMS (na coluna)			5,20		

(1) Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos de herbicidas dentro de cada quantidade de palha.

Para clomazone, isoxaflutole, imazapyr e testemunha, a densidade e a matéria seca de plantas não oscilaram com o aumento da quantidade de palha na superfície do solo (Figura 1). Esses resultados indicaram que a planta daninha não teve a germinação e, ou emergência inibida pela presença de palha de cana e que os herbicidas não foram afetados pela cobertura do solo. Os 25 mm de chuva simulados após a aplicação dos produtos foram suficientes para removê-los da palha para o solo, pois o efeito biológico de controle de *R. exaltata* não foi afetado.

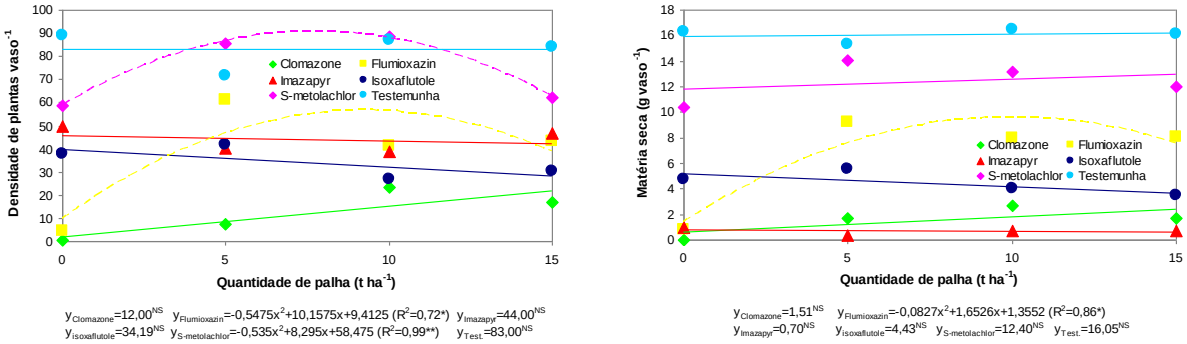


Figura 1. Densidade de plantas e matéria seca da parte aérea de *Rottboellia exaltata* aos 35 dias após a aplicação dos herbicidas em pré-emergência, aumentando-se a quantidade de palha de cana sobre o solo.

Porém, para flumioxazin e s-metolachlor a densidade de plantas variou com o aumento dos níveis de palha, com ajuste polinomial dos dados, obtendo-se menor

emergência sem a cobertura do solo. O mesmo comportamento ocorreu para matéria seca da parte aérea quando foi aplicado o herbicida flumioxazin. Contrário ao s-metolachlor, para o qual não houve diferença entre os níveis de palha.

Dentre os fatores que influenciam a retenção de herbicidas pela palha, as características químicas e físicas das moléculas, especialmente solubilidade e polaridade, são fundamentais para a remoção de produto para o solo pela ação da água de chuva ou irrigação. Os herbicidas clomazone e imazapyr apresentam solubilidade muito alta (1100 e 11272 mg L^{-1}, respectivamente); o s-metolachlor e o isoxaflutole (metabólito ativo DKN), alta (480 e 326 mg L^{-1}, respectivamente) e o flumioxazin, muito baixa (1,79 mg L^{-1}) (Rodrigues e Almeida, 2011). Deve-se considerar ainda que o herbicida remanescente na palha (ou seja, a parte que não foi lixiviada para o solo) pode ser absorvido pelas plântulas sobreviventes quando estas atravessarem a palha em direção à superfície do solo. Mas, isto dependerá da capacidade de absorção do herbicida pela parte aérea da plântula.

CONCLUSÕES

A redução na emergência de *R. exaltata* com o aumento dos níveis de palha não foi suficiente para a obtenção de níveis adequados de controle. Os herbicidas clomazone e imazapyr foram eficazes no controle de *R. exaltata*, independentemente do nível de palha mantido sobre o solo. O mesmo ocorreu para o flumioxazin, porém, apenas na condição sem palha.

REFERÊNCIAS

CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C.; MELO, W.J. Envelhecimento de resíduos vegetais sobre o solo e os reflexos na eficácia de herbicidas aplicados em pré-emergência. **Bragantia**, v.66, n.1, p.101-110, 2007.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes nocivas**. 2. ed., São Paulo: BASF, 1997. 825p.

OLIVEIRA, A.R.; FREITAS, S.P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.33-46, 2008.

OLIVEIRA, A.R.; FREITAS, S.P. Palha de cana-de-açúcar associada ao herbicida trifloxysulfuron sodium + ametryn no controle de *Rottboellia exaltata*. **Bragantia**, v.68, n.1, p.187-194, 2009.

RODRIGUES, B.N. Influência da cobertura morta no comportamento dos herbicidas imazaquin e clomazone. **Planta Daninha**, v.11, n.1/2, p.21-28, 1993.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F.L.S. **Guia de herbicidas**. 6ª ed. Londrina: Edição dos autores, 2011. 697 p.

VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em cana crua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2000. p.148-164.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICÁCIA DO S-METOLACHLOR PARA O CONTROLE DE *Panicum maximum* EM ÁREA DE CANA CRUA

CORREIA, N. M. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - correianm@fcav.unesp.br),
PERUSSI, F. J. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - fabioperussi@yahoo.com.br),
GOMES, L. J. P. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - leo_pgomes@hotmail.com)

RESUMO: Objetivou-se com estudar o controle de *Panicum maximum* pelo herbicida s-metolachlor, aplicado em pré-emergência, em área de cana-de-açúcar colhida mecanicamente sem queima prévia das plantas, com e sem palha sobre o solo. Dois experimentos foram desenvolvidos em área de produção comercial de cana-de-açúcar no período de novembro de 2010 a julho de 2011. A escolha das áreas experimentais teve como critério os níveis de palha na superfície do solo: menor (no primeiro experimento, em torno de 14 t ha^{-1}) e maior (no segundo, em torno de 20 t ha^{-1}). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcela subdividida 7 x 2. Nas parcelas foram estudados cinco tratamentos de herbicidas (s-metolachlor a 1,44, 1,92 e 2,40 kg ha^{-1}; clomazone a 1,20 kg ha^{-1} e isoxaflutole a 0,188 kg ha^{-1}) e uma testemunha sem aplicação. Nas subparcelas foi avaliada a manutenção ou não da palha de cana na superfície do solo. A eficácia do herbicida s-metolachlor não foi prejudicada pela presença de 14 ou 20 t ha^{-1} de palha de cana sobre o solo. Com a manutenção da palha, a dosagem de 1,44 kg ha^{-1} de s-metolachlor foi suficiente para o controle adequado da espécie avaliada. No ambiente sem palha, para o controle adequado de *P. maximum* foi necessária a pulverização de 1,92 kg ha^{-1} de s-metolachlor. Nas duas condições de palha, os herbicidas clomazone e isoxaflutole resultaram em controle satisfatório da espécie estudada.

Palavras-chave: capim-colonião, Dual Gold®, resíduos vegetais, retenção de herbicida.

INTRODUÇÃO

A palha oriunda do corte mecanizado sem queima da cana-de-açúcar pode comprometer a capacidade do herbicida residual em atingir o solo. Dependendo das características físicas e químicas dos herbicidas, como solubilidade, pressão de vapor e polaridade, a palha terá maior ou menor influência na sua eficácia (Rodrigues, 1993). A quantidade e o período em que as chuvas ou irrigação ocorrem após a aplicação, além de mudanças na constituição química dos materiais vegetais em decomposição, também podem exercer grande influência na retenção dos herbicidas pela palha (Correia et al.,

2007). Enquanto não ocorre a sua remoção da palha para o solo, o herbicida ficará exposto a perdas por fotodegradação, volatilização e até mesmo adsorção aos resíduos vegetais. O grau de decomposição ou a idade dos resíduos vegetais podem afetar na capacidade de adsorção dos herbicidas pelos mesmos (Mersie et al., 2006).

Dentre as espécies controladas pelo s-metolachlor tem-se *Panicum maximum*, importante planta daninha na cultura na cana-de-açúcar, a qual é originária da África e da Índia e foi introduzida no Brasil no tempo da escravatura. As suas plantas são perenes, robustas, entouceradas e de colmos glaucos (Kissmann, 1997).

Objetivou-se estudar o controle de *P. maximum* pelo herbicida s-metolachlor, aplicado em pré-emergência, em área de cana-de-açúcar colhida mecanicamente sem queima prévia das plantas, com e sem palha sobre o solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram desenvolvidos em área de produção comercial de cana-de-açúcar no período de novembro de 2010 a julho de 2011.

A escolha das áreas experimentais teve como critério os níveis de palha na superfície do solo: menor (no primeiro experimento, em torno de 14 t ha^{-1}) e maior (no segundo, em torno de 20 t ha^{-1}). Mesmo assim, para atingir a quantidade desejada, no primeiro experimento foi feita a remoção parcial da palha.

O primeiro experimento foi instalado na Fazenda São José, município de Guariba - SP, em uma área de 1º corte da variedade CTC 9; e o segundo, na Fazenda Fronteira, município de Guariba - SP, em uma área de 4º corte da variedade SP 903723.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcela subdividida 7 x 2. Nas parcelas foram estudados cinco tratamentos de herbicidas (s-metolachlor a 1,44, 1,92 e 2.40 kg ha^{-1}; clomazone a 1,20 kg ha^{-1} e isoxaflutole a 0,188 kg ha^{-1}) e uma testemunha mantida infestada. Nas subparcelas foi avaliada a manutenção ou não da palha de cana na superfície do solo.

As parcelas (tratamentos de herbicidas/testemunhas) foram constituídas de 6.0 m de largura (quatro linhas de cana-de-açúcar) e 12,0 m de comprimento, totalizando 72,0 m^2. Dentro delas, foram demarcadas as subparcelas (manutenção ou não de palha), com 6,0 m de largura e 6,0 m de comprimento, totalizando 18,0 m^2 (4,5 m x 4.0 m) de área útil, onde foram realizadas as avaliações.

Os herbicidas foram aplicados em pré-emergência da planta daninha e início da brotação da cana-de-açúcar, utilizando-se pulverizador costal manual, à pressão constante (mantida pelo CO_2 comprimido) de 2,0 kgf cm^{-2}, munido de barra com seis pontas de pulverização de jato plano TTI 11002, com volume de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

Aos 32 e 94 DAA, no primeiro experimento, e aos 30 e 92 DAA, no segundo, foram realizadas avaliações visuais de controle da planta daninha, atribuindo-se notas de 0 a 100%, sendo zero a ausência de controle e 100 a morte da plantas.

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. As interações foram desdobradas e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois experimentos, houve efeito significativo dos tratamentos isolados e da interação dos mesmos no controle da planta daninha.

No primeiro, não houve diferença significativamente entre os tratamentos de herbicidas com a manutenção de 14 t ha^{-1} de palha sobre o solo (Tabela 1). No ambiente sem resíduos vegetais, aos 32 DAA os herbicidas não diferiram entre si. Contudo, aos 94 DAA o clomazone promoveu melhor controle de *P. maximum*, diferindo apenas da menor dosagem de s-metolachlor (1,44 kg ha^{-1}) e da testemunha infestada. No segundo experimento, nas duas condições de palha sobre o solo, não houve diferença significativa entre os herbicidas, que resultaram em controle de 94% a 100% e de 83% a 100%, respectivamente para com e sem palha sobre o solo, aos 92 DAA (Tabela 2).

Tabela 1. Porcentagem de controle de *Panicum maximum* aos 32 e 94 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, com ou sem a manutenção de palha de cana sobre o solo.

Herbicidas/ Testemunha	Dosagem (kg ha^{-1})	32 DAA		94 DAA	
		Palha (t ha^{-1})			
		0	14	0	14
s-metolachlor	1,44	96,62 a A[(1)]	98,12 a A	78,12 b A	86,88 a A
s-metolachlor	1,92	99,75 a A	100,00 a A	86,88 ab A	95,62 a A
s-metolachlor	2,40	98,25 a A	99,38 a A	93,75 ab A	95,62 a A
clomazone	1,20	100,00 a A	100,00 a A	100,00 a A	100,00 a A
isoxaflutole	0,188	100,00 a A	100,00 a A	93,12 ab A	98,50 a A
Testemunha	-	0,00 b B	93,12 b A	0,00 c B	57,50 b A
DMS (linha)		3,29		15,39	
DMS (coluna)		4,61		19,47	

[(1)] Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos de herbicidas dentro de cada quantidade de palha e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam as duas quantidades de palha para cada tratamento de herbicida.

Ao comparar as duas condições de palha dentro de cada tratamento de herbicida, para os dois experimentos, observou-se que a cobertura do solo não influenciou na eficácia dos herbicidas para o controle de *P. maximum*. Além disso, na testemunha com palha houve

menor ocorrência dessa espécie do que na testemunha sem palha, com controle de 58% (com 14 t ha^{-1}) e 85% (com 20 t ha^{-1}) aos 94 e 92 DAA.

Tabela 2. Porcentagem de controle de *Panicum maximum* aos 30 e 92 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, com ou sem a manutenção de palha de cana sobre o solo.

Herbicidas/ Testemunha	Dosagem (kg ha^{-1})	30 DAA		92 DAA	
		Palha (t ha^{-1})			
		0	20	0	20
s-metolachlor	1,44	98,12 a A[(1)]	98,75 a A	83,12 a A	93,75 a A
s-metolachlor	1,92	100,00 a A	100,00 a A	90,75 a A	93,75 a A
s-metolachlor	2,40	100,00 a A	100,00 a A	83,75 a A	93,75 a A
clomazone	1,20	100,00 a A	100,00 a A	100,00 a A	100,00 a A
isoxaflutole	0,188	100,00 a A	100,00 a A	100,00 a A	100,00 a A
Testemunha	-	0.00 b B	96.88 a A	0.00 b B	85.00 a A
DMS (linha)		2,73		14,79	
DMS (coluna)		3,56		20,43	

[(1)] Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos de herbicidas dentro de cada quantidade de palha e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam as duas quantidades de palha para cada tratamento de herbicida.

Ao comparar as duas condições de palha dentro de cada tratamento de herbicida, para os dois experimentos, observou-se que a cobertura do solo não influenciou na eficácia dos herbicidas para o controle de *P. maximum*. Além disso, na testemunha com palha houve menor ocorrência dessa espécie do que na testemunha sem palha, com controle de 58% (com 14 t ha^{-1}) e 85% (com 20 t ha^{-1}) aos 94 e 92 DAA.

CONCLUSÕES

A eficácia do herbicida s-metolachlor para o controle de *Panicum maximum* não foi prejudicada pela presença de 14 ou 20 t ha^{-1} de palha de cana sobre o solo. Com a manutenção da palha, a dosagem de 1,44 kg ha^{-1} de s-metolachlor foi suficiente para o controle adequado da espécie avaliada. No ambiente sem palha, para o controle satisfatório de *P. maximum* foi necessária a pulverização de 1,92 kg ha^{-1} de s-metolachlor. Nas duas condições de palha, os herbicidas clomazone e isoxaflutole resultaram em controle satisfatório da espécie estudada.

REFERÊNCIAS

CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C.; MELO, W.J. Envelhecimento de resíduos vegetais sobre o solo e os reflexos na eficácia de herbicidas aplicados em pré-emergência. **Bragantia**, v.66, n.1, p.101-110, 2007.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes nocivas**. 2. ed., São Paulo: BASF, 1997. 825p. (Tomo I).

MERSIE, W.; SEYBOLD, C.A.; WU J.; MCNAMEE, C. Atrazine and metolachlor sorption to switchgrass residues. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.37, n.3-4, p.465-472, 2006.

RODRIGUES, B.N. Influência da cobertura morta no comportamento dos herbicidas imazaquin e clomazone. **Planta Daninha**, v.11, n.1/2, p.21-28, 1993.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DESSECAÇÃO DE *Brachiaria decumbens* E INTERFERÊNCIA NO CRESCIMENTO VEGETATIVO DO FEIJOEIRO

Alan Pratezi Penha da Silva[1]; Edisom Carlos Ribeiro Machado[1]; Rodrigo Sanini de Oliveira Lima[1]; Bruno da Silva Marques[1]; Antônio Carlos Estanislau[2]; Saul Jorge Pinto de Carvalho[3]

[1]Graduandos em Engenharia Agronômica, IFSULDEMINAS – Campus Machado – b.s_marques@hotmail.com, edisom_machado@hotmail.com, rslima_agro@hotmail.com, alanpratezipenhasilva@yahoo.com.br; [2]Técnico em Agropecuária, IFSULDEMINAS; [3]Professor Doutor, IFSULDEMINAS – Campus Machado – sjpcarvalho@yahoo.com.br

Resumo: Este experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a influência da dessecação de *Brachiaria decumbens* com glyphosate sobre o crescimento e desenvolvimento do feijoeiro, utilizado como planta bioindicadora. Foi utilizado esquema fatorial 4 x 2, em que quatro foram as condições de crescimento do feijoeiro: testemunha, pulverização de glyphosate sobre solo exposto, crescimento em convivência com *B. decumbens*, e crescimento com *B. decumbens* dessecada com glyphosate; e dois foram os estádios fenológicos do feijoeiro no momento da pulverização (um e três trifólios). Não houve interação fatorial das condições de crescimento do feijoeiro e o estádio fenológico. Independente do estádio fenológico, a pulverização de glyphosate sobre as plantas de *B. decumbens* prejudicou o desenvolvimento do feijoeiro em convivência, com manifestação de danos visuais, redução no número de trifólios e no acúmulo de massa seca pelas plantas; indicando possível transferência do glyphosate entre as raízes das duas espécies vegetais.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris,* capim-braquiária, plantio direto, exsudação.

INTRODUÇÃO

Nos agroecossistemas Brasileiros, o capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.) tem sido utilizada com frequência como cobertura nas entrelinhas de culturas perenes, tais como café, citros e pomares. Da mesma forma, se observa o uso desta gramínea em áreas de plantio direto, além de ser uma as plantas daninhas mais comuns no país (Bremer Neto et al., 2008; Damin et al., 2010). Segundo Timossi et al. (2006), as espécies do gênero *Brachiaria* aparecem como alternativas viáveis quando se quer uma planta para adequada cobertura do solo, com características recomendáveis para o plantio direto.

Na busca por melhores rendimentos, o plantio direto sobre palhada é uma prática que tem demonstrado resultados positivos não somente na conservação dos solos, mais

também em relação ao aumento da produtividade e da disponibilidade de nutrientes (Alvarenga, 1996). A utilização do glyphosate como dessecante no sistema de plantio direto é frequente, sendo considerado atualmente o herbicida de maior importância mundial (Moreira & Christoffoleti, 2008). Trata-se de um herbicida não-seletivo, pós-emergente, pertencente ao grupo químico das glicinas substituídas, de ação sistêmica, com ótima eficácia no controle de plantas infestantes (Galli & Montesuma, 2005).

Em diversos trabalhos, tem sido relatada a capacidade de alguns herbicidas de serem exsudados pelo sistema radicular da planta daninha para a cultura, e o exemplo mais conhecido é o do glyphosate (Coupland & Caseley, 1979; Tuffi Santos et al., 2008); isso ocorre caso as raízes da cultura estejam presentes em grande quantidade e próximas às raízes das plantas daninhas, às quais foi aplicado o herbicida. Assim sendo, este experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a influência da dessecação de *Brachiaria decumbens* com glyphosate sobre o crescimento e desenvolvimento do feijoeiro em convivência, utilizado como planta bioindicadora.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – IFSULDEMINAS, Campus Machado – MG (21º 40' S; 45º 55' W; 850 m de altitude), entre maio e julho de 2011. As unidades experimentais foram constituídas por vasos com capacidade de 4 litros, preenchidos com mistura de terra, areia e esterco curtido, na proporção de 2:1:1 v:v, devidamente fertilizados com (g/parcela): 705 de N, 330 de P_2O_5, 1140 de K_2O, 570 de Ca, 48 de Mg, 8,7 de S, 0,6 de B, 0,12 de Cu, 6,0 de Fe, 1,2 de Mn, 0,12 de Mo e 0,6 de Zn.

Metade dos vasos foi semeada somente com feijão (três sementes) e a outra metade com sementes de feijão e *Brachiaria decumbens* (2 gramas). O feijoeiro foi utilizado como planta bioindicadora, devido a sua alta sensibilidade ao herbicida glyphosate. O experimento foi desenvolvido com esquema fatorial 4 x 2, em que quatro foram as condições de crescimento do feijoeiro: testemunha, pulverização de glyphosate sobre solo exposto, crescimento em convivência com *B. decumbens*, e crescimento com *B. decumbens* dessecada com glyphosate; e dois foram os estádios fenológicos do feijoeiro no momento da pulverização (um e três trifólios plenamente expandidos). Foi utilizado delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições.

As pulverizações foram realizadas com auxílio de bomba manual, contendo ponta de pulverização do tipo leque, jato plano XR 110.02, calibrada para volume de calda proporcional a 150 L ha^{-1}. Utilizou-se o herbicida Roundup WG®, na dose de 2 kg ha^{-1} (1.400 g e.a. ha^{-1}). Para evitar o contato do feijoeiro com o herbicida glyphosate, todas as plantas foram embaladas em sacos plásticos antes da aplicação. A pulverização foi realizada no

final da tarde e as plantas liberadas somente no dia seguinte, após completa secagem da calda e do orvalho. No momento das pulverizações, identificou-se estádio de início de perfilhamento para *B. decumbens*, em densidade média de 50 plantas por vaso.

Atribuíram-se notas de prejuízo ao crescimento do feijoeiro aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA). Estas notas foram atribuídas em escala variável entre zero e 100%, sendo zero a ausência de sintomas e 100% a morte das plantas. Aos 14 e 28 DAA, também foi avaliada a altura das plantas, na inserção do último trifólio plenamente expandido, bem como número de trifólios. Ainda, aos 28 DAA, avaliou-se a massa seca de todas as parcelas. Para tanto, todas as plantas de feijoeiro foram cortadas rente à superfície do vaso e secadas em estufa com circulação forçada de ar a 70ºC por 72 horas.

Todos os dados foram submetidos à aplicação do teste F na análise da variância. Quando significativos, os tratamentos foram agrupados de acordo com teste de agrupamento de médias de Scott-Knott. Todos os testes foram realizados com 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todo o experimento, não houve interação fatorial das condições de crescimento do feijoeiro e o estádio fenológico. Para algumas variáveis, foi identificado efeito isolado de tratamentos e/ou da fenologia. Neste sentido, as notas de prejuízo ao desenvolvimento do feijoeiro estão apresentadas na Tabela 1. Notadamente, não houve efeito do desenvolvimento fenológico para este grupo de variáveis, contudo o efeito de tratamentos foi constante, em que a dessecação de *B. decumbens* interferiu significativamente no crescimento do feijoeiro, sobretudo aos 21 e 28 DAA, quando foram identificadas notas de danos visuais da ordem de 50%.

Não houve efeito de tratamentos para a altura de plantas, somente diferença entre os estádios fenológicos (Tabela 2). Por outro lado, identificou-se alteração no número de trifólios, em que as plantas de feijoeiro submetidas ao convívio com *B. decumbens* dessecada por glyphosate desenvolveram menor número de folhas, aos 14 e 28 DAA. Da mesma forma, houve redução da massa seca destas plantas. Ainda, vale destacar que as plantas que conviveram com *B. decumbens* durante o ciclo também tiveram redução de crescimento, por conta da competição entre as duas espécies (Tabela 2).

Tabela 1. Notas para prejuízo ao desenvolvimento do feijoeiro após aplicação de glyphosate no vaso, em convivência com *Brachiaria decumbens* e com a combinação de glyphosate + *B. decumbens*, avaliada aos 7, 14, 21 e 28 DAA. Machado, 2011.

	Prejuízo ao Desenvolvimento do Feijoeiro[1]			
Tratamentos	**7 DAA**	**14 DAA**	**21 DAA**	**28 DAA**
Testemunha	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Glyphosate (Gly)	11,33 a	12,67 a	15,67 a	13,00 a
***B. decumbens* (BRADC)**	14,17 a	16,67 a	15,33 a	6,83 a
Gly + BRADC	33,33 b	40,83 b	52,00 b	50,33 b
$F_{(tratamentos)}$	10,30**	9,67**	12,66**	9,99**
$F_{(fenologia)}$	$2,21^{NS}$	$0,86^{NS}$	$2,34^{NS}$	$1,45^{NS}$
$F_{(interação)}$	$0,77^{NS}$	$1,63^{NS}$	$0,55^{NS}$	$0,33^{NS}$

[1]Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem entre si segundo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott; **Teste F significativo a 1%; ^{NS}Não significativo.

Tabela 2. Altura, número de trifólios e massa seca do feijoeiro após aplicação de glyphosate no vaso, em convivência com *Brachiaria decumbens* e com a combinação de glyphosate + *B. decumbens*. Machado, 2011.

	Altura		Número de Trifólios		Massa Seca
Tratamentos	**14 DAA**	**28 DAA**	**14 DAA**	**28 DAA**	**(g vaso^{-1})**
Testemunha	10,33	15,66	4,17 a	6,33 a	5,94 a
Glyphosate (Gly)	10,75	16,50	3,17 a	5,00 a	5,07 a
***B. decumbens* (BRADC)**	11,00	14,83	3,33 a	4,50 a	3,69 b
Gly + BRADC	8,50	8,50	2,00 b	2,33 b	1,97 c
$F_{(tratamentos)}$	$1,61^{NS}$	$3,17^{NS}$	6,43**	7,10**	9,88**
$F_{(fenologia)}$	57,92**	29,32**	65,26**	39,35**	57,26**
$F_{(interação)}$	$0,99^{NS}$	$2,19^{NS}$	$0,978^{NS}$	$1,82^{NS}$	$2,98^{NS}$

[1]Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem entre si segundo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott; **Teste F significativo a 1%; ^{NS}Não significativo.

Trabalhando com glyphosate e eucalipto, Tuffi Santos et al. (2008) não observaram sintomas de intoxicação por glyphosate nas plantas de eucalipto, em nenhuma das avaliações realizadas. Entretanto, o ^{14}C-glyphosate foi encontrado em todas as plantas de eucalipto avaliadas, independentemente do solo, do clone e da época de avaliação, em maior concentração em plantas cultivadas no solo arenoso. Os resultados evidenciaram a exsudação radicular do glyphosate e/ou de seus metabólitos pela braquiária e subseqüente absorção, via raízes, pelas plantas de eucalipto, em concentrações inferiores às necessárias para causar intoxicação na cultura.

CONCLUSÕES

Independente do estádio fenológico, a pulverização de glyphosate sobre as plantas de *B. decumbens* prejudicou o desenvolvimento do feijoeiro em convivência, com manifestação de danos visuais, redução no número de trifólios e no acúmulo de massa seca pelas plantas; indicando possível transferência do glyphosate entre as raízes das duas espécies vegetais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, A.P. **Resposta da planta e do solo ao plantio direto e convencional, de sorgo e feijão, em sucessão a milho, soja e crotalária**. 1996. 162p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

BREMER NETO, H. et al. Estado nutricional e produção de laranjeira 'Pêra' em função da vegetação intercalar e cobertura morta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v.43, n.1, p.29-35, 2008.

COUPLAND, D.; CASELEY, J. C. Presence of ^{14}C activity in root exsudates and guttation fluid from *Agropyron repens* treated with ^{14}C-labelled glyphosate. **New Phytol.**, v. 83, n. 1, p. 17-22, 1979.

DAMIN, V. et al. Herbicide application increases nitrogen (^{15}N) exudation and root detachment of *Brachiaria decumbens* Stapf. **Plant Soil,** v.334, p.511-519, 2010.

GALLI, A. J. B.; MONTEZUMA, M. C. **Alguns aspectos da utilização do herbicida glifosate na agricultura**. São Paulo: Monsanto do Brasil, 2005. 60 p.

MOREIRA, M. S.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas inibidores da EPSPs (Grupo G). In: CHRISTOFFOLETI, P. J. (Coord.). **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. 3.ed. Piracicaba: HRAC-BR, 2008. p.78-96.

TIMOSSI, P.C.; DURIGAN, J.C.; LEITE, G.J. Eficácia de glyphosate em plantas de cobertura. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.475-480, 2006.

TUFFI SANTOS, L.D. et al. Exsudação radicular de glyphosate por *Brachiaria decumbens* e seus efeitos em plantas de eucalipto. **Planta Daninha,** v.26, n.2, p.369-374, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA DO RIPER (BISPYRIBAC-SODIUM) COMO MATURADOR NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR. II. CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS

CONCIANI, P. A. (UNEMAT, Tangará da Serra/ MT – pconciani89@gmail.com), INOUE, M. H. (UNEMAT, Tangará da Serra/ MT – miriamhinoue@hotmail.com), CAPPELLESSO; E. J. S.(IHARABRAS, Rondonópolis/MT - cappellesso@ihara.com.br), BEN; R. (UNEMAT, Tangará da Serra/ MT – roneiben@hotmail.com), PEREIRA, R. L. (UNEMAT, Tangará da Serra/ MT – rafaellperera@gmail.com), BICA NETO, A. L. (UNEMAT, Tangará da Serra/ MT – bicaneto@hotmail.com)

RESUMO: Diante dos benefícios gerados com o uso dos maturadores, aliada a necessidade de novos produtos e a carência de dados relacionados, este trabalho objetivou avaliar a eficiência do Riper (bispyribac-sodium) como maturador na cultura da cana-de-açúcar. O ensaio foi realizado entre os meses de abril e junho de 2011, os tratamentos principais consistiram de 1 testemunha sem aplicação, 5 diferentes doses de Riper (50, 55, 60, 65 e 70 ml ha^{-1}) e 2 tratamentos padrões (Curavial (20 g ha^{-1}) e Moddus (800ml ha^{-1})), subdivididas em 6 épocas de avaliação (15, 30, 45, 60 e 75 DAA). Foram avaliados o teor de sólidos solúveis (°Brix), pol da cana (% Pol) e açucares totais recuperáveis (ATR). Observou-se que para todos os parâmetros avaliados os valores obtidos nos tratamentos com maturadores foram superiores ao tratamento testemunha (sem aplicação), mas os tratamentos químicos não diferiram estatisticamente entre si. Portanto o Riper apresenta potencial para ser utilizado como maturador químico na cultura da cana-de-açúcar.

Palavras-chave: sólidos solúveis, açúcares recuperáveis totais, pol da cana.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar está entre as principais culturas exploradas no país, sendo que o clima pode estimular o desenvolvimento vegetativo da planta em detrimento do acúmulo de sacarose, o que implica na geração de matéria-prima de qualidade inferior ou mesmo sua escassez (Rodrigues, 1995). No entanto, é possível induzir a maturação por meio da aplicação de reguladores, permitindo disponibilizar ao complexo industrial cultivares produtivos, com maturação precoce (Rodrigues, 1995; Leite et al., 2008).

Definidos como reguladores vegetais, os maturadores são compostos químicos capazes de retardar ou inibir o desenvolvimento vegetativo da planta, incrementar o teor de

sacarose nos entrenós, antecipar a maturação e aumentar a produtividade de açúcar (Lavanholi et al., 2002; Almeida et al., 2003).

Este tipo de aplicação tem se tornado prática cada vez mais comum no setor sucroalcooleiro (Leite et al., 2008), sendo que o Riper (bispyribac-sodium) pode ser uma nova alternativa dentro deste contexto.

Diante dos grandes benefícios que os maturadores podem proporcionar, aliada a grande necessidade de novos produtos e a carência de dados, o trabalho objetivou avaliar a eficiência do Riper (bispyribac-sodium) como maturador químico nas características tecnológicas (Brix, Pol da cana e ATR) na cultura de cana-de-açúcar variedade RB86-7515.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no período de 09 de Abril a 24 de Julho de 2011 no município de Barra do Bugres (MT), a área do ensaio é formada por cana soca, variedade RB86-7515, implantada em 28 de Janeiro de 2008.

Foi adotado o delineamento em blocos casualizados com parcelas subdivididas e 4 repetições. Cada unidade experimental foi constituída por duas (2) linhas espaçadas em 1,5 m, com 10 m de comprimento, totalizando 30,0 m^2 de área. Os tratamentos principais foram compostos por 1 testemunha sem aplicação, 5 diferentes doses de Riper (50, 55, 60, 65 e 70 ml ha^{-1}) e 2 tratamentos padrões (Curavial (20 g ha^{-1}) e Moddus (800ml ha^{-1})), e os tratamentos secundários corresponderam às épocas de amostragens aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos principais.

As avaliações foram realizadas aos 15, 30, 45, 60 e 75 DAA e foram fundamentadas em análises de parâmetros agrícolas industriais. Em cada amostragem, foi realizada a coleta de 10 colmos em seqüência nas linhas de cada parcela e, as amostras encaminhadas ao Laboratório de Sacarose da Usina Barrálcool, em Barra do Bugres (MT). Esses materiais foram processados segundo a metodologia do Sistema de Pagamento de Cana pelo Teor de Sacarose (SPCTS), descrita por Fernandes (2003), sendo considerados os parâmetros sólidos solúveis (%Brix), pol da cana (%Pol) e açúcares totais recuperáveis (ATR expressos em kg t^{-1}).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos principais comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os resultados de épocas de amostragens foram submetidos à análise de regressão, sendo que os critérios para a escolha do modelo foram baseados na resposta científica e magnitude dos coeficientes de regressão, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que todos os tratamentos proporcionaram maior porcentagem de Brix aos colmos, em relação à maturação natural (Tabela 1). No entanto, não foi observada diferença significativa entre os tratamentos químicos, sendo que, em média, os maturados promoveram um acréscimo de 1,31 % no Brix, em relação à testemunha (T1 – maturação natural).

Tabela 1. Valores de Brix (%) aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a aplicação (DAA) de maturadores na cana-de-açúcar, variedade RB86-7515. Barra do Bugres, MT, 2011.

Tratamentos*	Dias após a aplicação (DAA)					
	15	30	45	60	75	Médias
1	15,44	17,92	19,17	20,60	20,32	18,69 b
2	16,55	19,00	20,80	21,72	21,55	19,92 a
3	16,90	18,82	20,50	21,92	21,47	19,92 a
4	16,85	19,40	21,02	21,87	21,57	20,14 a
5	16,57	19,52	20,77	21,90	21,60	20,07 a
6	16,52	19,60	21,00	21,80	21,82	20,15 a
7	16,32	18,65	20,60	21,90	21,35	19,76 a
8	16,80	19,17	20,57	21,62	22,20	20,07 a
Médias	16,49	19,01	20,55	21,66	21,48	

* T1 (testemunha), T2 (50 mL ha-1 Riper), T3 (55 mL ha-1 Riper), T4 (60 mL ha-1 Riper), T5 (65 mL ha-1 Riper), T6 (70 mL ha-1 Riper), T7 (20 g ha-1 Curavial), T8 (800 mL ha-1 Moddus).

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de tukey, a 5% de probabilidade. C.V.= 2,21%.

Resultados obtidos por Oliveira et al. (1993) demonstraram que a utilização de sulfometuron-metil e ethephon em cana-de-açúcar proporcionou um aumento de 0,9 pontos no Brix (%) e de 0,89 no Pol (%), antecipando em 21 dias a possibilidade de corte e não afetou o desenvolvimento das soqueiras remanescentes.

Ao analisar as médias dos tratamentos apresentadas na Tabela 2, verificou-se que T5 (Riper 65 mL ha^{-1}) proporcionou maior Pol (%), em relação à testemunha e a menor dose do Riper (T2 - 50 mL ha^{-1}). Por outro lado, as plantas que receberam qualquer um dos tratamentos químicos apresentaram valores de Pol significativamente superiores às plantas provenientes da maturação natural (testemunha).

Tabela 2. Valores de Pol (%) aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a aplicação (DAA) de maturadores na cana-de-açúcar, variedade RB86-7515. Barra do Bugres, MT, 2011.

Tratamentos*	Dias após a aplicação (DAA)					
	15	30	45	60	75	Médias
1	10,94	12,88	13,70	14,73	15,10	13,47 c
2	12,01	13,69	15,53	16,41	16,45	14,82 b
3	11,81	14,38	15,37	16,62	16,85	15,01 ab
4	11,85	14,53	15,44	16,58	16,97	15,07 ab
5	12,10	14,11	15,95	17,11	17,21	15,30 a
6	11,48	14,24	15,83	16,25	17,47	15,05 ab
7	12,17	14,15	15,44	16,80	16,64	15,04 ab
8	12,31	14,38	15,41	16,62	16,99	15,14 ab
Médias	11,83	14,04	15,33	16,39	16,71	

* T1 (testemunha), T2 (50 mL ha-1 Riper), T3 (55 mL ha-1 Riper), T4 (60 mL ha-1 Riper), T5 (65 mL ha-1 Riper), T6 (70 mL ha-1 Riper), T7 (20 g ha-1 Curavial), T8 (800 mL ha-1 Moddus).

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de tukey, a 5% de probabilidade. C.V.= 3,23%.

Estes resultados possivelmente estão relacionados ao transporte mais rápido da sacarose para o colmo, provocados pela aplicação destes maturadores. Verificou-se ainda um incremento gradativo para os valores médios de Pol (%) com o passar das épocas de amostragem. Oliveira et al. (1993), também observaram aumento de sacarose em todas as seções do colmo que receberam aplicação de glyphosate.

Na Tabela 3 estão dispostos os dados referentes ao ATR (kg t^{-1}), após a aplicação dos maturadores. Observa-se que já aos 30 DAA os colmos provenientes dos T3 (Riper 55 mL ha^{-1}), T4 (Riper 60 mL ha^{-1}), T5 (Riper 65 mL ha^{-1}), T6 (Riper 70 mL ha^{-1}) e T8 (Moddus 800 mL ha^{-1}) apresentaram maior ATR em relação a T1 (testemunha). Nas avaliações subseqüentes (45, 60 e 75 DAA), todos os tratamentos com maturadores químicos proporcionaram ganhos significativos no ATR quando comparados à testemunha. Constatou-se ainda que, independente da data de amostragem, não houve diferença significativa entre os tratamentos com maturadores no que se refere ao valor de ATR.

Tabela 3. Valores de ATR (kg t^{-1} colmos) aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a aplicação (DAA) de maturadores na cana-de-açúcar, variedade RB86-7515. Barra do Bugres, MT, 2011.

Tratamentos*	Dias após a aplicação (DAA)					
	15	30	45	60	75	Médias
1	119,59 a	126,87 b	136,86 b	147,50 b	145,53 b	135,27
2	117,49 a	134,20 ab	152,53 a	158,31 a	160,44 a	144,59
3	120,71 a	136,70 a	150,96 a	162,78 a	161,55 a	146,54
4	120,14 a	138,20 a	151,92 a	162,27 a	158,47 a	146,20
5	118,16 a	139,48 a	153,86 a	160,26 a	162,99 a	146,95
6	119,78 a	140,59 a	152,88 a	159,17 a	162,88 a	147,06
7	119,55 a	134,30 ab	149,52 a	159,71 a	160,05 a	144,62
8	123,42 a	139,52 a	151,37a	158,02 a	165,61a	147,59
Médias	119,85	136,23	149,98	158,50	159,69	

* T1 (testemunha), T2 (50 mL ha-1 Riper), T3 (55 mL ha-1 Riper), T4 (60 mL ha-1 Riper), T5 (65 mL ha-1 Riper), T6 (70 mL ha-1 Riper), T7 (20 g ha-1 Curavial), T8 (800 mL ha-1 Moddus).

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de tukey, a 5% de probabilidade. C.V.= 2,60%.

Meschede et al. (2009) observaram que os tratamentos glyphosate (400 mL ha^{-1}), fluazifop-p-butil (400 mL ha^{-1}) e trinexapac-ethyl (800 mL ha^{-1}) proporcionaram aos 60 DAA valores de ATR superiores à testemunha (maturação natural). Nesta data, glyphosate e fluazifop-p-butil promoveram, respectivamente, aumentos de 11,5% e 18,7% para os valores de ATR, o que refletiu em maiores ganhos econômicos.

Os dados revelam que, todos os tratamentos apresentaram comportamento semelhante, ou seja, os incrementos no ATR ocorreram de forma crescente ao longo das cinco avaliações. Assim, os maiores valores de ATR proporcionados pelos tratamentos são

observados aos 75 DAA, sendo que o tratamento testemunha também seguiu essa tendência, mas em menor proporção que os tratamentos com maturadores.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no experimento permitiram concluir que:

- Os colmos provenientes das plantas que receberam os tratamentos com maturadores apresentaram incrementos significativos nos índices de Brix e Pol, sem que houvesse decréscimo na produtividade.

- Todos os tratamentos com maturadores induziram ao aumento no teor de ATR aos 45, 60 e 75 DAA, em relação à testemunha (maturação natural).

- O Riper (50, 55, 60, 65 e 70 mL ha^{-1}) contribuiu para a melhoria da qualidade tecnológica da cana-de-açúcar (Brix, Pol e ATR), proporcionando incrementos semelhantes aos observados nos tratamentos com Curavial (20 g ha^{-1}) e Moddus (800 mL ha^{-1}).

- Não foi constatada diferença significativa entre as doses de Riper (50, 55, 60, 65 e 70 mL ha^{-1}), sólidos solúveis (Brix) e açúcares totais recuperáveis (ATR).

- O Riper foi eficiente e apresenta potencial para ser utilizado como maturador na cultura da cana-de-açúcar.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALMEIDA, J.C.V. et al. Eficiência agronômica de sulfometuron methil como maturador na cultura da cana-de-açúcar. **STAB,** v.21, p.36-37, 2003.

FERNANDES, A.C. **Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar.** Piracicaba: STAB, 2003.

LAVANHOLI, M.G.D.P. et al. Aplicação de ethephon e imazapyr em cana-de-açúcar em diferentes épocas e sua influência no florescimento, acidez do caldo e teores de açúcares nos colmos - variedade SP70-1143. **STAB,** v.20, p.42-45, 2002.

LEITE, G.H.P. et al. Reguladores vegetais e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar em meio de safra. **Ciência e Agrotecnologia,** v.32, p.1843-1850, 2008.

MESCHEDE, D.K. et al. Ação de diferentes maturadores na produtividade e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.8, p.62-67, 2009.

OLIVEIRA, D.A. et al. Efeito do sulfometuron-metil em cultura de cana-de-açúcar, cultivada em Podzólico vermelho-amarelo, como maturador vegetal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19., 1993, Londrina. **Anais...** Londrina: SBCPD, 1993. p. 221-223.

RODRIGUES, J. D. **Fisiologia da cana-de-açúcar**. Botucatu: UNESP, 1995.

DESSECAÇÃO DA CORDA-DE-VIOLA (*Ipomoea triloba*) INFLUENCIADA PELA FERTILIZAÇÃO DO SOLO COM NITROGÊNIO

Edisom Carlos Ribeiro Machado[1]; Bruno da Silva Marques[1]; Rodrigo Sanini de Oliveira Lima[1]; Alan Pratezi Penha da Silva[1]; Antônio Carlos Estanislau[2]; Saul Jorge Pinto de Carvalho[3]

[1]Graduandos em Engenharia Agronômica, IFSULDEMINAS – Campus Machado – edisom_machado@hotmail.com, b.s_marques@hotmail.com, rslima_agro@hotmail.com, alanpratezipenhasilva@yahoo.com.br; [2]Técnico em Agropecuária, IFSULDEMINAS; [3]Professor Doutor, IFSULDEMINAS – Campus Machado – sjpcarvalho@yahoo.com.br

Resumo: Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a influência da adubação nitrogenada na eficácia do herbicida glyphosate sobre plantas de corda-de-viola (*Ipomoea triloba*). Os tratamentos resultaram de esquema fatorial 3 x 2, em que três foram as doses do herbicida glyphosate (ausente, 500 e 1.000 g e.a. ha^{-1}), e duas foram as condições da adubação nitrogenada, com ou sem cobertura com sulfato de amônio (630 mg N $vaso^{-1}$). Avaliou-se a massa fresca e massa seca residual das parcelas aos 28 dias após aplicação (DAA). Concluiu-se que a fertilização prévia da corda-de-viola (*I. triloba*) com sulfato de amônio elevou a eficácia do herbicida glyphosate, que obteve maior redução na massa fresca e massa seca percentual das plantas.

Palavras-chave: glyphosate, sulfato de amônio, controle, eficácia, adubação.

INTRODUÇÃO

Com intuito de promover a proteção do solo e do ambiente, tem-se observado maior preocupação do setor agrícola pela adoção de sistemas de cultivo denominados conservacionistas, tais como a semeadura direta (plantio direto), a adubação verde e o cultivo mínimo (Christoffoleti et al., 2007). Nesses sistemas, herbicidas de manejo são aplicados antes da semeadura da cultura de interesse, para eliminação da cobertura vegetal e formação da palhada, com destaque para o glyphosate (Kozlowski, 2001; Timossi et al., 2006).

Sabidamente, em diferentes espécies, a eficácia de um herbicida é função da absorção, da translocação, do metabolismo e da sensibilidade vegetal à determinada molécula e, ou, aos seus metabólitos (Silva et al., 2007). Neste sentido, Cathcart et al. (2004) observaram que a disponibilidade de nitrogênio às plantas interferiu no controle de

algumas espécies daninhas (*Setaria viridis* (L.) P. Beauv. e *Amaranthus retroflexus* L.), em que plantas com maior disponibilidade de nitrogênio foram controladas mais facilmente pelos herbicidas.

Também Dickson et al. (1990) reportaram que plantas de *Avena sativa* L. foram mais tolerantes ao fluazifop e ao glyphosate, quando se desenvolveram em ambiente com menor disponibilidade de nitrogênio. Assim sendo, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a influência da adubação nitrogenada na eficácia do herbicida glyphosate sobre plantas de corda-de-viola (*Ipomoea triloba*).

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi desenvolvido em viveiro experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – IFSULDEMINAS, Campus Machado, no período compreendido entre Novembro de 2011 e Janeiro de 2012. As parcelas constaram de vasos plásticos com capacidade para 4,0 L, preenchidos com mistura de areia e terra peneirada (1:2). Os vasos foram devidamente fertilizados com (mg vaso^{-1}): 705 de N, 330 de P_2O_5, 1140 de K_2O, 570 de Ca, 48 de Mg, 8,7 de S, 0,6 de B, 0,12 de Cu, 6,0 de Fe, 1,2 de Mn, 0,12 de Mo e 0,6 de Zn. Os vasos foram irrigados diariamente, sem ocorrência de deficiência hídrica.

As sementes da corda-de-viola (*I. triloba*) foram adquiridas comercialmente e distribuídas em todos os vasos. A densidade de plantas manteve-se com média de dez plantas por vaso durante todo o experimento. No momento da adubação de cobertura, identificou-se estádio fenológico de seis folhas para todas as plantas. Sete dias após, em 22/12/2012, realizou-se a pulverização dos tratamentos herbicidas. Neste momento, as plantas fertilizadas encontravam-se com 8-10 folhas, enquanto as folhas não-fertilizadas encontravam-se com 6-8 folhas.

O delineamento experimental foi do tipo blocos ao acaso, com cinco repetições. Os tratamentos resultaram de esquema fatorial 3 x 2, em que três foram as doses do herbicida glyphosate (ausente, 500 e 1.000 g e.a. ha^{-1}), e duas foram as condições da adubação nitrogenada, com ou sem cobertura com sulfato de amônio (630 mg N vaso^{-1}). Em todas as aplicações, o glyphosate utilizado foi Zapp QI®. As pulverizações foram realizadas com auxílio de pulverizador costal pressurizado por CO_2, acoplado a barra de pulverização com duas pontas do tipo jato plano, modelo XR 110.02, devidamente calibradas para volume de calda proporcional a 200 L ha^{-1}.

Avaliou-se a massa fresca e massa seca residual das parcelas aos 28 dias após aplicação (DAA). Para obtenção da massa, todo o material vegetal presente no vaso foi cortado rente à superfície e secado em estufa com circulação forçada de ar a 70ºC, por 72

horas. Em seguida, os valores de massa foram corrigidos para termos percentuais, considerando-se a dose zero de glyphosate, com ou sem fertilização, como 100% de massa. Os demais dados foram corrigidos em relação às testemunhas.

Os dados foram submetidos à aplicação do teste F na análise da variância. Quando da ocorrência de fatores de tratamentos significativos, seus níveis foram comparados pelo teste de Tukey. Todos os testes estatísticos foram aplicados com 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito da interação das doses de glyphosate e a fertilização prévia das plantas com nitrogênio sobre a variável massa fresca (Tabela 1). Notadamente, identificou-se diferença de crescimento das testemunhas sem aplicação de glyphosate, em que as plantas que receberam adubação nitrogenada acumularam mais massa, da ordem de 148 g por vaso, em comparação a 45 g acumuladas pelas plantas não fertilizadas. A diferença no crescimento das testemunhas dificulta a simples comparação de massa fresca, justificando a análise percentual dos dados. Na análise percentual, torna-se clara a diferença de controle entre os tratamentos. A fertilização prévia da corda-de-viola com nitrogênio favoreceu a redução da massa fresca percentual, visível nas doses de 500 e 1.000 g ha^{-1} de glyphosate (Tabela 1).

Tabela 1. Massa fresca (g) e massa fresca percentual da corda-de-viola (*I. triloba*) após pulverização de glyphosate sobre plantas com ou sem prévia fertilização nitrogenada. Machado, 2011

Dose Glyphosate (g ha^{-1})	Nitrogênio[1]	
	Com	Sem
	Massa Fresca (g $vaso^{-1}$)	
0	148,69 C b	45,57 B a
500	41,18 B b	20,16 A a
1.000	14,92 A a	13,88 A a
$F_{(Dose\ x\ N)}$ = 62,81**	CV(%) = 22,77	$DMS_{(N)}$ = 14,24 $DMS_{(Dose)}$ = 17,28
	Massa Fresca (%)	
0	100,0 C a	100,0 C a
500	27,4 B a	46,4 B b
1.000	9,9 A a	33,1 A b
$F_{(Dose\ x\ N)}$ = 7,98**	CV(%) = 13,07	$DMS_{(N)}$ = 9,11 $DMS_{(Dose)}$ = 11,05

[1]Médias seguidas por letras iguais, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si, segundo teste de Tukey com 5% de significância. ** Teste F significativo a 1% de probabilidade.

Carvalho et al. (2011) observaram que a fertilização do solo com 150 kg ha^{-1} de sulfato de amônio, seis dias antes da pulverização do glyphosate, elevou a eficácia da

menor dose do produto (1.080 g ha^{-1}) sobre *Brachiaria decumbens*, aos 28 DAA, igualando este controle aos resultados obtidos com a maior dose (1.800 g ha^{-1}). Os dados de massa seca estão em concordância com a discussão anterior, sobretudo quanto aos dados percentuais (Tabela 2). A redução da massa seca percentual em relação à testemunha sem aplicação chegou à 11% para plantas previamente fertilizadas com nitrogênio, e somente a 41,7% para as plantas sem adubação. Essa informação é ainda mais relevante considerando-se que as testemunhas adubadas acumularam mais massa.

Tabela 2. Massa seca (g) e massa seca percentual da corda-de-viola (*I. triloba*) após pulverização de glyphosate sobre plantas com ou sem prévia fertilização nitrogenada. Machado, 2011

Dose	**Nitrogênio[1]**	
Glyphosate (g ha^{-1})	**Com**	**Sem**
	Massa Seca (g $vaso^{-1}$)	
0	35,76 C b	9,49 B a
500	10,64 B b	5,24 A a
1.000	4,04 A a	3,76 A a
$F_{(Dose\ x\ N)}$ = 73,35** CV(%) = 22,12 $DMS_{(N)}$ = 3,35 $DMS_{(Dose)}$ = 4,05		
	Massa Seca (%)	
0	100,0 C a	100,0 C a
500	29,4 B a	56,9 B b
1.000	11,2 A a	41,7 A b
$F_{(Dose\ x\ N)}$ = 14,39** CV(%) = 12,41 $DMS_{(N)}$ = 9,26 $DMS_{(Dose)}$ = 11,23		

[1]Médias seguidas por letras iguais, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si, segundo teste de Tukey com 5% de significância. ** Teste F significativo a 1% de probabilidade.

Os mecanismos responsáveis pela maior eficácia de herbicidas aplicados sobre plantas com maior disponibilidade de nitrogênio ainda não estão bem esclarecidos; contudo, supõe-se que a maior atividade metabólica presente nestas plantas contribua para a melhor ação dos produtos. No caso do glyphosate, é sabido que a translocação representa um processo de grande importância para sua eficácia (Wanamarta & Penner, 1989). O movimento do glyphosate no floema das plantas segue a mesma rota dos produtos da fotossíntese, ocorrendo, das folhas fotossinteticamente ativas (fontes), em direção às partes do vegetal que utilizam esses açúcares (drenos) (Caseley & Coupland, 1985; Monquero et al., 2004). Assim, condições que favoreçam a fotossíntese também auxiliam a translocação do glyphosate (Della-Cioppa et al., 1986), contribuindo para a maior eficácia do produto.

CONCLUSÕES

A fertilização prévia da corda-de-viola (*I. triloba*) com sulfato de amônio elevou a eficácia do herbicida glyphosate, que obteve maior redução na massa fresca e massa seca percentual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, S.J.P. et al. Participação do nitrogênio na indução de injúrias foliares e na eficácia do herbicida glyphosate. **Revista Ceres,** v.58, n.4, p.516-524, 2011.

CASELEY, J.C.; COUPLAND, D. **Environmental and plant factors affecting glyphosate uptake movement and acidity.** In: GROSSBARD, E.; ATKINSON, D.A. (Ed.). The herbicide glyphosate. London: Butterworths, 1985. p.92-123.

CATHCART, R.J.; CHANDLER, K.; SWANTON, C.J. Fertilizer nitrogen rate and the response of weeds to herbicides. **Weed Science**, v.52, n.2, p.291-296, 2004.

CHRISTOFFOLETI, P.J. et al. Conservation of natural resources in Brazilian agriculture: implications on weed biology and management. **Crop Protection**, v.26, p.383-389, 2007.

DELLA-CIOPPA, G. et al. Translocation of the precursor of 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase into chloroplasts of higher plants in vitro. **PNAS**, v.83, n.18, p.6973-6877, 1986.

DICKSON, R.L. et al. Effect of water stress, nitrogen, and gibberelic acid on fluazifop and glyphosate activity on oats (*Avena sativa*). **Weed Science**, v.38, n.1, p.54-61, 1990.

KOSLOWSKI, L.A. Aplicação seqüencial de herbicidas de manejo na implantação da cultura do feijoeiro comum em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.2, n.1, p.49-56, 2001.

MONQUERO, P.A. et al. Absorção, translocação e metabolismo do glyphosate por plantas tolerantes e suscetíveis a este herbicida. **Planta Daninha**, v.22, n.3, p.445-451, 2004.

SILVA, J.F. et al. **Herbicidas: absorção, translocação, metabolismo, formulação e misturas.** In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. (Ed.). Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa - MG: Ed. UFV, 2007. p.149-188.

TIMOSSI, P.C.; DURIGAN, J.C.; LEITE, G.J. Eficácia de glyphosate em plantas de cobertura. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.475-480, 2006.

WANAMARTA, G.D.; PENNER, D. Foliar absorption of herbicides. **Weed Science**, v.4, n.2, p.215-231, 1989.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS EM DIFERENTES ESPÉCIES DE GRAMAS

FILHO, J. M. S. (CCA - UFSCAR, Araras/SP Miguel_jmf@hotmail.com), GUTIERREZ, A. B. (CCA – UFSCAR, Araras/SP alinebgutierrez@gmail.com), BARBOSA, L. N.(CCA-UFSCAR, Araras/SP lnbengenharia@gmail.com), MONQUERO, P. A. (CCA – UFSCAR, Araras/SP pamonque@cca.ufscar.br).

O objetivo desse projeto foi verificar a seletividade de alguns herbicidas quando aplicado nas gramíneas. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Universidade Federal de São Carlos - Campus de Araras.

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 5 x 6 , sendo cinco herbicidas, atrazina (4L/Ha), sulfentrazone (1,6L/Ha), halosulfuron (0,15Kg/Ha), bentrazon (1,5L/Ha) e 2,4D(1L/Ha), e seis gramíneas, *Zoysia japônica, Axonopus compressus, Paspalum notatum Flüegge, Zoysia tenuifolia, Cynodon dactylon, Stenotaphrum secundatum,* (São - Carlos, Esmeralda, Batatais, Japonesa, Bermudas e Santo Agostinho, respectivamente), em pós-emergência. As avaliações visuais foram feitas aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação dos herbicidas. As gramas São Carlos e batatais foram as mais sensíveis ao herbicida atrazina, com 38 e 33% de fitotoxicidade aos 21 DAA. Entretanto, a recuperação da grama batatais foi mais efetiva aos 35 DAA. As demais espécies estudadas foram tolerantes aos herbicidas em todas as avaliações realizadas. Os herbicidas bentazon, 2,4-D, atrazina e halosulfurom, foram seletivos para todas as espécies estudadas. Já o herbicida sulfentrazone causou fitotoxicidade na grama São Carlos.

Palavras-chave: fitotoxicidade, sensibilidade, gramado

INTRODUÇÃO

Existem duas estratégias de controle de plantas daninhas em gramados utilizando herbicidas, sendo a primeira relacionada com o uso de herbicidas em pré-emergência para controle de gramíneas e folhas largas e, a segunda, com a aplicação sequencial de herbicidas em pré-emergência, seguida pela aplicação em pré ou pós-emergência,

dependendo do tipo de planta daninha presente, da utilização do gramado e do local, para o controle de gramíneas e folhas largas (Bhowmik & Neal , 1995). No Brasil apenas o herbicida 2,4-D é registrado para utilização em gramados (Rodrigues e Almeida, 2005). Contudo, Christoffoleti e Aranda (2001), ressaltam que não existe uma regra única de recomendação de herbicidas, sendo, portanto, necessárias recomendações diferenciadas, dependendo do nível de toxicidade tolerado pelo gramado. Desde modo, o objetivo deste projeto é selecionar herbicidas que sejam seletivos em condições de pré-emergência e pós-emergência nas gramíneas, *Zoysia japonica, Axonopus compressus, Paspalum notatum Flüegge, Zoysia tenuifolia, Cynodon dactylon e Stenotaphrum secundatum*.

MATERIAL E MÉTODOS

A unidade amostral foi representada por vaso de polietileno de 5 litros de volume, contendo Latossolo vermelho escuro, coletado na camada de 0 a 20 cm. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 5 x 6 , sendo cinco herbicidas, atrazina (4L/ Ha), sulfentrazone (1,6L/Ha), halosulfuron (0,15Kg/Ha), bentrazon (1,5L/Ha) e 2,4-D (1L/Ha) e seis gramíneas, *Zoysia japônica (São Carlos), Axonopus compressus (Esmeralda), Paspalum notatum Flüegge (Batatais), Zoysia tenuifolia (Japonesa), Cynodon dactylon (Bermudas), Stenotaphrum secundatum (Santo Agostinho)*. Os herbicidas foram aplicados 15 dias após o transplante dos tubetes de grama, além de testemunha. Foi utilizado pulverizador costal, pressurizado a CO_2, com pressão de 30 lb/pol^2, equipado com barra com dois bicos do tipo leque, XR 110.03, espaçados entre si de 0,50 m, com consumo de 200 L/ha de calda. Por ocasião da aplicação, no período da manhã, o substrato do vaso estava úmido, o céu claro, e a velocidade do vento inferior a 4,0 km/h. A temperatura do ar era de 27,5^{o}C e a umidade relativa do ar,de 60%. A toxidade dos herbicidas foi avaliada visualmente aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, de acordo com uma escala percentual de notas de 0 a 100, na qual 0 corresponde à ausência de injúria e 100 à morte das plantas. Os resultados foram analisados estatisticamente por meio de análise de variância, para constatar a significância estatística dos tratamentos. Em seguida, será feita regressão polinomial para ajuste de equações matemáticas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as espécies de gramas estudadas se recuperam da fitotoxicidade inicial causada pelo herbicida bentazon (Figura 1 A). A grama esmeralda apresentou baixa

fitotoxicidade (< 10%) ao herbicida bentazon, chegando próximo da zero aos 35 DAA. Já a grama batatais apresentou fitotoxicidade próximo a 20% aos 14 DAA, se recuperando posteriormente, sendo que aos 35 DAA estava semelhante a testemunha. De maneira semelhante, a grama santo Agostinho chegou a 15% de fitotoxicidade logo aos 7DAA mas com recuperação total. A grama São Carlos foi a mais sensível no inicio das avaliações, apresentando 33% de fitotoxicidade aos 14 DAA, mas se recuperou totalmente já aos 28 DAA. A grama Japonesa não foi apresentada no gráfico por não apresentar qualquer tipo de injuria durante todo o período de avaliação.

O efeito do herbicida 2,4-D pode ser observado na Figura 1- B. As gramas japonesa e esmeralda foram as mais tolerantes a este herbicida, com porcentagens de fitotoxicidade menores que 10% no inicio das avaliações e recuperação total aos 35 DAA. A grama batatais apresentou clorose generalizada, com 30% de fitotoxicidade aos 28 DAA, entretanto, houve uma tendência a recuperação aos 35 DAA. As gramas São Carlos e Santo Agostinho apresentaram semelhanças com relação ao efeito do 2,4-D, sendo que a Santo Agostinho foi mais sensível a ação fitotóxica do herbicida, com 35% de fitotoxicidade aos 16 DAA, mas com posterior recuperação.

No caso do sulfentrazone, a espécie mais sensível foi a São Carlos com fitotoxicidade próxima a 75% aos 21DAA, entretanto, é possível observar a recuperação lenta destas plantas aos 35 DAA, com 40% de fitotoxicidade (Figura 1-C). Todas as demais espécies aos 35 DAA não apresentaram fitotoxicidade, entretanto, nas avaliações de 7, 14, 21 e 28 DAA, é possível observar diferenças com relação a sensibilidade a este herbicida.

Com relação ao efeito dos herbicidas pós-emergentes no desenvolvimento das gramas, observou-se que as gramas São Carlos e batatais foram as mais sensíveis ao herbicida atrazina, com 38 e 33% de fitotoxicidade aos 21 DAA, respectivamente (Figura 2 A). Entretanto, a recuperação da grama batatais foi mais efetiva aos 35 DAA. As demais espécies estudadas foram mais tolerantes ao herbicida em todas as avaliações realizadas. O herbicida halosulfuron foi bastante seletivo para todas as espécies utilizadas, inclusive, a grama japonesa, não foi indicada na figura, pois não detectou-se fitotoxicidade em nenhuma das avaliações (Figura 2 B).

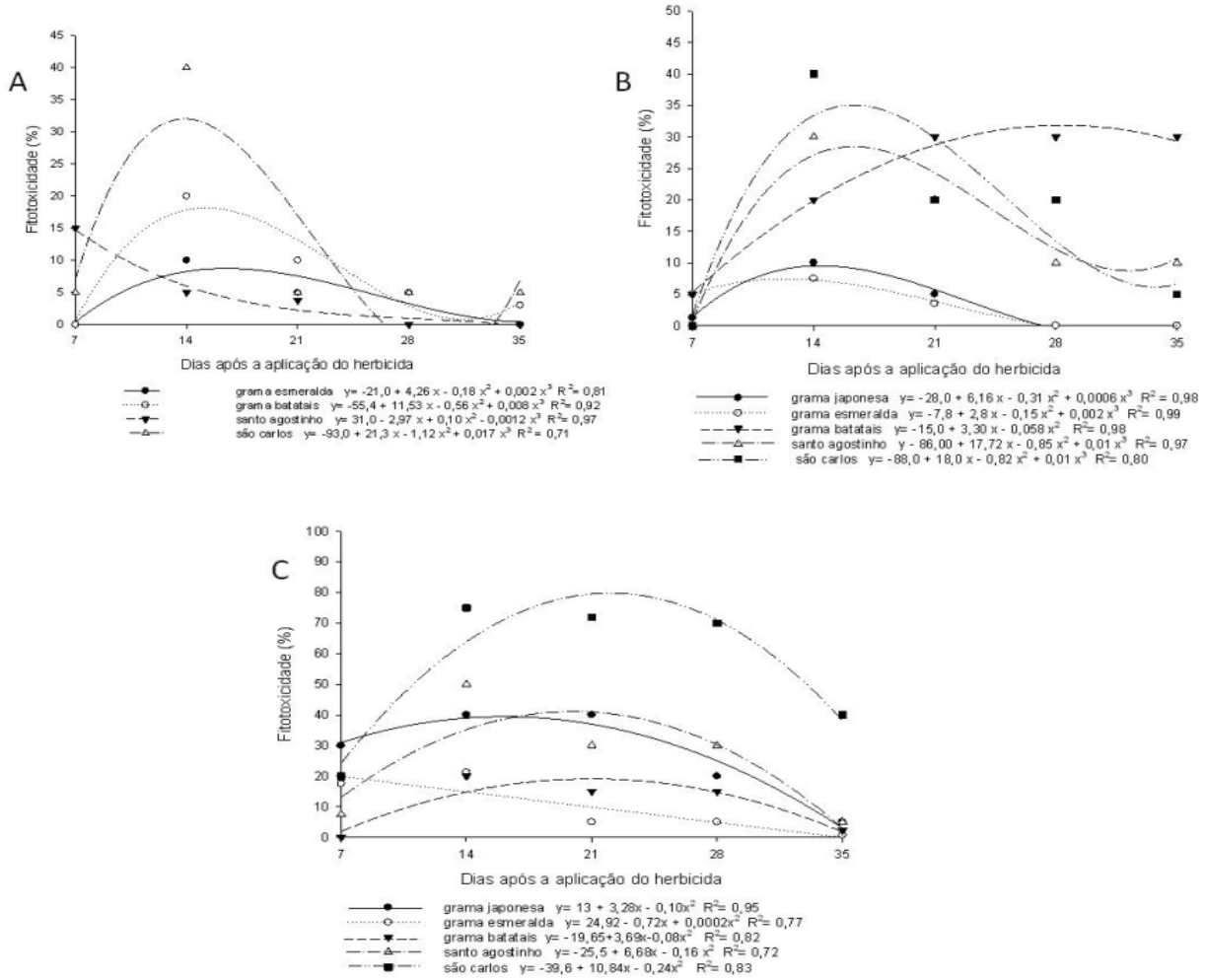


Figura 1. Porcentagem de fitotoxicidade dos herbicidas bentazon (A), 2,4-D (B) e sulfentrazone (C), aplicados sobre as plantas *Zoysia japonica, Axonopus compressus, Paspalum notatum Flüegge, Zoysia tenuifolia, Cynodon dactylon e Stenotaphrum secundatum* (São - Carlos, Esmeralda, Batatais, Japonesa, Bermudas e Santo Agostinho, respectivamente) , aos 7, 14, 21 28 e 35 DAA.

.

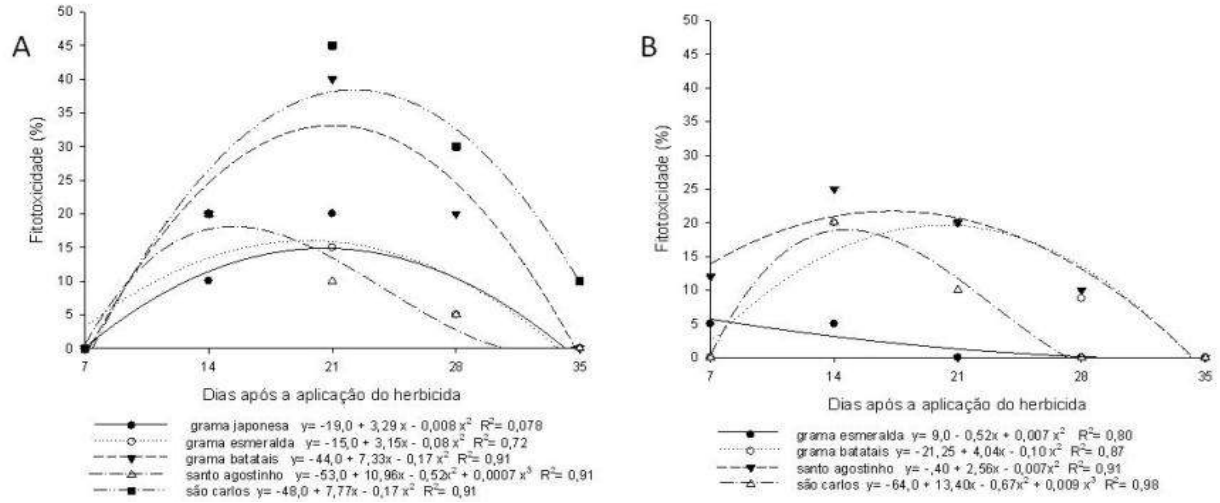


Figura 2. Porcentagem de fitotoxicidade dos herbicidas atrazina (A) e halosulfuron (B), aplicados em sobre as plantas *Zoysia japonica, Axonopus compressus, Paspalum notatum Flüegge, Zoysia tenuifolia, Cynodon dactylon e Stenotaphrum secundatum* (São - Carlos, Esmeralda, Batatais, Japonesa, Bermudas e Santo Agostinho, respectivamente), aos 7, 14, 21, 28 e 35 DAA.

CONCLUSÕES

Os herbicidas bentazon e 2,4-D, e os herbicida atrazina e halosulfurom, foram seletivos para todas as espécies estudadas. Já o herbicida sulfentrazone causou fitotoxicidade elevada na grama São Carlos.

BIBLIOGRAFIA

BHOWMIK, P.C.; NEAL, J.C. Turfgrass weed control strategies. In: ANNUAL MEETING OF THE NORTHEASTERN WEED SCIENCE SOCIETY, 49, 1995, Raleigh. Proceedings... Raleigh: NWSC, 1995. p.154-155.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; ARANDA, A. N. Seletividade de herbicidas a cinco tipos de gramas. Planta Daninha. v. 19, n. 2, p. 273-278, 2001.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. Guia de herbicidas. 5. Ed. Londrina, 2005, 592p.

BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS DE PASTAGENS DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS

COSTA, Y.K.S. da (UFRA, Parauapebas/PA – yanna.karoline@hotmail.com); VIANA, R.G. (UFRA, Parauapebas/PA – rafael.gomes@ufra.edu.br); SANTOS, R.T. da S. (UFRA, Parauapebas/PA renata@agronoma.eng.br); AZEVEDO, K.G.S. (UFRA, Parauapebas/PA – kakagleise@hotmail.com); RICARDO, U.S. (UFRA, Parauapebas/PA – welly–angel@hotmail.com); OLIVEIRA, Y.S. (UFRA, Parauapebas/PA- yuanneoliveira@hotmail.com).

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar o banco de sementes de plantas daninhas de pastagens degradadas no município de Parauapebas-Pa. O experimento foi realizado em área de pastagem em processo de degradação no município de Parauapebas, estado do Pará. Foram estabelecidas nove áreas de coleta de solo com dimensões de 10 x 20 m totalizando uma área de 1800 m^2, onde coletou-se quatro amostras simples de solo até completar um volume composto de 2,5 L. As amostras foram colocadas em bandejas plásticas de 25 cm x 40 cm e 3 cm, identificadas e levadas a casa de vegetação e irrigadas diariamente. As plântulas emergidas foram identificadas semanalmente e imediatamente retiradas da bandeja. Os dados coletados foram tabulados e plotados em gráficos e tabelas. A planta daninha de maior ocorrência foi a *Cyperus spp.* seguida de *Pennisetum purpureum; Melinis minutiflora; Brachiaria spp.; Panicum maximum* e *Echinoclhoa spp.* As famílias mais frequentes foram a Poaceae e Cyperaceae. O número de sementes por m^2 variou de 36 a 235, representando um número relativamente baixo de sementes emergidas, possivelmente devido ao processo de degradação da pastagem. Há maior ocorrência de plantas liliopsida.

Palavras-chave: plântula, germinação, forragem

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, com 170 milhões de cabeças. Em geral, a produção pecuária brasileira, seja ela de corte ou de leite, tem as pastagens como base de sustentação. As pastagens representam uma fonte de alimento de menor custo, eficiente energeticamente e de acordo com a demanda da sociedade, que exige que a qualidade e o modo de produção da carne e do leite atendam as exigências de sustentabilidade dos sistemas de produção (Paulino et al., 2002). Um dos problemas resultantes da degradação pelo manejo inadequado das pastagens é a infestação por plantas

daninhas, que, devido à sua capacidade de interferência, reduz a produtividade das forrageiras (Tuffi Santos, 2004). Para um correto manejo das pastagens, é imprescindível realizar o levantamento do banco de sementes, o qual serve como indicativo de uma possível estratégia de controle de plantas daninhas e da dinâmica populacional de plantas. O banco de sementes é considerado um sistema dinâmico, cujo estoque acumulado é variável de acordo com o balanço entre entradas (mecanismos atuantes de dispersão) e saídas (respostas fisiológicas e genéticas ligadas a estímulos ambientais). O levantamento de espécies daninhas, por amostragens do banco de sementes do solo, devem permitir a identificação e a quantificação da flora infestante, bem como a determinação da sua evolução. Esses conhecimentos podem ser usados na predição da necessidade de controle, adequando diferentes manejos de solo, da cultura e de herbicidas, com a racionalização de uso desses últimos, com base em considerações de custo/benefício na produção (Voll et al., 2001).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o banco de sementes de plantas daninhas de pastagens degradadas no município de Parauapebas-PA.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em nove áreas de pastagem em processo de degradação, selecionadas a partir de diagnóstico preliminar entre a Universidade Federal Rural da Amazônia-Campus de Parauapebas e a Secretaria de Produção Rural do município.

A área experimental foi representada por nove áreas de 200 m^2 com dimensões de 10 x 20 m. As amostras foram homogeneizadas, peneiradas e secas ao ar para formar uma amostra composta de 2,5 Kg. Parte das amostras compostas foram acondicionadas em badejas plásticas, com dimensões de 25 cm x 40 cm x 3 cm, identificadas e levadas para germinação em casa de vegetação, mantidas sob sistema diário de irrigação.

Durante 120 dias as plântulas emergidas foram contadas, coletadas, identificadas por família, espécie e divisão sendo retiradas imediatamente das bandejas após seu registro. Para contagem do número de sementes por m^2 foi considerado uma unidade de semente por plântula germinada. Somente as espécies e famílias com frequência superior a 5% foram contabilizadas quando realizado a frequência no somatório de todas as áreas. A frequência de espécies, famílias e a divisão por área de coleta foram tabuladas e apresentadas em tabela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No banco de sementes das áreas amostradas, foram encontradas 19 espécies de plantas daninhas (Tabela 1). Houve maior ocorrência de *Cyperus spp.* seguida de *Pennisetum*

purpureum, Melinis minutiflora, Brachiaria spp., Panicum maximum e *Echinoclhoa spp.* Todas as espécies de maior ocorrência são plantas liliopsida, as quais competem com a pastagem em semelhança metabólica e morfológica e possuem seletividade quando da aplicação de herbicidas mimetizadores de auxina, geralmente utilizados em pastagem. Entre a variabilidade de espécies encontradas, observa-se a ocorrência de *Asclepias curassavica*, uma espécie tóxica a ruminantes de grande ocorrência e importância econômica na região Amazônica, a qual possui numerosas sementes e dispersão realizada por diversos meios (Matos et al., 2011).

Observa-se uma densidade de 122 sementes/m^2 (Figura 1) considerando a média de todas as áreas avaliadas. A densidade de sementes foi inferior ao observado nos trabalhos de Kuva et al. (2008) e Putz e Appanah (1987) observados em áreas agrícolas. Provavelmente a densidade de sementes foi inferior devido ao tempo de intervenção humana na pastagem, ao monocultivo e aos processos de dormência de sementes de espécies daninhas, reduzindo a variabilidade e emergência das espécies.

Tabela 1 – Relação de espécie, família, divisão e número de indivíduos encontrados do banco de sementes de pastagens em processo de degradação no município de Parauapebas, Pa.

ESPÉCIE	FAMÍLIA	DIVISÃO	Nº de indivíduos
Acalypha communis	Euphorbiaceae	Magnoliopsida	1
Alternanthera tenella	Amaranthaceae	Magnoliopsida	9
Amaranthus hybridus	Amaranthaceae	Magnoliopsida	13
Asclepias curassavica	Asclepiadaceae	Magnoliopsida	28
Brachiaria plantaginea	Poaceae	Liliopsida	4
Brachiaria spp.	Poaceae	Liliopsida	37
Cyperus spp.	Cyperaceae	Liliopsida	174
Digitária sanguinalis	Poaceae	Liliopsida	9
Echinochloa spp.	Poaceae	Liliopsida	34
Leptochloa filiformis	Poaceae	Liliopsida	6
Leucaena leucocephala	Mimosaceae	Magnoliopsida	6
Melinis minutiflora	Poaceae	Liliopsida	48
Oxalis latifolia	Oxalidaceae	Magnoliopsida	5
Palicourea marcgravii	Rubiaceae	Magnoliopsida	1
Panicum maximum	Poaceae	Liliopsida	35
Pennisetum purpureum	Poaceae	Liliopsida	50
Portulaca oleracea	Portulacaceae	Magnoliopsida	15
Senna obtusifolia	Fabaceae	Magnoliopsida	22

As áreas V, VI, VII e IX, apresentaram maior densidade de sementes por área, devido a um maior processo de degradação da pastagem com maior ocorrência de plantas daninhas já emergidas em processo de dispersão de sementes. As áreas com menor densidade de sementes apresentam pastagem degradada porém com zonas de avançado estágio de erosão, reduzindo dessa maneira a fertilidade do solo, o estabelecimento de plantas e a dispersão de sementes.

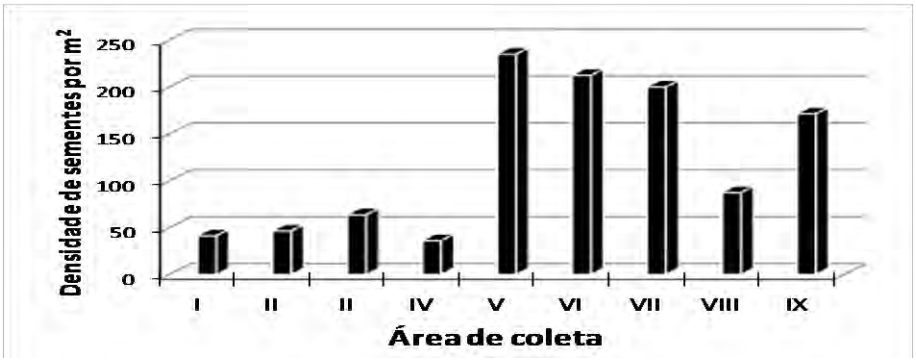


Figura 1. Densidade de sementes por m^2 em nove áreas de pastagem em processo de degradação no município de Parauapebas, Pa.

Quando se avalia a variabilidade de famílias emergidas verifica-se a predominância das famílias Poacea e Cyperaceae ambas pertencentes a divisão liliopsida e predominantemente com processos de caboxilação C4. O fato da grande ocorrência de plantas liliopsida e C4 pode ter sido proporcionado por dois motivos. O primeiro é a utilização frequente de herbicidas mimetizadores de auxina nas pastagens, os quais são seletivos a maioria das liliopsida, o que reduz a população de plantas magnoliopsida e dessa maneira há uma seleção de plantas liliopsida. Outro fato é que as condições climáticas no município de Parauapebas são favoráveis a ocorrência de plantas C4, como alta intensidade luminosa, alta temperatura e umidade relativa variando de úmido a seco no decorrer do ano.

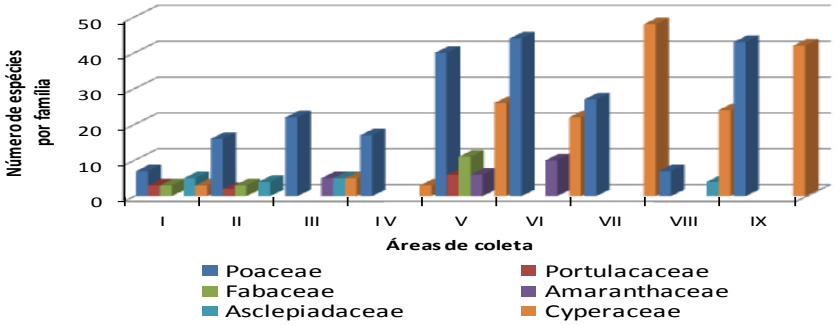


Figura 2. Número de espécies por família em nove áreas de coleta de pastagens degradadas no município de Parauapebas, Pa.

A presença de *Cyperus spp.* em grande proporção é um indicativo de que pode ter ocorrido na área, revolvimento do solo, provocando corte dos tubérculos e maior propagação vegetativa da planta. Nesses casos é indicado a aplicação de herbicida não-seletivo e adoção do sistema plantio direto, para reduzir a população de plantas provenientes de propagação vegetativa (Silva et al., 2002).

CONCLUSÕES

Há maior ocorrência de plantas liliopsidas. A densidade de sementes é de 122 sementes/m^2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KUVA, M. A. et al. Banco de sementes de plantas daninhas e sua correlação com a flora estabelecida no agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, v. 26, n. 4, 2008.

MATOS, F.J.A. et al. Plantas Tóxicas: estudo de fitotoxicologia química de plantas daninhas. **Instituto Plantarum.** Nova Odessa, 2011.

PAULINO, N. F. et al. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens**.** In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE – SICORTE, 3., 2002, Viçosa. **Anais**... Viçosa: SBZ, 2002. p. 153-196.

PUTZ, F.E.; APPANHAH, S. **Buried seeds, newly dispersed seeds, and the dynamics of a lowland forest in Malaysia.** Biotropica, v. 19, n. 4, p.326-333, 1987.

SILVA, A. A.; WERLANG, R.C.; FERREIRA, L R. Controle de plantas daninhas em pastagens. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM**, 1., 2002, Viçosa. Anais...Viçosa: SBZ, 2002. p. 273-310.

TUFFI SANTOS, L.D. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta daninha,** v. 22, n. 3, p 343-349, 2004.

VOLL, E. et al. Dinâmica do banco de sementes de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo de solo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.19, n.2, p.171-178, 2001.

CURVAS DE DOSE RESPOSTA DE BIÓTIPOS DE *Lolium multiflorum* Lam. RESISTENTE E SUSCETÍVEL AO HERBICIDA IODOSULFUROM-METÍLICO

MARIANI, F. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS – marianifranciele@gmail.com), VARGAS, L. (Embrapa Trigo, Passo Fundo/RS – vargas@cnpt.embrapa.br), FRAGA, D.S. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS - fragadiegos@gmail.com), AGOSTINETTO, D. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS - agostinetto@ig.com.br), LANGARO, A.C. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS - namelia.langaro@gmail.com), PIESANTI, S. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS - sandropiesanti@yahoo.com.br)

RESUMO: A pressão de seleção ocasionada pelo uso repetido do mesmo herbicida para controle de azevém em cereais de inverno tem gerado aumento no número de casos de biótipos resistentes ao herbicida iodosulfurom-metílico. Desse modo, o objetivo deste trabalho é identificar a dose de iodosulfurom-metílico necessária para controlar 50% da população (C_{50}) e reduzir 50% de matéria seca (GR_{50}) de biótipos de azevém resistente e suscetível. Foram utilizadas doses crescentes do herbicida iodosulfurom-metílico (Hussar®), 0, 0,9, 1,8, 2,6, 3,5, 5,3, 7 e 14g i.a ha^{-1}, aplicadas no estádio de 2-3 folhas do azevém. As variáveis avaliadas foram controle visual e matéria seca da parte aérea. Os dados foram ajustados a regressão não linear log-logística e a partir da equação foram calculados C_{50} e GR_{50}. O fator de resistência foi obtido pela relação do C_{50} ou GR_{50} do biótipo resistente pelos correspondentes ao do biótipo suscetível. A partir dos parâmetros da equação foram obtidas as doses do GR_{50} de 2,57 e 5,08g i.a.ha^{-1} e do C_{50} de 1,16 e 6,30g i.a. ha^{-1} para os biótipos suscetível e resistente, respectivamente. O biótipo de azevém resistente ao iodosulfurom-metílico é controlado com uma dose 5,43 vezes maior que o respectivo suscetível e a redução de 50% da matéria seca do resistente ocorre com uma dose 1,97 vezes maior comparado ao suscetível.

Palavras-chave: acetolactato sintase, planta daninha, resistência, sulfoniluréia.

INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma gramínea anual amplamente utilizada como forrageira em regiões de clima temperado e considerada importante planta daninha competidora nas lavouras de trigo no Brasil. Na cultura do trigo o azevém compete intensamente pelos recursos do meio, principalmente devido às semelhanças entre as duas

espécies (RADOSEVICH et al., 1997). O controle químico do azevém na cultura do trigo é realizado basicamente com o herbicida iodosulfurom-metílico, seletivo para cultura. No entanto, o uso repetido do mesmo herbicida, sem alterar o mecanismo de ação, resultou na seleção de biótipos resistentes.

O iodosulfurom-metílico pertence ao grupo químico das sulfoniluréias, que agem nas plantas inibindo a enzima ALS, interrompendo a síntese dos aminoácidos valina, leucina e isoleucina (VARGAS et al., 2009).

O primeiro caso de biótipo de *L. multiflorum* resistente foi relatado em 1987, no Estado do Oregon, nos USA. Esse biótipo apresentou-se resistente ao herbicida diclofop metílico cujo mecanismo de ação é a inibição da enzima ACCase. No Brasil, o primeiro caso de resistência em *L. multiflorum* foi relatado em 2003. O biótipo apresentou resistência ao herbicida glifosato, um inibidor da enzima EPSPs. Já a resistência de *L. multiflorum* aos inibidores da ALS, foi relatada primeiramente em 1995 nos Arkansas e Mississippi nos USA, e mais tarde, em 2002 e 2003, foram relatados casos de resistência no Chile e Idaho nos USA, respectivamente. No Rio Grande do Sul existem, atualmente, biótipos de *L. multiflorum* resistente ao glifosato desde 2003 e mais recentemente aos inibidores de ACCase e da ALS (HEAP, 2012).

A resistência de plantas daninhas a herbicidas é um problema de caráter nacional e mundial, de rápida evolução, causando preocupação para agricultura. Uma vez detectada a resistência deve-se adotar alternativas de manejo para diminuir a pressão de seleção. Uma maneira de caracterizar quantitativamente o nível de resistência é através de curvas dose-resposta. Através destas, é possível identificar a dose do herbicida que promove 50% de controle (C_{50}) ou redução da matéria seca (GR_{50}) de ambos os biótipos (CHRISTOFFOLETI, 2002). O fator de resistência (FR), que corresponde à razão entre o C_{50} ou GR_{50} do biótipo resistente pelo correspondente do biótipo suscetível, expressa o número de vezes em que a dose necessária para controlar 50% do biótipo resistente é superior à dose que controla 50% do biótipo suscetível (HALL et al., 1998). Desse modo, o objetivo do trabalho é identificar a dose de iodosulfurom-metílico necessária para controlar 50% da população e reduzir 50% de matéria seca de biótipos de azevém resistente e suscetível.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação pertencente ao Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Foram utilizados vasos com capacidade volumétrica de 550 mL,

preenchidos com substrato e arranjados em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições, e cada unidade experimental composta de uma planta.

Para a determinação do C_{50} e GR_{50}, foram realizadas aplicações crescentes do herbicida iodosulfurom-metílico (Hussar®) nas doses 0, 0,9, 1,8, 2,6, 3,5, 5,3, 7 e 14g i.a. ha^{-1}, em estádio de 2-3 folhas, considerando 3,5 g i.a ha^{-1} como a máxima dose de registro. À calda de aplicação foi adicionado o espalhante adesivo Hoefix® na dose de 0,3% v/v. A aplicação dos tratamentos foi realizada com auxílio de pulverizador costal, pressurizado a CO_2, equipado com bico do tipo leque com ponta de pulverização 110.015, calibrado para aplicar 150L ha^{-1} de calda herbicida.

As variáveis avaliadas foram controle visual e matéria seca da parte aérea. O controle foi avaliado aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), adotando-se a escala percentual, onde zero (0) e cem (100) corresponderam à ausência de dano e à morte de plantas, respectivamente. A matéria seca da parte aérea foi determinada após avaliação do controle pela secagem do material vegetal em estufa a temperatura de 60^0C até atingir massa constante.

Os dados obtidos foram analisados quanto a sua homocedasticidade, e posteriormente submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). Quando significativo, os dados foram ajustados ao modelo de regressão não linear log-logístico e C_{50} e GR_{50} calculados a partir dos parâmetros da equação (SEEFELDT et al. 1995). O fator de resistência (FR) foi calculado pela divisão do C_{50} ou GR_{50} do biótipo resistente pelos correspondentes ao do biótipo suscetível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de Shapiro-Wilk demonstrou não ser necessária a transformação dos dados. O teste F pela análise de variância demonstrou interação significativa entre os fatores dose e biótipo para controle e matéria seca aos 28 DAT.

Os dados de controle e matéria seca foram ajustados ao modelo de regressão não linear log-logístico (Figura 1). A partir dos parâmetros das equações foram calculados os valores de C_{50} e GR_{50} para ambos os biótipos (Tabela 1).

Os resultados demonstraram menor controle do biótipo resistente em relação ao suscetível, no entanto, as doses não foram suficientes para atingir o controle de 100%. A dose necessária para controlar de 50% da população foi de 1,16 e 6,30g i.a. ha^{-1} para o biótipo suscetível e resistente, respectivamente, com fator de resistência de 5,43. Para matéria seca o comportamento foi semelhante, sendo que a dose que necessária para

diminuir 50% da matéria seca para o biótipo suscetível é de 2,57g i.a. ha^{-1} e do biótipo resistente de 5,08 g i.a. ha^{-1}, com fator de resistência de 1,97. Considerando que a dose de registro do herbicida iodosulfurom-metílico para controle do azevém é de 3,5g i.a. ha^{-1}, tanto o C_{50} quanto o GR_{50} estão acima da dose registrada para a espécie. No entanto, esperava-se que essa dose fosse maior, pois na maioria dos casos que envolve resistência a inibidores da ALS a causa é uma mutação na enzima (YU et al., 2012), resultando na necessidade de doses altas para controle dos biótipos resistentes (BECKIE et al., 2012; LAMEGO et al., 2009). A explicação para níveis diferenciais de resistência pode estar relacionado com o tipo de mutação e, consequentemente, no aminoácido que foi alterado, exigindo maior ou menor dose para o controle (YU et al., 2012).

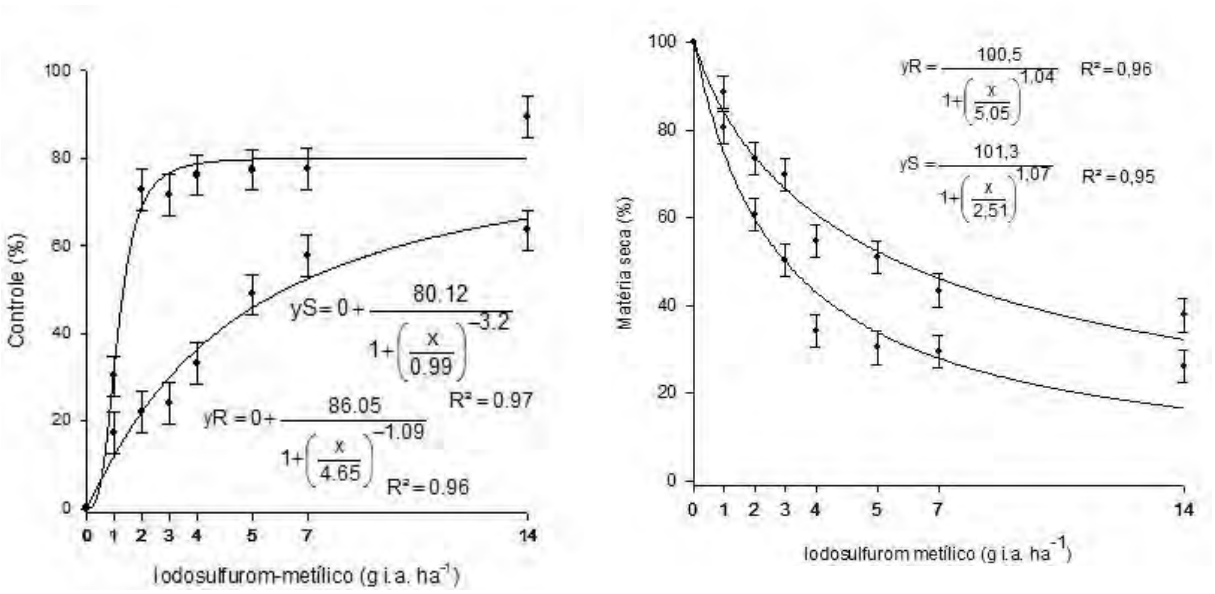


Figura 1. Controle (%) e matéria seca (%) de dois biótipos de *L. multiflorum*, em função da aplicação de diferentes doses do herbicida iodosulfurom-metílico (0, 0,9, 1,8, 2,6, 3,5, 5,3, 7 e 14 g i.a ha^{-1}), avaliada aos 28 dias DAT. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011.

Tabela 1 – Dose do herbicida que promove o controle de 50% da população (C_{50}) e reduz 50% da matéria seca (GR_{50}) e, fator de resistência (FR) de dois biótipos de *L. multiflorum*, em resposta a aplicação de diferentes doses do herbicida iodosulfurom-metílico (0, 0,9, 1,8, 2,6, 3,5, 5,3, 7 e 14g i.a. ha^{-1}), avaliado aos 28 DAT. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011.

	Resistente	Suscetível	R/S
	Iodosulfurom-metílico (g i.a.ha^{-1})		
C_{50}	6,30	1,16	5,43
GR_{50}	5,08	2,57	1,97

CONCLUSÕES

O biótipo de azevém resistente ao iodosulfurom-metílico é controlado com uma dose 5,43 vezes maior que o respectivo suscetível e a redução de 50% da matéria seca do resistente ocorre com uma dose 1,97 vezes maior comparado ao suscetível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECKIE, H. J. et al. Acetolactate Synthase Inhibitor–Resistant False Cleavers (*Galium spurium*) in Western Canada. **Weed Technology**, v. 26, n.1, p.151-155, 2012.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 3, p. 513-519, 2002.

HALL, L.M. et al. Resistence to acetolactate sintase inhibithors and quinclorac in a biotypes of false clover (*Gallium sourium*). **Weed Science**, v.46, n.4, p.390-396, 1998.

HEAP, I. The international survey of herbicide resistant weeds. Disponível em: <http://www.weedscience.org>. Acesso em: 30 março de 2012.

LAMEGO, F. P. et al. Molecular Basis of Resistance to ALS-Inhibitor Herbicides in Greater Beggarticks. **Weed Science**, v. 57, n. 5, p.474-481, 2009.

RADOSEVICH, S. et al. **Weed ecology: implications for vegetation management**. 2.ed. New York: Willey, 1997. 589 p.

SEEFELDT, S.S. et al. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationships. **Weed Technology**, v.9, n.2, p.218-227, 1995.

YU, Q. et al. Resistance evaluation for herbicide resistance– endowing acetolactate synthase (ALS) gene mutations using Raphanus raphanistrum populations homozygous for specific ALS mutations. **Weed research**, v.52, n.2, p.178-186, 2012.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE ALTERNATIVO DE *Lolium multiflorum* Lam. RESISTENTE AO HERBICIDA IODOSULFUROM-METÍLICO

MARIANI, F. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS – marianifranciele@gmail.com), VARGAS, L. (Embrapa Trigo, Passo Fundo/RS – vargas@cnpt.embrapa.br), FRAGA, D.S. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS - fragadiegos@gmail.com), AGOSTINETTO, D. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS - agostinetto@ig.com.br), TESSARO, D. (FAEM - UFPel, Pelotas/RS - dani.tes@hotmail.com, DUARTE, T.V. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS - duartevieira.thiago@gmail.com)

RESUMO: O objetivo desse trabalho é avaliar herbicidas alternativos para o controle de azevém resistente ao herbicida iodosulfurom-metílico. Foram avaliados os herbicidas clomazona, iodosulfurom-metílico, glifosato, cletodim, carfentrazona-etílica, imazetapir e testemunha sem aplicação herbicida. Os tratamentos foram aplicados quando as plantas de azevém atingiram estádio vegetativo de 2-3 folhas. As variáveis avaliadas foram controle visual aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) e matéria seca da parte aérea aos 28 DAA. Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e quando significativo, os biótipos e herbicidas foram comparados pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$). Os herbicidas carfentrazona-etílica e clomazona apresentaram baixa eficiência de controle, inferior a 50% em todas as avaliações, independente do biótipo. Os herbicidas iodosulfurom-metílico e imazetapir apresentaram baixo nível de controle do biótipo resistente, evidenciando resistência cruzada do azevém aos inibidores da ALS. Os herbicidas glifosato e cletodim apresentaram-se como alternativas para o controle de azevém resistente aos inibidores da ALS.

Palavras-chave: acetolactato sintase, planta daninha, resistência, sulfoniluréia.

INTRODUÇÃO

O azevém é uma planta daninha de importância econômica que afeta negativamente lavouras destinadas a produção de grãos no inverno no RS. Compete com a cultura do trigo reduzindo o perfilhamento e interferindo com a absorção de nitrogênio e fósforo (PEREZ-FERNANDEZ e COBLE, 1998), como também diminui a qualidade do grão

colhido. A densidade de 100plantas m^{-2} de azevém reduz em 30 e 20% o rendimento do trigo, sem e com fertilização nitrogenada, respectivamente (SCURSONI et al., 2012).

A carência de herbicidas alternativos para o controle de azevém no trigo aumentou a pressão de seleção e propiciou o aumentou dos casos de populações resistentes ao iodosulfurom-metílico. A resistência é uma habilidade adquirida de uma planta daninha em sobreviver e se reproduzir após submetida a uma dose herbicida a qual normalmente tem um controle efetivo sobre a população (VARGAs et al., 2009).

As práticas de manejo como rotação de culturas com alternância de mecanismo de ação de herbicida, utilização de sementes certificadas, eliminação de plantas suspeitas de resistência e redução do banco de sementes do solo, retardam ou impedem o aumento dos casos de resistência.

Quando uma população apresenta resistência a apenas uma classe de herbicida, o sucesso no manejo da resistência pode ser alcançado através de herbicidas alternativos (POWLES e HOLTUM, 1994). O *Lolium* sp é um caso preocupante em diversas partes do mundo quanto a evolução da resistência a herbicidas devendo ser rotacionado o mecanismo de ação para evitar o aparecimento de novos casos de resistência. Portanto, o objetivo do trabalho é avaliar herbicidas alternativos ao controle do azevém resistente ao herbicida iodosulfurom-metílico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação pertencente ao Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Foram utilizados vasos com capacidade volumétrica de 550 mL, preenchidos com substrato e arranjados em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições, cada unidade experimental foi composta por uma planta.

Os tratamentos constaram de herbicidas pertencentes a diferentes mecanismos de ação, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Mecanismo de ação, grupo químico, ingrediente ativo, produto comercial e dose dos herbicidas utilizados nos tratamentos. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011.

Mecanismo de ação	Grupo químico	Ingrediente ativo	Produto comercial	Dose g i.a. ha^{-1}
Inib. de ALS	Sulfoniluréia	Iodosulfurom-metílico	Hussar	3,5
Inib. de protox	Triazolinona	Carfentrazona-etílica	Aurora	45,0
Inib. da síntese de carotenóides	Isoxazolidinona	Clomazona	Gamit 360 CS	360,0
Inib. da EPSPs	Glicina substituída	Glifosato	Glifosato Nortox	960,0
Inib. de ALS	Imidazolinona	Imazetapir	Pivot	100,0
Inib. de ACCase	Ciclohexanodionas	Cletodim	Select 240 EC	96,0

Foi adicionado óleo mineral aos herbicidas Hussar (0,3% v/v), Aurora e Select (0,5% v/v).

Os herbicidas foram aplicados sobre biótipos suscetível e resistente ao iodosulfurom-metílico, em pós-emergência, quando as plantas apresentavam 2-3 folhas. A aplicação dos tratamentos foi realizada com auxílio de pulverizador costal, pressurizado a CO_2, equipado com bico do tipo leque com ponta de pulverização 110.015, calibrado para aplicar 150L ha^{-1} de calda herbicida.

As variáveis avaliadas foram controle visual e matéria seca da parte aérea. O controle foi avaliado aos 7, 14, 21 e 28 DAA, adotando-se a escala percentual, onde zero (0) e cem (100) corresponderam à ausência de dano e à morte de plantas, respectivamente. A matéria seca da parte aérea foi determinada após a última avaliação do controle pela secagem do material vegetal em estufa a temperatura de 60^0C até atingir massa constante.

Os dados obtidos foram analisados quanto a sua homocedasticidade, e posteriormente submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). Quando significativo, os biótipos e herbicidas foram comparados pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de Shapiro-Wilk demonstrou não ser necessária a transformação dos dados. O teste F pela análise de variância demonstrou interação significativa entre os fatores dose e biótipo para controle e matéria seca aos 28 DAA.

De acordo com os resultados, de forma geral, houve menor controle e redução da matéria seca do biótipo de azevém resistente ao iodosulfurom-metílico comparado ao suscetível, com exceção aos 7 DAA (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 – Controle (%) de biótipos de azevém resistente (R) e suscetível (S) ao iodosulfurom-metílico avaliado aos 7, 14, 21 e 28 de diferentes herbicidas. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011.

	7 DAA		14 DAA		21 DAA		28 DAA	
Tratamento	R	S	R	S	R	S	R	S
Testemunha	0 d	0 d	0 d	0 c	0 e	0 d	0 e	0 e
Iodosulfurom-metílico	39 b	45 b	* 35 b	52 ab	* 36 bc	68 b	* 36 bc	73 b
Carfentrazona-etílica	* 39 b	51 ab	32 bc	44 b	* 33 cd	47 c	17 de	24 d
Clomazona	57 a	51 ab	49 a	41 b	47 b	56 c	44 b	46 c
Glifosato	* 32 bc	56 a	51 a	63 a	77 a	87 a	86 a	92 a
Imazetapir	28 c	31 c	* 18 c	41 b	* 20 d	50 c	* 22 cd	58 bc
Cletodim	57 a	59 a	58 a	52 ab	87 a	79 ab	90 a	90 a
CV (%)	10,70		14,37		11,25		14,88	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e * na linha indica diferença significativa entre biótipos.

Tabela 2 – Matéria seca (%) de biótipos de azevém resistente e suscetível ao iodosulfurom-metílico avaliado ao 28 DAA de diferentes herbicidas. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011.

Tratamento	Resistente	Suscetível
Testemunha	100 a	100 a
Iodosulfurom-metílico	* 62 b	14 c
Carfentrazona-etílica	56 b	48 b
Clomazona	14 c	17 c
Glifosato	7 c	3 c
Imazetapir	* 57 b	12 c
Cletodim	4 c	5 c
CV (%)	18,43	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e * na linha indica diferença significativa entre biótipos.

Considerando o controle aos 28 DAA, os resultados indicam eficiência como alternativa de controle ao biótipo resistente os herbicidas glifosato e cletodim. O herbicida imazetapir, cujo mecanismo de ação ocorre por inibição da ALS, controlou eficientemente o biótipo sensível e apresentou controle insatisfatório do biótipo resistente. A mesma resposta foi observada ao iodosulfurom-metílico (Tabela 1 e 2). Para os herbicidas carfentrazona-etílica e clomazona os percentuais de controle aos 28 DAA ficaram abaixo de 50%, não consistindo em opção para o controle de azevém.

Os herbicidas glifosato e cletodim apresentaram níveis de controle próximos de 90% e reduziram significativamente a matéria seca de ambos os biótipos, sendo eficientes

como alternativas de controle. Dessa forma, o glifosato e o cletodim podem ser indicados para manejo de azevém. Entretanto, considerando que já há registro da resistência de azevém para glifosato e cletodim no Brasil (HEAP, 2012) recomenda-se monitoramento constante da população e adoção de medidas adicionais de manejo, como rotação do mecanismo de ação herbicida, eliminação de plantas suspeitas de resistência, entre outras, para evitar acúmulo de diferentes resistência em um mesmo biótipo.

Como implicações práticas vale salientar que o iodosulfurom-metílico e o nicosulfurom são os principais herbicidas utilizados para controle de azevém em trigo e milho, respectivamente. Com o advento da resistência do azevém aos inibidores da ALS esses dois produtos tornam-se ineficiente sobre o azevém. Como alternativa para o uso na cultura do trigo temos o herbicida clodinafope-propagil, já para milho não existe uma alternativa específica.

O azevém é uma espécie daninha importante e existem biótipos relatados com resistência ao glifosato, ALS e ACCase. Estudos de caracterização, identificação de mecanismos de resistência e controle alternativo com herbicidas pré e pós-emergentes são importantes e urgentes para embasar estratégias futuras de manejo e controle dessa espécie.

CONCLUSÕES

O azevém apresenta resistência cruzada aos inibidores da ALS.

Os herbicidas glifosato e cletodim são alternativas para o controle de azevém resistente ao iodosulfurom-metílico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. Alternative herbicides to manage Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) resistant to glyphosate at different phonological stages. **Journal Environmental Science Health**, v. 40, n. 1, p. 59-67, 2005.

HEAP, I. The international survey of herbicide resistant weeds. Disponível em: <http://www.weedscience.org>. Acesso em: 30 março de 2012.

PEREZ-FERNANDEZ, T. M.; COBLE, D.H. Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) response to residual phosphorus levels in winter wheat. Proc. South. **Weed Science**. v. 51, p. 244, 1998.

POWLES, S.; HOLTUM, J. **Herbicide resistance in plants: biology and biochemistry**. New York: CRC Press, 1994. 353p.

SCURSONI, J.A. et al. Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) density and N fertilization on wheat (*Triticum aestivum* L.) yield in Argentina. **Crop Protection,** v. 32, n. 1, p. 36-40, 2012.

VARGAS, L. et al. Resistência de plantas daninhas a herbicidas. In: AGOSTINETTO, R.; VARGAS, L. (ed). **Resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil**. Passo Fundo: Gráfica Berthier, 2009, p. 9-36.

EFEITO RESIDUAL DE HERBICIDAS MIMETIZADORES DE AUXINA EM SOLOS PROVENIENTES DE PASTAGENS DO MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS-PA

SANTOS, R.T. da S.(UFRA, Parauapebas/PA – renata@agronoma.eng.br); OLIVEIRA, Y.S. (UFRA, Parauapebas/PA- yuanneoliveira@hotmail.com); VIANA, R.G. (UFRA, Parauapebas/PA – rafael.gomes@ufra.edu.br); COSTA, Y.K.S. da (UFRA, Parauapebas/PA – yanna.karoline@hotmail.com); AZEVEDO, K.G.S. (UFRA, Parauapebas/PA – kakagleise@hotmail.com); EVANGELISTA, D.V.P. (UFRA, Parauapebas/PA – dj.avanpaixão@hotmail.com);

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito residual de herbicidas mimetizadores de auxina em solos provenientes de pastagens do município de Parauapebas, estado do Pará. O experimento foi realizado em área de pastagem em processo de degradação no Centro Tecnológico da Agricultura Familiar do município. Para avaliar o efeito residual dos herbicidas 2,4-D, Picloram e Triclopyr, foi realizado um delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 5 + 1, sendo três herbicidas (2,4-D, Picloram e Triclopyr), cinco épocas de semeadura (0, 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação – DAA) do bioindicador *Cucummis sativus* e uma testemunha, sem aplicação de herbicida. Os herbicidas triclopyr e 2,4-D apresentaram menor período residual. O herbicida Picloram apresentou efeito residual durante todo período avaliado e grande toxidade as plantas.

Palavras-chave: Amazônia, picloram, triclopyr

INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira está fundamentada na exploração de 170 milhões de hectares de pastagens que se encontram distribuídas por estabelecimentos agrícolas com diversas atividades econômicas principais (Rodrigues et al., 2000). As pastagens representam uma fonte de alimento de menor custo, eficiente energeticamente, de acordo com a demanda da sociedade, que exige que a qualidade e o modo de produção da carne e do leite atendam as exigências de preservação dos recursos ambientais e de sustentabilidade dos sistemas de produção (Paulino et al. 2002). A degradação de pastagens tem sido um dos problemas do agronegócio, e uma das causas é a infestação de plantas daninha e seu difícil controle. Na tentativa de mitigar os problemas causados, várias técnicas são utilizadas, uma delas é o uso de herbicidas no controle de plantas daninhas. O grupo de herbicidas utilizados em

pastagens tem sido majoritariamente o dos mimetizadores das auxinas, como o 2,4-D, picloram e triclopyr. Porém estes herbicidas podem causar sérios problemas ambientais, como a contaminação do solo, da água e da microbiota do solo (Inoue et al., 2003), além de inviabilizar a plantio de culturas sensíveis em sucessão a pastagem ou nos processos de resuperação, como a adoção da integração lavoura, pecuária e floresta (Ferreira et al., 2010). Estudos sobre dinâmica do herbicida no solo, tais como sorção, dessorção, meia-vida, lixiviação e persistência no solo, são de grande valia para se prever a eficácia do controle das plantas daninhas, o risco de prejuízo a cultura sensíveis plantadas em sêquencia, bem como o potencial de o herbicida atingir aquíferos subterrâneos (Van Wyk e Reinhardt, 2001). Em estudos sobre atividade de moléculas herbicidas nos solos, pesquisadores têm utilizado o bioensaio, que alia baixo custo a uma boa precisão (Melo et al.,2010). Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito residual de herbicidas mimetizadores de auxina em solos provenientes de pastagens do município de Parauapebas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização do experimento foram coletadas 30 amostras simples de solo com aproximadamente 500 g, em uma área de cinco ha, de uma pastagem em processo de degradação no Centro Tecnológico da Agricultura Familiar no município de Parauapebas-PA. As amostras simples foram misturadas, peneiradas e secas ao ar. Vasos com volume de 250 mL foram previamente impermeabilizados com sacos de polipropileno e posteriormente preenchidos com solo.

Para avaliar o efeito residual dos herbicidas 2,4-D, Picloram e Triclopyr, foi realizado um delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 5 + 1, sendo três herbicidas (2,4-D, Picloram e Triclopyr), cinco épocas de semeadura (0, 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação – DAA) do bioindicador *Cucummis sativus* e uma testemunha, sem aplicação de herbicida.

Para aplicação dos herbicidas, foi utilizado um pulverizador costal, previamente calibrado para pulverizar um volume de calda de 150 L ha^{-1}, aplicando-se as doses de 1 L ha^{-1} de 2,4 D, 0,85 L ha^{-1} de picloram e 2 L ha^{-1} de triclopyr, as quais correspondem à dose recomendada pelo fabricante para o controle de plantas daninhas dicotiledôneas em pastagem. Foram realizadas a semeadura da espécie bioindicadora *Cucumis sativus* de forma escalonada aos 0 15, 30, 45 e 60 DAA, distribuindo cinco sementes por pote. Todos os potes foram mantidos sobre uma bancada em casa de vegetação e irrigados diariamente. Foram realizadas avaliações de intoxicação e crescimento das plantas através da massa seca da parte aérea aos 21 dias após a semeadura em cada época. Para avaliação de intoxicação, foi utilizada uma escala de intoxicação, na qual as notas são referentes à

porcentagem de área foliar afetada por injúrias ocasionadas pelo herbicida em relação à área foliar total da planta, em que 0% representa ausência de injúrias e 100% à morte da planta. Na interpretação dos resultados, realizou-se a análise de variância a 5% de significância pelo teste F e análise de regressão para os fatores quantitativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os herbicidas Triclopyr e 2,4-D apresentam inicialmente grande efeito deletério a planta bioindicadora influenciando em decréscimo da massa seca da parte aérea e grande porcentagem de intoxicação visual (Figura 1 A, C e D). Com o decorrer do tempo, houve aumento da massa seca da parte aérea e menor toxidez visual. Estes resultados estão de acordo com os apresentados por Santos et al. (2006) os quais observaram intoxicação moderada 10 dias após aplicação de triclopyr e ausência de sintomas de intoxicação já aos 40 dias após a aplicação do herbicida. O fato dos herbicidas triclopyr e 2,4-D apresentarem menor período residual é de grande interesse, pois reduz potenciais riscos de contaminação ambiental e disponibiliza a área para plantios de culturas sensíveis em período relativamente curto. Provavelmente há degradação microbiana das moléculas herbicidas e adsorção nos coloides do solo.

Observa-se no Figura 1 (B e D), que houve toxidez total (morte das plântulas) quando utilizado o herbicida Picloram, o qual possuiu efeito residual durante todo período avaliado e grande toxidez das plantas. Resultado semelhante foi reportado por MacDonald et al. (1976) e Santos et al. (2006), os quais detectaram presença de picloram por período superior a um ano após a aplicação. Alguns trabalhos detectaram variação de alguns meses até três anos a depender da condição de solo e condições ambientais (Silva, 2005; Scrifes et al., 1971; WSSA, 1994). O uso indiscriminado desses herbicidas em áreas de pastagem pode inviabilizar o uso da terra para o plantio de culturas sensíveis e espécies florestais, principalmente aquelas adotadas nos sistemas de integração lavoura, pecuária e floresta (Ferreira, 2010). Além do período residual do herbicida picloram, há o problema da lixiviação no solo mesmo a grandes profundidades, o que foi detectado D'Antonino et al. (2009) em solos com distintos pH. A vantagem em se utilizar o herbicida picloram é manter um período residual nas pastagens, realizando o controle de plantas daninhas por período superior aos herbicidas triclopyr e 2,4-D.

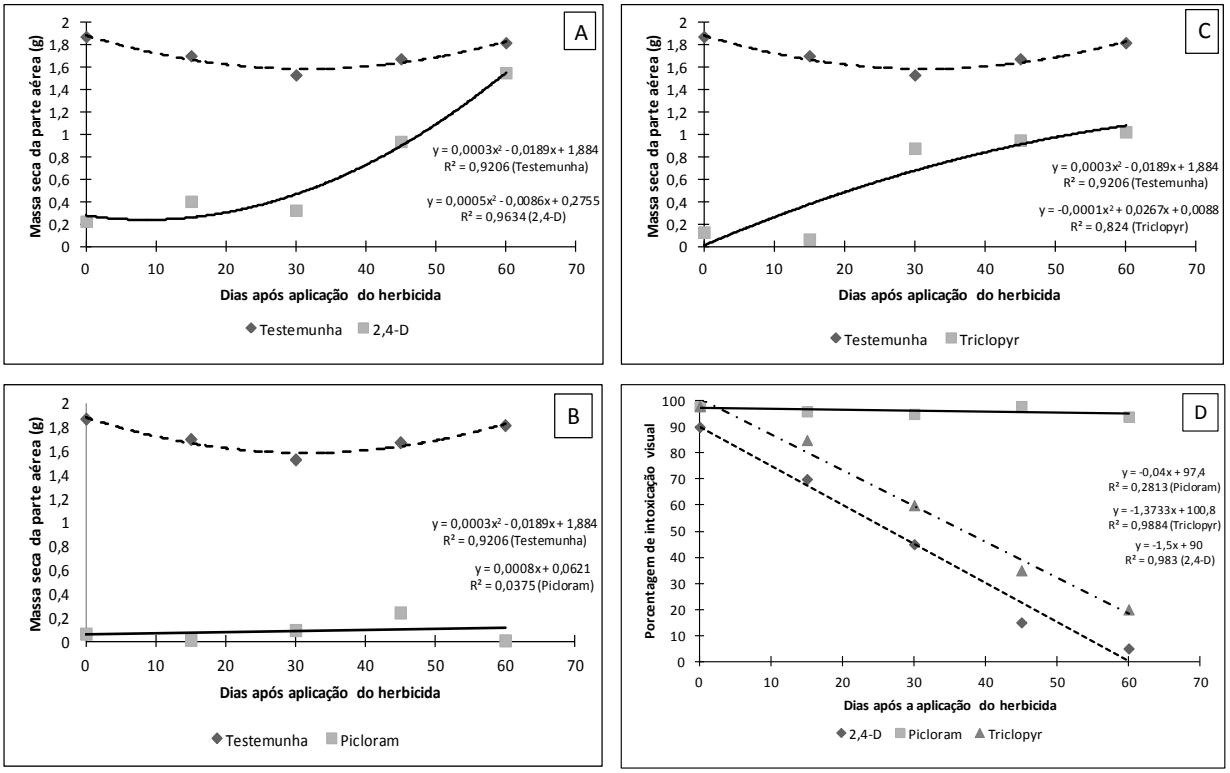


Figura 1. Massa seca da parte aérea de *Cucumis sativus* em função dos dias após a aplicação dos herbicidas 2,4-D (A), Picloram (B) e Triclopyr (C). Porcentagem de intoxicação visual da parte aérea de *Cucumis sativus* em função dos dias após a aplicação dos herbicidas 2,4-D, Picloram e Triclopyr (D).

Na região amazônica, pouco a pouco estão sendo adotadas técnicas de recuperação de pastagens degradadas utilizando a técnica de integração lavoura, pecuária e floresta utilizando espécies florestais de extrema sensibilidade a herbicidas mimetizadores de auxina, como por exemplo, o paricá, teca e eucalipto. Nesse contexto, indica-se a utilização nessa região, de herbicidas com menor residual.

CONCLUSÕES

Os herbicidas Triclopyr e 2,4-D apresentam período residual de 60 dias após a aplicação. O herbicida picloram possui período residual superior a 60 dias após a aplicação do herbicida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D'ANTONINO, L.; et al. Lixiviação do picloram em argissolo vermelho-amarelo e latossolo vermelho-amarelo com diferentes valores de pH. **Planta Daninha**, v.27, n.3, p.589-600, 2009.

FERREIRA, L.R. et al. Manejo de plantas daninhas na integração lavoura-pecuária-floresta. **Informe Agropecuário,** v.31, n.257, p.37-46, 2010.

INOUE, M.H. et al. Critérios para avaliação do potencial de lixiviação dos herbicidas comercializados no Estado do Paraná. **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.312-323, 2003.

MACDONALD, K.B.; MCKERCHER, R.B.; MOYER, J. R. Picloram displacement in soil. **Soil Sci.**, v.121, p.94-102,1976.

MELO, C.A.D. et al. Efeito residual de sulfentrazone, isoxaflutole e oxyfluorfen em três solos. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.835-842, 2010.

PAULINO, N. F. et al. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. In: **SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE** – SICORTE, 3., 2002, Viçosa. Anais... Viçosa: SBZ, 2002. p. 153-196.

RODRIGUES, L.R. de A. et al. Recuperação de Pastagens Degradas. In **SIMPÓSIO PECUÁRIA 2000** –PERSPECTIVAS PARA O III MILÊNIO, 1., Pirassununga, 2000. Anais. Pirassununga ZEAUSP.

SANTOS, M.V.; et al. Eficácia e persistência no solo de herbicidas utilizados em pastagem. **Planta Daninha**, v.24, n.2, p.391-398, 2006.

SCRIFRES, C. J. et al. Picloram persistence in semiarid rangeland soils and water. **Weed Sci.**, v.19, n.4, p.381-384,1971.

SILVA, A. A. et al. **Biologia e controle de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. CD-Rom.

VAN WYK, L.J.; REINHRDT, C.F. A bioassay technique detects imazethapyr leaching and liming-dependent activity. **Weed Technol.**, v.15, n.1, p.1-6, 2001.

WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA – WSSA. **Herbicide handbook**. Champaign: 1994. 352 p.

RESPOSTA DE CULTIVARES DE FEIJÃO A COMPETIÇÃO COM PLANTAS DANINHAS

MONTEIRO, H. C. (UFVJM, Diamantina/MG – higordecastro@yahoo.com.br), CURY, J. P. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – joaopcury@yahoo.com.br), BRAGA, R. R. (UFVJM, Diamantina/MG – granderenan@gmail.com), FERREIRA, E. A. (UFVJM, Diamantina/MG – evanderalves@yahoo.com.br), SANTOS, J.B (UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da competição entre três cultivares de feijão e seis espécies de plantas daninhas no acúmulo e na alocação de matéria seca do feijoeiro. Adotou-se arranjo fatorial em esquema 3x6+9, constituído pela combinação de três genótipos de feijão (IPR Colibri, IPR Eldorado e Pérola) em competição com seis espécies de plantas daninhas (*Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Amaranthus spinosus*, *Commelina benghalensis* e *Brachiaria plantaginea*), além de nove tratamentos adicionais, correspondentes aos cultivares de feijão e às espécies daninhas ausentes de competição. O período de convivência entre os cultivares de feijão e as plantas daninhas foi de 45 dias após emergência da cultura. Os cultivares de feijão apresentaram reduzido acúmulo de matéria seca quando estavam em competição. A raiz foi o principal órgão afetado negativamente. De maneira geral, os cultivares IPR Colibri e Pérola foram, respectivamente, o que menos e mais tolerou a competição com plantas daninhas. *A. spinosus* e *B. plantaginea*, demonstraram ser as espécies com maior capacidade de competição com a cultura do feijão.

Palavras-chave: *Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Amaranthus spinosus*, *Commelina benghalensis*, *Brachiaria plantaginea*

INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das culturas mais difundidas no Brasil, por constituir juntamente com o arroz, alimento básico para a população.

Por ser o feijoeiro cultivado durante todo o ano, ele sofre interferência de uma ampla variedade de plantas daninhas (Cobucci et al., 1999). Segundo Kozlowski et al. (2002), a redução de produtividade dessa cultura devido à competição com espécies infestantes pode chegar a 71%, dependendo das características da cultura, da comunidade infestante, do ambiente e da época e duração do período de convivência entre plantas.

Diversos autores relatam características morfofisiológicas que podem estar diretamente relacionadas à habilidade competitiva superior das culturas, como a matéria seca da parte aérea por exemplo (Lamego et al., 2005).

Este trabalho teve como objetivo determinar os efeitos da competição entre cultivares de feijão e plantas daninhas no acúmulo e partição de matéria seca pelo feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina-MG. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, textura média. A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 5,4; teor de matéria orgânica de 1 dag kg^{-1}; P, K e Ca de 1,4; 10 e 0,5 mg dm^{-3}, respectivamente; Mg, Al, H+Al e $CTC_{efetiva}$ de 0,2; 0,4; 4,4 e 1,7 cmolc dm^{-3}, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 3,0 g dm^{-3} de calcário dolomítico e 2,9 g dm^{-3} da formulação 4-14-8 (N-P_2O_5-K_2O). A adubação complementar nitrogenada em cobertura foi realizada em intervalos de 15 dias após a emergência da cultura (DAE), na dose de 31,0 mg dm^{-3}de ureia. Aos 15 e 25 DAE foram efetuadas duas pulverizações foliares de 77,0 g ha^{-1} de molibdênio em cada aplicação. As irrigações foram realizadas diariamente, por sistema automático de microaspersão.

Adotou-se arranjo fatorial em esquema 3x6+9, constituído pela combinação de três genótipos de feijão [IPR Colibri, IPR Eldorado e Pérola] em competição com seis espécies de plantas daninhas: *Euphorbia heterophylla* (EPHHL), *Bidens pilosa* (BIDPI), *Cenchrus echinatus* (CCHEC), *Amaranthus spinosus* (AMASP), *Commelina benghalensis* (COMBE) e *Brachiaria plantaginea* (BRAPL), e ainda nove tratamentos adicionais, correspondentes aos cultivares de feijão e às espécies daninhas ausentes de competição. Ambos os tratamentos foram delineados em blocos casualizados com quatro repetições, e cada vaso com capacidade volumétrica de 5 L, representou uma unidade experimental.

Mudas de *C. benghalensis* foram transplantadas e as demais espécies de plantas daninhas foram semeadas diretamente nos vasos, aos 15 dias antes da semeadura dos cultivares de feijão, de forma a coincidir com a emergência da cultura. Para as espécies semeadas, as densidades almejadas foram mantidas por meio de desbastes. O experimento foi composto pela mesma densidade de plantas daninhas e plantas de feijão (uma planta por vaso) - exceto para a espécie *E. heterophylla*, que possuía a densidade de duas plantas por vaso.

Aos 45 dias após a emergência e convivência da cultura com as espécies infestantes, para determinação da matéria seca, procedeu-se à retirada das plantas de

feijão, separando-as em raízes, caules e folhas. Após essa coleta, todo o material vegetal foi lavado em água destilada e seco em estufa com circulação forçada de ar, a 65 ºC, até atingir peso constante para determinação da massa da matéria seca. Além disso, foi calculada a distribuição percentual de matéria seca entre os componentes vegetativos dos cultivares de feijão, fazendo-se a relação da matéria seca de cada órgão (folha, caule e raiz) com a matéria seca total. Para as espécies *C. echinatus* e *B. plantaginea*, os valores para folha e caule representam, respectivamente, folha+bainha e colmo.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Realizou-se também contraste, para comparação entre a testemunha de cada espécie de planta daninha, livre de interferência, e a média de suas respectivas competições com os três cultivares de feijão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grau de interferência variou com a espécie de planta daninha e com o cultivar de feijão. De maneira geral, os resultados demonstram que o cultivar Pérola foi o que mais tolerou a competição imposta pelas plantas daninhas, apresentando acúmulo de matéria seca total superior às demais cultivares (Tabela 1).

Tabela 1. Matéria seca total (MST), de raízes (MSR), de folhas (MSF) e do caule (MSC) em gramas por planta de cultivares de feijão sob interferência de diferentes plantas daninhas, após 45 dias de emergência.

TRATAMENTOS	MST							$\bar{x}$		MSR							$\bar{x}$	
	IPR Colibri		IPR Eldorado		Pérola					IPR Colibri		IPR Eldorado		Pérola				
Testemunha[1/]	14.22	Aa	13.29	Ba	14.21	Aa	**13.91**	a		2.11	Ca	3.10	Aa	2.40	Ba	**2.54**	a	
EPHHL	8.03	Ab	5.45	Bd	7.54	Ac	**7.01**	c		1.46	Ab	0.99	Bd	1.36	Ac	**1.27**	c	
BIDPI	3.89	Bd	5.90	Ad	5.96	Ad	**5.25**	d		0.58	Ce	1.35	Ac	0.82	Be	**0.92**	e	
CCHEC	7.02	Bc	8.13	Ac	5.96	Cd	**7.04**	c		1.21	Ac	0.95	Bd	1.03	Bd	**1.06**	d	
AMASP	1.62	Be	2.26	Be	3.19	Ae	**2.36**	e		0.19	Bf	0.18	Be	0.44	Af	**0.27**	f	
COMBE	4.30	Cd	11.15	Ab	9.87	Bb	**8.44**	b		0.84	Cd	1.96	Ab	1.62	Bb	**1.47**	b	
BRAPL	2.36	Ce	0.96	Bf	3.65	Ae	**2.32**	e		0.20	Bf	0.17	Be	0.44	Af	**0.27**	f	
CV (%)[2/]	----------6.61----------									----------6.76----------								
TRATAMENTOS	MSF							$\bar{x}$		MSC							$\bar{x}$	
	IPR Colibri		IPR Eldorado		Pérola					IPR Colibri		IPR Eldorado		Pérola				
Testemunha[1/]	10.27	Aa	8.36	Ba	8.79	Ba	**9.14**	a		1.84	Ba	1.83	Ba	3.02	Aa	**2.23**	a	
EPHHL	5.30	Ab	3.70	Bc	4.77	Ac	**4.59**	c		1.27	Ab	0.76	Bcd	1.41	Ac	**1.15**	c	
BIDPI	2.63	Bc	3.59	Ac	3.91	Acd	**3.38**	d		0.68	Cc	0.96	Bc	1.23	Acd	**0.96**	d	
CCHEC	4.76	Bb	5.84	Ab	3.72	Cd	**4.77**	c		1.05	Bb	1.33	Ab	1.21	ABcd	**1.20**	c	
AMASP	1.12	Bd	1.46	ABd	2.02	Ae	**1.53**	e		0.32	Bd	0.62	Ad	0.73	Ae	**0.55**	e	
COMBE	2.76	Cc	7.53	Aa	6.34	Bb	**5.54**	b		0.70	Cc	1.66	Ba	1.92	Ab	**1.43**	b	
BRAPL	1.60	Ad	0.55	Be	2.24	Ae	**1.46**	e		0.56	Bcd	0.24	Ce	0.97	Ade	**0.59**	e	
CV (%)[2/]	----------9.32----------									----------11.13----------								

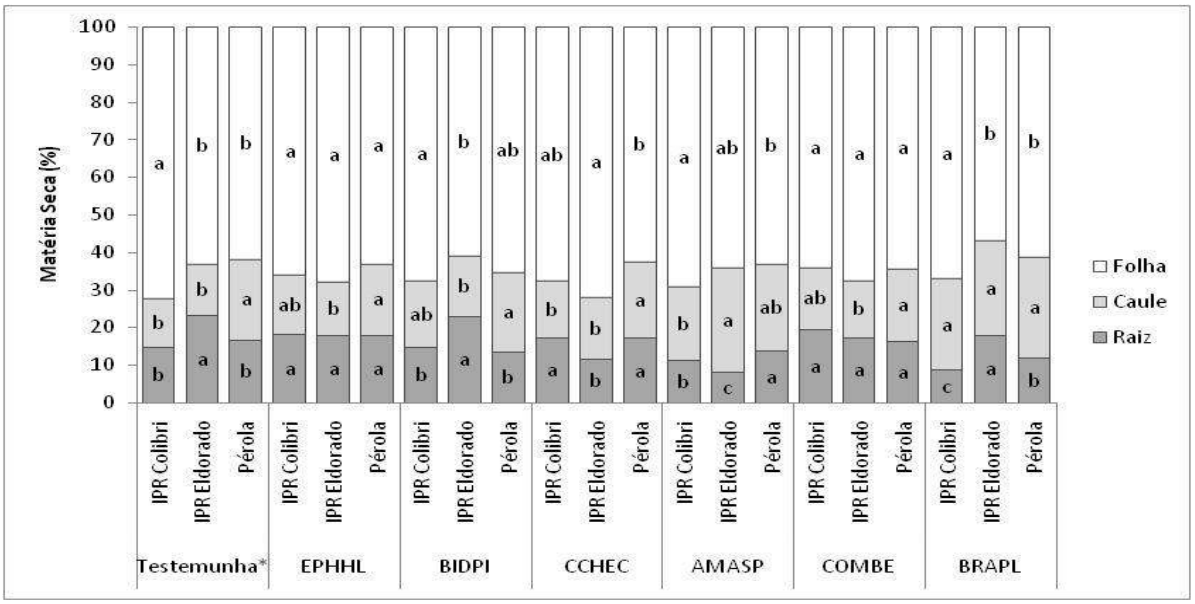
Médias seguidas pela mesma letra na linha (maiúscula) e na coluna (minúscula), para cada variável (órgão da planta) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro; [1/]Testemunha ausente de interferência de plantas daninhas; [2/]Coeficiente de variação; $\bar{x}$ - Média dos cultivares de feijão; *Euphorbia*

heterophylla (EPHHL), *Bidens pilosa* (BIDPI), *Cenchrus echinatus* (CCHEC), *Amaranthus spinosus* (AMASP), *Commelina benghalensis* (COMBE) e *Brachiaria plantaginea* (BRAPL).

É possível que a germinação e emergência do cultivar Pérola, ocorram de forma mais rápida, apresentando assim maior altura e dossel denso, não expondo a cultura ao sombreamento e à maior interferência inicial imposta pelas plantas infestantes. Conforme Lamego et al. (2005), o aumento em estatura na fase inicial de desenvolvimento de plantas de soja causa interferências negativas do crescimento de plantas daninhas.

Os cultivares de feijão, quando em competição com as espécies *Bidens pilosa*, *Euphorbia heterophylla, Cenchrus echinatus* e *Commelina benghalensis* obtiveram produções de aproximadamente 38, 50, 51, 61% de matéria seca total, respectivamente, dos valores observados na média das testemunhas ausentes de competição (Tabela 1).

Conforme Teixeira et al. (2009), as espécies *B. pilosa* e *C. echinathus*, além de estarem em alta densidade e comumente presentes em áreas com cultivo de feijão, são espécies que apresentam elevado potencial competitivo; em nível de indivíduo, sendo capazes de submeter a cultura a significativas reduções no acúmulo de matéria seca.



Médias seguidas pela mesma letra em cada variável (órgão da planta) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro; *Cultivares de feijão ausentes de interferência de plantas daninhas; *Euphorbia heterophylla* (EPHHL), *Bidens pilosa* (BIDPI), *Cenchrus echinatus* (CCHEC), *Amaranthus spinosus* (AMASP), *Commelina benghalensis* (COMBE) e *Brachiaria plantaginea* (BRAPL).

Figura 1. Distribuição percentual de matéria seca entre os componentes vegetativos de cultivares de feijão (IPR Colibri, IPR Eldorado e Pérola) sob interferência de diferentes plantas daninhas.

A. spinosus e *B. plantaginea* foram às espécies com maior capacidade de competição com o feijoeiro, pois afetaram negativamente o acúmulo de matéria seca em

todos os componentes vegetativos da cultura, submetendo-a valores de, aproximadamente, 17% de matéria seca total e 11% de matéria seca de raiz, comparadas à testemunha livre da interferência (Tabela 1). Resultados diferentes foram observados por Passini et al. (2003), avaliando a competição da cultura do feijão-comum com *B. plantaginea*. Esses autores verificaram que o feijoeiro possui maior habilidade competitiva do que esta espécie e que a competição interespecífica pode ser considerada desprezível.

De acordo com alguns autores, não somente o acúmulo, mas a alocação de biomassa é um aspecto fundamental na competição entre espécies de plantas (Domingos et al., 2005). A distribuição percentual de matéria seca entre os componentes vegetativos de cultivares de feijão foi alterada em função da interferência de diferentes plantas daninhas (Figura 1). O cultivar Pérola foi o que menos alterou a alocação de matéria seca sob interferência das diferentes espécies de plantas daninhas (Figura 1).

CONCLUSÃO

A. spinosus e *B. plantaginea* foram às espécies com maior capacidade competitiva, reduzindo o acúmulo e distribuição de matéria seca do feijoeiro. A raiz dos cultivares de feijão foi o principal órgão afetado negativamente pela competição.

O cultivar Pérola foi o que mais tolerou a competição com as plantas daninhas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPEMIG e a CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COBUCCI, T. et al. **Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa-CNPAF, 1999. 56 p. (Circular Técnica, 35).

DOMINGOS, V. D. et al. Alocação de biomassa e nutrientes em *Myriophyllum aquaticum* sob diferentes níveis de macronutrientes. **Planta Daninha**, v. 23, n. 2, p. 193-201, 2005.

KOZLOWSKI, L. A. et al. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002.

LAMEGO, F. P. et al. Tolerância a interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por cultivares de soja – I. Resposta de variáveis de crescimento. **Planta Daninha**, v. 23, n. 3, p. 405-414, 2005.

PASSINI, T. et al. Competitivity of the common bean plant relative to the weed alexandergrass [*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch.]. **Sci. Agríc.**, v. 60, n. 2, p. 259-268, 2003.

TEIXEIRA, I. R. et al. Competição entre feijoeiros e plantas daninhas em função do tipo de crescimento dos cultivares. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 235-240, 2009.

INFLUÊNCIA DE RESÍDUOS DE *UROCHLOA RUZIZIENSIS* NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO FEIJÃO

SOUZA, E. F. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – emerson.cordova@hotmail.com), MAZETTI, A. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – adalton@fca.unesp.br), MIRANDA NETO, V. N. (UEMS – UUA, Aquidauana/MS – vidomar_22@hotmail.com), SOUZA-SCHLICK, G. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – genivald@fca.unesp.br) ROSOLEM, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – rosolem@fca.unesp.br)

RESUMO: O objetivo desde trabalho foi determinar o efeito de resíduos de *Urochloa ruziziensis* sobre a formação do sistema radicular e crescimento inicial do feijoeiro cultivado em sequência. O experimento foi conduzido em casa de vegetação. Os tratamentos foram constituídos pelo cultivo do feijoeiro sem resíduos de braquiária, sobre resíduos da parte aérea deixados sobre o solo, com resíduos de raízes no solo e com resíduos da parte aérea sobre o solo e raízes no solo. As unidades experimentais constituíram-se de rizotrons com parede de vidro. Foram feitas avaliações a matéria seca da raiz, parte aérea e total do feijoeiro, comprimento e área radicular, relação parte aérea/área radicular, crescimento radicular e raio médio das raízes do feijoeiro. Os manejos com resíduos de braquiária prejudicaram o desenvolvimento inicial do feijoeiro, e essa interferência foi acentuada quando havia presença de resíduos da parte aérea da braquiária.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, braquiária, plantio direto, alelopatia.

INTRODUÇÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das principais culturas anuais cultivadas no sistema semeadura direta (SSD) e a inclusão de gramíneas forrageiras no sistema de produção tem permitido a obtenção de produtividade de acima da média nacional (Bernardes et al., 2010). Em contrapartida, dependendo da espécie de cobertura e da quantidade de palhada sobre o solo, pode haver prejuízo ao crescimento da cultura subsequente, provavelmente devido à liberação de compostos alelopáticos (Gomes Júnior & Christoffoleti, 2008). A alelopatia distingue-se da competição, pois depende da liberação natural de substâncias inibitórias, capazes de interferir no crescimento de outras plantas num ambiente compartilhado (Chou, 2006).

No Brasil as braquiárias são amplamente adaptadas. Entretanto, gramíneas do gênero *Urochloa* possuem compostos com atividade alelopática potencial, capazes de inibirem o crescimento de várias espécies (Souza Filho et al., 2005). Souza et al (2006) verificaram que a incorporação de resíduos de *U. decumbens* no solo reduziram o crescimento de diversas plantas, inclusive do feijoeiro (raiz e parte aérea).

Assim, a rotação de culturas pode ser limitada pela presença de restos da cultura anterior no solo, que podem apresentar alelopatia. Apesar de evidências de que o uso de braquiárias como cobertura interfere no desenvolvimento, pouco se sabe sobre seu efeito no desenvolvimento inicial do feijoeiro comum. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi estudar o efeito de resíduos de *U. ruziziensis* sobre o desenvolvimento inicial e formação do sistema radicular do feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu, SP, em rizotrons com solo. O solo utilizado foi coletado da camada arável (0-0,20 m) de um Latossolo Vermelho distroférrico (Embrapa, 2006) de textura média. Após a correção o solo foi fertilizado com 100, 150 e 100 mg dm^{-3} de N, P e K, respectivamente, utilizando-se como fontes uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio. Em seguida os rizotrons (unidades experimentais) foram cheios com 16 dm^{-3} de solo. Os rhizotrons constituíram-se de tubos de PVC com diâmetro de 0,26 m e altura de 0,60 m, cortados ao meio no sentido longitudinal, onde instalou-se uma parede de vidro para permitir o acompanhamento visual do crescimento radicular.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos pelo cultivo do feijoeiro em quatro sistemas de manejo de resíduos de *Urochloa ruziziensis* (anteriormente *Brachiaria ruziziensis*), sendo eles: Testemunha - sem resíduos de braquiária; Parte aérea - cultivo sobre resíduos da parte aérea de braquiária; Raiz - cultivo sobre resíduos de raízes de braquiária deixados no solo; Parte aérea + raiz - cultivo sobre resíduos da parte aérea e raízes de braquiária. Sementes *U*. *ruziziensis* pré-germinadas foram transplantadas para os rizotrons, visando obter a densidade final de 3 plantas por rizotron. Aos 40 dias após o transplantio (DAT), a parte aérea da forrageira foi dessecada e, 6 dias após a aplicação, a parte aérea das plantas foi cortada na altura do colo, para o estabelecimento dos tratamentos. O material foi secado, fracionado em partículas de aproximadamente 0,03 m e colocado sobre o solo de cada rizotron, na proporção de 9.0 Mg ha^{-1}, de acordo com os tratamentos. Com os dados de

teores de macronutrientes e as quantidades de resíduos depositadas na superfície do rizotron, estimaram-se as quantidades de nutrientes nos resíduos da forrageira.

Após a deposição dos resíduos, sementes pré-germinadas de feijão, cultivar IAC Alvorada, foram transplantadas para cada rizotron deixando-se 2 plantas por rizotron. As avaliações do crescimento radicular foram feitas por meio de marcações no filme plástico com canetas coloridas, a cada 3 dias. Aos 18 DAT, as plantas foram cortadas na altura do colo, secadas e pesadas para determinação da produção de matéria seca. O solo contendo o sistema radicular foi lavado sobre peneira de malha de 2,0 mm, para separação das raízes do feijoeiro, posteriormente, analisadas quanto ao comprimento e área total em scanner e software Winrhizo. Após avaliadas, as raízes foram secadas e pesadas para determinação da produção de matéria seca, que somada a matéria seca da parte aérea, resultou na matéria seca total. Os filmes plásticos, com as anotações de crescimento radicular (L) ao longo do tempo, foram avaliados seguindo metodologia proposta por Tennant (1975), considerando-se as datas de amostragem. Para o cálculo do raio médio radicular (R), foi utilizada uma proveta graduada, na qual foram determinados os volumes de água, com raízes e sem raízes e, por diferença, foi obtido o volume radicular (V). Com esses dados, calculou-se o raio médio radicular (R) pela equação: $R = \sqrt{(V/\pi L)}$. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste t (DMS) a 5% de probabilidade. Os resultados para o comprimento radicular acumulado foram submetidos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de resíduos de *U. ruziziensis* sempre prejudicou o crescimento radicular do feijoeiro em comprimento (Fig. 1A), mas as plantas cultivadas sobre as raízes da gramínea tinham sistema radicular ainda menor que na presença somente da parte aérea. Verifica-se que, na presença de resíduos de braquiária, as raízes do feijoeiro eram mais grossas (Fig. 1B), reação típica do sistema radicular quando encontra camadas de solo compactadas (Silva & Rosolem, 2002).

O ácido *p*-cumárico foi identificado como composto alelopático em pelo menos duas espécies de braquiária, e tem efeito inibidor do crescimento radicular em algumas espécies (Souza Filho et al., 2005). Além disto, a decomposição de restos de raízes de *U. ruziziensis* no solo, como foi o caso do presente, trabalho imobiliza o N principalmente da primeira semana à sétima semana da incorporação (Abiven et al., 2005), o que corresponderia ao desenvolvimento inicial do feijoeiro. Ocorre que mesmo com diferença entre os tratamentos verificou-se crescimento radicular. Desta forma, se o principal efeito inibidor fosse pela

competição por N, o crescimento radicular sem resíduos deveria ter se mantido mais alta, o que elimina a hipótese de que a competição por N tenha afetado o crescimento radicular do feijoeiro.

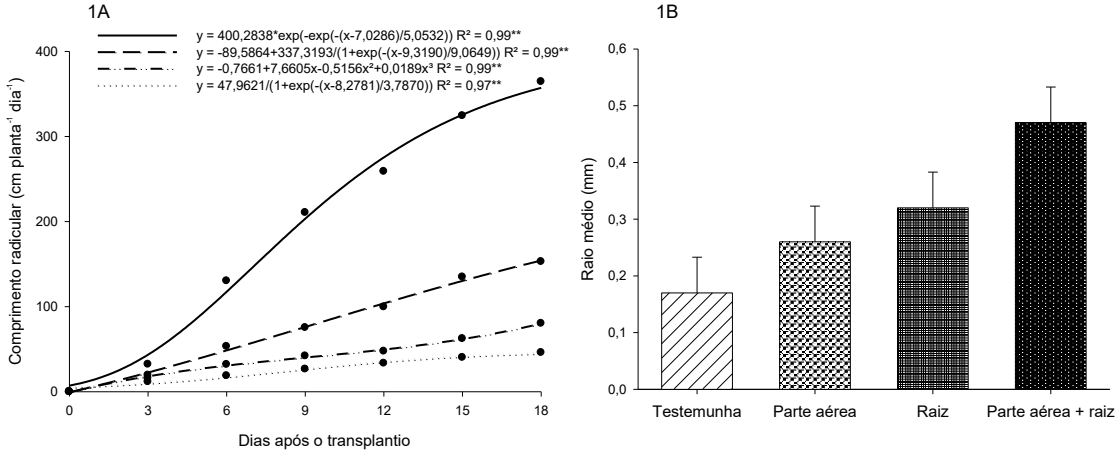


Figura 1. 1A - Comprimento e **1B** - raio médio radicular do feijoeiro cultivado, sob efeito de diferentes manejos de resíduos de braquiária. Barras verticais indicam a diferença mínima significativa, pelo teste t, a 5% de probabilidade.

A redução de crescimento do feijoeiro foi maior, e sempre significativa, para o sistema radicular. Entretanto, de maneira geral, houve menor crescimento das plantas nos tratamentos com presença de braquiária (Tabela 1), resultado esperado, uma vez que já havia sido observado efeito semelhante, mas na presença de resíduo de *U. decumbens* (Souza et al., 2006) . Apenas na presença de resíduos de parte aérea mais raiz é que o crescimento da parte aérea do feijoeiro foi significativamente diminuído. A relação matéria seca de parte aérea por área de raiz do feijão foi menor quando a planta foi cultivada sem a presença de resíduos de braquiária (Tabela 1), mostrando que há incremento na área radicular sem que haja aumento proporcional no crescimento da parte aérea. O comprimento e a área radicular do feijão também foram superiores na ausência dos resíduos de braquiária (Tabela 1).

Tabela 1. Massa de matéria seca da raiz, parte aérea e total, comprimento e área radicular e relação parte aérea/área radicular do feijoeiro cultivado sobre resíduos de braquiária.

Tratamentos	**Matéria seca da raiz**	**Matéria seca da PA**	**Matéria seca planta**	**Relação PA/áerea radicular**	**Comprimento radicular**	**Área da raiz**
	——— g planta^{-1} ———			mg cm^2	cm planta^{-1}	cm^2 planta^{-1}
Testemunha	0,7	1,5	2,2	3,9	1992	392
PA[1]	0,3	1,2	1,5	4,7	1217	256
Raiz	0,4	1,3	1,7	4,6	1384	275
PA + raiz	0,2	0,9	1,1	4,9	861	188

DMS*	0,04	0,37	0,38	-	266,28	46,94

*Teste t a 5% de probabilidade.
[1] Parte aérea.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento inicial do feijão é prejudicado quando cultivado sobre resíduos braquiária, e essa interferência é acentuada quando há presença de resíduos da parte aérea da braquiária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIVEN, S.; RECOUS, S.; REYES, V.; OLIVER, R. Mineralisation of C and N from root, stem and leaf residues in soil and role of their biochemical quality. **Biology and Fertility of Soils**, v. 42, p.119–128, 2005.

BERNARDES, T.G.; SILVEIRA, P.M.; MESQUITA, M.A.M. Produtividade do feijoeiro irrigado devido a reguladores de crescimento e culturas antecessoras de cobertura. **Bragantia**, v. 69, p. 371-375, 2010.

CHOU, C.H. Introdution to Allelopathy. In: REIGOSA, M.J.; PEDROL, N.; GONZÁLEZ, L. **Allelopathy: a Physiological Process with Ecological Implications**. Springer, 2006. p. 1-9.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. Brasília: Embrapa STI, 2006. 412p.

GOMES JUNIOR, F.G.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta Daninha,** v. 26, p. 789-798, 2008.

SILVA, R.H.; ROSOLEM, C.A. Soybean root growth as affected by previous crop and soil compaction. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol. 37, p.855-860, 2002.

SOUZA FILHO, A.P.S.; PEREIRA, A.A.G.; BAYMA, J.C. Aleloquímico produzido pela gramínea forrageira *Brachiaria humidicola.* **Planta Daninha**, vol.23, p. 25-32. 2005.

SOUZA, L.S.; VELINI, E.D.; MARTINS, D.; ROSOLEM, C.A. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. **Planta Daninha**, vol.24, p. 657-668. 2006.

TENNANT, D. A. A test of a modified line intersect method of estimating root length. **Journal of Ecology**. v. 63, p. 995-1.001, 1975.

NUTRIÇÃO INICIAL DO FEIJÃO COMUM CULTIVADO SOBRE RESÍDUOS DE *UROCHLOA RUZIZIENSIS*

SOUZA, E. F. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – emerson.cordova@hotmail.com), SOUZA-SCHLICK, G. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – genivald@fca.unesp.br), MIRANDA NETO, V. N. (UEMS – UUA, Aquidauana/MS – vidomar_22@hotmail.com), MAZETTI, A. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – adalton@fca.unesp.br), ROSOLEM, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – rosolem@fca.unesp.br)

RESUMO: O objetivo desde trabalho foi determinar o efeito de resíduos de *Urochloa ruziziensis* sobre a nutrição inicial do feijoeiro cultivado em sequência. O experimento foi conduzido em casa de vegetação. Os tratamentos foram constituídos pelo cultivo do feijoeiro sem resíduos de braquiária, sobre resíduos da parte aérea deixados sobre o solo, com resíduos de raízes no solo e com resíduos da parte aérea sobre o solo e raízes no solo. As unidades experimentais constituíram-se de rizotrons com parede de vidro. Foram feitas avaliações quanto às características químicas do solo e acumulo de nutrientes na parte aérea do feijoeiro. Os manejos com resíduos de braquiária reduziram a disponibilidade nutrientes no solo e prejudicaram a nutrição inicial do feijão comum.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, braquiária, plantio direto, competição.

INTRODUÇÃO

O sistema plantio direto (SPD), associado ao uso de plantas que proporcionam grande acúmulo de palhada sobre o solo, constituem-se em eficientes alternativas para o controle da erosão, a agregação, o armazenamento da água e a manutenção da matéria orgânica do solo, com efeitos positivos na fertilidade do mesmo (Crusciol et al., 2009). No Brasil as braquiárias são amplamente adaptadas e tem sido empregadas em larga escala como cobertura do solo, caracterizando-se por apresentar ativo e contínuo crescimento radicular, alta capacidade de produção da biomassa, reciclagem de nutrientes e preservação do solo (Torres, et al. 2008).

Em contrapartida em sistemas de produção agrícola onde resíduos vegetais são deixados no solo, como é o caso, por exemplo, do cultivo de feijão após braquiária. O crescimento do feijoeiro (raiz e parte aérea) é reduzido com a incorporação de resíduos de *U. decumbens* (Souza et al., 2006). Por outro lado, certas gramíneas tropicais como a *U. humidicola* podem liberar Braquialactona pelas raízes, o que pode diminuir ou mesmo

suprimir a nitrificação no solo (Subbarao et al., 2009). Entretanto, a inibição da nitrificação na presença de *U. brizantha* é restrita à região rizosférica, e não afeta os teores e quantidades de NO_3^- e NH_4^+ no volume total de solo (Fernandes et al., 2011). Além da inibição da nitrificação, o cultivo de espécies de cobertura com alta relação C/N, como é o caso das gramíneas/forrageiras tropicais, pode afetar o desenvolvimento inicial das culturas subsequentes, devido à imobilização temporária de N pela biomassa microbiana do solo.

De fato, em algumas situações, têm sido obtidas menores produtividades do feijoeiro em SSD comparando-se com sistema convencional (Farinelli et al. 2006). Apesar de evidências de que o uso de braquiárias como cobertura interfere na nutrição das plantas, pouco se sabe sobre essa interferência no desenvolvimento inicial do feijoeiro comum. Objetivou-se com o presente trabalho estudar o efeito de resíduos de *U. ruziziensis* sobre a nutrição inicial do feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu, SP, em rizotrons com solo. O solo utilizado foi coletado da camada arável (0-0,20 m) de um Latossolo Vermelho distroférrico de textura média, passado em peneira de malha de 4 mm. Após a correção com calcário dolomítico realizou-se análise química, cujos resultados foram: $pH_{CaCl2)}$ 5,2, 21,2 g dm^{-3} de M.O., 4,1 mg dm^{-3} de P_{resina}, 0,54, 50,5, 13,4, 31,0 e 95,4 $mmol_c$ dm^{-3} de K, Ca, Mg, H+Al e CTC, respectivamente, e saturação por bases de 67%. Em seguida, o solo foi fertilizado com 100, 150 e 100 mg dm^{-3} de N, P e K, respectivamente, utilizando-se como fontes uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio. Em seguida os rizotrons (unidades experimentais) foram cheios com 16 dm^{-3} de solo.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos pelo cultivo do feijoeiro em quatro sistemas de manejo de resíduos de *Urochloa ruziziensis* (anteriormente *Brachiaria ruziziensis*), sendo eles: Testemunha - sem resíduos de braquiária; Parte aérea - cultivo sobre resíduos da parte aérea de braquiária; Raiz - cultivo sobre resíduos de raízes de braquiária deixados no solo; Parte aérea + raiz - cultivo sobre resíduos da parte aérea e raízes de braquiária. Na testemunha foram colocados flocos de espuma de polietileno cinza sobre o solo, para evitar variações bruscas de temperatura e secagem muito rápida do solo. Sementes de braquiária (*U. ruziziensis*) pré-germinadas foram transplantadas visando obter a densidade final de 3 plantas por rizotron. Aos 40 Dias após o transplantio (DAT), a parte aérea da forrageira foi dessecada e 6 dias após a aplicação, a parte aérea das plantas foi cortada na altura do colo, para o estabelecimento dos tratamentos. O material foi secado e fracionado em partículas e

foram tomadas amostras para a determinação teores de macronutrientes. O restante do material foi colocado sobre o solo de cada rizotron, na proporção de 9.0 Mg ha^{-1}, de acordo com os tratamentos. Com os dados de teores de macronutrientes e as quantidades de resíduos depositadas na superfície do rizotron, estimaram-se as quantidades de nutrientes nos resíduos da forrageira. Após a deposição dos resíduos, 6 sementes pré-germinadas de feijão, cultivar IAC Alvorada, foram transplantadas para cada rizotron. No dia seguinte, foi feito o desbaste, deixando-se apenas 2 plantas por rizotron. Aos 18 DAT, as plantas foram cortadas na altura do colo, lavadas, secadas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, e determinou-se os teores de nutrientes. O solo de cada rizotron foi retirado, homogeneizado e coletada amostra para análises químicas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste t (DMS) a 5% de probabilidade. Os resultados para o comprimento radicular acumulado foram submetidos à análise de regressão..

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por ocasião do manejo, a palha de braquiária tinha o equivalente a 228 kg ha^{-1} de N, 21 kg ha^{-1} P, 125 kg ha^{-1} de K, 65 kg ha^{-1} de Ca e 52 kg ha^{-1} de Mg. Apesar do resíduo apresentar quantidades de nutrientes, principalmente N e K, que pudessem, com o tempo, influenciar o crescimento do feijoeiro, houve aumento dos teores apenas do K no solo (Tabela 1). Isso ocorreu porque a liberação de N, P, Ca e Mg da palha da braquiária manejada com herbicida é relativamente lenta (Crusciol et al., 2009) e parte do N pode ser perdida por volatilização ou ser imobilizada. O teor de matéria orgânica no solo foi maior quando na presença apenas da parte aérea das braquiárias. Possivelmente, a decomposição da palha e a mineralização dos nutrientes neste manejo foi mais rápida, já que foram verificados maiores teores de P, K, Mg (Tabela 1). Na presença das raízes da braquiária no solo onde foi cultivado o feijão, foi observado menor pH e esse resultado é refletido nos maiores valores da acidez potencial (H+Al) e menores valores Ca e Mg e, consequentemente, menor soma de bases e menor saturação nesses dois manejos (Tabela 1). Assim, a presença de resíduos de braquiária reduz o teor de Ca no solo após o cultivo, principalmente nos tratamentos com raízes.

Tabela 1. Características químicas do solo após cultivo do feijoeiro, em função da presença de resíduos de braquiária.

Tratamentos	pH CaCl	M.O. g dm^{-3}	P mg dm^{-3}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V
				———		$mmol_c$ dm^{-3}		———		%
Testemunha	5,4	10,9	63	31	1,6	46	12,6	59	90	66
PA[1]	5,6	18,2	67	30	3,9	39	13,3	56	86	65
Raiz	5,2	10,9	54	36	1,5	36	9,4	52	88	59

PA + raiz	5,2	11,6	52	36	3,4	31	11,6	46	82	56
DMS*	0,1	2,2	10,5	2,4	0,6	3,4	2,2	11,4	12,0	5,4

*Teste t a 5% de probabilidade.
[1] Parte aérea.

A presença de resíduos de braquiária resultou em menor teor de N na parte aérea do feijoeiro, após 18 dias de cultivo (Tabela 2), principalmente nos manejos com presença de raiz, embora os teores não tenham sido tão baixos a ponto de caracterizar uma deficiência (Rosolem & Boaretto, 1989). Desta forma, esse efeito não deve ser atribuído a uma possível deficiência de N. Quando aplicado ao solo na forma de uréia, o N é inicialmente convertido em amônio no solo (Luchese et al., 2001), porém para que o feijão mantenha equilíbrio de cargas dentro de suas células a planta absorve maior quantidade de N na forma nítrica (Crusciol et al. 2007). Entretanto, na rizosfera de *U. ruziziensis* foi observado que não há menor disponibilidade de N-NO_3^- (Fernandes et al., 2011). Assim, a menor absorção de N deve ter sido devida simplesmente ao menor sistema radicular e, provavelmente alguma competição das raízes em decomposição pelo nitrato.

Os teores de nutrientes na parte aérea das plantas estiveram, em geral, dentro da faixa considerada suficiente (Rosolem & Boaretto, 1989), com exceção do S, que estava baixo na presença de resíduos de raiz e de raiz mais parte aérea de braquiária. Na presença de resíduos de braquiária houve redução da absorção de Ca, Mg, S e Mn, principalmente quando o feijão foi cultivado nos manejos com presença de raiz de braquiária. Não houve diferença significativa no teor de P em relação aos diferentes manejos (Tabela 2), o que provavelmente está relacionado aos elevados teores do nutriente no solo, em ambos os manejos. Já que os teores de P no solo encontravam-se acima da faixa máxima de resposta (40 mg dm^3), considerada adequada por Raij et al. (1996). No caso do K, quando o feijoeiro foi cultivado sobre restos da parte aérea da braquiária, o teor foi maior (Tabela 2), na presença de raízes foi menor e foi intermediário quando na presença de raízes mais parte aérea de braquiária. Quando foi deixada a palha de braquiária na superfície, os teores de K no solo foram maiores (Tabela 1), resultando então em maior absorção pelo feijoeiro.

Tabela 2. Teor de nutrientes na parte aérea do feijoeiro cultivado sobre resíduos de braquiária.

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Mn	Fe
	(g kg^{-1})						(mg kg^{-1})		
Testemunha	32	3,3	36	35	6,6	3,4	52	76	137
Parte aérea	30	3,3	45	22	4,1	2,3	57	45	67
Raiz	26	2,8	24	22	3,2	1,4	53	25	54
Parte aérea + raiz	22	2,5	32	15	2,8	1,4	53	18	105
DMS*	4,6	0,9	4,9	2,8	0,8	0,5	5,0	5,8	75

*Teste t a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os resíduos de *Urochloa ruziziensis* diminui a disponibilidade de nutrientes no solo e interfere na nutrição inicial do feijoeiro comum.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUSCIOL, C.A.C.; SORATTO, R.P.; BORGHI, E.; MATEUS, G.P. Integração lavoura-pecuária: benefícios das gramíneas perenes nos sistemas de produção. **Informações Agronômicas**, n.125, p.2-15, 2009.

CRUSCIOL, C.A.C.; SORATTO, R.P.; SILVA, L.M.; LEMOS, L.B. Fontes e doses de nitrogênio para o feijoeiro em sucessão a gramíneas no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**.v.31, p. 1545-1552. 2007.

FARINELLI, R.; LEMOS, L.B.; PENARIOL, F.G.; EGÉA, M.M.; GASPAROTO, M.G. Adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro, em plantio direto e convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.307-312, 2006.

FERNANDES, A.M.; ANDRADE, G.J.M.; SOUZA, E.F.C.; ROSOLEM, C.A. Brachiaria species affecting soil nitrification. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, p.1699-1706. 2011.

LUCHESE, E.B.; FAVERO, L.O.B.; LENZI, E. **Fundamentos da química do solo**. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 2001.182p.

RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (eds.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1996. p.221-229 (Boletim Técnico, 100).

ROSOLEM, C.A.; BOARETTO, A.E. **Avaliação do estado nutricional das plantas cultivadas**. In BOARETTO, A.E.; ROSOLEM, C.A. (coord.) Adubação Foliar. Fundação Cargill, Campinas. 1989, p. 117-144.

ROSOLEM, C.A.; CALONEGO, J.C.; FOLONI, J.S.S. Lixiviação de potássio da palha de coberturas de solo em função da quantidade de chuva recebida. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.355-362, 2003.

SOUZA, L.S.; VELINI, E.D.; MARTINS, D.; ROSOLEM, C.A. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. **Planta Daninha**, vol.24, p. 657-668. 2006.

SUBBARAO, G.V.; NAKAHARA, K.; HURTADO, M.P.; ONO, H.; MORETA, D.E.; SALCEDO, A.F.; YOSHIHASHI, A.T.; ISHIKAWA, T.; ISHITANI, M.; OHNISHI-KAMEYAMA, M.; YOSHIDA, M.; RONDON, M.; RAO, I.M.; LASCANO, C.E.; BERRY, W.L.; ITO, O. Evidence for biological nitrification inhibition in *Brachiaria* pastures. PNAS, vol 25, p.1-6, 2009.

TORRES, J.L.R.; PEREIRA, M.G.; FABIAN, A.J. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.421-428, 2008.

DINÂMICA DE EMERGÊNCIA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS DURANTE O PERÍODO CRÍTICO DE DESENVOLVIMENTO DA CEBOLA SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO

SOUZA, M. (PPGA – UFSC, Florianópolis/SC – monique_souzaaa@yahoo.com.br), LEGUIZAMÓN, E. S. (UNR, Argentina/AR – laupamar@arnet.com.ar), MULLER, V. J. (CCA-UFSC, Florianópolis/SC – vilmar.agronomia@yahoo.com.br), VENTURA, B. S. (CCA - UFSC, Florianópolis/SC – bazinhasv@hotmail.com), CAMARGO, A. P. (PPGA – UFSC, Florianópolis/SC - aanaelicker@yahoo.com.br), KURTZ, C. (EPAGRI, Ituporanga/SC – kurtz@epagri.sc.gov.br), COMIN, J. J. (PPGA – UFSC, Florianópolis/SC – jcomin@cca.ufsc.br)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar a interferência de diferentes espécies de plantas de cobertura em sistema de plantio direto sobre a dinâmica de emergência das plantas espontâneas durante o período crítico de desenvolvimento da cebola. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Departamento de Microbiologia e Parasitologia da UFSC, nas safras de 2010 e 2011, com resíduos das plantas de cobertura e amostras de solo do experimento instalado na Estação Experimental da EPAGRI de Ituporanga – SC. Em abril de 2010 e de 2011 foram implantados a campo os tratamentos: testemunha com vegetação espontânea (T1), cevada (2010)/ aveia-preta (2011) (T2), centeio (T3), nabo-forrageiro (T4), centeio + nabo-forrageiro (T5) e cevada (2010)/aveia-preta (2011) + nabo-forrageiro (T6) e em julho as plantas de cobertura foram acamadas e coletadas as amostras de solo. As avaliações da dinâmica de emergência e a identificação das espécies foram realizadas aos 15, 30, 45, 60, 75, 90 e 105 dias após o plantio das mudas de cebola (DAP). Na safra de 2010, a percentagem de plantas espontâneas emergidas durante o período crítico de desenvolvimento da cebola (45-60 DAP) foi menor no solo com resíduos de centeio, enquanto que na safra de 2011, essa percentagem foi observada nos resíduos de aveia-preta e centeio.

Palavras-chave: *Allium cepa* L., adubação verde, banco de sementes.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de preparo do solo e as culturas podem alterar aspectos da biologia, ecologia, emergência e sobrevivência das espécies de plantas espontâneas em função das mudanças que ocorrem no solo e na redistribuição das sementes no perfil.

A presença de sementes na camada superficial e o frequente cultivo do solo facilitam a emergência das plântulas de espontâneas, favorecendo o rápido esgotamento do Banco de Sementes do Solo (BSS) (CARMONA, 1992). Entretanto, apesar do BSS em sistema plantio direto (SPD) ser considerado alto, a percentagem de sementes que germina pode ser baixa (GOMES; CHRISTOFOLLETI, 2008), pois a mobilização do solo restrita às linhas de plantio promove modificações na dinâmica populacional das plantas espontâneas que resultam em menor germinação das sementes (VOLL et al., 2001).

Essa interferência na germinação e na taxa de sobrevivência de plantas espontâneas sob SPD ocorre pela liberação de compostos alelopáticos e/ou pela barreira física exercida pelas plantas de cobertura, limitando a passagem de luz, a germinação das sementes e o crescimento inicial das plântulas e dificultando a realização da fotossíntese (FAVERO et al., 2001). Monitorar a dinâmica de emergência e o período crítico na qual cultura de interesse deve estar livre de plantas espontâneas traz informações que permitem uma adequada tomada de decisão para posterior manejo da área.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a interferência de diferentes espécies de plantas de cobertura em SPD sobre a dinâmica de emergência das plantas espontâneas durante o período crítico de desenvolvimento da cebola.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas de solo para o experimento em casa de vegetação foram realizadas após o acamamento das plantas de cobertura de inverno, no experimento instalado a campo em um Cambissolo Húmico em abril de 2009, na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), no município de Ituporanga, Santa Catarina (SC) (Latitude 27º 24' 52", Longitude 49º 36' 9"e altitude de 475 m). O clima da região, segundo a classificação de Köeppen é subtropical mesotérmico úmido (Cfa), com temperatura média anual de 17,6º C e precipitação anual média de 1.400 mm.

Em abril de 2010 foram implantados os tratamentos: testemunha com vegetação espontânea (T1); cevada (*Hordeum vulgare* L.) (120 kg ha^{-1} de semente) (T2); centeio (*Secale cereale* L.) (120 kg ha^{-1} de semente) (T3); nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* L.) (20 kg ha^{-1} de semente) (T4); nabo-forrageiro (10 kg ha^{-1} de semente) + centeio (60 kg ha^{-1} de semente) (T5) e nabo-forrageiro (10 kg ha^{-1} de semente) + aveia-preta (60 kg ha^{-1} de semente) (T6). Em abril de 2011, as espécies de inverno foram novamente semeadas, no entanto, a cevada dos tratamentos T2 e T6 foi substituída por aveia-preta (*Avena sativa* L.), por causa da dificuldade em adquirir sementes de cevada. As espécies de inverno foram semeadas a lanço sobre a superfície do solo. As quantidades de sementes utilizadas por hectare foram os valores mais elevados da recomendação proposta por Monegat (1991) +

50%. O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso com oito repetições. Cada unidade experimental possuía 5 x 5m, totalizando 25m².

Em julho de 2010 e 2011 todas as espécies de inverno foram acamadas usando rolo-faca e com o auxílio de uma pá foi aberta uma trincheira, onde coletou-se uma amostra de solo de 37 x 27 x 10 cm de cada parcela do experimento com uma placa de metal com borda cortante e uma faca. A matéria seca das plantas de cobertura também foi coletada manualmente no mesmo espaço demarcado. As 48 amostras de solo foram colocadas em bandejas plásticas pretas (56 x 36 x 15 cm), retiradas as plantas que ainda permaneciam nas amostras de solo e levadas para a casa de vegetação do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal de Santa Catarina. As amostras de solo foram irrigadas a cada dois dias com 1,5 litros de água, com o auxílio de um regador. As bandejas foram perfuradas, permitindo a drenagem do excesso de água. A temperatura da casa de vegetação foi controlada por meio de um sistema automático de exaustores.

Todas as plântulas de plantas espontâneas que emergiram foram contadas, identificadas e retiradas das bandejas aos 15, 30, 45, 60, 75, 90 e 105 dias após a instalação de cada experimento, o que corresponde à data de plantio das mudas de cebola (DAP). A identificação das plântulas foi realizada de acordo com Lorenzi, 2006.

As médias de plântulas de espontâneas emergidas durante o período crítico da cebola (45-60 DAP) em cada tratamento foi submetida à análise de variância e, quando os efeitos foram significativos, os dados foram comparados pelo teste de separação de médias Tukey a 5% de probabilidade. Os dados obtidos através da contagem de plântulas de plantas espontâneas foram submetidos à análise regressão através do programa estatístico computacional GraphPad Prism Software 5.0 © utilizando a distribuição de Weibull com a seguinte equação: Y=1-EXP(-LN(2)*(X/A)^B). Para a análise de regressão, ao invés de utilizar a variação do número de plantas espontâneas ao longo do tempo, foi utilizada a variável graus-dia acumulados (GD). Os dados de temperatura máxima, mínima e média para o cálculo dos GD foram disponibilizados pelo Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina – CIRAM/EPAGRI.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo baseou-se no acúmulo de graus-dia (GD) ao longo do tempo, pois a germinação, a emergência e o crescimento das plantas estão diretamente relacionados ao acúmulo de temperatura acima de certo valor base (VOLPE et al., 2002), que segundo Huh et al. (2002) é de 5°C para a cultura da cebola. Considerou-se como tempo zero (0 GD) 15 dias antes da primeira observação e da contagem das plântulas.

Na safra de 2010, durante o período crítico de desenvolvimento da cebola (45-60 DAP), a média e a percentagem de plântulas de plantas espontâneas emergidas foi menor no solo com resíduos de centeio (Figura 1). Entretanto, verifica-se na Figura 1, que apesar do solo com resíduos de centeio ter atingido os melhores resultados quanto ao acúmulo de plantas espontâneas emergidas, os tratamentos consorciados tiveram uma melhor eficiência na supressão do crescimento de plantas espontâneas aos 15 e 30 DAP, pois poucas plântulas emergiram no período, diferindo do solo com resíduos de centeio, que mesmo tendo um número total de plântulas emergidas inferior aos demais tratamentos, teve grande parte das plântulas emergidas aos 15 DAP e, como se tratam de valores acumulados, o mesmo se refletiu aos 30 DAP.

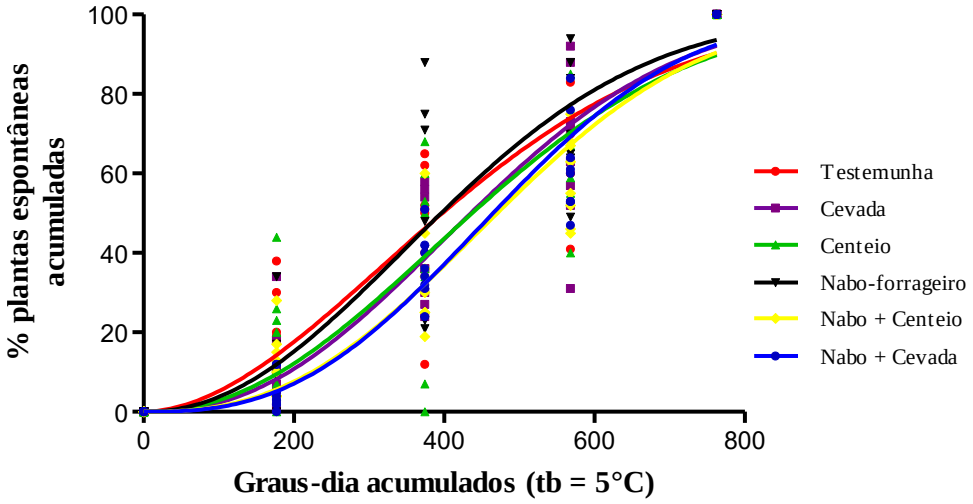


Figura 1. Dinâmica de emergência de plantas espontâneas durante o período crítico de desenvolvimento da cebola, na safra de 2010.

Na safra de 2011, as menores médias e a percentagem de plântulas de plantas espontâneas emergidas aos 45-60 DAP foram encontradas no solo com resíduos de aveia-preta e centeio, que diferiram da testemunha (Figura 2).

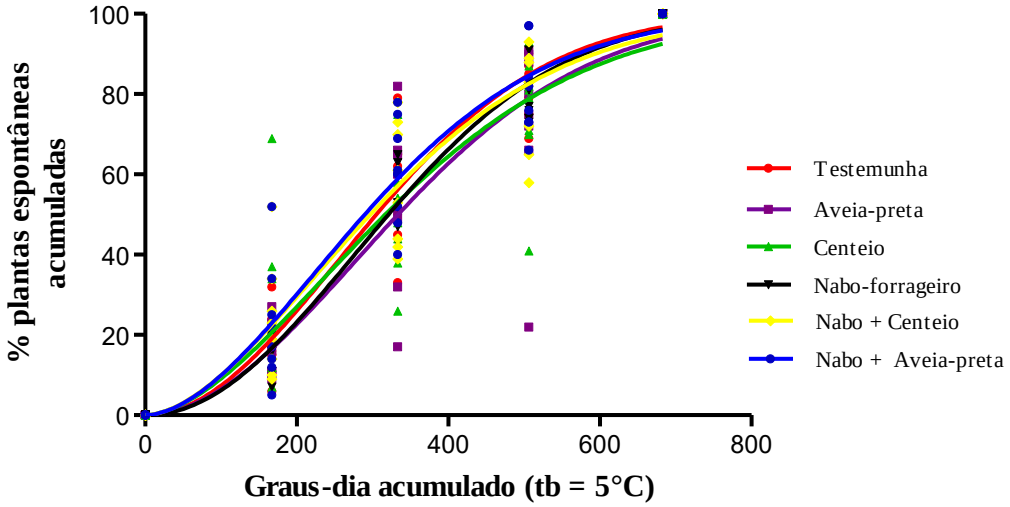


Figura 2. Dinâmica de emergência de plantas espontâneas durante o período crítico de desenvolvimento da cebola, na safra de 2011.

As menores percentagens de plantas espontâneas acumuladas aos 45-60 DAP com resíduos de centeio e aveia-preta nas duas safras podem ser atribuídas à produção de matéria seca durante o ciclo de inverno (dados não apresentados) e aos compostos secundários produzidos por essas espécies, que segundo Putman & Duke (1978), são liberados na forma de volatilização, lixiviação das folhas, degradação de resíduos vegetais e, principalmente, na rizosfera das plantas. A percentagem de plantas espontâneas que emergiu no período crítico foi maior na safra de 2011, principalmente aos 30 DAP, quando comparado com 2010 (Figuras 1 e 2), podendo prejudicar a qualidade e o crescimento dos bulbos por competição por recursos como água, luz e nutrientes (ZANATTA et al., 2006).

CONCLUSÕES

O cultivo e os resíduos de centeio e de aveia-preta sobre a superfície do solo reduziram a emergência de plantas espontâneas durante o período crítico de desenvolvimento da cebola nas duas safras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARMONA, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Planta Daninha**, v. 10, p. 5-16, 1992.

FAVERO, C. et al. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.

GOMES JR., F.G.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta daninha**, v. 26, n. 4, p. 789-798, 2008.

HUH, E. J. et al. Effects of temperature and photoperiod on bulbing and maturity of spring sown onions in highland. **Horticulture e Science**, v. 43, n. 5, p. 587-590, 2002.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas:** plantio direto e convencional. 6. ed.- Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 339p.

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo:** características e manejo em pequenas propriedades. Chapecó: [Edição do autor], 1991. 336 p.

PUTMAN, A. R.; DUKE, W. B. Allelophaty in agroecosystems. **Annual Review Phytopathol**, v. 16, p.431- 451, 1978.

VOLL, E. et al. Dinâmica do banco de sementes de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo de solo. **Planta daninha**, v. 19, n. 2, p. 171-178, 2001.

VOLPE, C. A. et al. Influência da soma térmica e da chuva durante o desenvolvimento de laranjas 'valência' e 'natal' na relação entre sólidos solúveis e acidez no índice tecnológico do suco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 436-411, 2002.

ZANATTA, J. F. et al. Interferência das plantas daninhas em culturas olerícolas. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia - FZVA**, v. 13, n. 2, p. 39-57, 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DO HERBICIDA PYROXSULAM NA CULTURA DO TRIGO

ZOBIOLE, L.H.S.[1], RUBIN, R. [1], NEVES, R. [1], CELMER, A. [1], FADIN, D. [1], DAVIES, K. [1], DALTRO, F. [1], HARTER, W. [1], ROMERO, F. [1], MANZONI, C. [1], ARDUIM, G. [1], FIORINI, M. [1], HUCKABA, R. [1]

[1]Dow Agrosciences Industrial Ltda, São Paulo-SP. lszobiole@dow.com

RESUMO: Pyrosxulam é um novo herbicida inibidor da acetolactato sintase (ALS) que confere amplo espectro de controle de gramíneas e dicotiledôneas para a cultura do trigo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de diferentes doses de pyroxsulam (15, 18, 30 e 36 g i.a. ha^{-1}) aplicado em pós-emergência na cultura do trigo. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada parcela constituída de 5x5 m, totalizando uma área de 25 m^{-2}. Os experimentos foram instalados em quatro locais no Estado do Paraná, sendo que dois locais foram selecionados para avaliação da produtividade e os demais para avaliação de injúria aos 7, 14, 28 e 45 DAA. Os resultados demonstraram que embora o pyroxsulam tenha apresentado uma leve injúria inicial, nas doses superiores a comercial, este pode ser considerado seletivo para cultura do trigo devido a completa redução da injúria aos 28 DAA.

Palavras-chave: seletividade

INTRODUÇÃO

Atualmente a produção de trigo no Brasil concentra-se na região Sul, nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul. Embora a área cultivada na safra 2010/2011 foi de 2.1 milhões de hectares e sua produção crescerá em ritmo superior ao consumo, o Brasil deve manter-se como um dos maiores importadores mundiais de trigo (Conab, 2011).

Na região sul do Brasil, as espécies que causam maiores prejuízos nesta cultura são as gramíneas *Lolium multiflorum* (azevém), *Avena strigosa* (aveia preta) e *Avena sativa* (aveia branca). Entre as dicotiledôneas destacam-se: *Raphanus raphanistrum, Raphanus sativus* (nabo ou nabiça) e *Polygonum convolvulus* (cipó de veado ou erva de bicho). O controle químico é um importante componente para controle adequado de plantas daninhas na cultura de trigo, sendo que a seletividade para a cultura e para o meio ambiente é primordial para a agricultura.

DOW RESTRICTED - For internal use only

Pyroxsulam é um novo herbicida do grupo B da família da Triazolopirimidinas, considerado uma sulfonamidas que atua na inibição da enzima acetolactato sintase (ALS). Pyroxsulam é um produto sistêmico, que após absorção foliar transloca-se para os tecidos meristemáticos, causando clorose e completa inibição do crescimento das principais espécies invasoras na cultura do trigo (Geier et al., 2011). Pelo fato de se utilizar baixa dose de ingrediente ativo por hectare, confere desta forma rápida degradação biológica no solo e seletividade para cultura do trigo (Wells, 2008).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade do pyroxsulam na cultura do trigo em diferentes cultivares e regiões do Estado do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos a campo foram instalados nas cidades de de Bela Vista do Paraíso-PR (BVP), Campo Mourão-PR (CMO), Braganey-PR (BRG) e Cascavel-PR (CAC), entre nos meses de Junho a Outubro de 2010. O delineamento experimental usado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada parcela constituída de 5x5 m, totalizando uma área de 25 m^{-2}. Em todas localidades, a cultura antecessora ao trigo foi a soja. Antes de aplicação dos tratamentos, foi feito um levantamento das plantas daninhas infestantes na área experimental, verificando que somente em Braganey-PR e Cascavel-PR, observou-se a presença de *Lolium multiflorum* na densidade de aproximadamente 60 plantas m^{-2}. Como nas demais áreas não observou-se a presença significativa de invasoras, o experimento de Bela Vista do Paraíso-PR e Campo Mourão-PR foram mantidos capinados durante a condução do ensaio (Tabela 1).

Tabela 1. Localização do ensaio, data de plantio, cultivar e planta daninha.

Local	Plantio	Cultivar	Planta daninha
BVP	26/06/2011	CD 150	Ausente
CMO	28/06/2011	CD 150	Ausente
BRG	19/06/2011	Quartzo	*Lolium multiflorum*
CAC	23/06/2011	Quartzo	*Lolium multiflorum*

A quantidade de sementes utilizada visou a obtenção de 250 plantas por m². A adubação de base constituiu de 300 $kg.ha^{-1}$ da fórmula 10-20-20. Oito tratamentos herbicidas foram utilizados no experimento como segue: Pyroxsulam (15, 18, 21,30, 35 e 42 g i.a./ha) + 0.5 L/ha de Veget Oil, Iodosulfuron (5 g i.a./ha) + 0.5 L/ha de Hoefix e uma testemunha adicional sem herbicida.

DOW RESTRICTED - For internal use only

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso. A aplicação dos tratamentos foi realizada para todas as localidades no estádio de perfilhamento do trigo, estádio 5 da escala de Larger (1954). Foi utilizado um pulverizador contendo seis bicos tipo leque DG110.02 com 50 cm de espaçamento entre bicos, sob pressão constante de CO_2 (2 kgf cm^{-2}) e volume de aplicação de 150 L/ha. As condições ambientais durante as aplicações estão representadas na Tabela 2.

Tabela 2. Condições meteorológicas durante aplicação dos experimentos.

	BVP	CMO	BRG	CAC
Horário	10:40 am	10:15 am	16:30 pm	8:40 am
Volume	150 L/ha	150 L/ha	150 L/ha	150 L/ha
Temperatura	29.3 °C	20.2 °C	26.6 °C	21.1 °C
Umidade relativa	55.4%	68.9%	58.5%	48.2%
Velocidade do vento	1.4 Km/h	1.8 Km/h	1.1 Km/h	1.2 Km/h
Nebulosidade	10%	40%	20%	20%

A seletividade dos tratamentos foram determinadas aos 7, 14, 28 e 45 dias após a aplicação (DAA), pelo método de avaliação visual, utilizando-se uma escala de percentual de notas, em que 0 (zero) corresponde a nenhuma injúria demonstrada pela planta e 100 (cem) à morte das plantas (SBCPD, 1995), sendo que os resultados foram expressos em porcentagem de danos, tomando como base a redução do crescimento, a clorose e a necrose foliar. Foi selecionado duas localidades para avaliação de produtividade, sendo BVP devido a ausência de plantas daninhas e BRG pela alta infestação de *L. multiflorum*. A colheita foi realizada pela colheita de 2 $m^{2\ d}$a área útil de dentro da parcela, extrapolada para kg ha^{-1}, após correção da umidade do grão para 13%. Os dados de seletividade e produtividade foram submetidos a análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P<0.10$).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Alguns herbicidas comumente utilizados na cultura do trigo podem causar algum tipo de injúria, entretanto uma injúria visual acima de 10% pode ser considerada elevada para alguns agricultores. Wells (2008), avaliou a injúria dos herbicidas pyroxsulam (18 e 30 g i.a. ha^{-1}), mesosulfuron (10 e 20 g i.a. ha^{-1}) e iodosulfuron (10 e 20 g i.a. ha^{-1}) em diversos locais na Australia e encontrou aos 14 DAA, valores similares de injúria entre 14 a 17% para ambos herbicidas, com total recuperação dos sintomas com o desenvolvimento do trigo. Da mesma forma, Geier et al. (2011), avaliaram os herbicidas pyroxsulam (18 g i.a. ha^{-1}), sulfosulfuron (35 g i.a. ha^{-1}), propoxycarbazone (44 g i.a. ha^{-1}) e propoxycarbazone+mesosulfuron (15 + 10 g i.a. ha^{-1}) na cultura do trigo em diferentes localidades nos EUA, e encontraram uma pequena injúria entre 5 a 10% para todos os tratamentos entre os 7 aos 14 DAA, com completa recuperação após este período.

DOW RESTRICTED - For internal use only

Os resultados acima estão de acordo com o presente estudo, entretanto na Tabela 3, observa-se que a injúria ocorrida entre aos 7 e 14 DAA, foi inferior a 10% e considerada menor do que o observado nos estudos anteriores (Geier et al., 2011; Wells, 2008).

Tabela 3. Avaliação de injúria visual aos 7 e 14 DAA.

Tratamentos	**7 DAA**				**14 DAA**			
	BVP	**CMO**	**BRG**	**CAC**	**BVP**	**CMO**	**BRG**	**CAC**
Pyroxsulam – 15 g i.a. ha^{-1}	0.3 de	2.5 cde	0.3 a	0.8 b	0.0 d	0.3 a	0.0 a	6.3 cde
Pyroxsulam – 18 g i.a. ha^{-1}	0.8 cde	6.3 cde	0.5 a	0.8 b	0.0 d	1.3 a	0.0 a	8.3 cd
Pyroxsulam – 30 g i.a. ha^{-1}	1.8 bcd	8.8 bc	0.5 a	1.0 b	1.5 bc	2.5 a	0.0 a	13.5 bc
Pyroxsulam – 36 g i.a. ha^{-1}	2.0 bc	15.0 ab	1.0 a	1.0 b	2.3 b	2.3 a	1.8 a	16.0 b
Iodosulfuron – 5 g i.a. ha^{-1}	0.5 cde	0.8 de	0.3 a	0.0 c	0.0 d	0.5 a	0.5 a	1.3 de
Testemunha	0.0 e	0.0 e	0.0 a	0.0 c	0.0 d	0.0 a	0.0 a	0.0 e
Tukey (P<0.10)	1.56	7.42	1.99	0.49	0.85	4.84	2.99	7.46
CV	29.46	31.66	25.25	28.49	33.47	15.53	21.24	33.4

Utilizando-se a dose recomendada de pyroxsulam (15 a 18 g i.a. ha^{-1}), não foi observado injúrias superiores a 10%, sendo que em algumas localidades como BVP e BRG, não foi observado injúria superior a 2%, mesmo utilizando o dobro da dose recomendada (30 a 36 g i.a. ha^{-1}). A maior injúria observada aos 7 DAA foi em CMO, provavelmente por ser uma região mais quente que as demais, embora aos 14 DAA observou-se a diminuição destes sintomas. Em contraste, CAC somente apresentou injúrias superiores a 10% somente aos 14 DAA, possivelmente pela região Oeste do Estado possuir temperaturas mais amenas que as demais. Comparando-se as avaliações de injúrias aos 28 e 45 DAA (Tabela 4), todas as cultivares testadas nos diferentes locais, recuperaram-se dos sintomas, fato este também observado por demais autores (Geier et al., 2011; Wells, 2008).

Tabela 4. Avaliação de injúria visual aos 28 e 45 DAA.

Tratamentos	**28 DAA**				**45 DAA**			
	BVP	**CMO**	**BRG**	**CAC**	**BVP**	**CMO**	**BRG**	**CAC**
Pyroxsulam – 15 g i.a. ha^{-1}	0.0 c	0.0 a	0.0 a	0.0 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
Pyroxsulam – 18 g i.a. ha^{-1}	0.0 c	0.0 a	0.0 a	0.0 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
Pyroxsulam – 30 g i.a. ha^{-1}	0.0 c	0.0 a	0.0 a	0.0 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
Pyroxsulam – 36 g i.a. ha^{-1}	0.0 c	0.0 a	0.0 a	0.5 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.3 a
Iodosulfuron – 5 g i.a. ha^{-1}	0.0 c	0.0 a	0.0 a	0.0 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
Testemunha	0.0 c	0.0 a	0.0 a	0.0 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
Tukey (P<0.10)	0.40	0.02	0.12	3.32	0.24	0.10	0.10	0.49
CV	12.17	1.10	11.44	19.78	12.72	8.33	12.22	37.03

Para produtividade da cultura, devido ao ensaio de BVP ter sido mantido capinado em todos os tratamentos, não foi observado diferença significativa entre produtividade com o aumento da dose do herbicida, sendo que para ambas doses utilizadas as produtividades foram iguais estatisticamentes (Tabela 5). No entanto, em BRG devido a presença de *L. multiflorum* com a cultura do trigo, notou-se que o uso de pyroxsulam ou iodosulfuron, apresentou uma tendência de controle das plantas daninhas, levando embora não

DOW RESTRICTED - For internal use only

significativo, a uma maior produtividade nos tratamentos com herbicida. Desta forma, as diferentes doses de pyroxsulam e iodosulfuron não influenciaram na produtividade do trigo.

Tabela 5. Produtividade do trigo (kg ha^{-1}) em duas diferentes localidades.

Tratamentos	BVP	BRG
Pyroxsulam – 15 g i.a. ha^{-1}	2269.3 a	1091.0 a
Pyroxsulam – 18 g i.a. ha^{-1}	2493.8 a	1037.8 a
Pyroxsulam – 30 g i.a. ha^{-1}	2228.0 a	950.3 a
Pyroxsulam – 36 g i.a. ha^{-1}	2558.8 a	1129.5 a
Iodosulfuron – 5 g i.a. ha^{-1}	2375.3 a	1052.5 a
Testemunha	2228.3 a	612.8 a
Tukey	942.71	984.14
CV	27.53	44.63

Na agricultura moderna, o estudo de herbicidas seletivos é amplamente explorado. Um interessante passo para esta tecnologia foi o descobrimento de “safeners” que são grupos químicos capazes de detoxificar a cultura sem reduzir a atividade do herbicida nas plantas daninhas (Hatzios and Burgos, 2004). A proteção das injúrias causadas por herbicidas através de safeners é conseguida por diversas formas como o aumento da expressão de genes que codificão determinadas enzimas, como a glutationa S-transferase (GTS), citocromo P450 monooxigenase (P450s) e diversos outros (Riechers et al., 2005). No caso específico do herbicida pyroxsulam, este é combinado com o safener cloquintocet (30 g i.a. L^{-1} pyroxsulam + 90 g i.a. L^{-1} cloquintocet), conferindo a seletividade observada neste estudo.

CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho demonstraram que o herbicida pyroxsulam embora tenha apresentado uma leve injúria inicial, utilizando-se o dobro das doses de registro (30 e 36 g i.a. ha^{-1}), pode ser considerado seletivo para cultura do trigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra Brasileira, grãos, quarto levantamento, Janeiro, 2011. Brasilia. 41 p.

GEIER, P.W. et al. Pyroxsulam compared with competitive standards for efficacy in winter wheat. **Weed Technology**, v.25, n.3, p.316-321, 2011.

HATZIOS, K.K., BURGOS, N. Metabolism-based herbicide resistance: regulation by safeners. **Weed Science**, n.52, p.454-467, 2004.

LARGE, E.C. Growth stages in cereals. **Plant Pathology**, v.3 3:128-129, 1954.

RIECHERS, D.E. et al. The role of plant glutathione S-transferases in herbicide metabolism. In. CLARK, J.M., OHKAWA, H, eds. Environmental Fate and Safety Management of Agrochemicals. ACS Symposium Series 899. American Chemical Society, Washington, DC, p. 216–232, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS – SBCPD. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: 1995. 42 p.

WELLS, G.S. Pyroxsulam for broad-spectrum weed control in wheat. In: 1**6th Australian Weeds Conference proceedings: weed management 2008 hot topics in the tropics.** p. 297.

DOW RESTRICTED - For internal use only

EFEITO DO EXTRATO AQUOSO FOLIAR DE *Rapanea umbellata* SOBRE A MORFOLOGIA RADICULAR DE PLÂNTULAS DE TRÊS ESPÉCIES INFESTANTES DE CULTURAS AGRÍCOLAS

MIRANDA, M. A. F. M. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP – gutaagro@yahoo.com.br), NOVAES, P. (Departamento de Química Orgánica - Universidad de Cádiz, Puerto Real, Cádiz, Espanha paulanovaes.botanica@gmail.com), IMATOMI, M. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP maristelaimatomi@yahoo.com.br), GUALTIERI, S. C. J. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP soniacristina3012@hotmail.com)

RESUMO: Substâncias alelopáticas podem ser utilizadas no desenvolvimento de produtos baseados em compostos naturais, para o controle de espécies infestantes. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do extrato aquoso foliar de *Rapanea umbellata* nas concentrações 5 e 10% sobre a morfologia de sementes pré-germinadas de três espécies infestantes de culturas agrícolas, capim arroz, amendoim-bravo e corda-de-viola. Foram avaliados necrose da radícula, emissão precoce de raiz secundária, inversão gravitrópica e atrofia. Foram observadas necrose e formação de raiz secundária precoce nas três espécies avaliadas, para as duas concentrações do extrato.

Palavras-chave: Alelopatia; extrato aquoso; espécies infestantes; anomalias.

INTRODUÇÃO

O manejo de plantas infestantes está entre os principais problemas em culturas agrícolas, causando diversos prejuízos às lavouras. Essas espécies são mais bem sucedidas porque maior quantidade de propágulos é introduzida no ambiente, ou porque se estabelecem de maneira mais eficiente (COLAUTTI *et al*., 2006).

O meio mais utilizado para controle de plantas infestantes na agricultura é o uso de herbicidas sintéticos. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) (2012), nos últimos quatro anos o Brasil assumiu o posto de maior mercado de agrotóxicos do mundo. O uso desses produtos químicos na agricultura garante um alto índice de produtividade, proporcionando rápido retorno econômico, além de apresentarem boa seletividade e baixo custo de produção (DAYAN *et al*., 2009) No entanto, seu uso pode provocar danos ao meio ambiente, além da resistência nas plantas em resposta às suas aplicações repetidas. Segundo Gazziero *et al*. (1998), o uso contínuo desses herbicidas numa mesma área tem levado ao desenvolvimento de biótipos resistentes.

Preocupações com o impacto potencial desses herbicidas na saúde humana e no ambiente têm levado à introdução de novos produtos, baseados em compostos naturais (DAYAN *et al*., 2009). De acordo com Silva (2004), essas substâncias em sua maioria são oriundas do metabolismo secundário, sendo muito diversificadas quanto à estrutura química. Muitas substâncias alelopáticas apresentam grande potencial para uso no controle biológico de plantas infestantes, por esse motivo os aleloquímicos são vistos como alternativas a agroquímicos sintéticos, objetivando o manejo sustentável e ecológico na produção agrícola (MARASCHIN-SILVA & AQÜILA, 2006).

Novaes (2011) observou que o extrato foliar de *R. umbellata* a 10% reduziu significativamente o tempo médio de germinação de capim-arroz e corda-de-viola indicando a presença de compostos bioativos com potencial para ser aplicados no controle de espécies infestantes de culturas agrícolas. Em função disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos do extrato aquoso foliar de *Rapanea umbellata* sobre a morfologia do crescimento inicial de três espécies infestantes de culturas agrícolas, capim arroz, amendoim-bravo e corda-de-viola.

MATERIAL E MÉTODOS

Folhas maduras de *Rapanea umbellata* foram coletadas em julho de 2011, durante a estação seca. A coleta foi realizada na área de reserva de Cerrado “senso stricto” pertencente à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), estado de São Paulo (21º 58’ a 22º 00’ S e 47º 51’ a 47º 52’ W). Em seguida as folhas foram secas em estufa (72 h, sob temperatura de 40 °C), reduzidas à pó em um moinho industrial e armazenadas em embalagens plásticas sob ambiente de laboratório (± 25 °C).

Os extratos aquosos foram obtidos por meio da mistura do pó das folhas com água destilada, a 10 e 5% de peso/volume (g/mL). Essa mistura permaneceu em descanso durante 12 h em refrigerador a 4 °C. Após esse período, os extratos foram filtrados em papel filtro sobre um funil de Buckner conectado a um Kitasato acoplado a uma bomba a vácuo. Os efeitos do extrato foliar de *R. umbellata* a 10 e 5% foram comparados com um controle, contendo água destilada.

Foram testadas como espécies receptoras plantas infestantes de áreas agrícolas que têm apresentado resistência a herbicidas convencionais. Foram utilizados diásporos de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.), corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia* Drammer) e capim-arroz (*Echinochloa crus-galli* L.). Os diásporos de capim-arroz foram escarificados em ácido sulfúrico concentrado durante cinco minutos e, em seguida, lavados em água corrente (Azania *et al*. 2003).

O bioensaio de crescimento foi conduzido em caixas plásticas com quatro repetições de dez diásporos pré-germinados em água destilada, totalizando 36 caixas mantidas em

B.O.D com fotoperíodo de 12 h e climatizadas sob 28 °C, temperatura ótima para germinação das espécies, confirmadas em pré-testes. As caixas foram forradas utilizando duas folhas de papel de filtro umedecidas com 10 mL do extrato foliar à 10 e 5% ou água destilada (controle). As avaliações foram realizadas após 5 dias de incubação, tomando-se nota do número de plântulas que apresentavam necrose da radícula, emissão precoce de raiz secundária, inversão gravitrópica e atrofia. Os dados foram testados quanto à normalidade por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov e submetidos a uma análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de Tukey a 0,05 de significância, já que as médias apresentaram-se normais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os aleloquímicos podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula o sintoma mais comum (FERREIRA & AQUILA, 2000). Neste trabalho, raízes de plântulas de capim arroz e corda de viola apresentaram necrose e desenvolvimento de raiz secundária precoce quando submetidas ao extrato nas duas concentrações (Figura 1). Plântulas de amendoim bravo submetidas aos extratos a 5 e 10% também apresentaram necrose e desenvolvimento de raiz secundária, além de inversão gravitrópica quando exposta ao extrato a 10% de concentração (Figura 1). A inversão gravitrópica foi também observada nas plântulas de corda de viola expostas ao extrato nas duas concentrações (Figura 1).

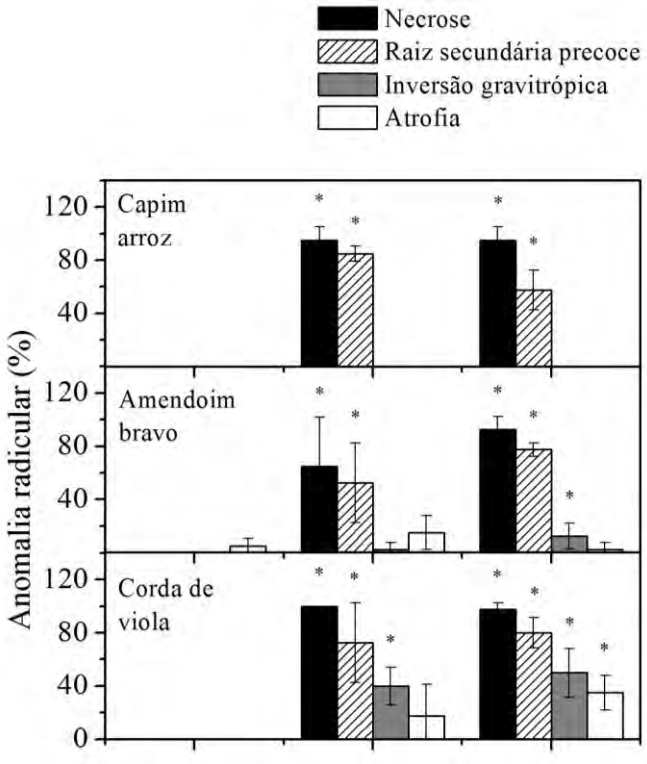


Figura 1. Anomalias observadas na raiz de plântulas de capim-arroz (*Echinochloa crus-galli*), amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) e corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*) submetidas ao tratamento com água destilada (controle) e extrato aquoso de folhas de *Rapanea umbellata* nas concentrações de 5% e 10%. Asteriscos sobre as colunas indicam diferença significativa do controle ($p < 0,05$).

O desenvolvimento e a sobrevivência das plantas baseiam-se na sua habilidade de perceber e responder a mudanças ambientais, sendo essas respostas freqüentemente moduladas por fitohormônios (IMATOMI, 2010). O hormônio auxina é sintetizado nos meristemas e em tecidos jovens em divisão (TAIZ, 2009), promove o desenvolvimento da raiz e induz a diferenciação vascular (ALONI *et al*., 2006). As citocininas são sintetizadas nas células da coifa da raiz principal e assim como as auxinas, regulam o gravitropismo da raiz (ALONI *et al*., 2006). Elas são consideradas os sinais primários da resposta gravitrópica e a ausência desse fitoregulador altera a curvatura normal da raiz (IMATOMI, 2010). Aloni *et al*. (2006) observaram que a remoção de metade da coifa de uma raiz resultou na curvatura da raiz para o lado em que a outra metade da coifa foi mantida. Nesse caso, os níveis de citocinina são reduzidos e ocorre indução de gravitropismo negativo da raiz. Para Novaes (2011), a inversão graviotrópica é útil às plântulas, pois assim, elas atrasam o contato das raízes laterais em formação com o extrato foliar.

A iniciação das raízes laterais é regulada principalmente pela auxina, enquanto a citocinina possui um papel contrário, inibindo sua formação (FUKAKI & TAKASA, 2009). A precocidade do surgimento das raízes laterais sugere um desequilíbrio no balanço hormonal (DAYAN *et al*. 2000), causado por possíveis injúrias no ápice da raiz. Em geral, baixos níveis de citocinina, promovida pela injúria a coifa, e altos níveis de auxina, acompanhados de elevadas concentrações de etileno, em resposta ao estresse alelopático, levam a formação precoce de raízes laterais (IMATOMI, 2010).

CONCLUSÕES

O extrato aquoso foliar afetou a morfologia das plântulas das espécies infestantes condicionando necrose do ápice radicular, inversão gravitrópica, formação de raízes secundárias e atrofia. A presença de anomalias radiculares inviabiliza o desenvolvimento normal das plantas, pois reduz a absorção de água e nutrientes levando a morte precoce das mesmas. Esses resultados se mostram promissores e mais estudos devem ser realizados na busca por fitotoxinas que possam ser empregadas como herbicidas de origem natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Agrotóxico, pimentão e suco de laranja**. Publicação Agência. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/imprensa/!ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hnd0cPE3MfAwMDMydnA093Uz8z00B_A3dLE_2CbEdFAJSoWeQ!/?1dmy&urile=wcm%3Apath%3A/anvisa+portal/anvisa/agencia/publicacao+agencia/agrotoxico+pimentao+e+suco+de+laranja Acesso em: 20 de março de 2012.

ALONI, R.; ALONI, E.; LANGHANS, M.; ULLRICH, C.I. Role of cytokin and auxin in shaping root architecture: regulating vascular differentiation, lateral root initiation, root apical dominance and root gravitropism. **Annals of Botany** v.97: 883-893, 2006.

AZANIA, A.A.P.M., AZANIA, C.A.M., PAVANI, M.C.M.D., CUNHA, M.C.S.Métodos de superação de dormência em sementes de *Ipomoea* e *Merremia*. **Planta Daninha** v.21: 203-209, 2003.

COLAUTTI, R.I.; GRIGOROVICH, I.A.; MACISAAC, H.J. Propagule pressure: a null model for biological invasions. **Biological Invasions**, v.8, p. 1023–1037, 2006.

DAYAN, F.E.; ROMAGNI, J.G.; DUKE, S.O. Investigating the mode of action of natural phytotoxins. **Journal of Chemical Ecology** v.26: 2079-2094, 2000.

DAYAN, F.E.; CANTRELL, C.L.; DUKE, S.O. Natural products in crop protection. **Bioorganic & Medicinal Chemistry** v.17: 4022–4034, 2009.

DUKE, S.O.; DAYAN, F.E.; ROMAGNI, J.G.; RIMANDO, A.M. Natural products as sources of herbicides: current status and future trends. **Weed Research** v.40: 99-111, 2000.

FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente de ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, p.175-204, 2000.

FUKAKI, H.; TASAKA, M. Hormone interactions during lateral root formation. **Plant Molecular Biology** v.69: 437-449, 2009.

GAZZIERO, D. L. P. et al. Resistência de amendoim-bravo aos herbicidas inibidores da enzima ALS. **Planta Daninha**, v.16, p. 118-125, 1998.

IMATOMI, M. **Estudo alelopático de espécies da família Myrtaceae do cerrado**. Tese de Doutorado. São Carlos: UFSCar, 2010.

MARASCHIN-SILVA, F.; ÁQUILA, M.E.A. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta Bot. Bras**. v.20 (1): 61-69, 2006.

NOVAES, P. **Alelopatia e Bioprospecção de *Rapanea ferruginea* e *Rapanea umbellata***. Tese de Doutorado. São Carlos: UFSCar, 2011.

SANTOS, D. Q. **Potencial herbicida e caracterização química do extrato metanólico da raiz e caule de Cenchrus echinatus (Timbete)**. Dissertação de Mestrado. Uberlândia: UFU, 2007.

SILVA, F. M. **Verificação da Eficiência dos Bioensaios com Extratos Aquosos no Diagnóstico de Potencial Alelopático: Contribuição ao Estudo de Espécies Nativas Brasileiras**. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2009.

COMPORTAMENTO DA FLUORESCÊNCIA E DO CONSUMO DE ÁGUA PARA O CLONE 144 DE *Eucalipto urograndes* APÓS APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

SILVA, I.P.F. (FCA – UNESO, Botucatu/SP – ilca_pfs@yahoo.com.br), VELINI, E. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), CARBONARI, C. A. (FCA – UNEPS, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br), ARALDI, R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – araldi@fca.unesp.br)

RESUMO: A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência fotossintética através da taxa de transporte de elétrons e o consumo de água de eucalipto, clone 144, após aplicação de quatro herbicidas. O ensaio foi constituído de 5 tratamentos: Sulfentrazone (1,2 L/ha); Clomazone (2 L/ha); Atrazine (4,5 L/ha) e Glyphosate (2 Kg/ha) com 0,2% (v/v) adjuvantes e testemunha. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. As mudas foram colocadas em copos descartáveis contendo 500 ml de água cobertos com papel alumínio, mantidas na casa de vegetação; sendo realizadas as avaliações: taxa de transporte de elétrons, análise visual de fitointoxicação e consumo de água através de pesagens diárias. As avaliações com o fluorômetro e as visuais foram realizadas nos intervalos de 0, 04, 24, 48, 72, 96, 120, 144 e168 horas após a aplicação. Em síntese, ocorreu diferença entre os tratamentos, com uma redução acentuada do transporte de elétrons para o glyphosate, já para o atrazine obteve uma média de apenas 6,7% de redução do ETR. O consumo de água não foi influenciado pela ação dos herbicidas. Na análise visual, não foi verificado fitointoxicação.

Palavras-chave: eucalipto, herbicida, fluorescência

INTRODUÇÃO

O gênero Eucalyptus compreende cerca de 800 espécies, sendo muitas delas utilizadas em cultivos comerciais destinados aos mais diversos usos, como: produção de papel, celulose e carvão vegetal, madeira para serraria, construção civil e indústria de móveis, postes e moirões, óleos essenciais, ornamentação, entre outros (Dourojeami, 2004).

As culturas florestais, como qualquer população natural, estão sujeitas a uma série de fatores ecológicos que, direta ou indiretamente, podem influenciar o

crescimento das árvores e a produção de madeira, carvão e celulose. Esses fatores podem ser divididos em abióticos e bióticos. São considerados abióticos aqueles decorrentes da ação dos fatores físicos ou químicos do ambiente. Os fatores bióticos são aqueles decorrentes da ação dos seres vivos, como a competição (Pitelli e Marchi, 1991). De acordo com Toledo et al., (2003), o manejo das plantas daninhas em plantios de eucalipto é realizado basicamente por meio de métodos químicos e mecânicos, isolados ou combinados.

O glyphosate configura-se no herbicida mais usado na cultura do eucalipto, principalmente pelo efetivo controle de grande número de espécies daninhas e pelo baixo risco de contaminação ambiental (Malik et al., 1989).

A atrazina é um herbicida seletivo sistêmico absorvido pela raiz e pelas folhas, que atua inibindo a fotossíntese e interferindo em outros processos enzimáticos (Tomlin, 1994).

A análise da fluorescência da clorofila vem sendo largamente utilizada no entendimento dos mecanismos da fotossíntese propriamente dito, bem como na avaliação da capacidade fotossintética alterada com a aplicação de herbicidas (Ireland et al., 1986).

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência fotossintética através da taxa de transporte de elétrons e o consumo de água em clones 144 de *Eucalipto urograndes* após aplicação de quatro herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA), da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu/SP.

As mudas de *Eucalipto urograndes* clone 144, foram adquiridas no viveiro de mudas da Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP – FCA, sendo retiradas dos tubetes, removido o substrato do sistema radicular e colocadas em copos descartáveis de 500ml com água mantendo a superfície isolada com papel alumínio. Foi mantido um frasco com água e papel alumínio para aferir a eficiência do método e outro somente com água para verificar a demanda evaporativa do ambiente

O ensaio foi constituído de cinco tratamentos, sendo testemunha e a aplicação de quatro herbicidas: sulfentrazone, clomazone, atrazina e glyphosate nas dosagens respectivas de 1,2 $L.ha^{-1}$, 2 $L.ha^{-1}$, 4,5 $L.ha^{-1}$ e 2 $Kg\ .ha^{-1}$ com adição de 0,2% V/V de adjuvante. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado com 6 repetições.

Após a aplicação dos tratamentos, as plantas foram transportadas para casa-de-vegetação onde ficaram até o término do ensaio. As avaliações realizadas no experimento foram: taxa de transporte de elétrons com fluorômetro portátil nos intervalos de 0, 4, 24, 48, 72, 96, 120, 144 e 168 horas após a aplicação dos herbicidas; consumo de água das plantas, por pesagens diárias, e fitointoxicação de forma visual de diária.

Após o encerramento de experimento foi quantificada a massa seca das folhas, sendo possível estimar a área foliar das, assim, possibilitou a padronização do consumo de água das plantas em $cm^3.cm^{-2}$.

Os dados de eficiência fotossintética foram expressos em porcentagem da testemunha e foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação das médias através do teste t a 10% de probabilidade. Os valores para DMS foram representados no gráfico. Os dados de consumo de água foram expressos de forma acumulada em $cm^3.cm^{-2}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se representado as curvas e dados que descreve o comportamento do ETR para eucalipto após aplicação do sulfentrazone, clomazone, atrazine e glyphosate em pós-emergência.

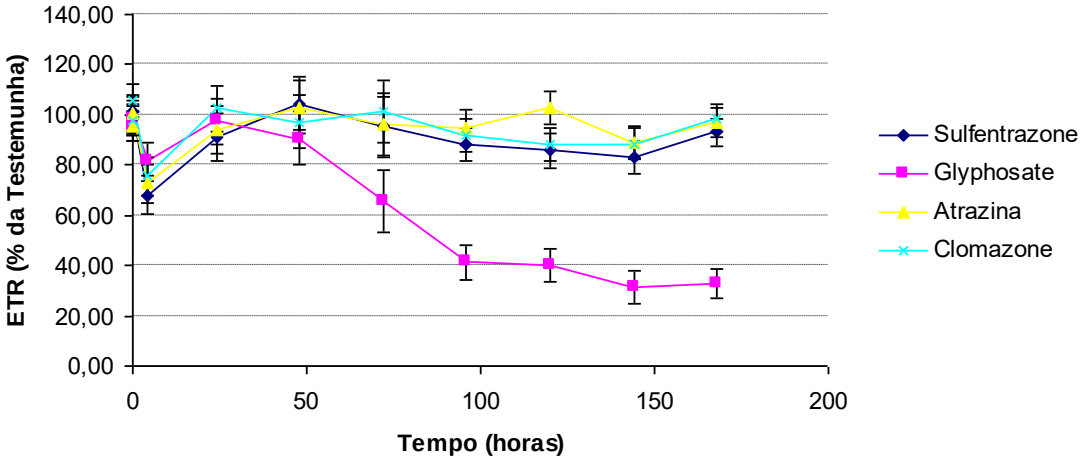


Figura 1. Comportamento da taxa de transporte de elétrons (ETR) em relação ao tempo, em horas, para as plantas de eucalipto após aplicação de atrazine, clomazone, sulfentrazone e glyphosate. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP-2011.

Pode-se verificar um comportamento inesperado do herbicida atrazine no eucalipto, pois o ETR manteve-se alto em todo o período de análise do experimento.

Isso pode ter ocorrido pelo fato do eucalipto poder apresentar algum tipo de mecanismo de resistência como não absorver o herbicida, metabolização, acúmulo no vacúolo ou algum tipo de resistência genética.

O Glyphosate é mais lenta a redução do ETR nas primeiras avaliações por se tratar de mecanismo de ação diferente dos inibidores do fotossistema II, atingindo 50% do ETR 72 horas após aplicação, chegando a um mínimo de 38% do ETR às 168 horas após aplicação.

As Figuras 2 e 3 encontra-se representados os dados de consumo de água acumulado das plantas de eucalipto após aplicação dos herbicidas e os dados da demanda evaporativa diária na casa-de-vegetação respectivamente.

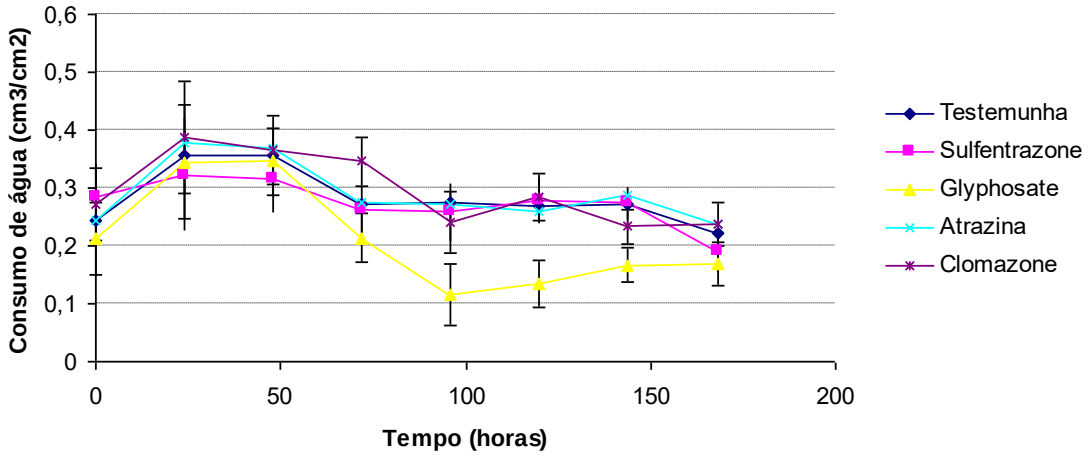


Figura 2. Comportamento do consumo de água acumulado das plantas de eucalipto, clone 144, em relação ao tempo, em horas, após a aplicação dos herbicidas atrazine, clomazone, sulfentrazone e glyphosate. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP-2011.

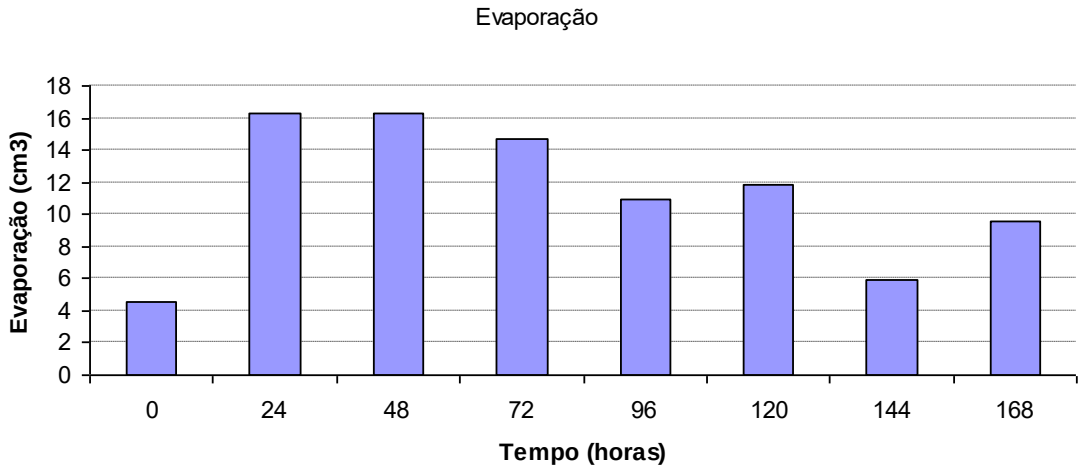


Figura 3. Dados da demanda evaporativa diária na casa-de-vegetação. Botucatu/SP-2011.

O consumo de água não foi influenciado pela ação dos herbicidas, apenas nas 96 h e 120h o glyphosate apresentou uma redução maior que os demais herbicidas. A transpiração das plantas de eucalipto está correlacionada com a demanda evaporativa, tendo oscilações semelhantes nos dias mais ensolarados e nublados. Não houve sintoma de fitointoxicação.

CONCLUSÕES

Os herbicidas que se mostraram mais seletivos para o clone em estudo foram sulfentrazone, atrazine e clomazone.

Pode-ser dizer que o consumo de água das plantas de eucalipto (clone 144) está relacionado diretamente com o transporte de elétrons.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOUROJEAMI M. O eucalipto não é vilão. Sociedade Brasileira de Silvicultura. 2004. Disponível em: <http:// www.sif.com.br>. Acesso em: 18 set. 2005.

IRELAND, C.R.; PERCIVAL, M.P.; BAKER, N.R. Modification of the induction of photosynthesis in wheat by glyphosate, an inhibitor of amino acid metabolism **J**. **Experimental Botanic**, v.37, p.299-308, 1986.

MALIK, J.; BARRY, G.; KISHORE, G. The herbicide glyphosate. **Biofactores**, v. 2, p. 17-25, 1989.

PITELLI, R.A., MARCHI, S.R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: **Seminário técnico sobre plantas daninhas e o suso de herbicidas em reflorestamento**, 3, 1991, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: 1991. p.1-11.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: Edição dos Autores, 2005. 592p.

TOLEDO, R. E. B. et al. Faixas de controle de plantas daninhas e seus reflexos no crescimento de plantas de eucalipto. **Sci. For.**, v. 64, p. 78-92, 2003.

TOMLIN, C. **The Pesticide Manual - Incorporating The Agrochemicals Handbooks.** United Kingdom: Crop Protection Publications, 1994.

COMPORTAMENTO DA FLUORESCÊNCIA E DO CONSUMO DE ÁGUA PARA O CLONE 224 DE *Eucalipto urograndes* APÓS APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

SILVA, I.P.F. (FCA – UNESO, Botucatu/SP – ilca_pfs@yahoo.com.br), VELINI, E. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), CARBONARI, C. A. (FCA – UNEPS, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br), TROPALDI, L. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – tropaldi@ibest.com.br)

RESUMO: A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência fotossintética através da taxa de transporte de elétrons e o consumo de água de eucalipto, clone 224, após aplicação de quatro herbicidas. O ensaio foi constituído de 5 tratamentos: Sulfentrazone (1,2 L/ha); Clomazone (2 L/ha); Atrazine (4,5 L/ha) e Glyphosate (2 Kg/ha) com 0,2% (v/v) adjuvantes e testemunha. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. As mudas foram colocadas em copos descartáveis contendo 500 ml de água cobertos com papel alumínio, mantidas na casa de vegetação; sendo realizadas as avaliações: taxa de transporte de elétrons, análise visual de fitointoxicação e consumo de água através de pesagens diárias. As avaliações com o fluorômetro e as visuais foram realizadas nos intervalos de 0, 04, 24, 48, 72, 96, 120, 144 e168 horas após a aplicação. Em síntese, não ocorreu diferença entre os tratamentos, o atrazine obteve uma média de apenas 7,2% de redução do ETR. O consumo de água não foi influenciado pela ação dos herbicidas. Na análise visual, foi verificado fitointoxicação apenas nas 120h para o tratamento com sulfentrazone.

Palavras-chave: eucalipto, herbicida, fluorescência

INTRODUÇÃO

O eucalipto é a essência florestal mais usada nos programas de reflorestamento no Brasil, em razão de suas características de rápido crescimento e boa adaptação às condições edafoclimáticas existentes no país. Segundo a Sociedade Brasileira de Silvicultura (2004), o eucalipto é responsável por gerar mais de dois milhões de empregos diretos e indiretos e contribuir com aproximadamente 4% do PIB nacional.

A presença das plantas daninhas nos plantios florestais é considerada um dos maiores problemas na implantação, manutenção e reforma dos cultivos de eucalipto. Entre as justificativas para preocupação com o controle de plantas daninhas estão os prejuízos ao crescimento, causados pela competição por luz, nutrientes e água, e o fato de exercerem interferência de natureza alelopática, além de aumentar riscos de incêndio e dificultar os demais tratos silviculturais (Pitelli e Marchi, 1991).

O controle das plantas daninhas com glyphosate, em aplicações dirigidas, é intenso nos dois primeiros anos de implantação da cultura, podendo, em caso de reinfestação, estender-se por quase todo o ciclo por questões operacionais e busca de incrementos na produtividade.

O atrazina, herbicida de contato absorvido pelas folhas e raízes, pertence ao grupo das triazinas. Age inibindo o fotossistema II, bloqueando o fluxo de elétrons, levando a produção de oxigênio singlet em excesso, que resulta na destruição de lipídios de clorofila (Preston, C. et al., 2001).

A análise da fluorescência da clorofila vem sendo largamente utilizada no entendimento dos mecanismos da fotossíntese propriamente dito, bem como na avaliação da capacidade fotossintética alterada com a aplicação de herbicidas (Ireland et al., 1986).

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência fotossintética através da taxa de transporte de elétrons e o consumo de água em clones 224 de *Eucalipto urograndes* após aplicação de quatro herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA), da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu/SP.

As mudas de *Eucalipto urograndes* clone 224, foram adquiridas no viveiro de mudas da Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP – FCA, sendo retiradas dos tubetes, removido o substrato do sistema radicular e colocadas em copos descartáveis de 500ml com água mantendo a superfície isolada com papel alumínio. Foi mantido um frasco com água e papel alumínio para aferir a eficiência do método e outro somente com água para verificar a demanda evaporativa do ambiente

O ensaio foi constituído de cinco tratamentos, sendo testemunha e a aplicação de quatro herbicidas: sulfentrazone, clomazone, atrazina e glyphosate nas dosagens respectivas de 1,2 $L.ha^{-1}$, 2 $L.ha^{-1}$, 4,5 $L.ha^{-1}$ e 2 $Kg\ .ha^{-1}$ com adição de 0,2% V/V de

adjuvante. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado com 6 repetições.

Após a aplicação dos tratamentos, as plantas foram transportadas para casa-de-vegetação onde ficaram até o término do ensaio. As avaliações realizadas no experimento foram: taxa de transporte de elétrons com fluorômetro portátil nos intervalos de 0, 4, 24, 48, 72, 96, 120, 144 e 168 horas após a aplicação dos herbicidas; consumo de água das plantas, por pesagens diárias, e fitointoxicação de forma visual e diária.

Após o encerramento de experimento foi quantificada a massa seca das folhas, sendo possível estimar a área foliar das, assim, possibilitou a padronização do consumo de água das plantas em $cm^3.cm^{-2}$.

Os dados de eficiência fotossintética foram expressos em porcentagem da testemunha e foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação das médias através do teste t a 10% de probabilidade. Os valores para DMS foram representados no gráfico. Os dados de consumo de água foram expressos de forma acumulada em $cm^3.cm^{-2}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se representado as curvas e dados que descreve o comportamento do ETR para eucalipto após aplicação do sulfentrazone, clomazone, atrazine e glyphosate em pós-emergência.

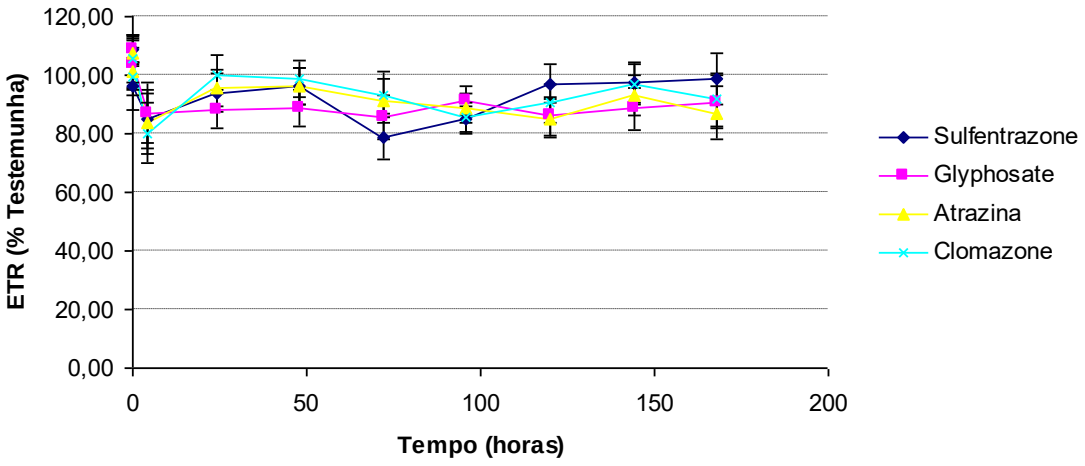


Figura 1. Comportamento da taxa de transporte de elétrons (ETR) em relação ao tempo, em horas, para as plantas de eucalipto após aplicação de atrazine, clomazone, sulfentrazone e glyphosate. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP-2011.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos, tendo o maior decréscimo no ETR para o sulfentrazone às 72 h após aplicação com uma redução de 20%. O atrazina obteve uma média de apenas 7,2% de redução do ETR, tendo um comportamento inesperado, pois sendo inibidor do fotossistema II, deveria ocorrer uma grande redução na taxa de ETR.

As Figuras 2 e 3 encontra-se representados os dados de consumo de água acumulado das plantas de eucalipto após aplicação dos herbicidas e os dados da demanda evaporativa diária na casa-de-vegetação respectivamente.

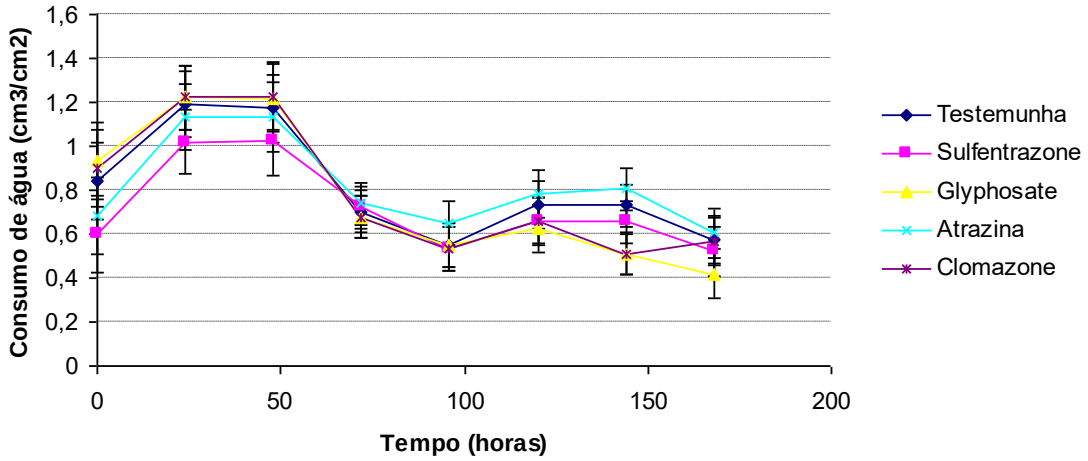


Figura 2. Comportamento do consumo de água acumulado das plantas de eucalipto, em relação ao tempo, em horas, após a aplicação dos herbicidas atrazine, clomazone, sulfentrazone e glyphosate. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP-2011.

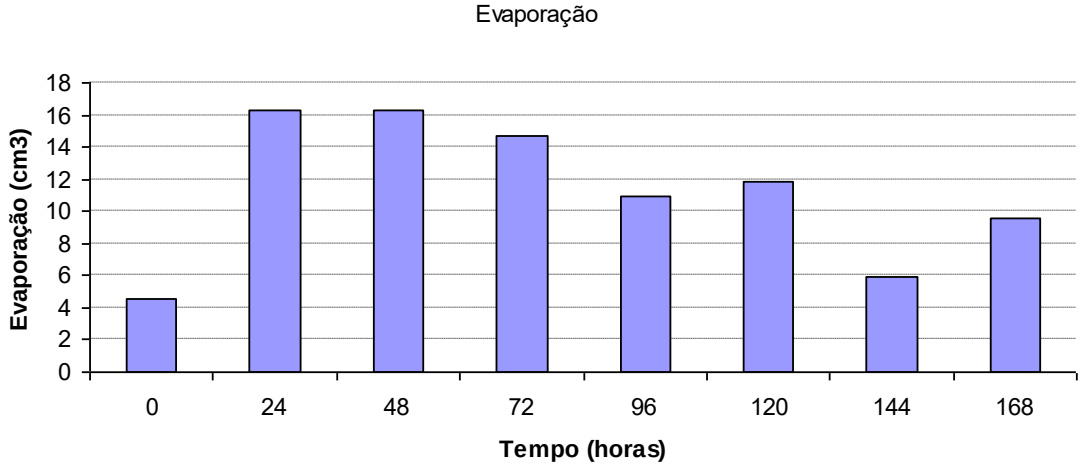


Figura 3. Dados da demanda evaporativa diária na casa-de-vegetação. Botucatu/SP-2011.

O consumo de água não foi influenciado pela ação dos herbicidas. A transpiração das plantas de eucalipto está correlacionada com a demanda evaporativa, tendo oscilações semelhantes nos dias mais ensolarados e nublados. Não houve sintoma de fitointoxicação.

CONCLUSÕES

Todos os herbicidas demonstraram tolerâncias satisfatórias para o clone em estudo, sem redução acentuada do ETR.

Pode-ser dizer que o consumo de água das plantas de eucalipto (clone 224) está relacionado diretamente com o transporte de elétrons e variações climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IRELAND, C.R.; PERCIVAL, M.P.; BAKER, N.R. Modification of the induction of photosynthesis in wheat by glyphosate, an inhibitor of amino acid metabolism **J**. **Experimental Botanic**, v.37, p.299-308, 1986.

PITELLI, R. A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1., 1991, Rio de Janeiro.**Anais...** Rio de Janeiro: 1991. p. 110-123.

PRESTON, C.; MALLORY-SMITH, C.A. Biochemical Mechanisms, Inheritance, and Molecular Genetics of Herbicide Resistance in Weed. In: STHEPHEN, B. P.; DALE, L. S. **Herbicide Resistance and World Grain**. Boca Raton: CRC, 2001. p. 34-76.

SELETIVIDADE DO *Eucalipto urograndes* PARA O CLONE 144 QUANDO APLICADO TRÊS DOSES DE ATRAZINA

SILVA, I.P.F. (FCA – UNESO, Botucatu/SP – ilca_pfs@yahoo.com.br), VELINI, E. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), CARBONARI, C. A. (FCA – UNEPS, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br), CORNIANI, N. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – nataliac46@hotmail.com), SILVA JR, J.F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – Josue_ferreira@fca.unesp.br)

RESUMO: A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência fotossintética através da taxa de transporte de elétrons, o consumo de água do eucalipto, clone 144, e assim verificar a seletividade após aplicação de três doses do herbicida atrazina. O ensaio foi constituído de 4 tratamentos: Atrazina em 50% da dose recomendada (2,25 L/ha); Atrazina dose cheia (4,5 L/ha); e Atrazina 200% da dose recomendada (9 L/ha); com 0,2% (v/v) adjuvantes e testemunha. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. As mudas foram colocadas em copos descartáveis contendo 500 ml de água cobertos com papel alumínio, mantidas na casa de vegetação; sendo realizadas as avaliações: taxa de transporte de elétrons, análise visual de fitointoxicação e consumo de água através de pesagens diárias. As avaliações com o fluorômetro e as visuais foram realizadas nos intervalos de 0, 24, 48, 72, 96 e 120 horas após a aplicação. Em síntese, não ocorreu diferença entre os tratamentos, sinalizando algum tipo de resistência para esse clone. O consumo de água não foi influenciado pela ação dos herbicidas. Na análise visual, não foi detectado fitointoxicação.

Palavras-chave: eucalipto, herbicida, seletividade

INTRODUÇÃO

A competitividade do setor florestal brasileiro é recente, em razão das condições climáticas e das tecnologias desenvolvidas no país. Devido ao crescimento da produção das empresas florestais brasileiras e das demandas internacionais por produtos da cadeia, o Brasil tem se tornado um dos maiores exportadores de produtos florestais do mercado internacional (Valverde, 2004).

Um dos fatores que limita a produtividade do eucalipto são as plantas daninhas, que competem pelos recursos disponíveis no ambiente, afetando o crescimento e o desenvolvimento dos plantios, além de dificultar os tratos culturais e as operações de colheitas. As plantas daninhas estão presentes na maioria dos plantios de eucalipto em níveis variáveis de densidade e espécies, competindo principalmente por luz, água e nutrientes, proporcionando perdas significativas de produtividade (Costa et al., 2004). Além da competição, o eucalipto pode sofrer interferência também por efeitos alelopáticos (Takahashi et al., 2004).

A quantidade de herbicidas recomendado para a cultura do eucalipto é pouco, o registro de novos produtos é indispensável para melhorar o manejo, a rotatividade dos herbicidas e assim, evitar problemas como resistência de plantas daninhas.

O atrazina, herbicida de contato absorvido pelas folhas e raízes, pertence ao grupo das triazinas. Age inibindo o fotossistema II, bloqueando o fluxo de elétrons, levando a produção de oxigênio singlet em excesso, que resulta na destruição de lipídios de clorofila (Preston, C. et al., 2001).

A análise da fluorescência da clorofila vem sendo largamente utilizada no entendimento dos mecanismos da fotossíntese propriamente dito, bem como na avaliação da capacidade fotossintética alterada com a aplicação de herbicidas (Ireland et al., 1986).

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência fotossintética através da taxa de transporte de elétrons, o consumo de água do eucalipto, clone 144, e assim verificar a seletividade após aplicação de três doses do herbicida atrazina.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA), da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu/SP.

As mudas de *Eucalipto urograndes* clone 144, foram adquiridas no viveiro de mudas da Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP – FCA, sendo retiradas dos tubetes, removido o substrato do sistema radicular e colocadas em copos descartáveis de 500ml com água mantendo a superfície isolada com papel alumínio. Foi mantido um frasco com água e papel alumínio para aferir a eficiência do método e outro somente com água para verificar a demanda evaporativa do ambiente

O ensaio foi constituído de quatro tratamentos, sendo testemunha e a aplicação de três doses de atrazina: 50% da dose recomendada (2,25 L/ha); dose

cheia (4,5 L/ha) e 200% da dose recomendada (9 L/ha); com 0,2% (v/v) adjuvantes. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado com 5 repetições.

Após a aplicação dos tratamentos, as plantas foram transportadas para casa-de-vegetação onde ficaram até o término do ensaio. As avaliações realizadas no experimento foram: taxa de transporte de elétrons com fluorômetro portátil nos intervalos de 0, 24, 48, 72, 96 e 120horas após a aplicação dos herbicidas; consumo de água das plantas, por pesagens diárias, e fitointoxicação de forma visual e diária.

Após o encerramento de experimento foi quantificada a massa seca das folhas, sendo possível estimar a área foliar das, assim, possibilitou a padronização do consumo de água das plantas em $cm^3.cm^{-2}$.

Os dados de eficiência fotossintética foram expressos em porcentagem da testemunha e foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação das médias através do teste t a 10% de probabilidade. Os valores para DMS foram representados no gráfico. Os dados de consumo de água foram expressos de forma acumulada em $cm^3.cm^{-2}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se representado as curvas e dados que descreve o comportamento do ETR para eucalipto após aplicação das três doses do atrazina em pós-emergência.

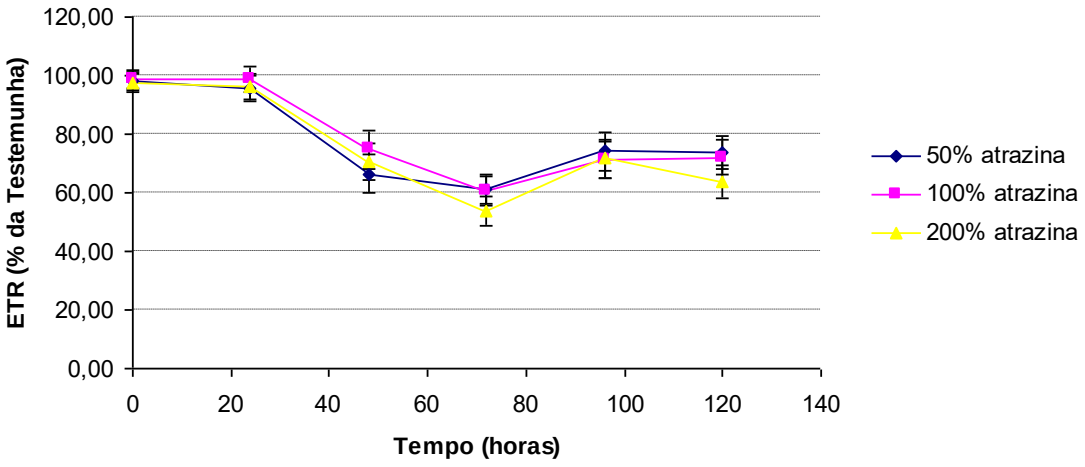


Figura 1. Comportamento da taxa de transporte de elétrons (ETR) em relação ao tempo, em horas, para as plantas de eucalipto após aplicação das três doses de atrazina. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP-2012.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos, tendo a maior inibição nas 72h após aplicação de 42% do ETR para o tratamento 200% da dose recomendada do atrazina, finalizando nas 120h após aplicação com 69,77% do ETR. Esse resultado é inesperado, pois sendo inibidor do fotossistema II, deveria ocorrer uma grande redução na taxa de ETR, diferenciando entre os tratamentos.

As Figuras 2 e 3 encontra-se representados os dados de consumo de água acumulado das plantas de eucalipto após aplicação dos herbicidas e os dados da demanda evaporativa diária na casa-de-vegetação respectivamente.

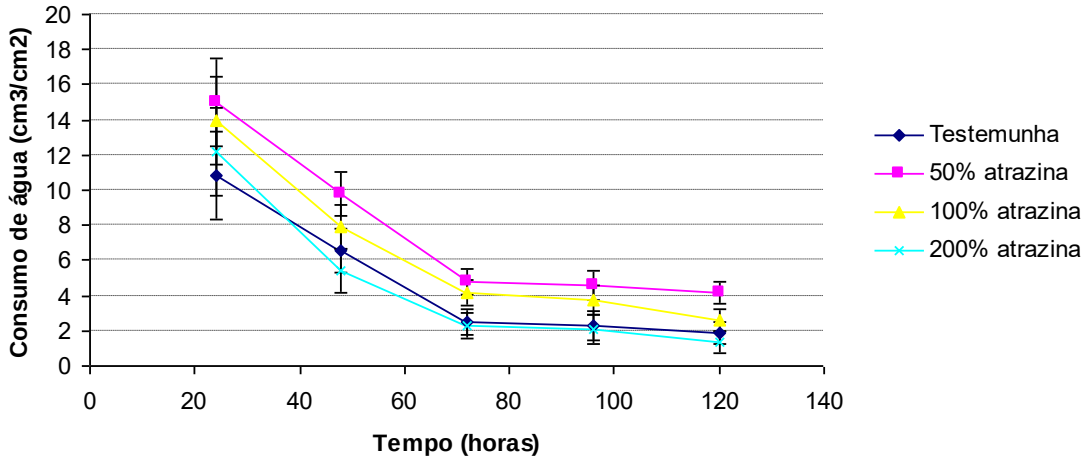


Figura 2. Comportamento do consumo de água acumulado das plantas de eucalipto, em relação ao tempo, em horas, após aplicação das três doses de atrazina. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP-2012.

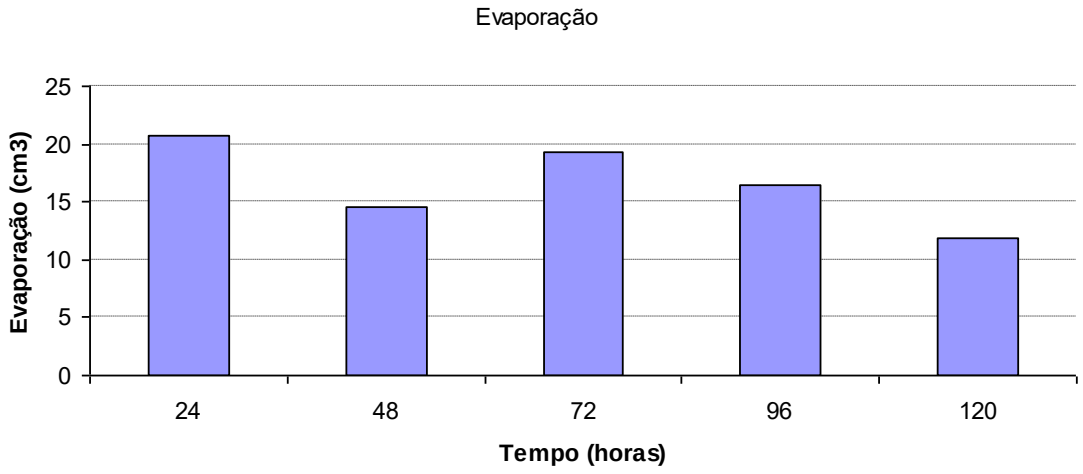


Figura 3. Dados da demanda evaporativa diária na casa-de-vegetação. Botucatu/SP-2012.

O consumo de água não foi influenciado pela ação das doses do herbicida. A transpiração das plantas de eucalipto está correlacionada com a demanda evaporativa, tendo oscilações semelhantes nos dias mais ensolarados e nublados. Não houve sintoma de fitointoxicação.

CONCLUSÕES

Todas as doses do atrazina demonstraram tolerâncias satisfatórias para o clone em estudo, com reduções similares ETR entre os tratamentos.

Pode-ser dizer que o consumo de água das plantas de eucalipto (clone 144) está relacionado diretamente com o transporte de elétrons e variações climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, A.G.F. et al. Períodos de interferência de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) no crescimento inicial de eucalipto (*E. grandes*). **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.28, n.4, p. 471-478, 2004.

IRELAND, C.R.; PERCIVAL, M.P.; BAKER, N.R. Modification of the induction of photosynthesis in wheat by glyphosate, an inhibitor of amino acid metabolism **J**. **Experimental Botanic**, v.37, p.299-308, 1986.

PRESTON, C.; MALLORY-SMITH, C.A. Biochemical Mechanisms, Inheritance, and Molecular Genetics of Herbicide Resistance in Weed. In: STHEPHEN, B. P.; DALE, L. S. **Herbicide Resistance and World Grain**. Boca Raton: CRC, 2001. p. 34-76.

TAKAHASHI, E. N. et al. Efeitos da decomposição da *Brachiaria decumbens* no desenvolvimento de clones de *E. grandis* x *E. urophylla*. In: Congresso Brasileiro de Ciências das Plantas Daninhas, 24, 2004, São Pedro. **Anais...**p.5

VALVERDE, S. R. O comportamento do mercado da madeira de Eucalipto no Brasil. **Biomassa & Energia**, V.1 , n. 4, p. 393 - 403, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA PIMENTA-DO-REINO NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS – PA

ARAÚJO, M. S. B. (UFRA, Paragominas/PA – maria.araujo@agronoma.eng.br), BRITO, P. S. (UFRA, Paragominas/PA – pattriciabryto@hotmail.com), COSTA, D. V. (UFRA, Paragominas/PA – danieleviana@agronoma.eng.br), FERREIRA, R. N. (UFRA, Paragominas/PA – railanferreira@hotmail.com), SOUSA, M.C. (UFRA, Paragominas/PA – cardosomonika@hotmail.com), FREITAS, L. S. (UFRA, Paragominas/PA – luisufra@gmail.com)

RESUMO: Objetivou-se com o presente trabalho, promover uma caracterização por meio dos parâmetros fitossociológicos da comunidade de plantas infestantes na cultura de Pimenta-do-reino no município de Paragominas-Pa. Utilizou-se a metodologia semelhante ao do quadrado inventário e foram avaliados os parâmetros fitossociológicos: frequências, densidades e abundâncias, absolutas e relativas, e índice de valor de importância. Foram identificadas na área 39 espécies distribuídas em 18 famílias. A espécie *Emilia fosbergu* foi a que apresentou maior índice de valor de importância, de densidade e de freqüência. A espécie *Rchynchelytrun repens* apresentou maior abundância.

Palavras-chave: *Piper nigrum* L., competição, biodiversidade

INTRODUÇÃO

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) é a especiaria mais consumida no mundo e é de grande importância para o comércio agrícola internacional, sendo o Vietnã o maior produtor e exportador. No Brasil, o estado do Pará é o principal produtor, com mais de 90% da produção (ALBUQUERQUE et al., 1999; BRIOSO et al., 2000). Entretanto, devido à sua importância como cultura de exportação, a pimenta-do-reino ainda continua a ser uma considerável garantia de renda ao produtor. Por essa razão, é de fundamental importância a adoção de práticas culturais que possibilitem o soerguimento da cultura visando o aumento de produtividade ou a diminuição nos custos de produção (LOPES, 1998).

A pimenta-do-reino é muito sensível à competição de ervas daninhas por água e nutrientes, razão pela qual, Albuquerque et al. (1989) recomendam o mínimo de sete

capinas manuais durante o ano. O manejo das plantas daninhas em agroecossistemas, além da correta identificação botânica e do próprio controle dessas plantas, implica na viabilização das práticas culturais que favoreçam o estabelecimento e desenvolvimento da espécie cultivada de forma a evitar, ao máximo possível, os efeitos prejudiciais da competição com outras espécies (ROCHA et al, 2005).

Durante o manejo de plantas daninhas em uma lavoura o levantamento fitossociológico que segundo Braun-Blanquet (1979), é o estudo das comunidades vegetais do ponto de vista florístico e estrutural é fundamental, pois a partir dele é que se pode definir o que será feito, como e quando no que se refere ao manejo das plantas daninhas, pois as condições de infestação são muitíssimo variadas e as possibilidades de manejo diversas (OLIVEIRA & FREITAS, 2008).

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo promover uma caracterização por meio dos parâmetros fitossociológicos da comunidade de plantas infestantes na cultura de Pimenta-do-reino no município de Paragominas-Pa.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em de março de 2012, na área de produção agropecuária - Condomínio Rural, município de Paragominas, nordeste paraense. O levantamento fitossociológico das principais plantas espontâneas foi desenvolvido em um pimental com área de 2950,75m^2, num espaçamento 2m x 2m, em fileiras simples. Utilizou-se metodologia semelhante ao método do quadrado inventário, aplicado por um quadro de 0,25m², lançado aleatoriamente 30 vezes, perfazendo uma área de 7,5m². As espécies presentes em cada área amostrada foram arrancadas rente ao solo, acondicionadas em sacos plásticos e levadas para o laboratório, onde foram identificadas por meio de literatura especializada, comparações com material de herbário e, quando necessário, remetidas a especialistas. As plantas foram devidamente identificadas e separadas por espécies e famílias e em seguida foram calculados os parâmetros fitossociológicos: número de indivíduos por espécie; número de parcelas em que a espécie estava presente; frequência (índice da ocorrência das espécies em cada quadrado); densidade (índice da quantidade de indivíduos de uma mesma espécie em cada quadrado); abundância (concentração das espécies nos diferentes pontos da área total); frequência relativa, densidade relativa e abundância relativa (relaciona uma espécie a todas as demais encontradas nas áreas); e índice de valor de importância (IVI). O cálculo das referidas variáveis foram realizados conforme recomendações de Mueller-Dombois & Ellenberg (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade de plantas daninhas identificadas na área cultivada com pimenta-do-reino, localizada na área de produção agropecuária Condomínio Rural - Paragominas-PA foi de 39 espécies de plantas daninhas, sendo distribuídas em 18 famílias botânicas.

Pelo cálculo da freqüência relativa, que indica a ocorrência das espécies em cada unidade amostral, a *Emilia fosbergu* foi a que se destacou com 11,11%, seguida por *Leptochloa filiformis* com 9,40% e *Digitaria sanguinalis* com 7,26% (Figura 01), enquanto que a *Brachiaria Decumbens* e *Ipomoea purpurea* representaram a menor freqüência, ambas com 0,85%.

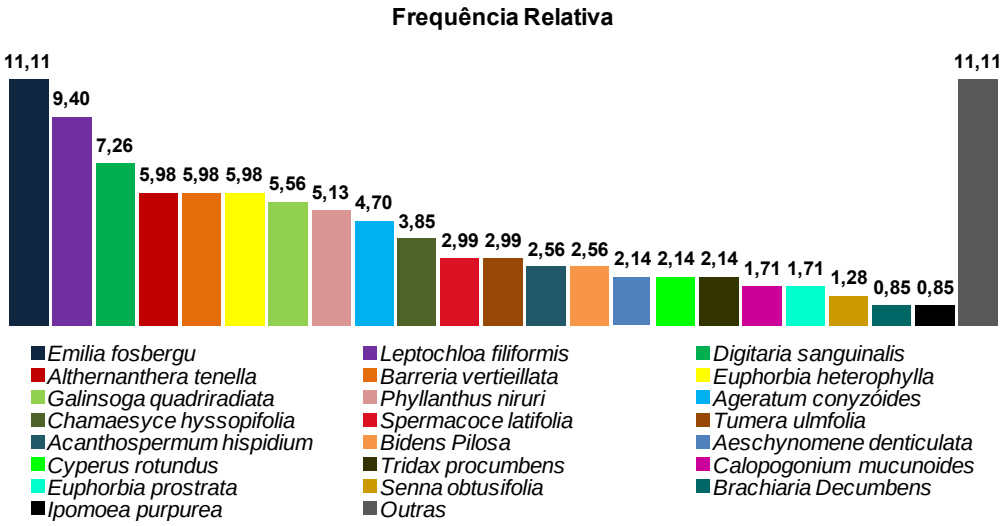


Figura 1. Freqüência relativa das espécies de plantas espontâneas mais representativas no cultivo de Pimenta-do-reino. Paragominas-Pa, UFRA, 2012.

Em relação a densidade relativa, que indica a quantidade de indivíduos de uma mesma espécie em cada unidade amostral, a *E. fosbergu* representou 27,55% da comunidade infestante, seguida pela *Galinsoga quadriradiata* (8,10%) e *Althernanthera tenella* (7,41%) (figura 02).

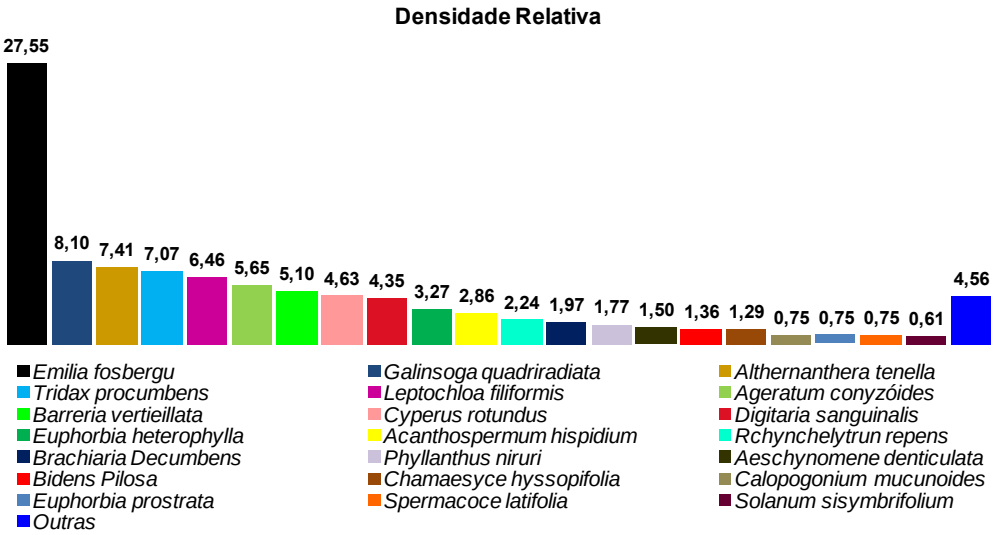


Figura 2. Densidade relativa das espécies de plantas espontâneas mais representativas no cultivo de Pimenta-do-reino. Paragominas-Pa, UFRA, 2012.

No que se refere à abundância relativa (Figura 03), a espécie que mais se concentrou em diferentes pontos, quando considerada a área total, foi a *Rchynchelytrun repens* (16,27%) seguida das espécies *Tridax procumbens* (10,25%) e *E. fosbergu* (7,68%), enquanto que a menos abundante foi a *Senna obtusifolia* (1,31%).

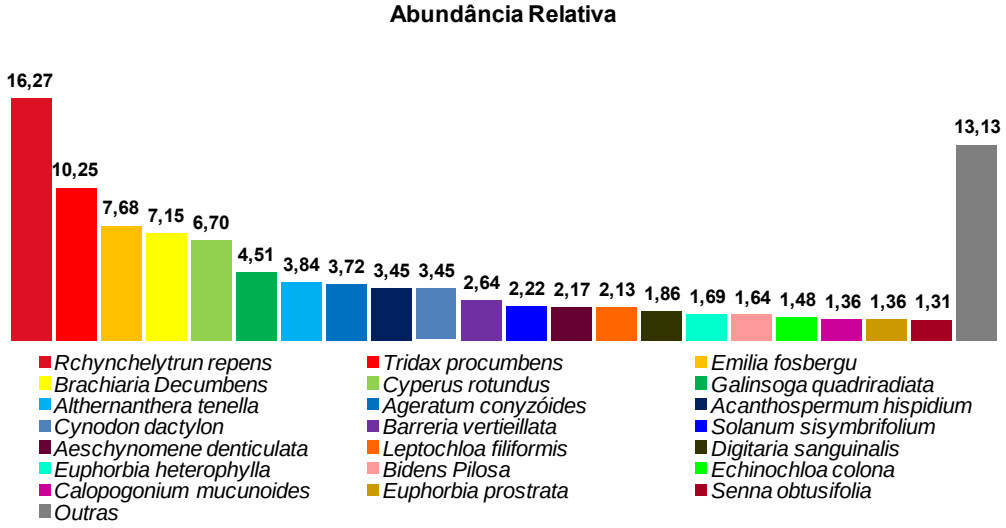


Figura 3. Abundância relativa das espécies de plantas espontâneas mais representativas no cultivo de Pimenta-do-reino. Paragominas-Pa, UFRA, 2012.

A espécie *E. fosbergu* apresentou maior valor de IVI (46,34%), seguida das espécies *T. procumbens, R. repens, G. quadriradiata*, *L. filiformis* e *A. tenella* com IVI de 19,46%, 18,94%, 18,16%, 17,99% e 17,24%, respectivamente (Figura 4), o restante das espécies encontradas não apresentaram um IVI expressivo.

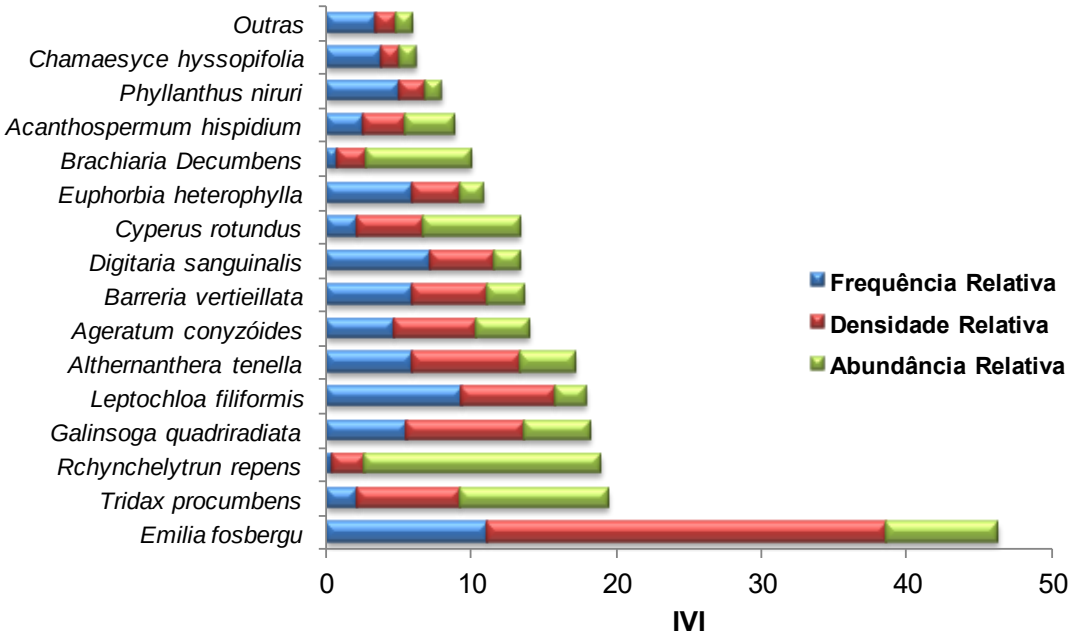


Figura 4. Índice de valor de importância (IVI) das espécies de plantas daninhas encontradas na área de produção de pimenta-do-reino. Paragominas-Pa, UFRA, 2011.

CONCLUSÕES

Os dados resultantes do levantamento fitossociológico na área de cultivo de pimenta-do-reino evidenciaram 39 espécies distribuídas em 18 famílias.

A espécie *E. fosbergu* foi a que apresentou maior índice de valor de importância, de densidade relativa e de freqüência relativa. Entretanto, no que se refere à abundância relativa, o destaque foi para a *R. repens*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA & FREITAS. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Phyto-sociological survey of weed in sugarcane crop áreas**. Viçosa-MG, v. 26, n. 1, p. 33-46, 2008.

ALBUOUEROUE, F.C. et al. **Pimenta-do-reino**: recomendações básicas para seu cultivo. Belém, Embrapa-UEPAE de Belém, 1989. 40p. (Embrapa-UEPAE de Belém. Documentos, 12).

ALBUQUERQUE, F. C. et al. Evidências preliminares da ocorrência do vírus do mosqueado da pimenteira-do-reino (*Piper yellow mottle virus* - PYMoV) no Brasil. **Summa Phytopathologica**, v. 25, n.1, p. 36-36, 1999.

BRAUN-BLANQUET, V. **Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H. Blume, 1979. 820 p.

BRIOSO, P. S. T. et al. Amplificação de fragmento específico do PYMoV a partir de pimenta do reino. **Fitopatologia Brasileira**, v. 25. p. 438-438, 2000.

LOPES, O.M.N. Efeito do feijão-de-porco no solo cultivado com pimenta-do-reino. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 15p. (Embrapa-CPATU. Circular Técnica, 74).

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H.A. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, 1974. 547 p.

ROCHA, M.A.M; et al. levantamento fitossociológico das plantas daninhas, na cultura domamão, sob diferentes sistemas de irrigação, nos municípios de linhares e sooretama – es. In: MARTINS, D. dos S. (ed.) **Papaya Brasil: Mercado e Inovações Tecnológicas para o Mamão.** Vitória, ES: Incaper, 2005. 666p. (ISBN 85-89274-10-1). Disponível em http://www.fundagres.org.br/downloads/pi-mamao/2005_manejo_cult_03.pdf.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA COMUNIDADE ESPONTÂNEA EM ÁREA DE CULTIVO DE PIMENTA-DO-REINO (*Piper nigrum*) NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS – PA

ARAÚJO, M.S. B (UFRA/Paragominas/PA-maria.araujo@agronoma.eng.br), COSTA, D.V (UFRA/Paragominas/PA-danieleviana@agronoma.eng.br), BRITO, P.S (UFRA/Paragominas/PA-pattriciabryto@hotmail.com), FERREIRA, R.N (UFRA/Paragominas/PA-railannferreira@yahoo.com.br), SOUSA, M.C (UFRA/Paragominas/PA-cardosomonika@hotmail.com), FREITAS, L.S (UFRA/Paragominas/PA-luisufra@gmail.com).

RESUMO: A pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) tem grande importância para a economia do Norte do Brasil. É uma planta largamente utilizada como condimento na culinária, em 2005, o Brasil produziu aproximadamente 65 mil toneladas, e boa parte dessa produção provém da região Norte do país. O presente trabalho teve como objetivo maior o levantamento fitossociológico das principais plantas daninhas presentes nas lavouras de Pimenta- do - reino no município de Paragominas-Pa, para o levantamento, foi utilizado a metodologia semelhante à do quadrado inventário (0,25 m²). Esse procedimento foi feito a esmo, aleatório, sem o uso de mecanismos de sorteio. As plantas foram devidamente identificadas e separadas por espécies e famílias. Baseado nos estudos obtidos as famílias Asteraceae, Poaceae e Euphorbiaceae exerceram dominância na área do plantio de Pimenta-do-reino.

Palavras-chave: erva daninha, fitossociologia, *Piper nigrum*

INTRODUÇÃO

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) é a especiaria mais consumida no mundo e é de grande importância para o comércio agrícola internacional, sendo o Vietnã o maior produtor e exportador. No Brasil, o estado do Pará é o principal produtor, com mais de 90% da produção (Albuquerque et al, 1999; Brioso et al, 2000). Entretanto, devido à sua importância como cultura de exportação, a pimenta-do-reino ainda continua a ser uma considerável garantia de renda ao produtor. Por essa razão, é de fundamental importância a adoção de

práticas culturais que possibilitem o soerguimento da cultura visando o aumento de produtividade ou a diminuição nos custos de produção (Lopes, 1998). A pimenta-do-reino é muito sensível à competição de ervas daninhas por água e nutrientes, razão pela qual, Albuquerque et al, (1989) recomendam o mínimo de sete capinas manuais durante o ano. O manejo das plantas daninhas em agroecossistemas, além da correta identificação botânica e do próprio controle dessas plantas, implica na viabilização das práticas culturais que favoreçam o estabelecimento e desenvolvimento da espécie cultivada de forma a evitar, ao máximo possível, os efeitos prejudiciais da competição com outras espécies (ROCHA et al, 2005).

Durante o manejo de plantas daninhas em uma lavoura o levantamento fitossociológico que segundo Braun-Blanquet (1979), é o estudo das comunidades vegetais do ponto de vista florístico e estrutural é fundamental, pois a partir dele é que se pode definir o que será feito, como e quando no que se refere ao manejo das plantas daninhas, pois as condições de infestação são muitíssimo variadas e as possibilidades de manejo diversas (OLIVEIRA & FREITAS, 2008).

O presente trabalho teve como objetivo maior o levantamento fitossociológico das principais plantas daninhas presentes nas lavouras de Pimenta-do-reino no município de Paragominas-Pa. O conhecimento das plantas infestantes poderá subsidiar ações de pesquisas para o controle das invasoras na cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo fitossociológico de plantas daninhas foi realizado na área de produção agropecuária do Condomínio Rural, com o plantio de pimenta-do-reino fileiras simples no espaçamento 2 x 2 m.

Para o levantamento, foi utilizada a metodologia semelhante à do quadrado inventário (0,25 m²). Esse procedimento foi feito a esmo, isto é, procurou-se ser aleatório, sem o uso, no entanto, de mecanismos de sorteio. Foram feitas 30 amostras e as espécies presentes em cada área amostrada foram arrancadas rente ao solo, acondicionadas em sacos plásticos e levadas para o laboratório, onde foram identificadas por meio de literatura especializada, comparações com material de herbário e, quando necessário, remetidas a especialistas. As plantas foram devidamente identificadas e separadas por espécies e famílias e quantificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento florístico das plantas espontâneas presentes no cultivo revelou a ocorrência de 18 famílias e 39 espécies, totalizando 1470 indivíduos identificados no ambiente de estudo (Tabela 2). Os resultados obtidos na tabela 1 indicam que do total de

famílias a Asteraceae foi a que apresentou maior numero de espécies (20,51%), seguida por Poaceae (20,51%) e Amaranthaceae (10,26%). Estes resultados corroboram com Silva et. al (2010) e Brighenti et. al (2003) trabalhando com girassol e com Oliveira & Freitas (2006) em estudos com cana-de-açúcar, todos os autores observaram que as espécies pertencentes as famílias Asteraceae, Poaceae e Euphorbiaceae foram as que ocorreram em maior numero em levantamento fitossociológico de plantas espontâneas.

TABELA 1. Freqüência das principais famílias botânicas encontradas na área de estudo e o número de espécies e frequências respectivas de cada família.

Família	Espécies	Frequência(%)
Asteraceae	8	20,51
Poaceae	8	20,51
Euphorbiaceae	4	10,26
Convovulaceae	3	7,69
Rubiaceae	3	7,69
Leguminosae	2	5,13
Malvaceae	2	5,13
Amaranthaceae	1	2,56
Cyperaceae	1	2,56
Fabaceae	1	2,56
Fabaceae-Caesalpinioideae	1	2,56
Lamiaceae	1	2,56
Outras	1	2,56
Phyllanthaceae	1	2,56
Solanaceae	1	2,56
Turneraceae	1	2,56
Total	39	100,00

TABELA 2. Relação de plantas daninhas, distribuídas por família e espécie, ocorrentes em lavoura de pimenta-do-reino.

Nome Científico	Nome comum	Nº indvíduos
Amaranthaceae		
Althernanthera tenella	apaga fogo	109
Asteraceae		
Acanthospermum hispidium	carrapixo de carneiro	42
Ageratum conyzóides	picão-roxo	83
Bidens Pilosa	picão-preto	20
Emilia fosbergu	falsa serralha	405
Galinsoga quadriradiata	picão-branco	119
Porophyllum ruderale	erva fresca	1
Senecio brasilienses	maria-mole	1
Tridax procumbens	erva de touro	104

Convovulaceae		
Ipomoea purpúrea	corda-de-violão	4
Ipomoea triloba	corda-de-viola	1
Merrenia cissoides	corda-de-viola	2
Cyperaceae		
Cyperus rotundus	Tiririca	68
Euphorbiaceae		
Chamaesyce hyssopifolia	burra leiteira	19
Chamaesyee hirta	burra leiteira	1
Euphorbia heterophylla	amendoim-bravo	48
Euphorbia prostrata	quebra pedra roxo	11
Fabaceae		
Aeschynomene denticulata	Angiquinho	22
Fabaceae-Caesalpinioideae		
Senna obtusifolia	mata-pasto-liso	8
Lamiaceae		
Marsypianthes chalnaedrys	betônica-brava	1
Leguminosae		
Calopogonium mucunoides	soja falsa	11
Indigofera hirsuta	Anil	1
Malvaceae		
Anoda cristata	Malvastro	2
Hibiscus sabdariffa	Vinagreira	2
Phyllanthaceae		
Phyllanthus niruri	quebra pedra	26
Poaceae		
Brachiaria Decumbens	Braquiarinha	29
Cynodon dactylon	capim de burro	7
Dactyloctenium aegyptium	mão-de-sapo	2
Digitaria sanguinalis	capim-colchão	64
Echinochloa colona	capim arroz	3
Eleusine indica	capim-pé-de-galinha	1
Leptochloa filiformis	Azevém	95
Rchynchelytrun repens	capim molambo	33
Rubiaceae		
Barreria vertieillata	vassoura de botão	75
Richardia brasiliensis	poaia-do-campo	1
Spermacoce latifólia	erva quente	11
Solanaceae		
Solanum sisymbrifolium	arrebenta-cavalo	9
Turneraceae		
Tumera ulmfolia	Chanana	9
Outras	Outras	20
Total		**1470**

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos as famílias Asteraceae, Poaceae e Euphorbiaceae foram as que apresentaram maior número de espécies infestantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUOUEROUE, F.C. et al. **Pimenta-do-reino**: recomendações básicas para seu cultivo. Belém, Embrapa-UEPAE de Belém, 1989. 40p. (Embrapa-UEPAE de Belém. Documentos, 12).

ALBUQUERQUE, F. C.et al. Evidências preliminares da ocorrência do vírus do mosqueado da pimenteira-do-reino (*Piper yellow mottle virus* - PYMoV) no Brasil. **Summa Phytopathologica**, v. 25, n.1, p. 36-36, 1999.

BRAUN-BLANQUET, V. Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: H. Blume, 1979. 820 p.

BRIGHENTI, A. M. et al. Cadastramento fitossociologico de plantas daninhas na cultura de girassol. **Pesq. agropec. bras**., Brasilia, v. 38, n. 5, p. 651-657, 2003.

BRIOSO, P. S. T. et al. Amplificação de fragmento específico do PYMoV a partir de pimenta do reino. ***Fitopatologia Brasileira***, v. 25. p. 438-438, 2000. (resumo).

LOPES, O.M.N. **Efeito do feijão-de-porco no solo cultivado com pimenta-do-reino**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 15p. (Embrapa-CPATU. Circular Técnica, 74).

OLIVEIRA, et al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Phyto-sociological survey of weed in sugarcane crop áreas**. Viçosa-MG, v. 26, n. 1, p. 33-46, 2008.

ROCHA, M.A.M.et al. Levantamento fitossociológico das plantas daninhas, na cultura domamão, sob diferentes sistemas de irrigação, nos municípios de linhares e sooretama – es. In: MARTINS, D. dos S. (ed.) **Papaya Brasil: Mercado e Inovações Tecnológicas para o Mamão**. Vitória, ES: Incaper, 2005. 666p. (ISBN 85-89274-10-1). Disponível em http://www.fundagres.org.br/downloads/pi-mamao /2005_manejo_cult_03.pdf

SILVA, P.H. et al. Levantamento das plantas espontâneas na cultura do girassol**. Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.1, p.162 – 167, 2010.

ASSOCIAÇÕES DE SAFLUFENACIL E OUTROS HERBICIDAS EM DESSECAÇÃO DE PRÉ-SEMEADURA NA CULTURA DA SOJA

INOUE, M. H. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - miriamhinoue@hotmail.com), SILVA, G. M. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - grazielle_martinez@hotmail.com), MENDES, K. F. (UFV, Rio Paranaíba/MG – kassio_mendes_06@hotmail.com) BEN, R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - roneiben@hotmail.com), CAVALCANTE, N. R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - natancavalcante2@hotmail.com), OLIVEIRA, J. S. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – jeverson_tga_agronomia@hotmail.com),

RESUMO: Objetivou-se neste trabalho avaliar a eficiência de associações de saflufenacil e outros herbicidas aplicados em pré-semeadura na cultura da soja, no município de Diamantino, MT. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos de uma testemunha sem qualquer intervenção no manejo de plantas daninhas (T1); saflufenacil (doses de 35; 49 e 70 g ha^{-1}) associado ao glyphosate (1080 g ha^{-1}) (T2, T3 e T4); flumioxazin + glyphosate (25 + 1080 g ha^{-1}) (T5); glyphosate + 2,4-D amina (1080 + 806 g ha^{-1}) (T6 e T7); chlorimuron-ethyl + glyphosate + 2,4-D amina (15 + 1080 + 403 g ha^{-1}) (T8 e T9). Os tratamentos T6 e T8 foram aplicados 7 dias antes da semeadura (DAS) e os demais tratamentos (T2, T3, T4, T5, T7 e T9) foram aplicados 1 DAS da cultura da soja FMT Tabarana. Nenhum dos tratamentos avaliados causou fitointoxicação à cultura da soja nas avaliações realizadas aos 14, 21 e 28 DAS. Os maiores percentuais de controle de plantas daninhas foram proporcionados pelos tratamentos (T2, T3, T4 e T5) aos 4, 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA), evidenciando uma maior rapidez na dessecação de plantas daninhas, em relação aos demais tratamentos (T6, T7, T8 e T9). Aos 21 DAA, todos os tratamentos químicos proporcionaram acima de 90% de controle das plantas daninhas.

Palavras-chave: eficiência, *Glycine max*, plantas daninhas

INTRODUÇÃO

O manejo químico das plantas daninhas ganhou ainda mais importância com a adoção do plantio direto, substituindo o controle realizado por meio de arações e gradagens no cultivo convencional. Para seu sucesso, o plantio direto depende da dessecação ou manejo químico antes da semeadura das culturas (Procópio et al., 2006).

Neste sentido a dessecação consiste na aplicação de um ou mais herbicidas (normalmente de ação sistêmica) no manejo, sendo que a escolha do produto ou produtos a serem usados na área normalmente é feita em função da composição florística da área e da densidade de infestação (Oliveira Jr. et al., 2006).

Dentro desse contexto, saflufenacil é um dessecante que promete excelente desempenho sobre as plantas daninhas de difícil controle em diversas culturas, podendo apresentar importância no controle de plantas daninhas resistentes a outros dessecantes (Milléo et al., 2010). O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência do saflufenacil, associado ao glyphosate, e de outros herbicidas em pré-semeadura na cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi instalada e conduzida a campo nos meses de Abril e Maio de 2011, em área experimental da Fazenda Jatobá (Latitude Sul 14º 11' 37,6", Longitude Oeste 57º 30' 51,9", 624 m de altitude) localizada no município de Diamantino-MT.

O ensaio foi distribuído no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas mediam 3 x 10 m, totalizando 30 m^2. Os nove tratamentos foram compostos de uma testemunha sem qualquer intervenção no manejo de plantas daninhas (T1); saflufenacil (doses de 35; 49 e 70 g ha^{-1}) associado ao glyphosate (1080 g ha^{-1}) (T2, T3 e T4); flumioxazin + glyphosate (25 + 1080 g ha^{-1}) (T5); glyphosate + 2,4-D amina (1080 + 806 g ha^{-1}) (T6 e T7); chlorimuron-ethyl + glyphosate + 2,4-D amina (15 + 1080 + 403 g ha^{-1}) (T8 e T9). Os tratamentos T6 e T8 foram aplicados 7 dias antes da semeadura (DAS) e os demais tratamentos (T2, T3, T4, T5, T7 e T9) foram aplicados no sistema “Aplique-Plante” (AP) 1 DAS da cultura da soja FMT Tabarana, que foi semeada no dia 29 de abril de 2011.

Portanto, os tratamentos foram aplicados em 21 (7 DAS) e 28 de abril de 2011 (AP), quando a maioria das plantas daninhas apresentavam 6 folhas definitivas em estádio de desenvolvimento vegetativo. As plantas daninhas presentes na área foram *Alternanthera tenella, Ageratum conyzoides, Cenchrus echinatus, Commelina sp., Eleusine indica*.

Para tanto, foi utilizado um pulverizador costal pressurizado por CO_2, munido de bicos tipo leque XR 110-02 espaçados de 0,5 m, permitindo uma aplicação em faixa de 3,0 m de largura, com pressão de trabalho de 2 Kgf cm^{-2}, proporcionando um volume de calda de 200 L ha^{-1}.

As avaliações visuais de controle de plantas daninhas e fitointoxicação foram realizadas segundo a escala visual de 0 a 100%, onde 0 corresponde a ausência de danos e 100% a morte das plantas (SBCPD, 1995). O controle das plantas daninhas foi avaliado aos

1, 4, 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos. Os sintomas visuais de fitointoxicação na cultura foram avaliados aos 14, 21 e 28 dias após semeadura da cultura.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (SAEG, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independentemente do tratamento avaliado, não se observou nenhum sintoma de fitointoxicação nas plantas de soja aos 14, 21 e 28 dias após a semeadura. Tal constatação evidencia que todos os tratamentos foram seletivos à cultura da soja.

A Tabela 1 apresenta os resultados dos tratamentos sobre as espécies infestantes, por meio da porcentagem de controle. Observa-se que 1 dia após a aplicação, apenas os tratamentos com glyphosate + 2,4-D (T6 e T7) não diferiram da testemunha sem aplicação. Embora não tenham sido obtidas notas de controle satisfatórias nesta data, os maiores percentuais foram proporcionados pelos tratamentos com saflufenacil + glyphosate (T4) e flumioxazin + glyphosate (T5), os quais apresentaram diferença significativa em relação aos demais tratamentos (Tabela 1). Tais resultados corroboram com Fornarolli et al. (2010), que atribuíram aos tratamentos com saflufenacil (35 e 52,5 g ha^{-1}) os melhores índices de controle (30%) ao 1 DAA.

Na avaliação realizada aos 4 DAA, todos os tratamentos químicos diferiram da testemunha. Os tratamentos com saflufenacil associado ao glyphosate (T2, T3 e T4) e flumioxazin + glyphosate (T5), proporcionaram controle acima de 80% da população de plantas daninhas (Tabela 1), evidenciando a rapidez e a eficiência destes herbicidas no manejo das infestantes. Contudo, dados encontrados por Alves et al. (2010) na cultura da banana, utilizando aplicação nas entre linhas, indicam que houve controle de 70% das plantas daninhas aos 3 DAA, mesmo com a maior dose de saflufenacil + glyphosate (98 g ha^{-1} + 1080 g ha^{-1}).

Tabela 1. Porcentagem de controle após a aplicação de herbicidas em pré-semeadura na cultura da soja. Diamantino, MT. 2011.

Tratamento	Ingrediente ativo	Controle (%)					
	(g ha^{-1})	1 DAA	4 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
1. testemunha	---	0 c	0 d	0 c	0 c	0 d	0 c
2. saflufenacil + glyphosate	35 + 1080	18,25 b	83,75 a	94,25 a	95,00 a	97,25 a	98,00 ab
3. saflufenacil + glyphosate	49 + 1080	18,25 b	86,25 a	96,00 a	95,50 a	97,50 a	96,50 ab
4. saflufenacil + glyphosate	70 + 1080	28,75 a	90,50 a	96,00 a	98,75 a	98,25 a	99,50 a
5. flumioxazin + glyphosate	25 + 1080	27,50 a	87,50 a	98,25 a	97,50 a	98,00 a	96,75 ab
6. glyphosate + 2,4-D amina	1080 + 806	0 c	62,50 b	72,50 b	83,50 b	90,25 c	96,75 ab
7. glyphosate + 2,4-D amina	1080 + 806	0 c	63,75 b	71,25 b	84,00 b	92,50 b	97,00 ab
8. chlorimuron-ethyl + glyphosate + 2,4-D amina	15 + 1080 + 403	15,00 b	42,50 c	65,00 b	80,50 b	90,10 c	94,25 b

9. chlorimuron-ethyl + glyphosate + 2,4-D amina	15 + 1080 + 403	13,50 b	43,75 c	72,50 b	82,00 b	90,35 c	95,75 ab
C.V. (%)		16,42	6,27	9,37	3,09	2,44	1,95

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

De acordo com os resultados obtidos aos 7 DAA, os tratamentos com saflufenacil + glyphosate (T2, T3 e T4) e flumioxazin + glyphosate (T5) proporcionaram controle superior a 94% da comunidade infestante. Os demais tratamentos químicos proporcionaram controle inferior a 73% nesta data de avaliação (Tabela 1). Resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho foram encontrados por Osipe et al. (2010), com aplicação de saflufenacil (35, 49 e 70 g ha^{-1}) e glyphosate (960 g ha^{-1}), resultando em 95% de controle de *Conyza canadensis* aos 7 DAA.

Com a avaliação aos 14 DAA expressa na Tabela 1, evidencia-se que os melhores resultados foram obtidos pelos tratamentos que receberam saflufenacil + glyphosate (T2, T3 e T4), e flumioxazin + glyphosate (T5) com índices $\geq$ 95%. Portanto, o controle de plantas daninhas nas parcelas foi efetivo e similar para as três doses de saflufenacil (35, 49 e 70 g ha^{-1}) associadas com glyphosate (1080 g ha^{-1}), sendo que os demais tratamentos químicos (T6, T7, T8 e T9) também proporcionaram controle superior a 80% nesta avaliação (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Belani et al. (2010) na avaliação aos 14 DAA, no qual saflufenacil (24,5 35,0 e 49,0 g ha^{-1}) + glyphosate (1080 g ha^{-1}) proporcionaram os melhores resultados, ou seja, 95% de controle.

A Tabela 1 indica que aos 21 DAA todos os tratamentos químicos proporcionaram controle superior a 90%. Excelente controle (>97%) foi proporcionado pelos tratamentos com saflufenacil + glyphosate (T2, T3 e T4) e flumioxazin + glyphosate (T5). Com a aplicação de saflufenacil (24,5; 35,0 e 49,0 g ha^{-1}) isolado nas entre linhas da cultura da manga, Franco et al. (2010) obtiveram 85% de controle de *Commelina difusa* apenas na maior dose de saflufenacil aos 21 DAA. Contudo, Fornarolli et al. (2010) verificaram que as maiores doses de saflufenacil (35,0 e 52,5 g ha^{-1}) associadas ao glyphosate (1,5 L ha^{-1}) proporcionaram 97% de controle de *Ipomoea triloba*l.

Apesar das diferenças estatísticas observadas, todos os tratamentos químicos proporcionaram acima de 94% de controle na avaliação realizada aos 28 DAA (Tabela 1). Contudo, sabe-se que a dessecação rápida e eficiente possibilita as culturas iniciarem seu desenvolvimento sem a interferência das plantas daninhas (Constantin et al., 2008).

CONCLUSÕES

Independente da data de avaliação, todos os tratamentos químicos foram seletivos à cultura da soja. Os tratamentos com saflufenacil + glyphosate (T2, T3 e T4) e flumioxazin + glyphosate (T5) proporcionaram controle superior a 94% das plantas daninhas a partir dos 7

DAA. As plantas que receberam os tratamentos com glyphosate + 2,4-D (T6 e T7) e clorimuron-ethyl + glyphosate + 2,4-D (T8 e T9) apresentaram controle superior a 80% somente aos 14 DAA. Aos 21 DAA, todos os tratamentos químicos proporcionaram acima de 90% de controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. et al. Eficiência do BAS 800H para controle de plantas daninhas na cultura da banana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência das Plantas Daninhas, 2010.

BELANI, R. B. et al. Efeito de Kixor em associação com glyphosate para controle de buva em dessecação pré plantio da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência das Plantas Daninhas, 2010.

CONSTANTIN, J. et al. Influência do glyphosate na dessecação de capim-braquiária e sobre o desenvolvimento inicial da cultura do milho. **Planta Daninha,** v.23, n.3, p.627-636, 2008.

FORNAROLLI, D. A. et al. Eficácia do herbicida kixor no controle das espécies Ipomoea triloba e Bidens pilosa na região de Campo Mourão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência das Plantas Daninhas, 2010.

FRANCO, D. A. S. et al. Controle de plantas daninhas na cultura da manga com saflufenacil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência das Plantas Daninhas, 2010.

MILLÉO, M. V. R.; MORESCO, E.; BELANI, R. B. Uso de saflufenacil na dessecação de plantas daninhas em aplicação dirigida sobre eucalipto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência das Plantas Daninhas, 2010.

OLIVEIRA JR., R. S. et al. Interação entre sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência afetando o desenvolvimento e a produtividade da soja. **Planta Daninha,** v.24, n.4, p.721-732, 2006.

OSIPE, J. B. et al. Avaliação do controle químico de buva com o herbicida Kixor associado a outros produtos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência das Plantas Daninhas, 2010.

PROCÓPIO, S. O. et al. Eficácia de imazethapyr e chlorimuron-ethyl em aplicações de pré-semeadura da cultura da soja. **Planta Daninha,** v.24, n.3, p.467-473, 2006.

SAEG - **Sistema para Análises Estatística**s: versão 7.0. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 1997.

SBCPD, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995.

INFLUÊNCIA DA IDADE DO CAFÉ CONILON SOBRE A DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE PLANTAS DANINHAS NO NORDESTE PARAENSE

ÁVILA, W. S. (UFRA, Paragominas/PA – avilawilliams@gmail.com), JESUS, R. P. (UFRA, Paragominas/PA – rafaela_pereira@ig.com.br), BUDEL, J. C. C. (UFRA, Paragominas/PA – julianabudel@hotmail.com), MEIRELES, L. F. (UFRA, Paragominas/PA – lorenna_meireles@hotmail.com), TOURINHO, M. P. (UFRA, Paragominas/PA – murilo_tourinho15@hotmail.com), FREITAS, L. S. (UFRA, Paragominas/PA – luisufra@gmail.com)

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da idade do café Conilon sobre a diversidade e distribuição de plantas daninhas no Nordeste Paraense. O trabalho foi conduzido em área da Fazenda CaféDunosso no município de Paragominas (PA), com solo do tipo Latossolo Amarelo distrófico. As coletas foram feitas no mês de março de 2012 utilizando-se a metodologia do quadrado inventário modificada, onde o primeiro talhão (T1) apresentava cultivo com 8 meses de idade em campo e o segundo (T2) 24 meses de idade em campo, ambos em sistema de cultivo convencional. Foi feita a identificação botânica dos indivíduos coletados e em seguida a determinação dos parâmetros fitossociológicos, calculando-se o Índice de Valor de Importância, o índice de diversidade de Shannon e o índice de eqüitabilidade de Pielou, comparando os talhões pelo índice de similaridade de Sörensen. Constatou-se que em cultivo com plantas de café Conilon de maior idade, a comunidade de plantas daninhas apresentou baixos índices de diversidade e de distribuição (maior presença de espécies dominantes), quando comparado com cultivo dessa espécie constituído por plantas mais jovens, havendo baixa similaridade entre os tratamentos.

Palavras-chave: *Coffea canephora* var. conilon L., parâmetros fitossociológicos, plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

Em 2009 a safra brasileira de café apresentou uma produção de 40,5 milhões de sacas. Entretanto, a média brasileira da produtividade de café ainda é baixa, aproximadamente 18,11 sacas ha^{-1}, considerando que o potencial produtivo das variedades é superior a 40 sacas ha^{-1} (IBGE, 2010).

Um dos fatores que se destaca, contribuindo para baixa produtividade do cafeeiro, é a interferência das plantas daninhas, podendo ocasionar perdas de 60 a 80% da produção,

sendo que seu controle pode representar cerca de 50% dos custos de produção (Silva et al., 2008).

O estudo da composição da flora de plantas daninhas, nos sistemas agrícolas, é importante por identificar a diversidade de espécies e indicar tendências das variações que estariam associadas às práticas agrícolas adotadas, contribuindo para recomendação de estratégias de manejo a serem empregadas nas lavouras (Albertino et al., 2004; Oliveira e Freitas).

Este estudo teve o objetivo de avaliar a influência da idade do café Conilon sobre a diversidade e distribuição de plantas daninhas no Nordeste Paraense.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em área da Fazenda CaféDunosso, no município de Paragominas, PA, à 5 km da sede do município. Segundo Bastos (1972), o clima é do tipo Aw de Köppen, ou seja, tropical chuvoso com estação seca bem definida. As temperaturas médias do ar são elevadas durante o ano todo, com médias que variam de 25,6° C a 27,8° C. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.802 mm. A localização da área se dá entre os paralelos de 2° 38' e 3° 40' de latitude sul e os meridianos de 46° 27' e 48° 50' de longitude oeste de Greenwich. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo distrófico (Rodrigues, 2002).

Os tratamentos constaram de dois talhões cultivados com café Conilon (*Coffea canephora* var. conilon L.) em sistema convencional de cultivo, ambos no espaçamento de de 2,80 m entre linhas e 1,00 m entre plantas, sendo que no primeiro talhão (T1) o cultivo apresentava 8 meses de idade em campo e o segundo (T2) 24 meses de idade em campo.

A avaliação da diversidade das plantas infestantes foi realizada no mês de março de 2012, período chuvoso. O levantamento, para cada tratamento, foi realizado utilizando-se a metodologia do quadrado inventário adaptada. Respeitando-se uma borda de 10 m do carreador, foi escolhido ao acaso uma das entrelinhas da cultura, onde foram arremessados aleatoriamente 10 (dez) quadrantes vazados com área interna de 0,25 m^2, totalizando 2,5 m^2. (Maciel et al., 2008; Oliveira & Freitas, 2008).

Na identificação e quantificação das plantas daninhas por nome científico, nome popular e família, foi utilizada literatura específica (Lorenzi, 2006).

A partir dos parâmetros fitossociológicos foram calculados o Índice de Valor de Importância (IVI), o índice de diversidade de Shannon (H') e o índice de eqüitabilidade de Pielou (J'), conforme descrito por Silva et al. (2006). Os talhões amostrados foram comparados pelo índice de similaridade de Sörensen (IS), citado por Oliveira & Freitas (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento fitossociológico das plantas daninhas em T1 encontrou 9 espécies, distribuídas em 6 diferentes famílias, totalizando 1009 indivíduos (Tabela 1).

Tabela 1. Relação das famílias, espécies, nomes populares, Índice de Valor de Importância (IVI) e número de indivíduos de plantas daninhas em cultivo convencional de café Conilon com oito meses de idade (T1), no município de Paragominas (PA).

Famílias	Espécies	Nome Popular	IVI	Nº de Indivíduos
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Capim-colchão	71,88	317
Amaranthaceae	*Alternanthera tenella*	Apaga-fogo	68,10	298
Cyperaceae	*Cyperus rotundus*	Tiririca	38,43	126
Compositae	*Emilia rigidula*	Falsa-serralha	29,06	83
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Maria dormideira	28,21	74
Poaceae	*Brachiaria ruziziensis*	Brachiaria	19,96	37
Poaceae	*Eleusine indica*	Pé-de-galinha	15,93	29
Euphorbiaceae	*Euphorbia irta*	Erva-de-Santa-Luzia	15,65	31
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Capim de burro/Pé-de-galinha	12,78	14
	Total			**1009**

Em T1, as espécies que apresentaram maior IVI foram *D. sanguinalis* (71,88) e *A. tenella* (68,10), com 317 e 298 indivíduos, respectivamente (Tabela 1).

Em T2, o levantamento fitossociológico encontrou 112 indivíduos, representados por 7 espécies, distribuídas em 5 famílias diferentes (Tabela 2).

Tabela 2. Relação das famílias, espécies, nomes populares, Índice de Valor de Importância (IVI) e número de indivíduos de plantas daninhas em cultivo convencional de café Conilon com dois anos de idade (T2), no município de Paragominas (PA).

Famílias	Espécies	Nome Popular	IVI	Nº de Indivíduos
Amaranthaceae	*Alternanthera tenella*	Apaga-fogo	160,19	81
Cyperaceae	*Cyperus ligulares*	Capim de botão grande	33,56	9
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	Capim estrela	29,65	9
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Capim-colchão	26,03	4
Capparaceae	*Cleome affinis*	Sojinha	22,40	5
Rubiaceae	*Spermacoce latifolia*	Erva quente	18,77	3
Poaceae	*Brachiaria ruziziensis*	Brachiaria	9,40	1

Total	**112**

Através do IVI, pode-se concluir que a espécie em comum mais importante, em termos de infestação, em T1 e T2, foi *A. tenella*, pertencente à família Amaranthaceae (Pitelli, 2000)(Tabela 2).

Em T1 encontrou-se, em relação ao T2, maior Riqueza (9 e 7, respectivamente) e maior Abundância (1009 e 112, respectivamente) (Tabela 3).

Tabela 3. Valores de riqueza e abundância e índice de Shannon (H'), de eqüitabilidade de Pielou (J') e de similaridade de Sörensen dos nos tratamentos T1 (8 meses de idade) e T2 (24 meses de idade), em plantio convencional de café Conilon no município de Paragominas (PA).

Tratamentos	Riqueza	Abundância	Índice de Shannon (H')	Eqüitabilidade de Pielou (J')	Índice de Similaridade de Sörensen (IS)
T1	9	1009	1,77	0,81	37,5%
T2	7	112	1,04	0,53	

O cálculo do índice de Shannon indicou maior diversidade de espécies em T1(1,77) que em T2 (1,04), já que a diversidade tende a ser mais alta quanto maior o valor do índice (Magurran, 1988). Segundo o índice de equitabilidade de Pielou, T1 (0,81) tem melhor distribuição de espécies dentro da comunidade infestante, em relação ao T2 (0,53), indicando haver nesta ultima dominância de uma ou mais espécies na comunidade estudada (Martins, 1999).

A similaridade calculada pelo índice de Sörensen para T1 e T2 foi de 37,5%, muito baixa para poder-se afirmar que existe elevada similaridade entre as áreas em questão (Felfili & Venturoli, 2000) (Tabela 3).

CONCLUSÕES

Constatou-se que em cultivo com indivíduos de maior idade, a comunidade de plantas daninhas apresentou baixos índices de diversidade e de distribuição (maior presença de espécies dominantes), quando comparado com cultivo dessa espécie constituído por plantas mais jovens.

Através dos índices calculados, mostrou-se, por tanto, a existência de influência da idade do café Conilon em sistema convencional de cultivo sobre a diversidade e distribuição de plantas daninhas, havendo baixa similaridade entre os dois tratamentos utilizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTINO, S. M. F. et al. Composição florística das plantas daninhas na cultura de guaraná (Paullinia cupana), no Estado do Amazonas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 351-358, 2004.

BASTOS, T. X. O estado atual do conhecimento das condições climáticas da Amazônia brasileira. In: **Zoneamento Agrícola da Amazônia**. Belém. IPEAN, (Boletim Técnico, 54). p 68-122. 1972.

FELFILI, J. M.; VENTUROLI, F. Tópicos em análise de vegetação. **Comunicações técnicas florestais**, Brasília, v. 2 n. 2, 34 p. 2000.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. **IBGE**, Rio de Janeiro v.23 n.09 p.1-80 set.2010.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. 6 ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 2006. 440p.

MACIEL, C. D. G. et al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cafezal orgânico. **Bragantia**, v. 69, n. 3, p631-636, 2010.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurements.** Princeton: Princeton University Press, 1988. 179p.

MARTINS, D. et al. Emergência em campo de dicotiledôneas infestantes em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 17, n. 1, p. 151-161, 1999.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.33-46, 2008.

PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **J. Conserb**, v. 1, n. 2, p. 1-7, 2000.

RODRIGUES, T. E. et al. Caracterização e Classificação dos Solos do Município de Paragominas, Estado do Pará. Belém: **EMBRAPA Amazônia Oriental**. 2002.

SILVA, A. A. et al. Manejo integrado de plantas daninhas em lavouras de café. In: TOMAZ, M. A. et al. (Eds.). **Seminário para a sustentabilidade da cafeicultura**. Alegre: UFES, 2008. p. 251-268.

SILVA, S. O.; MATSUMOTO, S. N.; BEBÉ, F. V.; SÃO JOSÉ, A. R. Diversidade e frequência de plantas daninhas em associações entre cafeeiros e grevíleas. **Coffee Science**, v.1, p.126-134, 2006.

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS COM DIURON EM PÓS-EMERGÊNCIA SOB DUAS CONDIÇÕES DE LUZ

Hermeson dos Santos Vitorino[1], Caio Ferraz de Campos[1], Dagoberto Martins[2]

[1]UNESP/FCA, Departamento de Produção Vegetal, vitorinohermeson@gmail.com

[2]UNESP/FCA, Prof. Adjunto, Departamento de Produção Vegetal.

RESUMO: Objetivou-se com esse estudo avaliar o controle de plantas daninhas com duas doses do herbicida diuron aplicado em pós-emergência sob condições de sombreamento e pleno sol. Foi estudado o controle do herbicida na formulação Diuron Nortox 500 SC sobre as plantas de *Euphorbia heterophylla, Senna occidentalis* e *Ipomoea grandifolia* nas doses de 3,2 e 4,8 L p.c. ha^{-1} em pós-emergência. Quando da aplicação, um conjunto de vasos foi semeado e mantido em condições de pleno sol e outro conjunto sob uma malha que permitiu apenas 30% da radiação solar atingisse os vasos. Para aplicação do herbicida em pós-emergência houve um controle considerado excelente das plantas daninhas, no entanto verificou-se um controle mais lento das plantas submetidas ao sombreamento independente da dose utilizada.

Palavras-chave: *Euphorbia heterophylla, Ipomoea grandifolia,* luz, *Senna occidentalis*.

INTRODUÇÃO

A luz por ser fonte primária de energia relacionada à fotossíntese é um dos principais fatores que influenciam o crescimento dos vegetais (Campos e Uchida, 2002). Os fatores ambientais, em especial, a duração, a intensidade e a distribuição da luz podem ter efeitos substanciais no desenvolvimento, no tamanho e na espessura das folhas (Raven et al., 2001).

Essa mesma condição de sombreamento é também observada em culturas anuais como abacaxi, algodão, milho, soja e trigo, no entanto esse mesmo herbicida é recomendado para aplicação em pós-emergência precoce das plantas daninhas, as quais devem apresentar de 2 a 4 folhas.

Nas culturas perenes e semi-perenes assim como nas anuais em sistema plantio direto citadas anteriormente, o não revolvimento do solo promove modificações na dinâmica populacional das plantas daninhas. Essas modificações envolvem aspectos da biologia e ecologia das espécies e podem ser alteradas pelas condições de manejo do solo, das

culturas e dos métodos de controle (Voll et al., 2005). Dentre as espécies que comumente infestam essas culturas estão a *E. heterophylla, S. occidentalis e I. grandifolia.*

E. heterophylla é uma planta importante por afetar a produtividade de cerca de 30 culturas anuais e perenes em 56 países. Essa planta é nativa de regiões tropicais e subtropicais do continente americano (Holm et al., 1997). As plantas daninhas como leiteiro (*E. heterophylla*) e fedegoso (*S. occidentalis*) são importantes infestantes de canaviais, com poucos produtos recomendados para seu controle (Rodrigues e Almeida, 2005). O fedegoso é uma planta agressiva, altamente prolifera, de sementes grandes e que apresenta baixa sensibilidade à maioria dos herbicidas da cultura da cana-de-açúcar (Lorenzi, 2006). Para Martins et al. (1999) existe uma grande crescente infestação de *Ipomoea* spp notado que em áreas de cana crua.

O diuron é um inibidor da transferência de elétrons no fotossistema II (PS II) e as reações em cadeia na presença de luz formam radical livre como: oxigênio singleto, superóxido, radical hidroxila e peróxido de hidrogênio, que irão peroxidar os lipídios das membranas, formando novos radicais lipídicos, também capazes de oxidar outros lipídios de membranas, levando assim as plantas tratadas à morte (Vidal, 1997). Dessa forma, a intensidade de luz interceptada pela planta pode influenciar o controle de plantas com a utilização desse herbicida.

Objetivou-se com esse estudo avaliar o controle de plantas daninhas com duas doses do herbicida diuron aplicado em pós-emergência sob condições de sombreamento e pleno sol.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Núcleo de Pesquisas Avançada em Matologia (NuPAM), pertencente ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA/UNESP), campus de Botucatu-SP. As plantas daninhas estudadas foram: *E. heterophylla, S. occidentalis* e *I. grandifolia,* as quais foram semeadas com a mesma quantidade de sementes com potencial de germinação em função da porcentagem de germinação de cada espécie e mantidas em vasos plásticos de 15x15x15 cm.

Foi estudado o controle do herbicida diuron na formulação Diuron Nortox 500 SC sobre as plantas de *E. heterophylla, S. occidentalis* e *I. grandifolia* aplicados em pós-emergência nas doses de 3,2 e 4,8 L p.c. ha^{-1}. Após a aplicação um conjunto de vasos foi semeado e mantido em condições de pleno sol e outro conjunto sob uma malha que permitiu apenas 30% da radiação solar atingisse os vasos.

Para a aplicação do herbicida em pós emergência foi utilizado um pulverizador costal, pressurizado a CO_2, barra de aplicação com duas pontas de jato plano tipo XR 11002

VS distanciadas 50 cm entre si, com a pressão de trabalho de 200 kPa e, um consumo de calda de 200 L ha^{-1}.

Cada vaso apresentava uma única planta. Realizou-se a avaliação visual a cada dois dias assim que surgiram os primeiros efeitos causados pelo herbicida às plantas daninhas. As notas de controle na avaliação visual foram atribuídas por meio de uma escala percentual de notas, em que zero representava nenhum controle e 100% um controle total das plantas (SBCPD, 1995).

As avaliações foram realizadas aos 4, 6, 8, 10, 12 e 14 dias após a aplicação (DAA) e, aos 14 DAA, foram coletadas as plantas para determinação da massa seca, as plantas foram levadas para uma estufa de ventilação forçada de ar à 60±2ºC até atingir peso constante e, em seguida, foi determinada a massa seca das amostras.

Os tratamentos foram instalados no delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições. Os resultados de controle das plantas daninhas e acúmulo de massa seca foram analisados estabelecendo-se o intervalo de confiança pelo teste t a 5% de probabilidade. Para determinar intervalo, foi utilizada a seguinte equação: IC = (t x desvpad)/raiz nr, em que IC = intervalo de confiança; t = valor de t tabelado, a 10% de probabilidade; desvipad = desvio-padrão; e raiz nr = raiz quadrada do número de repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando as plantas foram tratadas com o herbicida diuron aplicado em pós-emergência, observou-se para as plantas de corda de viola, um controle satisfatório independente da dose utilizada em condição de pleno sol desde a avaliação realizada dos 6 até aos 10 DAA com um incremento continuo de controle, a partir dessa avaliação todos os tratamentos apresentaram um controle excelente das plantas daninhas independente da dose utilizada e da condição de luz (Figura 1A).

O valores de controle atribuída às plantas de leiteiro aos 6 DAA não diferiram entre todos os tratamentos estudados (Figura 1B). Aos 8 e 10 DAA houve um incremento no controle das plantas daninhas, porém com destaque para o tratamento na maior dose e em condição de pleno sol, na qual o controle foi mais acentuado que os demais. Já aos 12 DAA não houve diferença entre as doses testadas nas plantas submetidas à uma luminosidade reduzida, no entanto em condição de pleno sol o maior controle se deu ao tratamento com a maior dose do herbicida diuron. Na última avaliação realizada, todos os tratamentos proporcionaram um controle total das plantas daninhas. Em estudo realizado por Oliveira et al. (2011) também houve um controle satisfatório de leiteiro com o herbicida diuron aplicado em pós emergência.

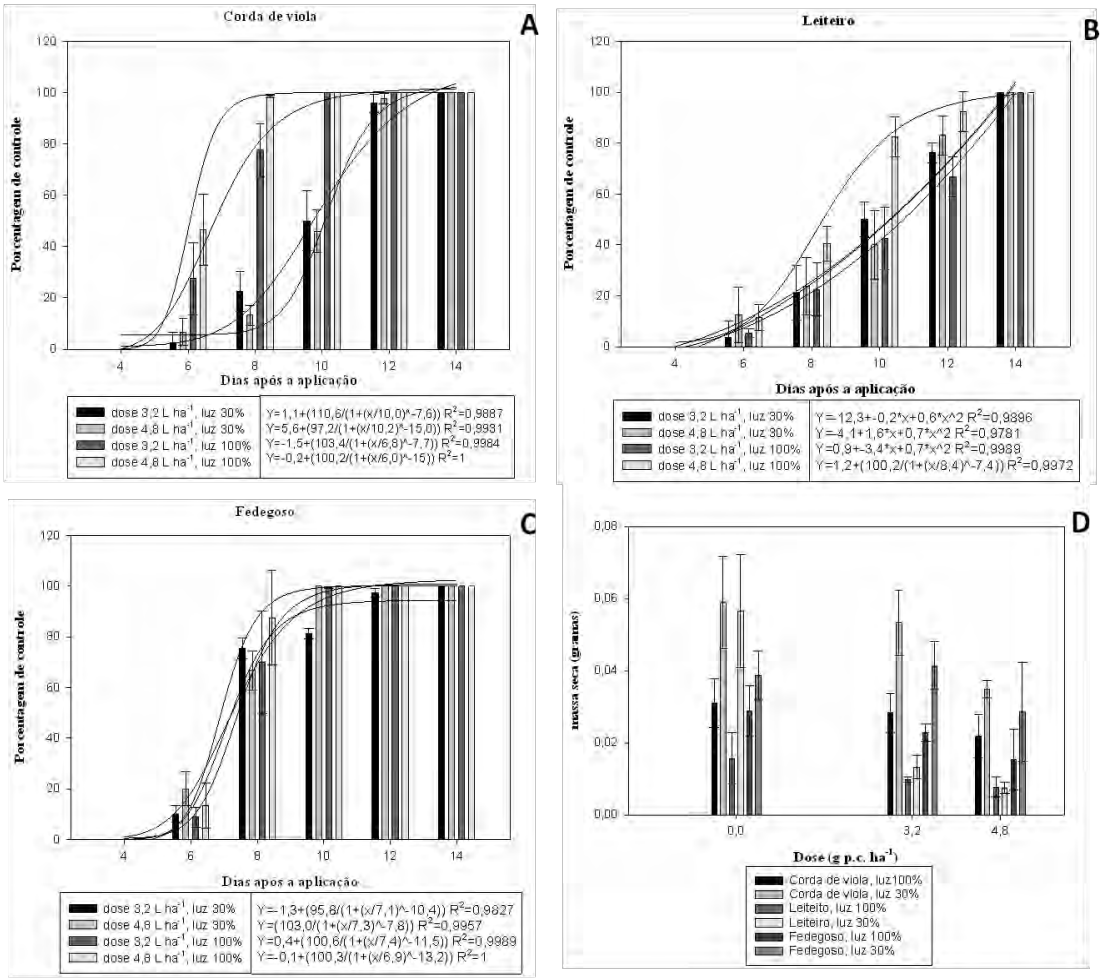


Figura 1. Porcentagem de controle de *Ipomoea grandifolia* (A), *Euphorbia heterophylla* (B), *Senna occidentalis* (C) pelo herbicida diuron aplicado em pós-emergência em diferentes dias de avaliação em função das condições de luz e sua respectiva massa seca, 14 DAA (D). Botucatu, 2011.

Para as plantas de fedegoso não foi observado nas avaliações iniciais, aos 6 e 8 DAA, uma diferença entre os tratamentos utilizados, no entanto o controle apresentado aos 8 DAA foi superior à avaliação anterior (Figura 1C). Aos 10 DAA observou-se um controle total das plantas com exceção ao tratamento na menor dose, quando submetido ao sombreamento, esse comportamento se manteve na avaliação seguinte, porém com incrementos no controle, já na avaliação realizada aos 14 DAA, observou-se um controle total das plantas independente da dose ou luminosidade.

O acúmulo de biomassa seca está apresentado na Figura 1D, observa-se um maior acúmulo nas espécies em que foram semeadas e mantidas sob intensidade de luz reduzida, exceto para o fedegoso. Quando as plantas foram tratadas com o herbicida diuron na menor dose, manteve-se a tendência de menor acúmulo de biomassa quando estavam em pleno sol para corda de viola e fedegoso, já para o leiteiro não se observou essa diferença.

Na maior dose do herbicida aplicado, apenas para a corda de viola apresentou menor acúmulo de biomassa seca em pleno sol, no entanto, para as demais espécies não se verificou diferença nas duas condições de luz testadas.

CONCLUSÕES

O herbicida diuron proporciona um excelente controle independente da dose ou condição de luz para as plantas de corda de viola. O leiteiro foi controlado pelo herbicida diuron nas duas doses utilizadas e nas duas condições de luminosidade. O sombreamento não afetou o controle das plantas de fedegoso, enquanto que não houve diferença entre as doses aplicadas. O acúmulo de massa seca de parte aérea foi maior nas plantas daninhas de leiteiro e fedegoso, enquanto que para corda de viola a maior dose do herbicida em pleno sol proporciona um menor acúmulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, M.A.A.; UCHIDA, T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.3, p.281-288, 2002.

RAVEN, P. H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia geral**. 6ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906p.

VOLL, E. et al. **A dinâmica das plantas daninhas e práticas de manejo**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 85 p. (Documento, 260).

VIDAL, R.A. **Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas**. Porto Alegre: R.A. Vidal, 1997. 165p.

HOLM, L.; DOLL, J.; HOLM, E.; PANCHO, J.; HERBERGER, J. World Weeds: Natural Histories and Distribution. John Wiley & Sons, 1997.

MARTINS, D. et al. Emergência em campo de dicotiledôneas infestantes em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 17, n. 1, p. 151-161, 1999.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 339 p.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina, 2005. 592p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS COM DIURON EM PRÉ-EMERGÊNCIA SOB DUAS CONDIÇÕES DE LUZ

Caio Ferraz de Campos[1], Hermeson dos Santos Vitorino[1], Guilherme Sasso Ferreira de Souza[1], Dagoberto Martins[2]

[1]UNESP/FCA, Departamento de Produção Vegetal, caio.agro@hotmail.com

[2]UNESP/FCA, Prof. Adjunto, Departamento de Produção Vegetal.

RESUMO: Objetivou-se com esse estudo avaliar o controle de plantas daninhas com duas doses do herbicida diuron aplicado em pré-emergência sob condição de sombreamento e pleno sol. Foi estudado o controle do herbicida na formulação Diuron Nortox 500 SC sobre as plantas de *Euphorbia heterophylla, Ipomoea grandifolia* e *Raphanus raphanistrum* aplicados em pré-emergência nas doses de 3,2 e 4,8 L p.c. ha^{-1}. Após a aplicação, um conjunto de vasos foi semeado e mantido em condições de pleno sol e outro conjunto sob uma malha que permitiu apenas 30% da radiação solar atingisse os vasos. Para aplicação do herbicida em pré-emergência houve um controle considerado excelente das plantas daninhas, no entanto verificou-se um controle mais lento das plantas submetidas ao sombreamento independente da dose utilizada.

Palavras-chave: *Euphorbia heterophylla, Ipomoea grandifolia,* luz, *Raphanus raphanistrum*

INTRODUÇÃO

A luz por ser fonte primária de energia relacionada à fotossíntese é um dos principais fatores que influenciam o crescimento dos vegetais (Campos; Uchida, 2002). Os fatores ambientais, em especial, a duração, a intensidade e a distribuição da luz podem ter efeitos substanciais no desenvolvimento, no tamanho e na espessura das folhas (Raven et al., 2001).

Em culturas perenes como café, cacau, citros, seringueira e uva assim como em culturas semi-perene como a cana de açúcar é comum uma infestação de plantas daninhas dispostas tanto na linha como na entrelinha que estão sujeitas à sombra projetada pela cultura, para o controle químico dessas plantas daninhas é recomendado à utilização do herbicida diuron, aplicado em pré-emergência.

Dentre as espécies que comumente infestam essas culturas estão a *E. heterophylla, I. grandifolia* e *R. raphanistrum. A E. heterophylla* é uma planta importante por afetar a produtividade de cerca de 30 culturas anuais e perenes em 56

países. Essa planta é nativa de regiões tropicais e subtropicais do continente americano (Holm et al., 1997). Para Martins et al. (1999) existe uma grande crescente infestação de *Ipomoea* spp notado que em áreas de cana crua. A nabiça (*R. raphanistrum*) é uma invasora anual infestante de diversas culturas agrícolas, frequentemente de inverno, com características morfológicas semelhantes ao nabo forrageiro (Lorenzi 1991).

O diuron é um inibidor da transferência de elétrons no fotossistema II (PS II) e as reações em cadeia na presença de luz formam radical livre como: oxigênio singleto, superóxido, radical hidroxila e peróxido de hidrogênio, que irão peroxidar os lipídios das membranas, formando novos radicais lipídicos, também capazes de oxidar outros lipídios de membranas, levando assim as plantas tratadas à morte (Vidal, 1997). Dessa forma, a intensidade de luz interceptada pela planta pode influenciar o controle de plantas com a utilização desse herbicida.

Objetivou-se com esse estudo avaliar o controle de plantas daninhas com duas doses do herbicida diuron aplicado em pré-emergência sob condições de sombreamento e pleno sol.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NuPAM), pertencente ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA/UNESP), campus de Botucatu-SP. As plantas daninhas estudadas foram: *E. heterophylla, I. grandifolia* e *R. raphanistrum,* as quais foram semeadas com a mesma quantidade de sementes com potencial de germinação em função da porcentagem de germinação de cada espécie e mantidas em vasos plásticos de 15x15x15 cm.

Foi estudado o controle do herbicida diuron na formulação Diuron Nortox 500 SC sobre as plantas de *E. heterophylla, I. grandifolia* e *R. raphanistrum* aplicados em pré-emergência nas doses de 3,2 e 4,8 L p.c. ha^{-1}. Após a aplicação um conjunto de vasos foi semeado e mantido em condições de pleno sol e outro conjunto sob uma malha que permitiu apenas 30% da radiação solar atingisse os vasos.

Para a aplicação do herbicida em pré-emergência foi utilizado um pulverizador costal, pressurizado a CO_2, barra de aplicação com duas pontas de jato plano tipo XR 11002 VS distanciadas 50 cm entre si, com a pressão de trabalho de 200 kPa e, um consumo de calda de 200 L ha^{-1}.

Quando se estudou o efeito do herbicida aplicado em pré-emergência, houve contagens diárias das plântulas emergidas. Realizou-se também a avaliação visual a cada dois dias assim que surgiram os primeiros efeitos causados pelo herbicida às

plantas daninhas. As notas de controle na avaliação visual foram atribuídas por meio de uma escala percentual de notas, em que zero representava nenhum controle e 100% um controle total das plantas (SBCPD, 1995). Os parâmetros utilizados para o estabelecimento das notas visuais de controle foram: inibição de crescimento, quantidade e uniformidade das injúrias e capacidade de rebrotas das plantas.

Os tratamentos foram instalados no delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições. Os resultados de controle das plantas daninhas e acúmulo de massa seca foram analisados estabelecendo-se o intervalo de confiança pelo teste t a 5% de probabilidade. Para determinar intervalo, foi utilizada a seguinte equação: IC = (t x desvpad)/raiz nr, em que IC = intervalo de confiança; t = valor de t tabelado, a 10% de probabilidade; desvipad = desvio-padrão; e raiz nr = raiz quadrada do número de repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle de nabiça nas diferentes doses de diuron e condições de luz estão apresentados na figura 1A, os efeitos de controle causado pelo herbicida nas plantas foram observados a partir do nono dia após a aplicação (DAA), nesse período de avaliação não houve diferença entre as doses, no entanto observou-se um maior controle quando as plantas estavam sob maior intensidade de luz, aos 11 DAA as plantas sob 100% de luz apresentavam um excelente controle independente da dose de herbicida utilizada, já quando as plantas estavam sob menor intensidade de luz o controle proporcionado pelo herbicida foi menor.

Aos 13 DAA as plantas de nabiça foram totalmente controladas pelo herbicida diuron em ambas as doses nas condições de pleno sol e quando submetidas a menor intensidade de luz o controle ainda se apresentava insatisfatório sem haver diferença entre as doses utilizadas. Já aos 15 DAA todos os tratamentos apresentaram 100% de controle da planta daninha e se manteve até a última avaliação realizada.

Quando avaliado a eficiência do herbicida para o controle de corda de viola observou-se um comportamento semelhante aos 9 e 11 DAA na qual o controle apresentado pela planta daninha foi superior quando as plantas foram submetidas à condição de pleno sol (Figura 1B). Aos 13 DAA o melhor controle se manteve quando não houve redução da luminosidade, no entanto houve um incremento no controle apresentado quando as plantas estavam em diferentes condições de luz independente da dose utilizada.

Já aos 15 DAA o controle apresentado pelas plantas evoluiu e não se observou diferença entre as doses, no entanto os efeitos de fitointoxicação foram muito próximas nas diferentes condições de luz. A partir do 17º. DAA o controle verificado

nas diferentes doses e condições de luz se equipararam e mantiveram-se até a última avaliação realizada.

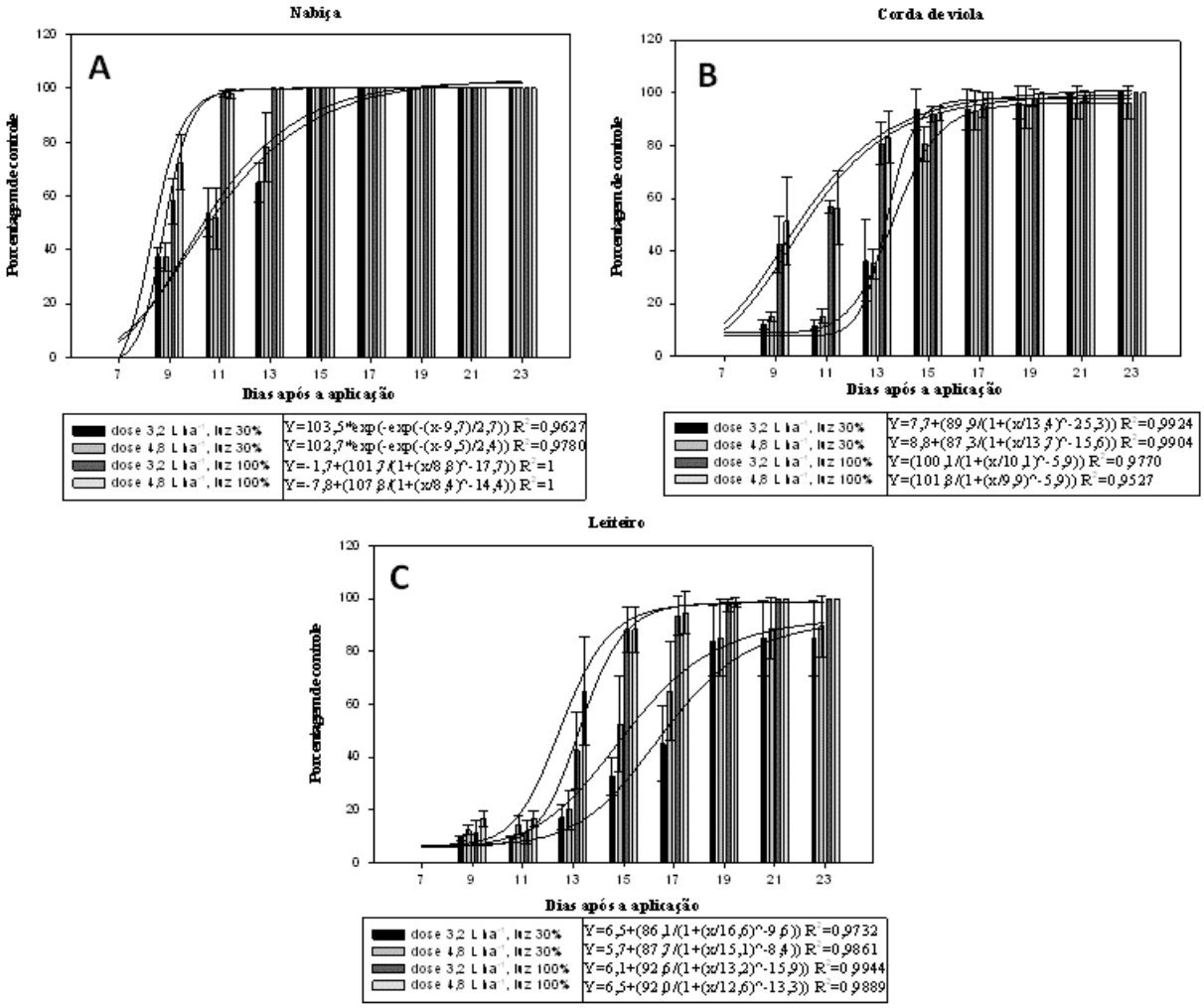


Figura 1. Porcentagem de controle de *Raphanus raphanistrum* (A), *Ipomoea grandifolia* (B), *Euphorbia heterophylla* (C) pelo herbicida diuron aplicado em pré-emergência em diferentes dias de avaliação em função das condições de luz. Botucatu, 2011.

Observou-se no estudo de controle de leiteiro uma porcentagem de controle muito próximo para todos os tratamentos aos 9 e 11 DAA, porém de forma insatisfatória, aos 13 verificou-se pouco incremento no controle visual das plantas em condição de luz reduzida, no entanto, quando as plantas daninhas estavam em pleno sol o controle foi superior, contudo, não diferiram tanto na menor quanto na maior dose do herbicida diuron. O mesmo comportamento foi observado aos 15 e 17 DAA com um incremento crescente no controle das plantas (Figura 1C).

A partir dos 19 até 23 DAA não houve mais diferença entre o controle proporcionado pelo herbicida diuron nas diferentes doses assim como nas diferentes

condições de luz. Ressalta-se que aos 21 e 23 DAA apenas as plantas que estavam em condição de pleno sol apresentaram 100% de controle.

CONCLUSÕES

As plantas daninhas de nabiça foram controladas pelo herbicida diuron nas condições de pleno sol e com menor intensidade luminosa. A corda de viola foi controlada em ambas as condições de luz e nas duas doses utilizadas. As doses de diuron controlaram as plantas de leiteiro, contudo apenas as plantas que se encontravam em pleno sol apresentaram 100% de controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, M.A.A.; UCHIDA, T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.3, p.281-288, 2002.

HOLM, L.; DOLL, J.; HOLM, E.; PANCHO, J.; HERBERGER, J. World Weeds: Natural Histories and Distribution. John Wiley & Sons, 1997.

LORENZI, H. 1991. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 2 ed. Plantarum, Nova Odessa. 425 p.

MARTINS, D. et al. Emergência em campo de dicotiledôneas infestantes em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 17, n. 1, p. 151-161, 1999.

RAVEN, P. H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia geral**. 6ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS – SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina 42 p. 1995.

VIDAL, R.A. **Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas**. Porto Alegre: R.A. Vidal, 1997. 165p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICÁCIA DE HERBICIDAS DESSECANTES SOBRE *Raphanus raphanistrum* EM DIFERENTES ÉPOCAS DE APLICAÇÃO

Hermeson dos Santos Vitorino[1], Caio Ferraz de Campos[1], Dagoberto Martins[2]

[1]UNESP/FCA, Departamento de Produção Vegetal, vitorinohermeson@gmail.com

[2]UNESP/FCA, Prof. Adjunto, Departamento de Produção Vegetal.

RESUMO: O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar a eficácia de diferentes herbicidas no controle de Nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.) uma planta daninha muito utilizada como cobertura vegetal. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, os herbicidas utilizados foram: glyphosate (360 g e.a. ha^{-1}), glyphosate (720 g e.a. ha^{-1}), glyphosate (1.080 g e.a. ha^{-1}), 2,4-D (335 g e.a. ha^{-1}), 2,4-D (670 g e.a. ha^{-1}), 2,4-D (1.005 g e.a. ha^{-1}), glyphosate+2,4-D (360+335 g e.a. ha^{-1}), glyphosate+2,4-D (720+670 g e.a. ha^{-1}) e glyphosate+2,4-D (1.080+1.005 g e.a. ha^{-1}). A planta daninha utilizada no experimento foi a nabiça (*R. raphanistrum*) e a pulverização realizada em três épocas diferentes: primeira (1ª) época (pleno florescimento), segunda (2ª) época (início da formação de vagens) e terceira (3ª) época (final da formação de vagens). Para a aplicação foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO_2, utilizando um volume de calda de 200 L ha^{-1}. Aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA), foi avaliado o controle (por escala visual). Os resultados observados para os tratamentos na 1ª época foram eficientes no controle de nabiça, enquanto que na segunda época ocorreu um decréscimo no controle inicial com relação a 1ª época, contudo o controle final foi excelente. O controle observado na 3ª época foi satisfatório apenas para as doses dos herbicidas glyphosate e a mistura (glyphosate+2,4-D), enquanto que o 2,4-D isolado foi ineficiente.

Palavras-chave: nabiça, dessecantes, florescimento, controle químico

INTRODUÇÃO

O manejo inicial das plantas daninhas é geralmente com a aplicação de dessecantes por volta de dez dias antes da semeadura. No entanto, com este sistema podem-se ter problemas como rebrotas e emergência de um novo fluxo proveniente do banco de sementes do solo, com o qual se pode ter interferência no estabelecimento, desenvolvimento inicial e rendimento final da cultura, devido à vantagem competitiva no estabelecimento anterior das plantas daninhas. Segundo Oliveira Júnior et al. (2006), uma alternativa bastante utilizada é a aplicação do herbicida sistêmico, normalmente glyphosate, imediatamente antes da semeadura, em operação rotineiramente chamada de “Aplique-Plante” (AP).

Até o registro do glyphosate no início dos anos 80, os adotantes do PD tinham apenas o paraquat e o 2,4-D para efetuar a dessecação em pré-plantio. Embora sistêmico o 2,4-D só afetava as dicotiledôneas e o controle do paraquat sobre as gramíneas era apenas parcial, com posterior rebrota, representando o maior óbice à economicidade do PD na

época. O advento do sistêmico não seletivo glyphosate tornou esta opção realmente eficiente e iniciou-se uma etapa de aprimoramento do controle das plantas daninhas (Landers, et al., 2005).

R. raphanistrum (nabiça) é uma espécie invasora pertencente à família Brassicaceae (Cruciferae). No Brasil, ocorre com intensidade na região Sul e em menor escala na região Centro-Oeste. É uma espécie com grande capacidade de competição. Pela grande quantidade de sementes viáveis que forma, tende a infestar de modo intenso as culturas, especialmente de cereais de inverno (Lorenzi, 2006).

Poucos herbicidas estão disponíveis e registrados para manejo (dessecação) de plantas daninhas antecedendo a semeadura de trigo. Os herbicidas que podem ser utilizados são 2,4-D, metsulfuron-metil, glifosato, paraquat e diuron (Embrapa, 2001)

Diante do proposto, objetivou-se avaliar o controle de nabiça (*R. raphanistrum*) em três épocas diferentes e estudar o efeito dos herbicidas sobre a germinação das sementes dessa daninha.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado de junho a setembro de 2011, em área experimental pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual Paulista – UNESP, campus de Botucatu. O solo foi classificado como Nitossolo Vermelho Estruturado (Embrapa 1999). A planta daninha utilizada no experimento foi a nabiça (*R. raphanistrum*) e seu crescimento na área experimental foi espontâneo. As aplicações foram realizadas no período de florescimento para a primeira (1ª) época. Na segunda (2ª) época as plantas daninhas estavam no inicio de formação de vagens e na terceira (3ª) época a aplicação foi realizada quando as plantas daninhas apresentavam-se no final da formação de vagens.

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso com três repetições, a unidade experimental foi representada por parcelas com dimensões (2,0 x 4,0 m, totalizando área de 8,0 m²). Os tratamentos herbicidas utilizados foram: glyphosate (360 g e.a. ha^{-1}), glyphosate (720 g e.a. ha^{-1}), glyphosate (1.080 g e.a. ha^{-1}), 2,4-D (335 g e.a. ha^{-1}), 2,4-D (670 g e.a. ha^{-1}), 2,4-D (1.005 g e.a. ha^{-1}), glyphosate+2,4-D (360+335 g e.a. ha^{-1}), glyphosate+2,4-D (720+670 g e.a. ha^{-1}) e glyphosate+2,4-D (1.080+1.005 g e.a. ha^{-1}).

Os tratamentos químicos foram aplicados utilizando-se um pulverizador costal, pressurizado a CO_2, equipado com um reservatório de 2 litros. O equipamento foi regulado para proporcional um consumo de calda de 200 L ha^{-1}.

As avaliações visuais de controle foram realizadas aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA), avaliações estas, feitas de forma percentual onde 0 significa ausência de sintomas e 100 morte da planta.

Os dados foram submetidos ao teste F sobre a análise da variância, posteriormente foi realizado o teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os herbicidas aplicados foram eficientes no controle de nabiça nas primeiras (1ª) e segundas (2ª) época de aplicação, exceto para a terceira (3ª) época, no qual apenas o glyphosate na maior dose e em mistura com o 2,4-D (Tabelas 1 a 3).

Na primeira época de aplicação (pleno florescimento), o glyphosate controlou eficientemente a partir dos 21 DAA, enquanto que para o 2,4-D esse controle ocorreu apenas a partir dos 28 DAA (Tabela 1). Já para a mistura houve um retardamento no controle inicial com relação ao herbicida glyphosate aplicado isoladamente, porém essa mistura no mesmo período proporcionou controle eficiente desta planta daninha.

Segundo Farinelli et al. (2005), o controle de nabiça realizado com a dose de 670 g e.a. ha^{-1}, até o florescimento, é considerado muito bom, acima de 85% corroborando com os dados observados neste estudo.

Tabela 1. Valores médios da porcentagem de controle de plantas de *Raphanus raphanistrum* na 1ª época (data) de aplicação, em diferentes períodos de avaliação, com a aplicação de herbicidas dessecantes. Botucatu/SP, 2011.

Herbicida	Doses (g e.a. ha^{-1})	(%) de Controle				
		14DAA	21DAA	28DAA	35DAA	42DAA
glyphosate	360	73,0 c	89,3 c	95,0 bc	93,3 bc	93,3 b
glyphosate	720	85,3 b	96,0 ab	98,3 ab	100,0 a	100,0 a
glyphosate	1.080	95,0 a	99,3 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
2,4-D	335	44,3 e	72,6 e	88,0 d	90,3 c	91,6 b
2,4-D	670	60,0 d	79,3 de	93,0 c	97,3 ab	100,0 a
2,4-D	1.005	65,3 cd	84,3 cd	97,3 ab	100,0 a	100,0 a
glyphosate+2,4-D	360+335	69,3 c	93,6 ab	95,7 bc	95,3 b	100,0 a
glyphosate+2,4-D	720+670	83,6 b	96,0 ab	99,0 ab	99,7 a	100,0 a
glyphosate+2,4-D	1.080+1.005	88,7 ab	97,6 ab	100,0 a	100,0 a	100,0 a
CV (%)	-	4,09	3,31	1,55	1,52	1,11

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05).
DAA – Dias após a aplicação

Quando os herbicidas foram aplicados na 2ª época, ou seja, no inicio da formação de vagens, houve uma redução geral no controle com relação à 1ª época, pois o controle eficiente da menor dose de glyphosate ocorreu apenas aos 35 DAA, acontecendo o mesmo para o herbicida 2,4-D (Tabela 2).

A mistura, aplicada na 2ª época, apresentou um controle satisfatório na menor dose também aos 35 DAA, contudo, aos 21 DAA, a maior dose desta mistura já proporcionou um controle de 92,3%.

Na 3ª época, período esse em que as plantas daninhas apresentavam-se no final da formação de vagens, o controle dessas plantas foi satisfatório apenas para o glyphosate nas doses de 720 e 1.080 g e.a. ha^{-1} e a mistura de glyphosate+2,4-D nas maiores doses (720+670 g e.a. ha^{-1} e 1.080+1.005 g e.a. ha^{-1}) (Tabela 3).

Tabela 2. Valores médios da porcentagem de controle de plantas de *Raphanus raphanistrum* na 2ª época (data) de aplicação, em diferentes períodos de avaliação, com a aplicação de herbicidas dessecantes. Botucatu/SP, 2011.

Herbicida	Doses (g e.a. ha^{-1})	(%) de Controle				
		14DAA	21DAA	28DAA	35DAA	42DAA
glyphosate	360	16,0 d	41,7 e	73,7 bc	92,3 a	96,6 a
glyphosate	720	23,3 bcd	66,7 bc	94,7 abc	100,0 a	100,0 a
glyphosate	1.080	30,3 b	82,7 ab	97,7 ab	100,0 a	100,0 a
2,4-D	335	16,0 d	44,7 de	75,0 bc	90,0 a	96,6 a
2,4-D	670	19,3 cd	52,0 cde	76,0 abc	91,7 a	95,0 a
2,4-D	1.005	25,3 bc	52,7 cde	77,7 abc	93,3 a	97,0 a
glyphosate+2,4-D	360+335	21,0 cd	60,0 cd	71,7 c	93,3 a	98,7 a
glyphosate+2,4-D	720+670	31,0 b	77,6 ab	85,7 abc	100,0 a	100,0 a
glyphosate+2,4-D	1.080+1.005	41,0 a	92,3 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
CV (%)	-	12,11	9,38	10,36	4,25	2,38

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05).
DAA – Dias após a aplicação

O herbicida glyphosate nas doses de 360 e 720 g e.a. ha^{-1} proporcionaram um controle satisfatório aos 21 DAA, porém ocorreu um decréscimo no controle, no qual para a menor dose esse controle foi insatisfatório aos 42 DAA.

Tabela 3. Valores médios da porcentagem de controle de plantas de *Raphanus raphanistrum* na 3ª época (data) de aplicação, em diferentes períodos de avaliação, com a aplicação de herbicidas dessecantes. Botucatu/SP, 2011.

Herbicida	Doses (g e.a. ha^{-1})	(%) de Controle				
		14DAA	21DAA	28DAA	35DAA	42DAA
glyphosate	360	48,3 bc	89,7 ab	81,0 abc	78,7 bc	76,0 bcd
glyphosate	720	57,7 b	98,0 a	88,0 ab	84,7 ab	82,0 abc
glyphosate	1.080	91,7 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
2,4-D	335	49,0 b	89,3 ab	79,3 abc	76,0 bc	73,3 bcd
2,4-D	670	21,7 d	65,0 c	55,0 d	58,3 c	57,0 d
2,4-D	1.005	22,7 cd	71,7 bc	61,7 cd	62,3 c	62,3 cd
glyphosate+2,4-D	360+335	31,7 bcd	85,0 ab	75,0 bcd	72,0 bc	69,0 bcd
glyphosate+2,4-D	720+670	47,3 bcd	96,0 a	89,3 ab	87,3 ab	85,0 ab
glyphosate+2,4-D	1.080+1.005	90,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
CV (%)	-	17,79	7,70	9,38	9,01	9,62

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05).
DAA – Dias após a aplicação

O 2,4-D não proporcionou controle das plantas daninhas em nenhuma das doses testadas. Contudo, quando em mistura com o glyphosate as doses em mistura (720+670 g e.a. ha^{-1} e 1.080+1.005 g e.a. ha^{-1}) proporcionaram controle satisfatório.

CONCLUSÕES

Na 1ª época, os tratamentos foram eficientes no controle da *R. raphanistrum*. Na 2ª época ocorreu um decréscimo no controle inicial com relação a 1ª época, contudo o controle final foi excelente. O controle na 3ª época foi satisfatório apenas para as doses maiores dos herbicidas glyphosate e mistura, enquanto que para o 2,4-D esse controle foi ineficiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA JÚNIOR., R.S.; CONSTANTIN, J.; COSTA, J.M.; CAVALIERI, S.D.; ARANTES, J.G.Z.; ALONSO, D.G.; ROSO, A.C. Interação entre sistemas de manejo e controle de plantas daninhas em pós-emergência afetando o desenvolvimento e a produtividade da soja. **Planta Daninha**, Viçosa, v.24, n.4, p.721-732, 2006.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6.ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2006. 339 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 412 p. 1999.

VARGAS, L. **Plantas daninhas e métodos de controle.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Trigo/CultivodeTrigo/plantas_daninhas.htm#sub6> Acesso em: 09 de Abril de 2012.

FARINELLI, R.; PENAROL, F.G.; LEMOS, L.B. Eficiência do herbicida 2,4-D no controle de Raphanus raphanistrum L., em pós-emergência na cultura de milheto. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.4, n.1, p.104-111, 2005.

LANDERS, J.N. Curso de Plantio Direto: **Histórico, características e benefícios do plantio direto**. Modulo1. ABEAS; Brasília. DF. Universidade de Brasília (Especialização à Distância), 113p. 2005.

EMBRAPA SOJA. **As plantas daninhas e a semeadura direta**. Londrina, 2001. 59p. (Embrapa Soja, Circular Técnica, 33).

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA EM EUCALIPTO APÓS APLICAÇÃO DE ISOXAFLUTOLE, FLUMIOXAZIN E HEXAZINONE

CORNIANI, N. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - nataliac@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - velini@uol.com.br), ARALDI, R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - araldi@fca.unesp.br), TROPALDI, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - tropaldi@fca.unesp.br), GIROTTO, M. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - girotto@fca.unesp.br), SCUDELETTI, D. (FAEF, Garça/SP - daniele.scudeletti@hotmail.com), GIROTTO, M. (UNIMAR, Marília/SP - mi.girotto@hotmail.com)

RESUMO: A ação de herbicidas em plantas pode reduzir a condutância estomática e consequentemente diminuir o processo transpiratório. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o consumo de água em mudas de eucalipto, clone 219, após aplicação dos herbicidas isoxaflutole, flumioxazin e hexazinone em pós-emergência. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições. Cada unidade experimental consistiu de uma planta acondicionada em recipiente com quantidade conhecida de água e envolto em papel alumínio. Após aplicação dos tratamentos foram realizadas análises diárias do consumo de água através de pesagem, por 7 dias. De maneira geral o menor consumo de água foi observado nas plantas submetidas ao tratamento com hexazinone e flumioxazin. Plantas expostas ao isoxaflutole apresentaram resposta transpiratória muito próxima da testemunha.

Palavras-chave: herbicida, eucalipto, consumo de água

INTRODUÇÃO

Apesar de o gênero *Eucalyptus* apresentar espécies de rápido crescimento e boa competitividade para estabelecimento em campo, isso não o isenta da interferência das plantas daninhas, tendo como consequência o decréscimo quantitativo e qualitativo da produção (TUFFI SANTOS et al., 2005).

O manejo das plantas daninhas em áreas florestais, nas diversas etapas do processo produtivo, é realizado basicamente pelo emprego de métodos mecânicos e químicos, isolados ou combinados (TOLEDO et al., 2000). O método químico é o mais utilizado, pois permite resultados mais rápidos, eficientes e prolongados além do controle da comunidade infestante antes ou após de sua emergência.

Nesse processo de controle do mato em áreas florestais é importante que a espécie a ser cultivada apresente tolerância ao herbicida. Conforme Velini et al. (1992), a seletividade é a capacidade de um determinado herbicida eliminar plantas daninhas que se encontram no mesmo ambiente da cultura sem causar efeitos fitotóxicos capazes de reduzir a produtividade e/ou prejudicar a qualidade do produto colhido.

O consumo de água pelas plantas é uma maneira de avaliar a atuação dos herbicidas, visto que a eficiência do uso da água pelas plantas está diretamente relacionada ao tempo de abertura estomática que depende de uma série de fatores, como radiação solar, nível de CO_2 no mesofilo, umidade relativa, potencial hídrico e outros de menor magnitude, como vento, substâncias exógenas e ritmos endógenos próprios de cada espécie (BRODRIBB e HOLBROOK, 2003). Dessa forma a ação de herbicidas em plantas de eucalipto pode reduzir a condutância estomática e conseqüentemente diminuir o consumo de água.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o consumo de água em mudas de eucalipto, clone 219, após aplicação dos herbicidas isoxaflutole, flumioxazin e hexazinone em pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação do Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu-SP.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x5 sendo quatro tratamentos (testemunha, flumioxazin, hexazinone e isoxaflutole) e cinco repetições.

As mudas em estádio inicial de desenvolvimento de *Eucalyptus urograndis,* clone 219, foram retiradas dos tubetes e suas raízes foram lavadas em água corrente para remoção do substrato. As plantas foram, individualmente, acondicionadas em recipientes preenchidos com quantidade conhecida de água. A superfície dos recipientes foram isoladas com papel alumínio para evitar evaporação, garantindo que a única forma de saída de água do sistema fosse através da transpiração das plantas. Foi mantido um recipiente somente com água e envolto em papel alumínio para aferir a eficiência do método e outro somente com água para verificar a demanda evaporativa do ambiente.

A aplicação dos tratamentos foi realizada 24h após a montagem das unidades experimentais visando o restabelecimento das plantas. Os herbicidas utilizados foram flumioxazin, hexazinone e isoxaflutole nas doses de 25 g i.a. ha^{-1}, 250 g i.a. ha^{-1} e 150 g i.a. ha^{-1}, respectivamente com adição de 0,2% v/v de surfactante. A aplicação foi realizada em

pulverizador estacionário, instalado em laboratório, e munido de barra contendo quatro pontas do tipo XR 110.02. O equipamento foi operado com pressão constante de 1,5 bar, pressurizada por ar comprimido e volume de aplicação correspondente a 200 L ha^{-1}. A temperatura no momento da aplicação foi de 25°C e a umidade relativa de 70%.

Após aplicação dos tratamentos as unidades experimentais foram transportadas para casa-de-vegetação e foram realizadas aferições diárias do consumo de água, por período de 7 dias.

Após o encerramento do experimento foi quantificada a massa seca das folhas. As folhas foram mantidas em câmara de circulação forçada à 55°C por três dias. Através da massa seca de uma área conhecida foi possível estimar a área foliar das plantas com os valores da massa seca conhecidos. Assim, possibilitou a padronização do consumo de água das plantas em $cm^3.cm^{-2}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 observa-se as curvas e dados que descreve o comportamento do consumo de água, ao longo do tempo avaliado, das plantas após aplicação dos tratamentos.

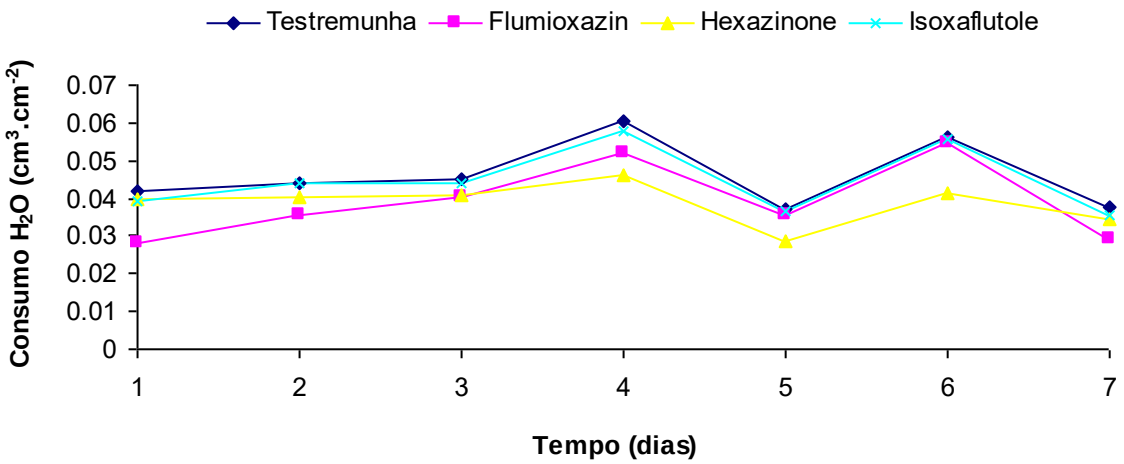


Figura 1. Relação entre o consumo de água, expresso em cm^3. cm^{-2}, e o tempo (dias) para o clone 219 após aplicação de flumioxazin, hexazinone e isoxaflutole. Botucatu/SP – 2012.

De maneira geral o menor consumo de água foi identificado para plantas submetidas ao hexazinone e flumioxazin. Plantas submetidas ao isoxaflutole tiveram uma resposta transpiratória muito próxima da testemunha (Figura 1).

Aos quatro dias após aplicação ocorreu redução de 14, 24 e 5% do consumo de água para plantas submetidas ao flumioxazin, hexazinone e isoxaflutole, respectivamente em relação à testemunha. Aos seis dias observa-se que as plantas tratadas com hexazinone mantiveram a redução do consumo hídrico.

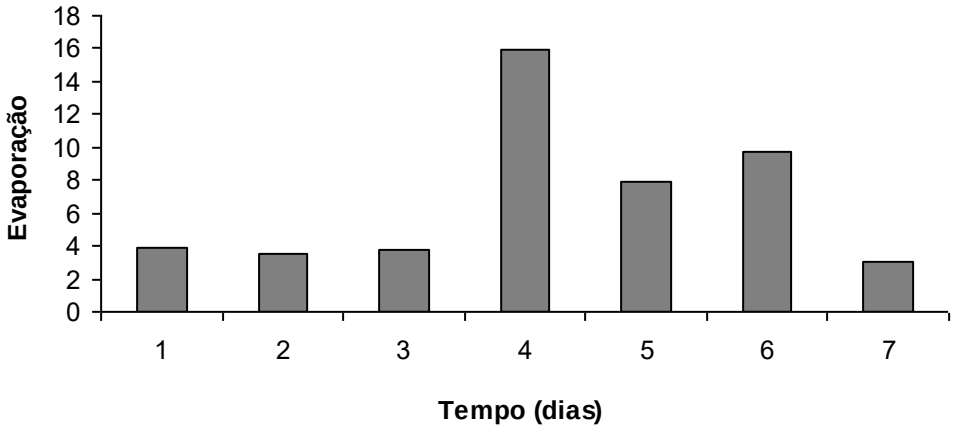


Figura 2. Valores de evaporação ao longo dos dias em que o experimento foi conduzido na casa-de-vegetação. Botucatu/SP-2012.

A transpiração das plantas de eucalipto está correlacionada com a demanda evaporativa, tendo oscilações semelhantes nos dias mais ensolarados e nublados, com destaque para o quarto dia após aplicação em que ocorreu maior evapotranspiração (Figura 1 e 2).

É importante que esses dados fisiológicos de consumo de água sejam associados com experimentos de campo para verificar a melhor aplicabilidade dos herbicidas.

CONCLUSÃO

De maneira geral o menor consumo de água foi identificado para plantas submetidas ao hexazinone e flumioxazin. Plantas submetidas ao isoxaflutole tiveram uma resposta transpiratória muito próxima da testemunha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRODRIBB, T. J.; HOLBROOK, N. M. Stomatal closure during leaf dehydration, correlation with other leaf physiological traits. **Plant Physiology**, v. 132, n. 4, p. 2166-2173, 2003.

TOLEDO, R. E. B.; VICTÓRIA FILHO, R.; PITELLI, R. A., ALVES, P. L. C. A.; LOPES, M. A. F. Efeito de períodos de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 18, n. 3, 2000.

TUFFI SANTOS, L. D.; FERREIRA, F. A.; MEIRA, R. M. S. A.; BARROS, N. F.; FERREIRA, L. R.; MACHADO, A. F. L. Crescimento e morfoanatomia foliar de eucalipto sob efeito de deriva do glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, p. 143-152, 2005.

VELINI, E. et al. Avaliação dos efeitos do herbicida clomazone, aplicado em pós-emergência inicial, sobre o crescimento e produtividade de soqueira de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* cv. SP 71-1406). **STAB Açúcar, Álcool Subproduto**, v. 10, p. 13-16, 1992.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

FLUORESCÊNCIA E EXTRAVASAMENTO ELETROLÍTICO EM *EUCALYPTUS* SUBMETIDO À APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE SULFENTRAZONE

CORNIANI, N. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - nataliac@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - velini@uol.com.br), ARALDI, R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - araldi@fca.unesp.br), GIROTTO, M. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - girotto@fca.unesp.br), TROPALDI, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - tropaldi@fca.unesp.br), GIROTTO, M. (UNIMAR, Marília/SP - mi.girotto@hotmail.com), SCUDELETTI, D. (FAEF, Garça/SP - daniele.scudeletti@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar a taxa de transporte de elétrons (ETR) e o extravasamento eletrolítico em plantas de eucalipto, clone 219, submetidas à diferentes doses do herbicida sulfentrazone em pós-emergência. O ensaio foi constituído de 3 tratamentos: sulfentrazone nas doses 0, 1,2 e 2,4 L ha^{-1}, em delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco repetições. As avaliações com o fluorômetro foram realizadas as 0, 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas após a aplicação (HAA), e as avaliações do extravasamento eletrolítico as 24, 72 HAA. Após 72 horas da aplicação houve redução de 10% do ETR para a dose recomendada e 30% para o dobro da dose de sulfentrazone. Não foram verificados danos estatisticamente significativos na membrana celular, sob o ponto de vista de extravasamento eletrolítico.

Palavras-chave: condutividade elétrica, taxa de transporte de elétrons, herbicida

INTRODUÇÃO.

O herbicida sulfentrazone, pertencente ao grupo das aril-triazolinonas, é inibidor da protoporfirinogênio oxidase (PROTOX), a qual é responsável pela oxidação do protoporfirinogênio a protoporfirina IX, na biossíntese da clorofila. Esse herbicida possui excelente atividade pré-emergente no solo para controle de plantas daninhas dicotiledôneas e diversas espécies monocotiledôneas, sendo amplamente utilizado no controle de plantas daninhas nas culturas de cana-de-açúcar, soja, café e eucalipto (RODRIGUES e ALMEIDA, 2005).

A análise da fluorescência da clorofila vem sendo largamente utilizada no entendimento dos mecanismos da fotossíntese propriamente dito, bem como na avaliação da capacidade fotossintética alterada com a aplicação de herbicidas (IRELAND et al., 1986).

Para esse tipo de avaliação, são utilizados fluorômetros em aplicações que variam desde a rápida identificação de injúrias causadas ao aparelho fotossintético, mesmo quando o sintoma ainda não é visível, até a análise detalhada da alteração da capacidade fotossintética da planta.

A ação de herbicidas que afetam a integridade das membranas celulares e causam extravasamento, como os inibidores da Protox, pode ser detectada através da medição da condutividade elétrica (CE). A condutividade elétrica é afetada pelo extravasamento eletrolítico e constitui-se em um parâmetro adequado para avaliação fisiológica da fitotoxicidade de herbicidas (VIEIRA e CARVALHO, 1994).

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a taxa de transporte de elétrons e o extravasamento eletrolítico em plantas de eucalipto após aplicação de diferentes doses do herbicida sulfentrazone em pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação do Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu-SP.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo três tratamentos e cinco repetições. Cada parcela experimental se constituiu de uma muda de *Ecalyptus urograndis*, clone 219, em estádio inicial de desenvolvimento (30 cm de altura).

O herbicida utilizado foi o sulfentrazone nas doses de 0, 1,2 e 2,4 L ha^{-1} com adição de 0,2% v/v de surfactante. A aplicação dos herbicidas foi realizada em pulverizador estacionário, instalado em laboratório, munido de uma barra contendo quatro pontas do tipo XR 110.02, espaçadas de 0,5 m e posicionadas a 0,5 m de altura em relação aos alvos. Por ocasião da aplicação, o sistema foi operado com velocidade de deslocamento de 3,6 km h^{-1} e volume de aplicação correspondente a 200 L ha^{-1}. O equipamento foi operado com pressão constante de 200 kPa pressurizado por ar comprimido e a temperatura no momento da aplicação era de 25°C com uma umidade relativa de 75%.

Após a aplicação dos tratamentos as unidades experimentais foram transportadas para casa-de-vegetação, sendo realizadas avaliações diárias da taxa de transporte de elétrons (ETR) com o fluorômetro por um período de seis dias. Foi avaliada a condutividade elétrica aos 1 e 3 dias após aplicação.

Como o parâmetro ETR determina a taxa de transporte de elétrons fotossintéticos no FSII, o uso do valor da ETR permite detectar o efeito da atuação do herbicida em nível de concentração de 0,5 µmoles dm^{-3}, enquanto o método tradicional, que inclui a medição do

parâmetro Fv/Fm, permite detectar apenas em um nível de concentração que é 100 vezes maior, justificando o uso da metodologia empregada.

Para a análise do extravasamento de eletrólitos utilizou-se um perfurador de cobre a fim de se obter, por unidade experimental, dez discos foliares, os quais foram acondicionados em tubos de ensaio contendo 10 mL de água deionizada. Após fechados, os tubos foram acondicionadas à temperatura de 25°C, por 24 horas sendo, em seguida, aferida a condutividade do meio usando condutivímetro de bancada. O extravasamento de eletrólitos foi expresso (μS cm^{-1}).

Os dados foram expressos em porcentagem da testemunha e foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação das médias através do Teste t a 10% de probabilidade. Os valores para DMS foram representados no gráfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se representado as curvas e dados que descreve o comportamento do ETR ao longo do tempo avaliado para o clone 219 após aplicação de duas doses de sulfentrazone em pós-emergência.

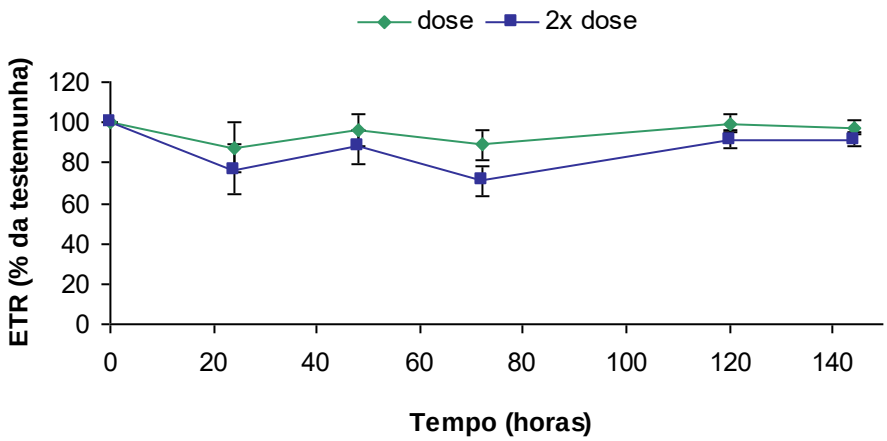


Figura 1. Relação entre a taxa de transporte de elétrons (expressos em porcentagem da testemunha) e o tempo (horas) em plantas de eucalipto submetidas ao tratamento com duas doses de sulfentrazone (1,2 e 2,4 L ha^{-1}). As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP-2012.

Através da fluorescência detectada pelo fluorômetro é possível determinar eficiência do transporte de elétrons das plantas submetidas ao herbicida. Nas plantas submetidas ao sulfentrazone ocorreu uma tendência de menor taxa de transporte de elétrons para a maior dose do herbicida (Figura 1). A diferença significativa ocorreu às 72 horas quando houve uma redução de 10% do ETR para a dose recomendada e de 30% para o dobro da dose recomendada de sulfentrazone. Houve essa intoxicação inicial que posteriormente foi

recuperada. Isso justifica pelo mecanismo de ação do sulfentrazone que é um inibidor da PROTOX, o mesmo age de forma indireta no fotossistema das plantas.

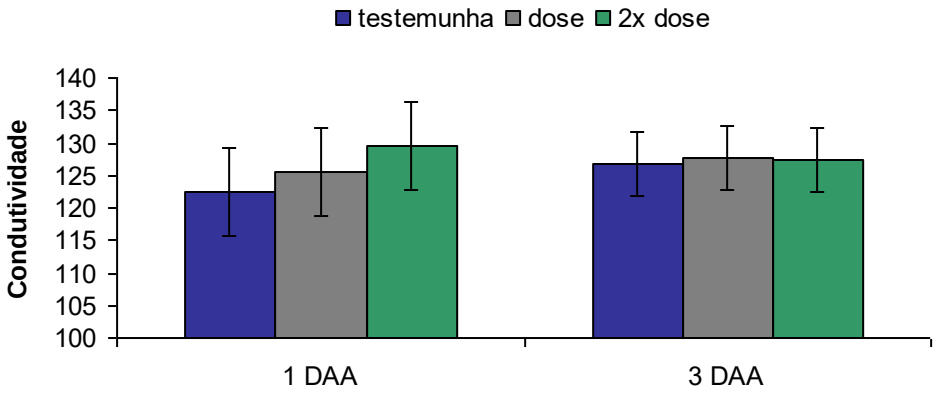


Figura 2. Valores de condutividade elétrica, expressos em μS cm^{-1}, em plantas de eucalipto submetidas ao tratamento com duas doses de sulfentrazone (1,2 e 2,4 L ha^{-1}), aos 1 e 3 dias após aplicação. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP-2012.

Na Figura 2 são observados os dados de condutividade elétrica analisados aos 1 e 3 dia após aplicação (DAA) nas plantas de eucalipto submetidas aos tratamentos com o herbicida sulfentrazone.

Em ambos os períodos avaliados não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos. Observa-se que ao 1 DAA houve tendência de aumento da condutividade elétrica de acordo com a dose de sulfentrazone empregada.

CONCLUSÃO

Nas plantas submetidas ao sulfentrazone ocorreu uma menor fluorescência para a maior dose do herbicida utilizado e não foram verificados danos estatisticamente significativos na membrana celular do algodoeiro, sob o ponto de vista de extravasamento de eletrólitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GENTY, B.; BRINTAIS, J. M.; BAKER, N. R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron-transport and quenching of chlorophyll fluorescence. **Biochimica et Biophysica Acta**, v. 990, n. 1, p. 87-92, 1989.

IRELAND, C.R.; PERCIVAL, M.P.; BAKER, N.R. Modification of the induction of photosynthesis in wheat by glyphosate, an inhibitor of amino acid metabolism **Journal of Experimental Botany**, v.37, p.299-308, 1986.

TOLEDO, R. E. B.; VICTÓRIA FILHO, R.; PITELLI, R. A., ALVES, P. L. C. A.; LOPES, M. A. F. Efeito de períodos de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 18, n. 3, 2000.

VIEIRA, R.D., CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP; UNESP, 1994. p. 103-132.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DA TAXA DE TRANSPORTE DE ELÉTRONS EM EUCALIPTO APÓS APLICAÇÃO DE FLUMIOXAZIN, HEXAZINONE E ISOXAFLUTOLE

CORNIANI, N. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - nataliac@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - velini@uol.com.br), ARALDI, R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - araldi@fca.unesp.br), GIROTTO, M. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - girotto@fca.unesp.br), TROPALDI, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - tropaldi@fca.unesp.br), BELAPARTI, D. (UNIMAR, Marília/SP - belaparti_@hotmail.com), SIMÕES, P.S. (FAEF, Garça/SP - pliniosaulosimoes@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar a taxa de transporte de elétrons (ETR) em plantas de eucalipto, clone 219, após aplicação dos herbicidas flumioxazin, hexazinone e isoxaflutole. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (testemunha, flumioxazin 25 g i.a. ha^{-1}, hexazinone 250 g i.a. ha^{-1} e isoxaflutole 150 g i.a. ha^{-1}) e cinco repetições. Após aplicação dos herbicidas avaliou-se a ETR por 5 dias com auxílio de fluorômetro portátil. As plantas submetidas ao hexazinone apresentaram rápida redução da ETR.

Palavras-chave: herbicida, fluorômetro, fotossíntese

INTRODUÇÃO

O manejo das plantas daninhas em áreas florestais, nas diversas etapas do seu processo produtivo, é realizado basicamente, pelo emprego de métodos mecânicos e químicos, isolados ou combinados (TOLEDO et al., 2000). O método químico é a o mais utilizado, pois permite resultados mais rápidos, eficientes, prolongados além de permitir o controle da comunidade infestante antes ou depois de sua emergência.

Dentre as ferramentas que vêm sendo utilizadas para avaliar a seletividade de herbicidas inibidores da fotossíntese ou de outros herbicidas que possuam em seu modo de ação alguma atuação nela, destaca-se o monitoramento da inibição ou redução na transferência de elétrons entre os fotossistemas de plantas através da fluorescência da clorofila (Maxwell e Johnson, 2000). A análise da fluorescência da clorofila vem sendo largamente utilizada na avaliação da capacidade fotossintética alterada com a aplicação de herbicidas (Ireland et al., 1986). Para esse tipo de avaliação, são utilizados fluorômetros em aplicações que variam desde a rápida identificação de injúrias causadas ao aparelho

fotossintético, mesmo quando o sintoma ainda não é visível, até a análise detalhada da alteração da capacidade fotossintética da planta.

O objetivo do trabalho foi avaliar a taxa de transporte de elétrons em plantas de eucalipto submetidas ao tratamento com os herbicidas flumioxazin, hexazinone e isoxaflutole aplicados em pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação do Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu-SP.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x5 sendo quatro tratamentos (testemunha, flumioxazin, hexazinone e isoxaflutole nas doses de 25 g i.a. ha^{-1}, 250 g i.a. ha^{-1} e 150 g i.a. ha^{-1}, respectivamente) e cinco repetições.

A aplicação dos herbicidas foi realizada em pulverizador estacionário, instalado em laboratório, munido de uma barra contendo quatro pontas do tipo XR 110.02, espaçadas de 0,5 m e posicionadas a 0,5 m de altura em relação aos alvos. Por ocasião da aplicação, o sistema foi operado com velocidade de deslocamento de 3,6 km h^{-1} e volume de aplicação correspondente a 200 L ha^{-1}. O equipamento foi operado com pressão constante de 200 kPa pressurizado por ar comprimido e a temperatura no momento da aplicação era de 25°C com uma umidade relativa de 75%.

Após a aplicação dos tratamentos, as plantas foram transportadas para casa-de-vegetação, onde ficaram até o término do ensaio, sendo realizadas avaliações diárias da taxa de transporte de elétrons (ETR) com o fluorômetro por cinco dias.

Para iluminação e detecção da fluorescência da clorofila foi utilizado o protocolo Yield para a mensuração da taxa de transporte de elétrons. Esse protocolo Yield é otimizado para um estado da fotossíntese adaptado a luz porque registra as medidas de quantum efetivo produzido no fotossistema II. Tanto a fonte de luz do sol quanto à luz artificial pode ser usada para dirigir a fotossíntese.

Os dados de ETR foram expressos em porcentagem da testemunha e foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação das médias através do Teste t a 10% de probabilidade. Os valores para DMS foram representados no gráfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontram-se representadas as curvas e dados que descrevem o comportamento da ETR ao longo do tempo para o clone 219 após aplicação dos herbicidas flumioxazin, hexazinone e isoxaflutole em pós-emergência.

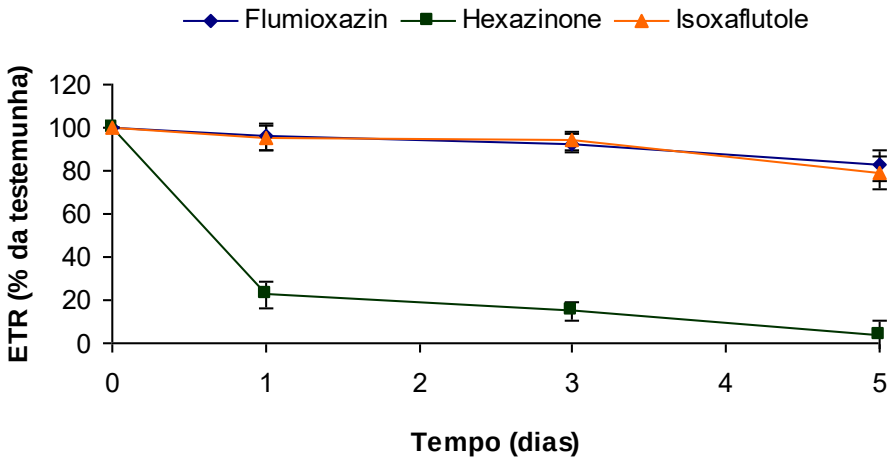


Figura 1. Relação entre a taxa de transporte de elétrons (expressos em porcentagem da testemunha) e o tempo (dias) para o clone 219 após aplicação de flumioxazin, hexazinone e isoxaflutole. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP – 2012.

As plantas submetidas ao hexazinone apresentaram uma rápida redução do transporte de elétrons ao longo do período monitorado. Com 1, 3 e 5 dias após a aplicação houve uma redução de 80, 85 e 95% do ETR, respectivamente. Isso é justificado pelo mecanismo de ação do herbicida em questão que atua inibindo a fotossíntese através do bloqueio do fluxo de elétrons no fotossistema II (PSII), competindo com a quinona B pelo sítio de ligação da plastoquinona e, através do fluorômetro, possibilitou uma identificação imediata da intoxicação (Figura 1).

Dayan et al. (2009) trabalhando com herbicida inibidor do fotossistema II verificaram também a intoxicação em plantas de milho após aplicação do atrazine e, uma redução de 20% do ETR com 24 horas após aplicação.

Diferentemente os herbicidas flumioxazin e isoxaflutole que atuam inibindo a PROTOX e a síntese de carotenóides respectivamente, no período monitorado, não ocasionaram redução significativa da taxa de transporte de elétrons visto que atuam de forma indireta no bloqueio do fotossistema das plantas.

É importante que os dados fisiológicos obtidos no presente trabalho sejam associados com experimentos de campo para verificar a aplicabilidade do uso dos herbicidas na prática.

CONCLUSÃO

De acordo com a análise fisiológica utilizada, o herbicida hexazinone promove uma rápida redução da ETR devido seu mecanismo de ação, enquanto os demais herbicidas empregados não alteram significativamente a variável analisada no clone em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOWN, A. W.; HALL, D. E.; MACGREGOR, K. B. Insect footsteps on leaves stimulate the accumulation of 4-aminobutyrate and can be visualized through increased chlorophyll fluorescence and superoxide production. **Plant Physiology**, v. 129, p. 1430-1434, 2002.

DAYAN, F.E.; TRINDADE, M.L.B.; VELINI, E.D. Amicarbazone, a new photosystem II inhibitor. **Weed Science**, v.57, p.579-583, 2009.

GENTY, B.; BRINTAIS, J. M.; BAKER, N. R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron-transport and quenching of chlorophyll fluorescence. **Biochimica Et Biophysica Acta**, v. 990, n. 1, p. 87-92, 1989.

IRELAND, C.R.; PERCIVAL, M.P.; BAKER, N.R. Modification of the induction of photosynthesis in wheat by glyphosate, an inhibitor of amino acid metabolism **J**. **Experimental Botany**, v.37, p.299-308, 1986.

MAXWELL K; JOHNSON GN. Chlorophyll fluorescence: a practical guide**. Journal of Experimental Botany,** v. 51, p.659-668, 2000.

TOLEDO, R. E. B.; VICTÓRIA FILHO, R.; PITELLI, R. A., ALVES, P. L. C. A.; LOPES, M. A. F. Efeito de períodos de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 18, n. 3, 2000.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA MANDIOCA COM APLICAÇÃO ÚNICA E SEQUENCIAL DE HALOSULFURON

Bruno da Silva Marques[1]; Alan Pratezi Penha da Silva[1]; Edisom Carlos Ribeiro Machado[1]; Rodrigo Sanini de Oliveira Lima[1]; Aydison Neves Rezende[2]; Saul Jorge Pinto de Carvalho[3]

[1]Graduandos em Engenharia Agronômica, IFSULDEMINAS – Campus Machado – b.s_marques@hotmail.com, alanpratezipenhasilva@yahoo.com.br, edisom_machado@hotmail.com, rslima_agro@hotmail.com,; [2]Técnico Administrativo, IFSULDEMINAS – Campus Machado – aydisonrezende@hotmail.com; [3]Professor Doutor, IFSULDEMINAS – Campus Machado – sjpcarvalho@yahoo.com.br

Resumo – Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficácia sobre as plantas daninhas e a seletividade do herbicida halosulfuron para a cultura da mandioca, em aplicação única ou seqüencial, na região do Sul de Minas Gerais. Foram avaliados seis tratamentos: testemunha capinada, testemunha sem capina, aplicação única de halosulfuron-methyl (75 e 112,5 g i.a. ha^{-1}) e aplicações seqüenciais de halosulfuron-methyl (37,5 + 37,5 e 56,25 + 56,25 g i.a. ha^{-1}), espaçadas em 19 dias. Em todos os tratamentos herbicidas, foi adicionado o adjuvante Agral, em dose de 0,5% v/v. O herbicida halosulfuron foi eficaz no controle da tiririca e para plantas jovens de joá-de-capote. Por outro lado, não controlou adequadamente o capim-marmelada, além de promover significativo dano meristemático na mandioca, com amarelecimento e morte de gemas.

Palavras-chave: tiririca, joá-de-capote, seletividade, eficácia, controle químico.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta*) é uma cultura de grande importância para a região do Sul de Minas Gerais, onde são encontradas diversas fábricas de polvilho. Esta cultura, por possuir ciclo longo, por vezes de até dois anos, espaçamentos largos e baixa capacidade de competição por luz, está sujeita a reduções de produtividade por conta da competição com as plantas daninhas em boa parte de seu ciclo (Oliveira Júnior et al., 2001; Biffe et al., 2010). Com frequência, um dos principais problemas que a cultura enfrenta é a carência de herbicidas registrados para uso, sobretudo em pós-emergência. Atualmente,

existem apenas cinco moléculas com registro para pulverização, a saber: ametryn, clomazone, clethodim, isoxaflutole e metribuzin (AgroLink Fito, 2012).

Neste sentido, o herbicida halosulfuron pode ser uma alternativa para controle de plantas daninhas em pós-emergência da mandioca. Trata-se de um herbicida do grupo das sulfoniluréias, com ação predominante em pós-emergência, inibidor da acetolactato-sintase (ALS), enzima que participa da rota de síntese de três aminoácidos, sendo estes, valina, leucina e isoleucina (Mascarenhas et al., 1995; Machado et al., 2000). Freitas et al. (2004), avaliaram a seletividade do halosulfuron para a cultura da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*), porém obtendo resultados insatisfatórios.

Assim sendo, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficácia sobre as plantas daninhas e a seletividade do herbicida halosulfuron para a cultura da mandioca, em aplicação única ou seqüencial, na região do Sul de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi desenvolvido em campo, entre Novembro e Dezembro de 2011. Foi utilizada área pertencente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – IFSULDEMINAS, Campus Machado – MG, onde foi realizado o cultivo da mandioca, em espaçamento de 1 x 1 m, plantando-se três manivas por cova, variedade IAC 576. No momento da primeira aplicação de herbicidas, identificou-se estádio fenológico de sete folhas para a cultura.

Foram avaliados seis tratamentos, com delineamento experimental de blocos ao acaso, em cinco repetições. As parcelas foram delimitadas em 3 x 3 m, totalizando 9 m² de área total. Os tratamentos utilizados foram: testemunha capinada, testemunha sem capina, aplicação única de halosulfuron-methyl (75 e 112,5 g i.a. ha^{-1}) e aplicações seqüenciais de halosulfuron-methyl (37,5 + 37,5 e 56,25 + 56,25 g i.a. ha^{-1}), espaçadas em 19 dias. Em todos os tratamentos herbicidas, foi adicionado o adjuvante Agral, em dose de 0,5% v/v.

No momento da primeira pulverização, um gabarito de metal (0,5 x 0,5 m) foi lançado três vezes aleatoriamente às parcelas para quantificação e identificação da comunidade de plantas daninhas. Registrou-se densidade média de 120 plantas m^{-2}, sendo 40% de tiririca (*Cyperus rotundus*) em florescimento, 40% de joá-de-capote (*Nicandra physaloides*) em pré-florescimento, 10% de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*) em perfilhamento, 5% de caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis*) e 5% de outras espécies.

Para as aplicações, utilizou-se pulverizador costal pressurizado por CO_2, acoplado a uma barra de pulverização com 2 m de largura, com quatro pontas do tipo jato plano, modelo XR 110.02, espaçadas em 0,50 m, calibrado para volume de calda proporcional a

200 L ha^{-1}. A primeira pulverização foi realizada dia 17/11/2011, das 16:33 às 16:51h, quando registraram-se ventos de 3,9 km h^{-1}, 61,5% de UR(%) e temperatura do ar de 25ºC. A segunda pulverização foi realizada dia 06/12/2011, das 16:30 às 16:40h, com ventos de 4,0 km h^{-1}, 57% de UR(%) e temperatura do ar de 28ºC. Registrou-se a ocorrência de chuva três horas após a segunda aplicação, o que está em concordância com as recomendações do fabricante.

Aos 14 dias após primeira aplicação (DAPA), realizou-se avaliação quanto ao controle do joá-de-capote, tiririca e total da parcela, bem como foram atribuídas notas de intoxicação às plantas de mandioca. Aos 30 DAPA, realizou-se nova avaliação geral do controle das parcelas e intoxicação. Para as avaliações de controle e fitointoxicação, utilizou-se escala com variação entre zero e 100%, em que zero representou a ausência de sintomas e 100 a morte de todas as plantas.

Os dados obtidos em campo foram submetidos à aplicação do teste F na análise da variância. Quando os efeitos dos tratamentos foram significativos, aplicou-se teste de Scott-Knott para agrupamentos das médias, com 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 14 DAPA, quanto ao joá-de-capote, todos os tratamentos com halosulfuron obtiveram controles semelhantes entre si e variáveis entre 72,4 e 84%, porém inferiores aos resultados obtidos com a capina manual. Na mesma avaliação, os tratamentos herbicidas aplicados na tiririca também foram semelhantes entre si e, neste caso, iguais à testemunha capinada (Tabela 1). A eficácia do halosulfuron no controle da tiririca é largamente reconhecida na literatura científica, sobretudo em gramados e na cultura da cana-de-açúcar (Mascarenhas et al., 1995; Christoffoleti & Aranda, 2001; Oliveira et al., 2010).

Tabela 1. Controle percentual do joá-de-capote e da tiririca avaliado aos 14 DAPA. Machado – MG, 2011

Tratamentos[1]	Joá-de-capote	Tiririca
Testemunha Capinada	97,6 A	89,6 A
Testemunha Sem Capina	0,0 C	0,0 B
halosulfuron (75 g ha^{-1})	75,6 B	87,0 A
halosulfuron (112,5 g ha^{-1})	84,0 B	88,0 A
halosulfuron (35,5 + 35,5 g ha^{-1})	72,4 B	90,8 A
halosulfuron (56,25 + 56,25 g ha^{-1})	76,6 B	86,4 A
F_{trat}	63,8**	656,1**

[1]Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si segundo teste de Scott-Knott, com 5% de probabilidade; **Teste F significativo a 1%.

Embora o herbicida halosulfuron tenha alcançado adequado controle do joá-de-capote e da tiririca, o mesmo promoveu significativo dano às plantas de mandioca e, também, não resultou em adequado controle geral das parcelas, aos 14 DAPA (Tabela 2), com destacado escape de plantas de capim-marmelada. De forma semelhante, aos 30 DAPA, o herbicida halosulfuron não promoveu adequado controle geral das plantas daninhas nas parcelas. As aplicações realizadas sobre plantas de joá-de-capote em maior desenvolvimento fenológico não resultaram em adequado controle (Tabela 2). Em termos de seletividade, observou-se significativo dano meristemático na mandioca, com amarelecimento e morte de gemas. Aos 30 DAPA, constatou-se significativo crescimento do capim-marmelada, o que contribuiu para a supressão da tiririca, porém promoveu forte competição com a mandioca, o que se refletiu nos baixos níveis de controle (Tabela 2).

Tabela 2. Intoxicação das plantas de mandioca aos 14 DAPA e controle percentual geral das plantas daninhas aos 14 e 30 DAPA. Machado – MG, 2011

Tratamentos[1]	**Intoxicação (%)**	**Controle 14 DAPA**	**Controle 30 DAPA**
Testemunha Capinada	0,0 A	91,2 A	93,6 A
Testemunha Sem Capina	0,0 A	0,0 D	0,0 D
halosulfuron (75 g ha^{-1})	31,0 B	50,0 B	25,0 C
halosulfuron (112,5 g ha^{-1})	31,0 B	57,0 B	33,0 C
halosulfuron (35,5 + 35,5 g ha^{-1})	26,0 B	42,0 C	29,6 C
halosulfuron (56,25 + 56,25 g ha^{-1})	23,0 B	54,0 B	46,0 B
F_{trat}	14,3**	267,3**	166,5**

[1]Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si segundo teste de Scott-Knott, com 5% de probabilidade; **Teste F significativo a 1%.

CONCLUSÕES

O herbicida halosulfuron foi eficaz no controle da tiririca e em plantas jovens de joá-de-capote. Por outro lado, não controlou adequadamente o capim-marmelada, além de promover significativo dano meristemático na mandioca, com amarelecimento e morte de gemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROLINK FITO. **Mandioca – herbicidas.** Disponível em: <http://www.agrolink.com.br /agrolinkfito/Default.aspx>. Acessado em: 25/03/2012.

BIFFE, D.F. et al. Avaliação de herbicidas para dois cultivares de mandioca. **Planta Daninha,** v.28, n.4, p.807-816, 2010.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; ARANDA, A.N. Seletividade de herbicidas a cinco tipos de gramas. **Planta Daninha,** v.19, n.2, p.273-278, 2001.

FREITAS, R.S. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência para a cultura da mandioquinha-salsa. **Planta Daninha,** v.22, n.1, p.159-165, 2004.

MACHADO, R.A. et al. Efeito do estresse hídrico sobre a eficiência do halosulfuron no controle da tiririca. **Planta Daninha,** v.18, n.2, p.265-275, 2000.

MASCARENHAS, M.H. et al. Eficácia do halosulfuron no controle de tiririca (*Cyperus rotundus*) na cultura da cana-de-açúcar. **Planta Daninha,** v.13, n.2, p.69-80, 1995.

OLIVEIRA, A.R.; FREITAS, S.P.; FREITAS, I.L.J. Eficiência de trifloxysulfuron-sodium no controle de *Cyperus rotundus* L. na cultura da cana-de-açúcar. **Revista Ceres,** v.57, n.6, p.736-741, 2010.

OLIVEIRA JÚNIOR, R.S. et al. Tolerância de cinco cultivares de mandioca (*Manihot esculenta*) a herbicidas. **Planta Daninha,** v.19, n.1, p.119-125, 2001.

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS AO CURAUÁ BRANCO

QUEIROZ, A. R. S. (FCA – UFAM, Manaus/AM – andrewrerison@hotmail.com), SILVA, J. F. (FCA – UFAM, Manaus/AM – jfsilva@ufam.edu.br), OLIVEIRA, O. M. S. (PGATR – UFAM, Manaus/AM – odiluza@hotmail.com), ALBERTINO, S. M. F. (FCA – UFAM, Manaus/AM – sonialbertino@ufam.edu.br), DAMASCENO, L. A. (FCA – UFAM, Manaus/AM – leandro@agronomo.eng.br), SILVA,S. (CBA Manaus/AM - simone.cba@suframa.gov.br), FARIA,C.G. (CBA Manaus/AM - craucaufaria@ig.com.br), FERREIRA,F.F. (CBA Manaus/AM - flavio.cba@suframa.gov.br).

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas aplicados ao curauá branco (*Ananas erectifolius*) em condições semi controladas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três repetições. As unidades experimentais foram constituídas por 4 plantas. Os tratamentos foram constituídos pelos herbicidas Aminopyralid + Fluroxypyr (0,16 + 0,32 kg.ha^{-1}), Atrazine + S-Metolachlor (1,0 + 1,5 kg.ha^{-1}), Diuron (2,4 kg.ha^{-1}), Fenoxaprop-p-ethyl (0,11 kg.ha^{-1}), Fluroxypyr + Picloram (0,2 + 0,12 kg.ha^{-1}), Metribuzin (0,35 kg.ha^{-1}), S-Metolachlor (1,5 kg.ha^{-1}) 2,4-D (1,2 kg.ha^{-1}) e tratamento controle. As características do curauá foram avaliadas aos 30 dias após a aplicação dos produtos. Os herbicidas Aminopyralid + Fluroxypyr, Fluroxypyr + Picloram e 2,4-D ocasionaram a morte das plantas de curauá branco, enquanto que Fenoxaprop-p-ethyl, Atrazine+S-Metolachlor, S-Metolachlor e Metribuzin não apresentaram sintomas visíveis de fitotoxicidade ao curauá branco.

Palavras-chave: fibras, tolerância, *Ananas erectifolius*

INTRODUÇÃO

O cultivo do Curauá na região amazônica é realizado para obtenção de fibras utilizadas principalmente na indústria automobilística. Plantios comerciais de curauá apresentam baixos índices de tecnificação, sendo realizados poucos tratos culturais. Dentre os problemas observados nesta cultura está à competição com as plantas daninhas que afeta o rendimento das plantas, e em consequência a produção de fibras. O uso de herbicidas seletivos para a cultura desponta como uma alternativa ao produtor de curauá no controle das plantas daninhas.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência em curauá branco.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três repetições. Cada unidade experimental foi constituída de quatro plantas de curauá. As mudas utilizadas neste experimento foram fornecidas pelo Centro de Biotecnologia da Amazônia, de onde foram transplantadas para tubetes contendo o substrato de areia e bioplant® na proporção de 1:1.

Os tratamentos foram constituídos pelos herbicidas Aminopyralid + Fluroxypyr (0,16 + 0,32 $kg.ha^{-1}$), Atrazine + S-Metolachlor (1,0 + 1,5 $kg.ha^{-1}$), Diuron (2,4 $kg.ha^{-1}$), Fenoxaprop-p-ethyl (0,11 $kg.ha^{-1}$), Fluroxypyr + Picloram (0,2 + 0,12 $kg.ha^{-1}$), Metribuzin (0,35 $kg.ha^{-1}$), S-Metolachlor (1,5 $kg.ha^{-1}$) 2,4-D (1,2 $kg.ha^{-1}$) e tratamento controle. Os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal munido de válvula de pressão constante de 2,5 $kgf.cm^{-2}$ e ponteiras tipo XR 80.03. Foi adicionado à calda herbicídica o adjuvante na proporção de 0,2% v/v. A aplicação dos herbicidas foi realizada quando as mudas estavam com 90 dias de idade no tubete.

As características das plantas de curauá foram avaliadas aos 30 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA) e as mudas com 120 dias de idade. A escala de fitotoxicidade usada foi da European Weed Research Council (EWRC, 1964). A área foliar (AF) foi medida com o equipamento *área metter*, marca LI-COR, modelo 3050A. Para a determinação do peso da matéria seca das folhas (PMSF) e das raízes (PMSR) separou-se a parte aérea do sistema radicular, acondicionando-os em sacos de papel, e colocando-os em estufa com circulação forçada de ar a temperatura de 75° C até atingirem peso constante. O peso da matéria seca total (PMST) foi obtido pela soma dos valores do peso da matéria seca das folhas (PMSF) ao peso da matéria seca das raízes (PMSR) e a relação PMSF/PMSR pela divisão dos mesmos. A área foliar específica (AFE) foi obtida da divisão da área foliar (AF) pelo peso da matéria seca foliar (PMSF).

As análises foram realizadas com auxílio do *software* SAEG 9.1 e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fenoxaprop-p-ethyl não causou fitotoxicidade às plantas de curauá. Atrazine + S-Metolachlor, S-Metolachlor e Metribuzin causaram leve descoloração nas plantas, enquanto que o Diuron causou a necrose de algumas folhas, principalmente nas margens. Os herbicidas Aminopyralid + Fluroxypyr, Fluroxypyr + Picloram e 2,4-D causaram maiores danos, ocasionando a morte de todas as plantas de curauá. Os herbicidas Atrazine+S-Metolachlor, S-Metolachlor e Metribuzin causaram fitotoxicidade reduzida em relação ao tratamento controle (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios da área foliar (AF), área foliar específica (AFE), do peso da matéria seca foliar (PMSF) e fitotoxicidade (FITOTOX) de plantas de curauá tratadas com herbicidas pós-emergentes em casa de vegetação - Manaus.

Tratamentos	Dose	Características avaliadas			
	kg.ha^{-1}	AF (dm^2)	AFE (dm^2 g^{-1})	PMSF (g/planta)	FITOTOX
Controle	0,00	98,069 a	154,566 d	0,662 a	1
Atrazine + S-Metolachlor	1,0 + 1,5	105,266 a	195,907 c	0,573 a	2
Fenoxaprop-p-ethyl	0,11	114,859 a	224,444 b	0,514 a	1
S-Metolachlor	1,5	81,058 b	191,214 c	0,425 b	2
Metribuzin	0,35	86,808 b	230,177 b	0,393 b	3
Diuron	2,4	79,673 b	247,257 a	0,344 b	5
Fluroxypyr + Picloram	0,2 + 0,12	0,000 c	0,000 e	0,000 c	9
Aminopyralid + Fluroxypyr	0,16 + 0,32	0,000 c	0,000 e	0,000 c	9
2,4-D	1,20	0,000 c	0,000 e	0,000 c	9

Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Não houve redução significativa da área foliar (AF) e do peso da matéria seca foliar (PMSF) do tratamento com Atrazine+S-Metolachlor. A área foliar específica (AFE) foi maior, indicando folhas mais finas. O mesmo foi observado nos tratamentos com S-Metolachlor e Metribuzin. Entretanto, foi observado decréscimo no PMSF e na AF (Tabela 1).

Os menores valores de AF e PMSF foram observados em plantas tratadas com Diuron. A AFE foi a maior observada dentre todos os tratamentos, o que sugere folhas mais finas, com menor acúmulo de matéria seca. Herbicidas cujo mecanismo de ação atue no fotossistema II interferm na captação de elétrons o que impede a fixação de CO_2 e produção de ATP e $NADPH_2$, reduzindo a produção de matéria seca (OLIVEIRA Jr, 2011). O decréscimo inicial da

taxa de fixação de carbono não foi elevada o suficiente para causar a morte, apesar do fato da redução da matéria seca impactar na produção final de fibra. Lima (2007) observou situação similar, utilizando o Diuron + Bromacil no curauá branco.

Aminopyralid + Fluroxypyr, Fluroxypyr + Picloram e 2,4-D causaram necrose na região basal da roseta, se destacando posteriormente da parte radicular. Tais danos podem estar relacionados com o aumento da proliferação celular induzida pelo herbicida, que provoca a interrupção do floema, impedindo o movimento de fotoassimilados das folhas para o sistema radicular. Aplicação de herbicidas auxínicos em plantas sensíveis causa aumento da enzima celulase nas raízes, promovendo a degeneração do sistema radicular (TOMAZ, 2011).

Os maiores valores de PMSR e PMST foram obtidos com Atrazine+S-Metolachlor e Fenoxaprop-p-ethyl. S-Metolachlor, Metribuzin e Diuron diferiram significativamente do tratamento controle. Na relação PMSF/PMSR os maiores valores foram observados nas plantas tratadas com Diuron e Metribuzin, o que denota plantas com menor crescimento radicular em relação à área foliar desenvolvida (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios do peso da matéria seca das raízes (PMSR), relação PSMF/PMSR e peso da matéria seca total (PMST) das plantas de curauá tratadas com herbicidas pós-emergentes em casa de vegetação-Manaus.

Tratamentos	**Dose**	**Características avaliadas**		
	kg.ha^{-1}	**PMSR (g/planta)**	**PMSF/PMSR**	**PMST (g/planta)**
Controle	0,00	0,173 a	4,648 b	0,835 a
Atrazine + S-Metolachlor	1,0 + 1,5	0,159 a	3,778 b	0,733 a
Fenoxaprop-p-ethyl	0,11	0,164 a	3,593 b	0,678 a
S-Metolachlor	1,5	0,106 b	4,619 b	0,532 b
Metribuzin	0,35	0,070 b	6,597 a	0,463 b
Diuron	2,4	0,077 b	5,548 a	0,421 b
Fluroxypyr + Picloram	0,2 + 0,12	0,000 c	0,000 c	0,000 c
Aminopyralid + Fluroxypyr	0,16 + 0,32	0,000 c	0,000 c	0,000 c
2,4-D	1,20	0,000 c	0,000 c	0,000 c

Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de SCOTT-KNOTT.

Fenoxaprop-p-ethyl, que atua na inibição da ACCase, não causou danos às plantas de curauá provavelmente pela metabolização deste nas plantas. Segundo Dean et al. (1990) herbicidas deste grupo são degradados pelas enzimas citocromo P450 monoxigenase e glutationa-S-transferase, que promovem a oxidação e conjugação do herbicida em outros

produtos. Há possibilidade do curauá apresentar a forma procariota de ACCase, insensível ao herbicida, capaz de manter o metabolismo de lipídeos (LÓPES OVEJERO et al., 2008). Oliveira et al. (2010) constatou que Clethodim, herbicida de mesmo mecanismo de ação, não causou danos significativos as plantas.

CONCLUSÕES

Os herbicidas Fenoxaprop-p-ethyl, Atrazine+S-Metolachlor, S-Metolachlor e Metribuzin foram seletivos ao curauá branco, enquanto Aminopyralid + Fluroxypyr, Fluroxypyr + Picloram e 2,4-D causaram severas injúrias à cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEAN, J. V.; GRONWALD, J. W. & EBERLIN, C. V. Induction of glutathione-S-transferase isozymes in sorghum by herbicide antidotos. **Plant Physiology**, v.92, p.467-473, 1990.

European Weed Researsh Council. Report of 3rd and 4th meetings of EWRC – Comittee of Methods in Weed Research. **Weed Research**, v.4, n.1, p.88, 1964.

LIMA, G. R. G. **Seletividade de espécies bromeliáceas submetidas à aplicação em pós-emergência de herbicidas inibidores do fotossistema II**. 2007. 77 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista, Paraguaçu Paulista, 2007.

LÓPES OVEJERO, R. F.; CARVALHO, S. J. P. & VARGAS, L. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas inibidores da ACCase (Grupo A). In: CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ OVEJERO, R. F.; NICOLAI, M.; VARGAS, L.; CARVALHO, S. J. P.; CATANEO, A. C.; CARVALHO, J. C. & MOREIRA, M. S. **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Piracicaba-SP: Associação Brasileira de Ação à Resistência de Plantas Daninhas-HRAC-BR, p.50-61, 2008.

OLIVEIRA Jr, R. S. Mecanismos de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA Jr, R. S.; CONSTANTIN, J. & INOUE, M. H. **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Curitiba-PR: Omnipax, p.141-192, 2011.

OLIVEIRA, O. M. S.; SILVA, J. F.; KLEHM, C. S.; MONTEIRO, G. F. P.; FARIA, C. G.; FERREIRA, F. F. Seletividade de herbicidas pós-emergentes ao curauá roxo. In:XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2010. Ribeirão Preto. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas [2010].

TOMAZ, M. A. **Guia de acompanhamento de aulas de manejo de plantas invasoras**. Alegre-ES: Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias, 2011. 69p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AMICARBAZONE PARA CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM SOLO COM RESÍDUOS DA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR

Halan Vieira de Queiroz Tomaz[1]; Rodrigo Sanini de Oliveira Lima[2*]; Ana Paula Neto[1]; Ana Carolina Ribeiro Dias[1]; Saul Jorge Pinto de Carvalho[3]; Pedro Jacob Christoffoleti[4]

[1]Pós-graduandos em Fitotecnia, Esalq/USP – halanvieira@gmail.com, anap_neto@yahoo.com.br, anacarolina.r.dias@gmail.com; [2]Graduando em Engenharia Agronômica, IFSULDEMINAS – Campus Machado – rslima_agro@hotmail.com; *Autor apresentador; [3]Professor Doutor, IFSULDEMINAS – Campus Machado – sjpcarvalho@yahoo.com.br; [4]Professor Associado, Esalq/USP – pjchrist@esalq.usp.br

Resumo – Este experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida amicarbazone sobre *Ipomoea triloba* e *Brachiaria decumbens*, quando aplicado em pré-emergência, em solo com adição de resíduos da cultura da cana-de-açúcar (vinhaça, torta de filtro e palhada). Os nove níveis de resíduos utilizados foram: aplicação de herbicida sobre solo exposto, aplicação de herbicida sobre solo com adição de palha (P) de cana-de-açúcar, ou adição de torta de filtro (T), adição de vinhaça (V), P + T, P + V, T + V, P + T + V e testemunha absoluta sem aplicação de herbicidas. O herbicida amicarbazone (1.050 g ha^{-1}) foi eficaz quando aplicado em pré-emergência das plantas daninhas, em solo com adição de resíduos da produção da cana-de-açúcar (palhada, torta de filtro e vinhaça).

Palavras-chave: *Saccharum*, palha, torta de filtro, vinhaça, *Ipomoea*, *Brachiaria.*

INTRODUÇÃO

Na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.), o método químico de controle de plantas daninhas tem sido preferido pelos produtores, em razão do menor custo, maior eficiência, grande extensão das áreas agrícolas e disponibilidade de registro de diversos produtos (Vivian et al., 2007; Monquero et al., 2008). Nessa cultura, a maioria dos herbicidas é recomendada para aplicação em pré-emergência ou pós-emergência inicial, de modo que o destino de grande parte das moléculas é o solo (Christoffoleti et al., 2009).

Recentemente, a adição de resíduos orgânicos ao solo na cultura da cana-de-açúcar tem se tornado prática usual, assumindo significativa importância; primeiro pela geração destes resíduos no processo agroindustrial de processamento da cana para fabricação de

álcool e açúcar, e segundo pela alta nos preços dos fertilizantes que tem viabilizado cada vez mais a aplicação de resíduos orgânicos como a torta de filtro e a vinhaça, principalmente (Christoffoleti et al., 2009).

Os resíduos orgânicos adicionados nas lavouras de cana-de-açúcar podem modificar o comportamento de herbicidas no solo e, consequentemente, comprometer a eficácia do produto. Assim sendo, este experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida amicarbazone sobre corda-de-viola (*Ipomoea triloba*) e capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), quando aplicado em pré-emergência, em solo com adição de resíduos da cultura da cana-de-açúcar (vinhaça, torta de filtro e palhada).

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi desenvolvido em casa-de-vegetação do Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – ESALQ/USP, em Piracicaba – SP – Brasil (22º 42' 30" S, 47º 38' 00" W e 546 m de altitude), no período compreendido entre Março e Junho de 2010. As parcelas constaram de vasos plásticos com capacidade para 3,5 L, preenchidos com terra peneirada, de textura média (29% de areia, 25,1% de silte e 45,9% de areia); pH de 5,1 ($CaCl_2$), 63 g dm^{-3} de matéria orgânica, CTC de 152 $mmol_c$ dm^{-3} e saturação por bases de 74%.

O delineamento experimental foi do tipo blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos resultaram de esquema 9 x 2, em que nove foram os níveis dos resíduos da produção de cana-de-açúcar e duas foram as espécies de plantas daninhas: corda-de-viola (*Ipomoea triloba*) e capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), consideradas bioindicadoras. Todas as sementes das plantas daninhas foram adquiridas comercialmente e distribuídas nas parcelas almejando população final de 25 plantas. Os nove níveis de resíduos utilizados foram: aplicação de herbicida sobre solo exposto, aplicação de herbicida sobre solo com adição de palha (P) de cana-de-açúcar, ou adição de torta de filtro (T), adição de vinhaça (V), P + T, P + V, T + V, P + T + V e testemunha absoluta sem aplicação de herbicidas. Em todos os tratamentos, a palha de cana-de-açúcar foi adicionada do às parcelas em quantidade proporcional a 15 t ha^{-1}, a vinhaça foi proporcional à lâmina de 30 mm e a torta de filtro foi incorporada na proporção equivalente a 80 t ha^{-1}.

Logo após montagem das parcelas, incluindo-se os resíduos vegetais e as sementes das plantas daninhas, quando pertinente, realizou-se a pulverização de amicarbazone (1.050 g i.a. ha^{-1}) em pré-emergência. As pulverizações foram realizadas em câmara de pulverização pressurizada por ar comprimido, contendo ponta única do tipo XR 80.02 E,

calibrada para volume de calda proporcional a 200 L ha^{-1}. Após a aplicação dos tratamentos, os vasos foram irrigados diariamente.

Foi avaliado controle percentual e massa seca das plantas daninhas aos 60 dias após aplicação (DAA). Para avaliação de controle, considerou-se escala percentual variável entre zero e 100%, em que zero representou a ausência de sintomas e 100% a morte de todas as plantas da parcela. Em seguida, todas as plantas foram cortadas rente à superfície do vaso e secadas em estufa a 70ºC por 72 horas, quando se mensurou a massa seca.

Os dados foram submetidos à aplicação do teste F na análise da variância. Quando da ocorrência de fatores de tratamentos significativos, seus níveis foram comparados pelo teste de Tukey. Todos os testes estatísticos foram aplicados com 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 60 DAA, identificou-se maior eficácia do tratamento que recebeu adição concomitante de palhada e vinhaça (P + V) em relação ao tratamento somente com vinhaça (V). Esta observação sugere efeito da palhada sobre a germinação das espécies daninhas, sobretudo sobre *B. decumbens*. Neste sentido, destaca-se que todos os tratamentos que envolveram adição de palhada sobre os vasos e pulverização com amicarbazone obtiveram 100% de controle de *B. decumbens* aos 30 e 60 DAA (Tabela 2).

Velini & Martins (1998) e Martins et al. (1999) observaram que a palhada promove excelente controle de espécies da família *Poaceae*, além de dicotiledôneas com sementes pequenas. Por outro lado, dicotiledôneas com sementes grandes (*I. triloba* e *Euphorbia heterophylla*) demonstraram pequena sensibilidade à presença do resíduo na superfície do solo. Segundo Medeiros (2001), espécies tropicais da família *Poaceae*, inclusive *B. decumbens*, são inibidas com a presença de cerca de 15 t ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar sobre o solo.

Foi detectada interação fatorial de tratamentos e espécies daninhas. Neste sentido, destaca-se maior controle de *I. triloba*, em relação a *B. decumbens*, obtido com pulverização de amicarbazone sobre solo exposto ou tratado com vinhaça. Para este herbicida, não houve qualquer evidência de ação negativa da vinhaça sobre a eficácia no controle das espécies daninhas. Por outro lado, todos os tratamentos que receberam adição de palhada de cana-de-açúcar sobre os vasos ou incorporação de torta de filtro, com posterior pulverização de amicarbazone, obtiveram maior controle de *B. decumbens* comparando-se com a pulverização de herbicida sobre solo exposto (Tabela 2).

Para a variável massa seca, todos os tratamentos que receberam pulverização de herbicida foram iguais entre si, com massa residual inferior à testemunha absoluta sem

herbicida (Tabela 2). Estes resultados justificam a recomendação de pulverizações de amicarbazone para controle de *B. decumbens* e *I. triloba* em áreas com adição de resíduos da cultura da cana-de-açúcar.

Tabela 2. Controle percentual[1] e massa seca de *Brachiaria decumbens* e *Ipomoea triloba*, aos 60 dias após aplicação (DAA) de amicarbazone sobre solo exposto, coberto com palha (P) de cana-de-açúcar (15 t ha^{-1}), com incorporação de torta de filtro (T; 80 t ha^{-1}) e/ou aplicação de lâmina de vinhaça (V; 30 mm). Piracicaba, 2010

Tratamentos	Espécies		Média
	B. decumbens	***I. triloba***	
	Controle percentual aos 60 dias após aplicação		
Testemunha Absoluta	0,0 A c	0,0 A b	0,0
Herbicida sobre solo exposto	77,5 B b	92,5 A a	85,0
Adição de Palha (P)	100,0 A a	100,0 A a	100,0
Adição de Torta de Filtro (T)	98,8 A a	97,0 A a	97,9
Adição de Vinhaça (V)	81,3 B b	92,5 A a	86,9
Adição de T + P	100,0 A a	97,8 A a	98,9
Adição de P + V	100,0 A a	100,0 A a	100,0
Adição de T + V	100,0 A a	94,8 A a	97,4
Adição de T + P + V	100,0 A a	99,3 A a	99,6
Média	84,2	86,0	--
F_{esp} = 2,448^{ns} F_{trat} = 350,528** F_{int} = 3,738** CV = 5,76 DMS_{esp} = 11,21 DMS_{trat} = 6,95			
	Massa Seca (g) aos 60 dias após aplicação		
Testemunha Absoluta	2,570	1,003	1,786 b
Herbicida sobre solo exposto	0,435	0,048	0,241 a
Adição de Palha (P)	0,000	0,003	0,001 a
Adição de Torta de Filtro (T)	0,003	0,015	0,009 a
Adição de Vinhaça (V)	0,505	0,088	0,296 a
Adição de T + P	0,000	0,033	0,016 a
Adição de P + V	0,000	0,000	0,000 a
Adição de T + V	0,005	0,213	0,109 a
Adição de T + P + V	0,000	0,025	0,013 a
Média	0,391	0,158	--
F_{esp} = 2,866^{ns} F_{trat} = 12,144** F_{int} = 1,583^{ns} CV = 22,94			

**Teste F significativo a 1% de probabilidade; ^{ns}Teste F não significativo; [1]Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si segundo teste t (linha) ou tukey (coluna), ambos utilizados com nível de significância de 5%; Dados originais apresentados, porém previamente transformados por $\sqrt{x+0,5}$.

Negrisoli et al. (2007) e Campos et al. (2009) também constataram elevada eficácia do amicarbazone para controle de *Ipomoea triloba*. Porém, ressaltaram que a lixiviação pode ser um processo fundamental para a apropriada absorção e eficácia do herbicida,

sobretudo em áreas com aplicação sobre a palhada de cana-de-açúcar. Campos et al. (2010), concluíram que o herbicida amicarbazone pode ser uma ótima ferramenta no controle de *Ipomoeas* em aplicações de "jato dirigido" após a operação de "quebra lombo" em plantio de "ano e meio". Contudo, ressaltam que as doses recomendadas para esta finalidade de manejo devem ser ajustadas de acordo com a infestação das áreas a serem aplicadas, com a variedade cultivada (características de fechamento das entrelinhas), época de aplicação e característica físico-química do herbicida.

CONCLUSÕES

O herbicida amicarbazone (1.050 g ha^{-1}) foi eficaz quando aplicado em pré-emergência das plantas daninhas, em solo com adição de resíduos da produção da cana-de-açúcar (palhada, torta de filtro e vinhaça).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, L.H.F. et al. Suscetibilidade de *Ipomoea quamoclit*, *I. triloba* e *Merremia cissoides* aos herbicidas sulfentrazone e amicarbazone. **Planta Daninha**, v. 27, n.4, p. 831-840, 2009.

CAMPOS, L.H.F. et al. Controle químico de plantas do gênero *Ipomoea* spp., em plantio de cana-de-açúcar utilizando o herbicida amicarbazone em pós-emergência dirigida. **STAB**, v.29, n.2, p. 46-49, 2010.

CHRISTOFFOLETI, P.J. et al. **Comportamento dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar.** Piracicaba: CP 2, 2009. 72p.

MARTINS, D. et al. Emergência em campo de dicotiledôneas infestantes em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 17, p.151-161, 1999.

MEDEIROS, D. **Efeitos da palha de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) sobre o manejo de plantas daninhas e dinâmica do banco de sementes.** Piracicaba, Dissertação Mestrado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2001. 126p.

MONQUERO, P.A. et al. Potencial de lixiviação de herbicidas no solo submetidos a diferentes simulações de precipitação. **Planta Daninha**, v.26, p.403-409, 2008.

NEGRISOLI, E. et al. Controle de plantas daninhas pelo amicarbazone aplicado na presença de palha de cana de açúcar. **Planta Daninha**, v. 25, p. 603-611, 2007.

VELINI, E.D.; MARTINS, D. Efeito da palha da cana-de-açúcar sobre a germinação das principais espécies de plantas daninhas desta cultura. **Relatório Técnico**. Botucatu: FCA/UNESP, 1998. 26p.

VIVIAN, R. et al. Persistência e lixiviação de ametryn e trifloxysulfuron-sodium em solo cultivado com cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v.25, n.1, p.111-124, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELEÇÃO DE ESPÉCIES FLORESTAIS PARA FITORREMEDIAÇÃO DO HERBICIDA ATRAZINE

Fiore, R.A. (DEF-UFJM, Diamantina/MG – rebecca.floresta@ufvjm.edu.br), Cabral, C.M. (DEF-UFJM, Diamantina/MG – mtchells@yahoo.com.br), Ferreira, E.A. (PPGPV-UFVJM, Diamantina/MG - evanderalves@yahoo.com.br), SANTOS, J.B. (PRPPG-Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br).

RESUMO: A preocupação com a contaminação de ambientes onde se encontram acúmulo de herbicidas de alta persistência no solo, tais como o atrazine, usado em larga escala em lavouras em todo território nacional, tem se tornado crescente. Assim objetivou-se com este trabalho selecionar espécies florestais nativas de zonas ripárias com potencial para fitorremediação do atrazine, por meio da avaliação de parâmetros de crescimento das mudas. Foram utilizadas 12 espécies (ingá, ipê-amarelo, carobinha, cedro, landim, goiabinha, quaresmeira, pau-ferro, sibipiruna, capitão, braúna e guapuruvu), sendo estas dispostas em 4 blocos, em delineamento no DBC. Foram realizadas 3 aplicações do herbicida com intervalos de 20 dias. Aos 90 DAA, avaliou-se a altura (AL), o diâmetro do caule (DC), e o número de folhas (NF), além da massa seca, por meio da coleta do material vegetal, separado em raízes, caules e folhas. A análise estatística foi realizada com base no critério de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. De acordo com os resultados, pode-se inferir que as espécies com maior potencial de fitorremediação do atrazine foram ingá e pau-ferro. No entanto, pesquisas futuras como bioensaios e estudos cromatográficos devem ser realizadas com objetivo de confirmar este estudo.

Palavras chave: degradação, espécies florestais, atrazine.

INTRODUÇÃO

A preocupação com a degradação dos recursos ambientais por meio do uso de herbicidas tem sido frequente nos últimos anos Tais compostos, se apresentarem longo efeito residual no solo, como é o caso do atrazine, podem ocasionar toxidade em culturas sensíveis plantadas após seu uso (*carryover),* além de comprometerem os lençóis freáticos e outros ecossistemas, por meio da lixiviação de seus metabólitos para camadas mais profundas do solo (Silva et al., 2007). Na agricultura brasileira esse herbicida ainda é muito utilizado, principalmente para o controle de plantas daninhas na cultura do milho. Tal fato se torna preocupante no sentido de que o acúmulo deste composto no ambiente pode persistir de forma variável, apresentando meia vida entre 37 dias á 3-5 anos (Albuquerque et al.,2001), gerando uma problemática ao ambiente.

Nesse sentido, as pesquisas em nível nacional, para busca de alternativas ao uso do atrazine, juntamente com técnicas para acelerarem sua degradação em ambientes que o possuem, constituem prioridades na área de sustentabilidade ambiental. Dentre estas alternativas á despoluição de ambientes por resíduos orgânicos, não apenas por herbicidas, pode-se citar a técnica da fitorremediação, que consiste na utilização de plantas, bem como sua microbiota associada, na remoção ou imobilização destes metabólitos, ou mesmo tornando estes inofensivos ao ecossistema (Pires et al.,2003).Segundo Cunningham et al. (1996),em relação á outras técnicas de remediação, a fitorremediação se mostra mais vantajosa no sentido de ter menos custos,além de ter alta eficiência e grande aceitação pública.

Em se tratando da descontaminação de ambientes com herbicidas, esta técnica se baseia na seletividade natural, ou desenvolvida, de algumas espécies. Isso ocorre pelo fato de que as moléculas desses compostos podem ser absorvidas pelas partes da planta, sofrer volatilização ou mesmo, serem transformados em compostos menos tóxicos (Silva et al,2007), fazendo destas espécies potenciais para realizar a fitorremediação.

Até o presente momento poucos estudos abordam o potencial de espécies florestais, de regiões ripárias, para a fitorremediação de herbicidas. Tais espécies são almejadas em programas de recuperação de matas ciliares, pois formam uma barreira contra a lixiviação de resíduos para cursos d'água. Dessa forma, espera-se que estas plantas possuam algum mecanismo que as favoreçam na descontaminação de áreas contaminadas com herbicidas lixiviaveis.

Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho selecionar espécies florestais nativas de zonas ripárias com potencial para a fitorremediação de ambientes contaminados com o atrazine, por meio de parâmetros de crescimento, a fim de fornecer subsídios para futuras pesquisas e estudos nesta área, bem como em áreas correlatas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação do Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso (DBC) com quatro repetições, sendo 12 o número de espécies, totalizando 48 amostras. As mudas utilizadas foram adquiridas no Horto do Instituto Estadual de Florestas (IEF) de Diamantina- MG e constituem nas seguintes espécies: Ingá (*Inga marginata),* Ipê amarelo (*Handroanthus serratifolius*), Carobinha (*Jacaranda puberula)*, Cedro (*Cedrela fissilis*), Landin (*Calophyllum brasiliensis*), Goiabinha (*Psidium mirsinoides*),

Quaresmeira (*Tibouchina glandulosa*), Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea)*, Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), Capitão (*Terminalia argêntea*), Braúna (*Schinopsis brasiliensis*) e Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*).

Estas foram plantadas em vasos de 10 L e adubadas conforme necessidade do solo, classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo. Foram realizadas 3 aplicações do herbicida atrazine com intervalos de 20 dias**,** cada aplicação foi correspondente à metade da dose comercial do atrazine (4000 g/ha). Tal aplicação foi efetuada 60 dias após o plantio, diretamente em pratos de contenção de água colocados sob os vasos, com o intuito de simular a absorção de água pela raiz a partir de um lençol freático contaminado pelo herbicida. Para a irrigação durante toda a condução do experimento a água também foi depositada nos pratos de contenção, sendo fornecida à planta por capilaridade.

Aos 90 DAA, foram avaliados a altura (AL), o diâmetro do caule (DC), e o número de folhas (NF). Além disso, todo o material vegetal foi colhido, separado em raízes, caule e folhas, sendo posteriormente seco em estufa de circulação forçada a 65º C, até atingir peso constante para a determinação da massa seca.

Os dados obtidos foram transformados em resultado relativos à testemunha e posteriormente submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, foram agrupadas segundo o critério de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar na Tabela 1 a formação de grupamentos nas variáveis avaliadas (diâmetro de caule, altura e número de folhas), que caracterizam o crescimento das espécies, constatando uma variabilidade.

As médias observadas para o diâmetro de caule (DC) variaram entre 63,01 a 98,39 %, e foram enquadradas em três agrupamentos, segundo o critério de Scott-Knott. A espécie *Cedrela fissilis* apresentou o menor valor observado (61,01%), sendo assim um decréscimo de 36,99% de diâmetro em relação á sua testemunha, apresentando-se como um possível bioindicador do herbicida atrazine, bem como a *Calophyllum brasiliensis,* que se enquadra no mesmo agrupamento (Tabela 1). No entanto, a *Caesalpinia* pluviosa, apresentou o maior valor observado, de 98,39%, ou seja, pouco variou em relação á sua testemunha, se mostrando menos afetada pela aplicação do atrazine, bem como, as demais espécies *Inga marginata, Jacaranda puberula, Caesalpinia ferrea, Terminalia argêntea*, *Schinopsis brasiliensis* e *Schizolobium parahyba* (Tabela 1).

Para a altura (ALT), observaram-se três agrupamentos, variando as médias de 74,36 a 100% (Tabela 1). A espécie *Jacaranda puberula,* não sofreu interferência do herbicida para esta variável, conforme observado na Tabela 1. As espécies *Inga marginata*, *Handroanthus serratifolius*, *Cedrela fissilis*, *Calophyllum brasiliensis*, *Tibouchina glandulosa*, *Caesalpinia ferrea e Caesalpinia pluviosa*, que se enquadraram no mesmo grupo da *Jacaranda puberula*, pouco sofreram interferência do herbicida. Já a *Terminalia argêntea,* e a *Schinopsis brasiliensis,* apresentaram os menores valores para este parâmetro, sofrendo interferências significativas ao herbicida atrazine (Tabela 1).

A variação das médias encontrada para número de folhas (NF) foi de 28,57 a 100%, sendo este parâmetro também dividido em três grupamentos, conforme apresentado na Tabela 1. As espécies *Psidium mirsinoides e Caesalpinia férrea,* não apresentaram interferências do atrazine para este parâmetro. As demais espécies dispostas neste grupo sofreram poucas interferências ao herbicida aplicado, como mostra a Tabela 1. No entanto, *Handroanthus serratifolius* foi a mais afetada com a aplicação do herbicida, apresentando um decréscimo de 71,43% em relação ao número de folhas de sua testemunha, seguida da espécie *Terminalia argêntea* (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de crescimento das espécies avaliadas, segundo os parâmetros: diâmetro de caule (DC), altura (ALT) e número de folhas (NF) [1].

Espécie	**DC(%)**	**ALT (%)**	**NF (%)**
Inga marginata	94,88 a	96,17 a	91,47 a
Handroanthus serratifolius	82,37 b	99,42 a	28,57 c
Jacaranda puberula	94,47 a	100,00 a	93,75 a
Cedrela fissilis	63,01 c	89,37 a	50,00 b
Calophyllum brasiliensis	70,36 c	96,36 a	46,54 b
Psidium mirsinoides	88,23 b	86,53 b	100,00 a
Tibouchina glandulosa	80,90 b	90,67 a	85,96 a
Caesalpinia férreo	94,30 a	99,38 a	100,00 a
Caesalpinia pluviosa	98,39 a	95,15 a	95,16 a
Terminalia argentea	92,68 a	75,26 c	38,08 c
Schinopsis brasiliensis	89,73 a	74,36 c	92,53 a
Schizolobium parahyba	96,07 a	86,43 b	56,16 b
CV(%)	11,58	8,91	14,13

[1] Médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo agrupamento segundo o Critério de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Conforme os parâmetros de crescimento avaliados na Tabela 1, as espécies *Inga marginata, Caesalpinia férrea*, *Jacaranda puberula e Caesalpinia pluviosa* se mostraram mais tolerantes á aplicação do herbicida, pois diferiram pouco com relação

á sua testemunha. Podendo ser consideradas espécies potenciais para estudos de fitorremediação. No entanto, ainda em relação á estas variáveis, as demais espécies se mostraram mais sensíveis ao atrazine. O crescimento das espécies pôde ser avaliado também a partir da biomassa, seguindo as variáveis de massa seca da folha, caule e raiz (Tabela 2), conforme os critérios de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Com relação à massa seca da folha (MSF), observou-se uma variação de médias de 8,34 a 97,0%, e a formação de três agrupamentos (Tabela 2). O *Schizolobium parahyba*, bem como *Inga marginata, Tibouchina glandulosa*, *Caesalpinia ferrea, Caesalpinia pluviosa*, *Terminalia argêntea* e *Schinopsis brasiliensis*, pouco diferiram em relação á sua testemunha. O mesmo não foi observado para o *Handroanthus serratifolius* (8,43%), que obteve um decréscimo de MSF de 91,66% em relação á sua testemunha (100%), demonstrando sensibilidade ao atrazine, assim como também apresentou a espécie *Cedrela fissilis* (Tabela 2).

A massa seca da raiz (MSR), conforme observada na Tabela 2, variou entre 23,06 a 100%, formando quatro grupamentos, demonstrando a variabilidade existente. O pau-ferro, *Caesalpinia férrea,* não apresentou sensibilidade ao atrazine com relação à MSR em relação á sua testemunha. As espécies que se enquadraram no mesmo grupo, *Inga marginata*, *Jacaranda puberula*, *Schinopsis brasiliensis* e *Schizolobium parahyba*, apresentaram pouca interferência ao uso do herbicida, não ocorrendo diferenças em relação ás suas testemunhas (Tabela 2). No entanto, o *Handroanthus serratifolius* e *Cedrela fissilis*, se mostraram mais sensíveis ao herbicida aplicado, havendo uma queda de aproximadamente 80% de MSR em relação ás suas testemunhas (Tabela 2).

Para a massa seca do caule (MSC), a variação das médias observadas (Tabela 2), foi de 40,19 a 100%, com a formação de três grupamentos. O *Inga marginata,* não apresentou sensibilidade ao atrazine, com relação à MSC. As espécies que se encontraram neste mesmo agrupamento que esta espécie, pouco foram afetadas pela aplicação do herbicida em relação à testemunha (Tabela 2). *Cedrela fissilis* e *Calophyllum brasiliensis* se mostraram mais sensíveis ao herbicida, com decréscimo de MSC de aproximadamente 60 % em relação à testemunha (Tabela 2).

Tabela 2. Análise da biomassa segundo os parâmetros: Massa seca de raiz (MSR), massa seca de caule (MSC) e massa seca da folha (MSF)².

Espécie	**MSF (%)**	**MSR (%)**	**MSC (%)**
Inga marginata	95,06 a	97,60 a	100,00 a
Handroanthus serratifolius	8,34 c	23,06 d	57,69 b
Jacaranda puberula	44,34 b	96,86 a	84,92 a
Cedrela fissilis	20,02 c	20,86 d	40,19 b
Calophyllum brasiliensis	58,33 b	45,53 c	45,43 b
Psidium mirsinoides	47,18 b	63,00 c	64,73 a
Tibouchina glandulosa	83,38 a	53,30 c	51,46 b
Caesalpinia férrea	93,36 a	100,00 a	96,49 a
Caesalpinia pluviosa	95,29 a	57,30 c	49,87 b
Terminalia argentea	78,73 a	72,04 b	56,15 b
Schinopsis brasiliensis	97,00 a	93,66 a	83,51 a
Schizolobium parahyba	47,33 b	91,73 a	93,67 a
CV(%)	21,30	12,83	14,57

² Médias seguidas de mesma letra na coluna pertencem ao mesmo agrupamento segundo Critério de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Já com relação aos parâmetros de biomassa, apresentados na Tabela 2, *Inga marginata*, *Caesalpinia férrea* e *Schinopsis brasiliensis*, se mostraram mais tolerantes ao atrazine. Já *Handroanthus serratifolius*, *Cedrela fissilis* e *Calophyllum brasiliensis*, foram os mais afetados negativamente pela aplicação do herbicida, sendo pouco prováveis na fitorremediação de tal herbicida.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, pode-se inferir que as espécies com maior potencial de fitorremediação do atrazine foram ingá e pau-ferro. No entanto, pesquisas futuras como bioensaios e estudos cromatográficos devem ser realizadas com objetivo de confirmar este estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M. A.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FOLONI, J. M.; KER, J. C.; FONTES, L. E. F. Mineralização e sorção de atrazina em latossolo roxo sob cultivo convencional e plantio direto. **R.Bras.Ci. Solo**, vol. 25, núm. 1, p. 179-188, 2001.

CUNNINGHAM, S. D., Anderson, T. A., **Schwab, P. and Hsu, F. C., Phytoremediation of soils contaminated with organic pollutants**. Adv. Agron. (56) p.55 (1996).

PIRES, F.R. **Seleção de espécies para fitorremediação de solos com tebuthiuron.** 2003,65f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia- *Doctor Scientiae*) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2003.

SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L.R.; SANTOS, J.B. **Métodos de controle de plantas daninhas**. In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. (Editores) **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007. 367p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MEIA-VIDA DO DIURON EM SOLOS COM DIFERENTES CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

ROCHA, P. R. R. (UFERSA, Mossoró/RN – *pauloagro01@yahoo.com.br*), FARIA, A. T. (UFV, Viçosa/MG – *autieresteixeira@yahoo.com.br*), SILVA, G. S. (UFV, Viçosa/MG - *gustavusoares@hotmail.com*) BORGES, L. G. F. C. (UFV, Viçosa/MG – *leticia_borges3@hotmail.com*), TIRONI, S. P. (IFET, Maragogi/AL – siumar.tironi@gmail.com), GUIMARÃES, F. C. N. (UFV, Viçosa/MG – *franklynclawdy@hotmail.com*), SILVA, A. A. (UFV, Viçosa/MG – *aasilva@ufv.com*)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho, determina a meia-vida do diuron no Latossolo Vermelho Amarelo (LVA), Latossolo Vermelho (LV) e Latossolo Amarelo (LA), com diferentes valores de pH. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial 5 x 8; cinco solos (LVA pH 5,0; LVA pH 5,9; LV pH 5,0; LV pH 6,2 e LA pH 6,3) e oito épocas de coletas (1, 8, 15, 22, 36, 66, 96 e 156 dias após a aplicação do herbicida). As unidades experimentais foram constituídas por vasos com capacidade de 0,33 dm^3, preenchidos com os respectivos solos. Em cada uma dessas épocas foram retiradas amostras dos solos tratados com diuron na dose de 3 kg ha^{-1}, para quantificação do herbicida por cromatografia liquida de alta eficiência e para realização dos testes biológicos visando confirmar os resultados das análises cromatográficas. Constatou-se que os teores do diuron reduziram exponencialmente ao longo do tempo em todos os solos avaliados. Maiores taxas de dissipação ocorreram no LA pH 6,3 e no LV pH 6,2. Os valores de meia-vida do diuron estimados nos diferentes solos foram de 40, 46, 89, 90 e 91 dias respectivamente para LV pH 6,2, LA pH 6,3, LV pH 5,0, LVA pH 5,9, e LVA pH 5,0. Além disso, a correção do pH em solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica favoreceu a dissipação do diuron. O teste biológico mostrou-se eficiente e complementar às análises cromatográficas na confirmação dos resultados.

Palavras-chave: persistência, herbicidas não-iônicos, bioensaio, cromatografia, latossolos.

INTRODUÇÃO

A maneira mais eficiente para se reduzir as perdas causadas por pragas, doenças e plantas daninhas nos sistemas agrícolas consiste na utilização dos defensivos agrícolas. Dentre esses compostos, se destacam os herbicidas que representam 40% do mercado brasileiro (Sindag, 2011). Entretanto, a utilização desses agroquímicos sem o conhecimento

prévio de suas interações com o solo e clima pode representar redução na eficiência técnica bem como aumentar o risco de contaminação ambiental.

Dentre os herbicidas de grande uso no Brasil, se destaca o diuron (N-(3,4-dichlorophenyl)-N, N-dimethylurea). O diuron pertence ao grupo químico das uréias substituídas, apresenta baixa solubilidade em água 42 mg L^{-1} a 25 ºC, pKa igual a zero e Kow de 589 e Koc médio de 480 mL g^{-1} (Rodrigues & Almeida, 2011). A maioria dos herbicidas derivados desse grupo químico apresenta elevada persistência no ambiente.

Os processos de distribuição e degradação de herbicidas no solo são dinâmicos e únicos para cada relação solo-herbicida. Assim realizou-se este trabalho com objetivo de determinar a meia-vida do diuron no Latossolo Vermelho Amarelo (LVA), Latossolo Vermelho (LV) e Latossolo Amarelo (LA), com diferentes valores de pH.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. Foram utilizados o Latossolo Amarelo (LA) do município de Sooretama - ES; Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) do município de Viçosa - MG e Latossolo Vermelho (LV) município de Três Marias - MG. As amostras dos solos foram coletadas na profundidade de 0 a 20 cm. Foram utilizados os solos com dois valores de pH, sem a correção da acidez (pH natural) e com a correção (pH próximo a 6,0), com exceção do LA, cujo pH encontrava-se próximo de 6,0 em condições naturais. As características químicas e físicas dos solos estão apresentadas nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Resultados das análises químicas das amostras dos latossolos antes e depois da correção do pH

Solos	pH	P	K	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	H+Al	(t)	V	M	MO
	H_2O	-mg dm^{-3}-		---------- $cmol_c$ dm^{-3} ----------					----%---		dag kg^{-1}
LVA	5,0	3,5	50	0,8	0,3	0,8	8,91	2,18	13	37	3,7
LVA	5,9	3,5	50	3,5	0,3	0	8,25	3,83	32	0	3,7
LV	5,0	0,8	14	0,2	0,0	0,4	3,30	0,64	7	63	0,8
LV	6,2	0,8	14	1,1	0,0	0,0	1,48	1,16	44	0	0,8
LA	6,3	9,6	110	2,9	1,0	0,0	1,32	4,18	76	0	2,2

Tabela 2. Resultados das análises físicas e classificação textural das amostras dos latossolos

Solos	A. Grossa	A. Fina	Silte	Argila	Classe Textural
	---------- dag kg^{-1} ----------				
LVA	15	12	4	69	Muito Argiloso
LV	36	36	1	27	Franco Argilo Arenoso

LA	60	19	1	20	Franco Arenoso

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizados no esquema fatorial 5x8, sendo cinco solos (LVA pH 5,0; LVA pH 5,9; LV pH 5,0; LV pH 6,2 e LA pH 6,3) e oito épocas de coleta (1, 8, 15, 22, 36, 66, 96 e 156 dias após o tratamento (DAT)) com três repetições, além das testemunhas para cada solo onde não houve aplicação do herbicida. As unidades experimentais foram constituídas por vasos com capacidade de 0,33 dm^3, preenchidos com os respectivos solos. Posteriormente foi feita a aplicação do diuron, na dose de 3 kg ha^{-1}.

Em cada época de coleta o solo contido nos vasos era homogeneizado e uma amostra retirada para extração e quantificação do herbicida por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), posteriormente semeou-se nos vasos a espécie bioindicadora pepino. Aos 21 dias após a emergência (DAE) o índice de intoxicação das plantas foi avaliado atribuindo notas de 0 (ausência de intoxicação) a 100 (morte da planta).

A extração do diuron do solo foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Kasozi et al., (2010). Para a determinação do diuron utilizou-se um sistema de cromatografia líquida de alta eficiência, modelo Shimadzu LC 20AT, detector UV-Vis (Shimadzu SPD 20A), coluna C_{18} de aço inox (Shimadzu VP- ODS Shim-pack 150 mm x 4,6 mm d.i.). As condições cromatográficas para a análise foram fase móvel: água e acetonitrila na proporção 50:50 (v/v) respectivamente, fluxo: 0,8 mL min^{-1}; volume de injeção: 20 µL; temperatura da coluna: 30 ^oC; comprimento de onda: 254 nm; e tempo de retenção de aproximadamente 7 min..

Para a interpretação dos resultados, os dados foram submetidos à análise de variância. Para o fator quantitativo épocas de coletas foram feitas análises de regressão. Quanto ao fator qualitativo as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey, adotando-se 5 % de probabilidade para todos os testes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor do diuron reduziu exponencialmente ao longo do tempo para todos os solos avaliados. A sua dissipação foi mais intensa no LV pH 6,2 e LA pH 6,3 com a constante de dissipação de -0,0174 e -0,0153 respectivamente. Para o LVA pH 5,0, LVA pH 5,9 e LV pH 5,0 a taxa de dissipação foi menor, em torno de -0,008. A meia-vida estimada do diuron foi menor em solos onde a taxa de dissipação foi mais intensa, 40 dias para LV pH 6,2 e 46 dias para o LA pH 6,3 e nos demais solos os valores de meia-vida foram de 89, 90 e 91 para o LV pH 5,0, LVA pH 5,9 e LVA pH 5,0, e respectivamente (Figura 1).

A dissipação mais rápida do diuron no LA pode estar relacionada com maior atividade microbiana neste solo, pois dentre os solos estudados esse é o que apresenta maior fertilidade (Tabela 1), assim como a calagem no LV, pode ter favorecido maior atividade dos microrganismos, o que reduziu a meia-vida do herbicida nestes solos,

concordando com Caracciolo et al., (2005). Estes autores verificaram que a meia-vida do diuron em solo esterilizado e não esterilizado foram de 15 e 129 dias, respectivamente, demonstrando assim a importância dos microrganismos na dissipação deste herbicida.

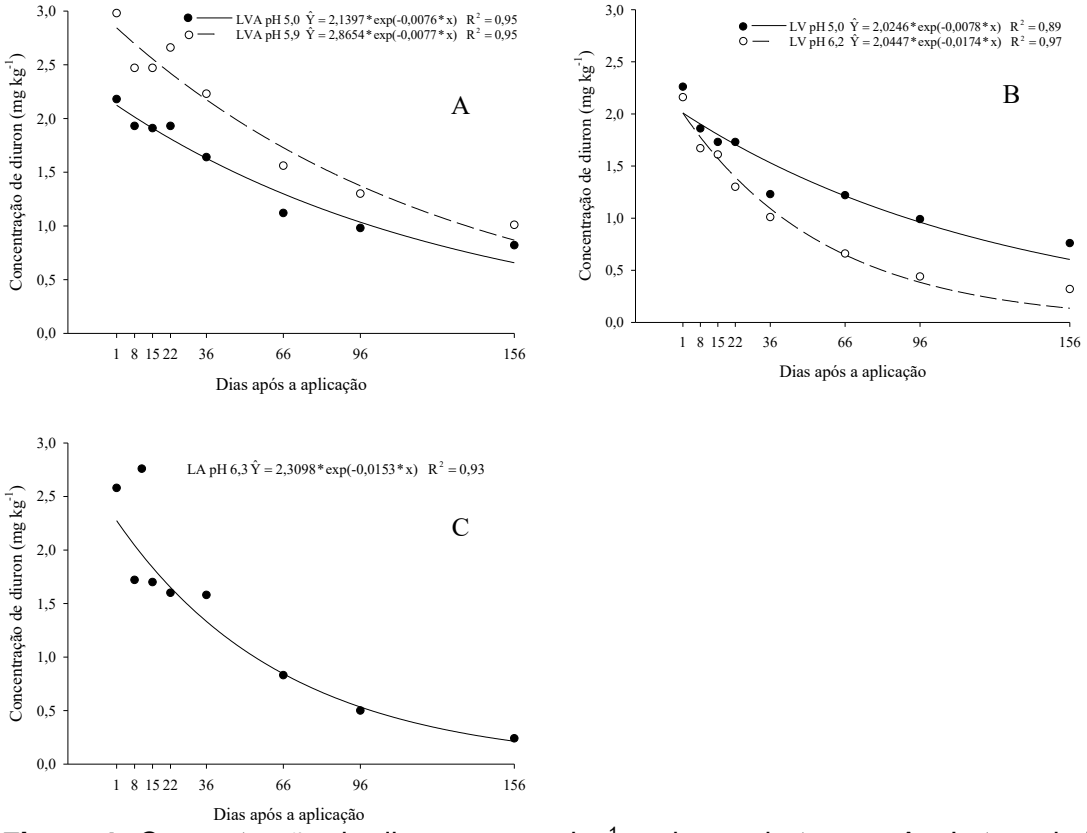


Figura 1. Concentração de diuron em mg kg^{-1} ao longo do tempo: A - Latossolo Vermelho Amarelo (LVA), B - Latossolo Vermelho (LV) e C - Latossolo Amarelo (LA).

A presença do diuron foi detectada aos 156 DAA em todos os solos, seja pela análise cromatográfica (Figura 1), intoxicação da espécie bioindicadora (Tabela 3). O LVA é o solo em que as concentrações do herbicida são mais elevadas, entretanto o LVA pH 5,0 foi o solo em que os sintomas de intoxicação foram menos severos na última avaliação, isso se deve provavelmente por este solo apresentar os maiores coeficiente de sorção do herbicida. Os solos com as maiores teores de areia, LA pH 6,3 e LV pH 6,2 apresentaram as menores concentrações do diuron aos 156 DAA (Figura 1B e 1C), a dissipação nos solos arenosos é mais intensa, pois o herbicida é menos sorvido do que em solos argilosos, tornando assim molécula mais disponíveis para a degradação.

A intoxicação da espécie bioindicadora pelo diuron foi elevada até aos 96 DAA, para todos os solos. No LV, aos 156 DAA, foi ainda alta independentemente do pH e no LVA e LA os sintomas foram menos intensos (Tabela 3).

A avaliação da presença de herbicidas com uso de espécie bioindicadoras é largamente utilizado, entretanto sabe-se que a quantificação do herbicida é limitada por esta

técnica. Outra limitação é que em solos onde o herbicida encontra-se sorvido fortemente pelos colóides, estes compostos não ficam passíveis de serem absorvidos pelas plantas. Isso foi possível verificar no LVA que apresentou menores valores de intoxicação na última avaliação, embora as concentrações do diuron neste solo determinadas por cromatografia tenham sido as mais elevadas entre os solos estudados (Tabela 3).

Tabela 3. Intoxicação nas plantas de pepino pelo diuron no Latossolo Amarelo (LA), Latossolo Vermelho Amarelo (LVA) e Latossolo Vermelho (LV) semeadas nos diferentes dias após a aplicação (DAA) do diuron, e avaliadas aos 21 dias após a emergência das plântulas

Épocas de semeadura (DAA)	**Solos**				
	LVA pH 5,0	**LVA pH 5,9**	**LV pH 5,0**	**LV pH 6,2**	**LA pH 6,3**
	---------- Intoxicação (%)----------				
1	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa
8	96,7 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa
15	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa
22	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa
36	95,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa
66	88,3 Bb	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa
96	97,6 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa
156	30,0 Cc	56,7 Bb	100,0 Aa	100,0 Aa	55,0 Bb
CV (%)	2,65				

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A dissipação do diuron foi menor em solos com maior teor de matéria orgânica. Os valores de meia-vida do diuron foram de 40, 46, 89, 90 e 91 dias para o LV pH 6,2, LA pH 6,3, LV pH 5,0, LVA pH 5,9 e LVA pH 5,0 respectivamente. A correção do pH em solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica favoreceu a dissipação do diuron.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARACCIOLO, A. B. et al. Degradation and leaching of the herbicides metolachlor and diuron: a case study in an area of Northern Italy. **Environmental Pollution**, n.134, p.525-534, 2005.

KASOZI, G. N. et al. Characterization of adsorption and degradation of diuron in cabonatic and noncarbonatic soils. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n.2, p. 1055-1061, 2010.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 6.ed. Londrina, PR, 2011. 697 p.

SINDAG – **Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola**. Disponível em: <http://www.sindag.com.br/conexao/anteriores/conexao_n22.pdf>, acesso em 03 de maio de 2011.

POTENCIAL DE LIXIVIAÇÃO DO DIURON EM QUATRO LATOSSOLOS

ROCHA, P. R. R. (UFERSA, Mossoró/RN – *pauloagro01@yahoo.com.br*), FARIA, A. T. (UFV, Viçosa/MG – *autieresteixeira@yahoo.com.br*), BORGES, L. G. F. C. (UFV, Viçosa/MG –*leticia_borges3@hotmail.com*), SILVA, G. S. (UFV, Viçosa/MG - *gustavusoares@hotmail.com*) GONÇALVES, V. A. (UFV, Viçosa/MG – *valdinei.goncalves@ufv.br*) TORRES, L. G. (UFV, Viçosa/MG – *liviagtorres@gmail.com*) FREITAS, M. A. M. (UFV, Viçosa/MG – *marcofreitas11@yahoo.com.br*) , SILVA, A. A. (UFV, Viçosa/MG – *aasilva@ufv.com*)

RESUMO: Objetivou-se neste trabalho avaliar o potencial de lixiviação do diuron em Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA), Latossolo Vermelho-Amarelo húmico (LVAh), Latossolo Vermelho (LV) e Latossolo Amarelo (LA), com diferentes valores de pH. As unidades experimentais foram constituídas por colunas de PVC preenchidas com os solos: LVA pH 5,0 e pH 5,9; LVAh pH 4,8 e 5,8; LV pH 5,0 e pH 6,2 e LA pH 6,3 e as subparcelas pelas profundidades da coluna (0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30 cm). O herbicida foi aplicado no topo das colunas, posteriormente simulou-se uma chuva de 60 mm. Após a drenagem as colunas foram colocadas na posição horizontal removeu-se a tampa lateral das mesmas para a semeadura da espécie bioindicadora e a coleta das amostras dos solos para análise por cromatografia líquida de alta eficiência. Nos solos com os maiores teores de matéria orgânica LVA, LVAh e LA o diuron ficou retido nos primeiros 10 cm de profundidade. A movimentação descendente desse herbicida foi maior no LV, o qual apresentou textura arenosa e baixo teor de matéria orgânica. A elevação do pH reduziu a movimentação do herbicida para camadas superficiais do solo evidenciando maior sorção. O bioensaio mostrou-se eficiente para detectar a presença do diuron, até mesmo em camadas profundas nos solos LVA pH 5,9, LV pH 5,0, LV pH 6,2 e LA pH 6,3, onde o herbicida se encontrava em baixas concentrações.

Palavras-chave: bioensaio, cromatografia, mobilidade, solo, herbicidas não-iônicos.

INTRODUÇÃO

O controle químico das plantas daninhas é o método mais utilizado na agricultura, principalmente em extensas áreas cultivadas, por ser um método rápido, eficiente e de menor custo. Todavia, o uso intensivo de herbicidas sem o conhecimento de suas interações com o ambiente pode causar sérios problemas de contaminação do solo e da

água. Atualmente, dentre os defensivos agrícolas utilizados no mundo, os herbicidas são os maiores contaminantes, encontrados em águas superficiais e subterrâneas.

O diuron (N-(3,4-dichlorophenyl)-N, N-dimethylurea), pertence ao grupo químico das uréias substituídas. É um herbicida de amplo espectro para o controle de mono e dicotiledôneas, podendo ser aplicado em pré e pós-emergência inicial das plantas daninhas. O diuron está registrado para as culturas do abacaxi, algodão, café, cana-de-açúcar e citros (Rodrigues & Almeida, 2011).

Nas condições de clima tropical a capacidade de troca catiônica dos solos pode ser altamente dependente do pH (Fontes et al., 2001). Nestes casos, o aumento do pH poderia favorecer a sorção de herbicidas, diminuindo assim a movimentação destes compostos nos solos. Assim objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial de lixiviação do diuron em latossolos, com diferentes valores de pH.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Departamento de Fitotecnia da UFV. Foram utilizados quatro latossolos de diferentes localidades: Latossolo Amarelo (LA) de Sooretama - ES; Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) e Latossolo Vermelho-Amarelo húmico (LVAh) de Viçosa - MG e Latossolo Vermelho (LV) de Três Marias - MG. As amostras dos solos foram coletadas na profundidade de 0 a 20 cm. Utilizou-se solos com dois valores de pH, sem a correção da acidez (pH natural) e com a correção, com exceção do LA, cujo pH encontrava-se próximo de 6,0 em condições naturais. As características químicas e físicas dos solos estão apresentadas nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Resultados das análises químicas das amostras dos latossolos antes e depois da correção do pH

Solos	pH	P	K	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	H+Al	(t)	V	M	MO
	H_2O	-mg dm^{-3}-		---------- $cmol_c$ dm^{-3} ----------					----%---		dag kg^{-1}
LVA	5,0	3,5	50	0,8	0,3	0,8	8,91	2,18	13	37	3,7
LVA	5,9	3,5	50	3,5	0,3	0	8,25	3,83	32	0	3,7
LVAh	4,8	2,0	46	0,6	0,7	1,4	10,73	2,82	12	50	4,3
LVAh	5,8	2,0	46	4,0	0,7	0,0	6,77	4,61	41	0	4,3
LV	5,0	0,8	14	0,2	0,0	0,4	3,30	0,64	7	63	0,8
LV	6,2	0,8	14	1,1	0,0	0,0	1,48	1,16	44	0	0,8
LA	6,3	9,6	110	2,9	1,0	0,0	1,32	4,18	76	0	2,2

Tabela 2. Resultados das análises físicas e classificação textural das amostras dos latossolos

Solos	A. Grossa	A. Fina	Silte	Argila	Classe Textural
	---------- dag kg^{-1} ----------				
LVA	15	12	4	69	Muito Argiloso
LVAh	23	13	5	59	Muito Argiloso
LV	36	36	1	27	Franco Argilo Arenoso

LA	60	19	1	20	Franco Arenoso

Utilizou-se o esquema de parcela subdivididas, no DIC, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por colunas de PVC de 10 cm de diâmetro por 30 cm de comprimento preenchidas com os respectivos solos (LVA pH 5,0; LVA pH 5,9; LVAh pH 4,8; LVAh pH 5,8; LV pH 5,0; LV pH 6,2 e LA pH 6,3), e as subparcelas pelos diferentes segmentos da coluna (0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25 e 25-30 cm).

As colunas preenchidas com os solos foram saturadas com água. Posteriormente, foi feita a aplicação do diuron, no topo das colunas, na dose de 4 kg ha^{-1}. Doze horas após a aplicação do herbicida, procedeu-se a simulação da chuva (60 mm), por 4 horas. As colunas permaneceram por 72 h na posição vertical, sendo em seguida colocadas na posição horizontal. Nessa ocasião fez-se a abertura lateral e o seccionamento do solo de cada coluna a cada 5 cm com lâmina de PVC. Em cada segmento da coluna foram retiradas amostras de solo. Em seguida, procedeu-se o ensaio biológico, que consistiu em semear três sementes de pepino (*Cucumis sativus*) por segmento. Aos 21 dias após a emergência (DAE) da espécie indicadora foram avaliados: o índice de intoxicação das plantas de pepino, sendo atribuídas notas de 0 (ausência de intoxicação) a 100 (morte da planta).

A extração do herbicida das amostras de solo foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Kasozi et al., (2010). A determinação do diuron foi realizada pelo sistema de cromatografia líquida de alta eficiência, modelo Shimadzu LC 20AT, detector UV-Vis (Shimadzu SPD 20A), coluna C_{18} de aço inox (Shimadzu VP- ODS Shim-pack 150 mm x 4,6 mm d.i.). As condições cromatográficas para a análise foram fase móvel: água e acetonitrila na proporção 50:50 (v/v) respectivamente, fluxo: 0,8 mL min^{-1}; volume de injeção: 20 µL; temperatura da coluna: 30 ^{o}C; comprimento de onda: 254 nm; e tempo de retenção de aproximadamente 7 min. A quantificação foi realizada pela comparação das áreas obtidas nos cromatogramas pelo método de calibração externa.

Para a interpretação dos resultados, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey, adotando-se 5% de probabilidade para todos os testes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intoxicação nas plantas bioindicadoras foi elevada em todos os solos na camada superficial de 0-5cm. Para a profundidade de 5-10 cm os maiores valores de intoxicação foram observados para o LV, sendo muito acentuados neste solo, principalmente quando não foi corrigida a acidez (97,5 %). Nos solos com os maiores teores de matéria orgânica LVA, LVAh e LA a intoxicação foi menor indicando maior sorção do herbicida na camada de 0-5 cm de profundidade, diminuindo assim sua concentração na solução do solo, e

consequentemente menor disponibilidade para a absorção pelas plantas. Na profundidade de 10-15 cm observou-se sintomas de intoxicação nas plantas apenas no LV (Tabela 3). Inoue et al., (2008) observaram a movimentação do diuron até 15 cm de profundidade com simulação de chuva de 80 mm em Latossolo Vermelho.

Tabela 3. Intoxicação de plantas de pepino cultivadas em amostras dos solos nas diferentes profundidades da coluna, tratadas com diuron e submetidas à precipitação de 60 mm de chuva

Profundidade da coluna (cm)	Solos						
	LVA pH 5,0	LVA pH 5,9	LVAh pH 4,9	LVAh pH 5,8	LV pH 5,0	LV pH 6,2	LA pH 6,3
	----------Intoxicação (%)----------						
0-5	82,5Aa	92,5 Aa	85,0 Aa	92,5 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa
5-10	22,5 Cb	0,0 Cb	17,5 Cb	10,0 Cb	97,5 Aa	62,5 Bb	15,0 Cb
10-15	0,0 Ac	0,0 Ab	0,0 Ab	0,0 Ab	15,0 Ab	2,5 Ac	0,0 Ab
15-20	0,0 Ac	0,0 Ab	0,0 Ab	0,0 Ab	0,0 Ab	0,0 Ac	0,0 Ab
20-25	0,0 Ac	0,0 Ab	0,0 Ab	0,0 Ab	0,0 Ab	0,0 Ac	0,0 Ab
25-30	0,0 Ac	0,0 Ab	0,0 Ab	0,0 Ab	0,0 Ab	0,0 Ac	0,0 Ab
CV (%) da parcela	54,6						
CV (%) da subparcela	44,2						

LVA – Latossolo Vermelho Amarelo; LVAh – Latossolo Vermelho-Amarelo húmico; LV – Latossolo Vermelho; LA – Latossolo Amarelo. Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha, e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com o aumento do pH dos solos verificou-se redução do sintomas de intoxicação das plantas bioindicadoras, que foi mais evidente a partir de 5 cm de profundidade no LV (Tabela 3). Nos solos LA e LV, que possuem os maiores teores de areia (Tabela 2), observou-se a presença do diuron até o terceiro segmento da coluna no LV, enquanto no LA os sintomas foram observados apenas até o segundo segmento (Tabela 3). Esta menor movimentação no LA se deve aos maiores teores de matéria orgânica (Tabela 1).

A análise cromatográfica indica maior retenção do diuron na camada superficial da coluna (0-5 cm) principalmente no LVA pH 5,9, LV pH 6,2 e LA pH 6,3, onde foram observadas as maiores concentrações do herbicida (Tabela 4), estando assim de acordo com os resultados de intoxicação.

A correção do pH (LVA, LVAh e LV) promoveu maior retenção do herbicida nas camadas superficiais. Entretanto, em profundidades da coluna onde observaram-se leves sintomas de intoxicação, como LV na profundidade de 10-15 cm, e no LVA pH 5,9 e LA pH 6,3 de 5-10 cm, não foi foi possível quantificar o herbicida pois os niveis estavam abaixo do limite de quantificação.

A partir de 5-10 cm de profundindade a concentração do diuron foi maior no LVA pH 5,0, LVAh pH 4,8 e LV pH 5,0, quando comparado com os respectivos solos com o pH corrigido para próximo de 6,0. A elevação do pH favoreceu a retenção deste herbicida na camada superficial por promover maior sorção aos colóides do solo (Tabela 4).

Tabela 4. Concentração do diuron em mg kg^{-1} determinada por cromatografia em amostras de solo, coletadas a diferentes profundidades da coluna, tratadas com diuron e submetidas à precipitação de 60 mm de chuva

Profundidades na coluna (cm)	Solos						
	LVA pH 5,0	LVA pH 5,9	LVAh pH 4,8	LVAh pH 5,8	LV pH 5,0	LV pH 6,2	LA pH 6,3
	----------mg kg^{-1}----------						
0-5	0,40 Da	0,93 Ca	0,38 Da	1,28 Ba	1,87 Aa	1,91 Aa	1,86 Aa
5-10	0,35 ABa	0 Cb	0,14 BCab	0,13BCb	0,59 Ab	0,10 BCb	0 Cb
10-15	0 Ab	0 Ab	0 Aa	0 Ab	0 Ac	0 Ab	0 Ab
15-20	0 Ab	0 Ab	0 Aa	0 Ab	0 Ac	0 Ab	0 Ab
20-25	0 Ab	0 Ab	0 Aa	0 Ab	0 Ac	0 Ab	0 Ab
25-30	0 Ab	0 Ab	0 Aa	0 Ab	0 Ac	0 Ab	0 Ab
CV (%) da parcela	69,98						
CV (%) da subparcela	55,46						

LVA – Latossolo Vermelho Amarelo; LVAh – Latossolo Vermelho-Amarelo húmico; LV – Latossolo Vermelho; LA – Latossolo Amarelo. Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha, e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

As maiores quantidades do diuron ficou sorvida nos primeiros 10 cm de profundidade nos solos com os maiores teores de matéria orgânica LVA, LVAh e LA. No solo com baixo teor de matéria orgânica e textura arenosa (LV), ocorreu maior movimentação descendente do herbicida, o que em condições de campo, pode implicar em perda da eficiência do herbicida. Nos solos com pH próximo de seis a concentração do herbicida nas camadas superfíciais foi maior. O bioensaio mostrou-se eficiente para detectar a presença do diuron, até mesmo em camadas profundas do LVA pH 5,9, LV pH 5,0, LV pH 6,2 e LA pH 6,3, onde o herbicida se encontrava em concentrações muito baixas, não detectáveis pela CLAE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FONTES, M. P. F. et al. Eletroquímica das partículas coloidais e sua relação com a mineralogia de solos altamente intemperizados. **Scientia Agricola,** v.58, n.3, p.627-646, 2001.

INOUE, M. H. et al. Lixiviação e degradação de diuron em dois solos de textura contrastante. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, p. 631-638, 2008.

KASOZI, G. N. et al. Characterization of adsorption and degradation of diuron in cabonatic and noncarbonatic soils. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n. 2, p. 1055-1061, 2010.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 6.ed. Londrina, PR, 2011. 697 p.

SILVA, A. A. et al. Herbicidas: Comportamento no solo. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas**, Ed. UFV.,Viçosa, MG, 2007, 367p.

METABOLIZAÇÃO DE GLYPHOSATE EM BIÓTIPOS DE CAPIM PÉ-DE-GALINHA PELA APLICAÇÃO DE MALATHION

ULGUIM, A. da R. (PPGFs – FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – andre_ulguim@yahoo.com.br), VARGAS, L. (Embrapa Trigo – Passo Fundo/RS – vargas@cpnt.embrapa.br), AGOSTINETTO, D. (PPGFs – FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br), DAL MARGO, T. (UCS – CAMVA – Vacaria/RS – taisadm@yahoo.com.br), WESTENDORFF, N. da R. (PPGFs – FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – nwestendorff@gmail.com), DUARTE, V. T. (FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – duartevieira.thiago@gmail.com)

RESUMO: O glyphosate tem apresentado falhas de controle do capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*) em lavouras de soja do Rio Grande do Sul (RS). Desta forma, objetivou-se neste trabalho avaliar a resposta de biótipos de capim pé-de-galinha à aplicação de glyphosate, após tratamento com inibidor de metabolismo da cyt-P450 monooxigenase para avaliar se essas falhas se devem ao metabolismo do glyphosate pelo pé-de-galinha. O experimento foi realizado em esquema fatorial, cujo fator A testou os biótipos 12.1 e 12.3, oriundos de Boa Vista do Incra, e outro conhecidamente suscetível, e fator B a aplicação ou não do inibidor de P450 (malathion), trinta minutos antes da aplicação de glyphosate. As variáveis analisadas foram controle aos 10, 20 e 30 dias após o tratamento (DAT) e matéria seca da parte aérea. Observou-se significância para a variável controle aos 10 DAT, em que a aplicação de malathion aumentou controle do biótipo 12.1 e reduziu do biótipo suscetível. Devido a não significância das demais variáveis descarta-se a hipótese de que os biótipos de capim pé-de-galinha apresentam metabolização do glyphosate via complexo P450 monooxigenase, no que se refere à inibição por malathion.

Palavras-chave: Cyt-P450 monooxigenase, controle químico, *Eleusine indica* (L.) Gaertn

INTRODUÇÃO

O capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*) é planta infestante de vários cultivos, podendo promover danos irreversíveis na produtividade da soja, principalmente quando compete nos estádios iniciais da cultura (BENEDETTI et al., 2009). A campo, tem-se observado falhas de controle desta planta daninha após aplicação de glyphosate em lavouras de soja RR® no Rio Grande do Sul (RS).

As plantas daninhas podem sobreviver à aplicação de herbicidas devido a diversos fatores, dentre eles a metabolização do herbicida. Neste caso, pode ocorrer ação do complexo Cyt-P450 monooxigenase ou glutationa s-transferase, cujas plantas decompõem o

herbicida rapidamente, tornando os herbicidas inativos antes que cheguem ao local de ação (ROSO; VIDAL, 2010).

A inibição do complexo Cyt-P450 pela aplicação de malathion e amitrole evidenciou a resistência múltipla a chlorsulfuron e a diclofop, respectivamente, em biótipo de *Lolium rigidum*, relacionada a metabolização dos herbicidas (YU et al., 2009). O inibidor 1-aminobenzotriazole também indicou o metabolismo do herbicida chlortuluron, via Cyt-P450, proporcionando a resistência de *Bromus tectorum* ao herbicida (MENENDEZ; BATISTA; DE PRADO, 2006).

O conhecimento do mecanismo pelo qual as plantas de capim pé-de-galinha apresentam redução de controle ao glyphosate em lavouras de soja do RS é importante para elaboração de práticas de manejo integrado desta planta daninha. Assim, os objetivos deste trabalho foram avaliar a resposta de biótipos de capim pé-de-galinha à aplicação de glyphosate, após tratamento com inibidor de metabolismo da cyt-P450 monooxigenase.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado experimento, no período de outubro a dezembro de 2011, em casa de vegetação pertencente ao Departamento de Fitossanidade, da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" (FAEM), em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições.

Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial cujo fator A testou os biótipos de capim pé-de-galinha 12.1 e 12.3, caracterizados como escapes à aplicação de glyphosate, oriundos do município de Boa Vista do Incra, e outro biótipo conhecidamente suscetível; e, o fator B constou da aplicação ou não do inseticida malathion, inibidor de cyt-P450 monooxigenase.

As unidades experimentais foram compostas de vasos, com capacidade de 0,5L, contendo solo do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo. Dois dias antes da semeadura, realizou-se adubação de correção na dose de 120 kg ha^{-1} de adubo da fórmula 5-25-25 (N-P-K) de acordo com análise de solo e a recomendação para a cultura da soja (COMISSÃO ..., 2004). Para a semeadura, foi realizada a superação da dormência das sementes através de escarificação mecânica (DAL MAGRO et al., 2010), sendo posteriormente semeadas três sementes de capim pé-de-galinha $vaso^{-1}$, com ajuste da população para atingir duas plantas $vaso^{-1}$, aos 18 dias após a semeadura.

A aplicação dos tratamentos foi realizada 27 dias após a semeadura, quando as plantas estavam em estádio de quatro folhas a um afilho. Trinta minutos antes da aplicação do herbicida glyphosate, na dose de 1080 g e.a ha^{-1}, foi aplicado o inibidor de metabolização malathion na dose de 1000 g i.a. ha^{-1} (YU et al., 2009). Para ambas as aplicações, foi utilizado pulverizador costal, pressurizado a CO_2, com pontas de pulverização do tipo leque 110.015, que proporcionaram volume de aplicação de 150L ha^{-1}.

As variáveis analisadas foram: controle aos 10, 20 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT); e, matéria seca da parte aérea (MS) aos 30 DAT. A avaliação de controle foi realizada utilizando-se escala percentual, onde zero representou ausência de injúrias e cem a morte das plantas (FRANS et al., 1986). Para a determinação da MS, realizou-se a coleta do material com posterior secagem em estufa de circulação forçada de ar a 60°C até obter-se massa constante, quando o material foi pesado e o valor transformado para MS planta^{-1}.

Os dados foram analisados quanto à normalidade e homocedasticidade, testes de Shapiro-Wilk e Hartley, respectivamente, com posterior análise da variância ($p \leq 0,05$). Quando foi observada significância estatística, foi realizado teste Tukey ($p \leq 0,05$) para o fator biótipo e teste t ($p \leq 0,05$) para o fator aplicação de malathion.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes de Shapiro-Wilk e Hartley evidenciaram não ser necessária a transformação dos dados. Foi verificada interação entre os fatores estudados aos 10 DAT, entretanto para as demais épocas de avaliação e para a variável MS, não foi observada significância estatística (Tabela 1).

A aplicação de malathion antes do herbicida proporcionou aumento do controle do biótipo de capim pé-de-galinha 12.1, e redução do controle do biótipo suscetível aos 10 DAT (Tabela 1). O biótipo 12.3 não apresentou diferença entre a aplicação ou não do inibidor de metabolismo. Devido a não significância observada para as demais épocas de avaliação de controle (20 e 30 DAT) e para a variável matéria seca, descartou-se a hipótese de que os biótipos de capim pé-de-galinha estudados apresentam redução de controle pelo glyphosate por metabolização diferenciada do herbicida, envolvendo o complexo enzimático P450. Entretanto, outras enzimas pertencentes a este grupo ou a outros grupos, como glutationa, que não são inibidas por malathion podem estar presentes atuando como forma de metabolização do herbicida.

A cyt-P450 é uma grande família de genes de monooxigenases desempenhando papel importante no metabolismo de diversas substâncias (SCHULER; WERCK-REICHHART, 2003; ZHU et al., 2008), atuando na oxidação de xenobióticos e promovendo a desintoxicação do organismo (ZHU et al., 2008). Plantas de soja com resistência ao glyphosate expressaram genes relacionados à atuação de cyt-P450 após uma, quatro e 24 horas da aplicação do herbicida, sendo a expressão reduzida neste período (ZHU et al., 2008).

A indução de genes pela aplicação do glyphosate sugere que eles podem atuar na metabolização do herbicida ou podem ser resposta ao estresse, como por exemplo, a geração de espécies reativas de oxigênio. Até o momento, nenhum caso de resistência ou tolerância ao glyphosate por atuação deste complexo enzimático foi detectada, sendo os

principais casos de plantas daninhas resistentes a este herbicida por alteração na absorção ou translocação reduzidas do herbicida.

Tabela 1. Controle (%) aos dez, vinte e trinta dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), e matéria seca da parte aérea (g) de biótipos de capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*), submetidos à aplicação de glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}), antecedido em trinta minutos de aplicação do inibidor de Cyt-P450 monooxigenase malathion (1000 g i.a. ha^{-1}), Capão do Leão, 2011

Biótipo	Malathion			
	Com		Sem	
		Controle aos 10 DAT		
12.1	74	*[1] a[2]	53	b
12.3	68	ns[1] a	65	b
Suscetível	71	* a	93	a
CV (%)		8,92		
		Controle aos 20 DAT		
12.1	94	ns[3]	93	
12.3	98		94	
Suscetível	98		99	
CV (%)		5,65		
		Controle aos 30 DAT		
12.1	95	ns[3]	91	
12.3	96		96	
Suscetível	98		100	
CV (%)		5,14		
		Matéria seca da parte aérea		
12.1	0,0403	ns[3]	0,0606	
12.3	0,0528		0,0518	
Suscetível	0,0250		0,0435	
CV (%)		27,08		

[1] * ou ns indicam diferença significativa ou não, respectivamente, pelo teste "t" (p. 0,05) para aplicação de malathion. [2] Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste Tukey (p. 0,05). [3] ns = não significativo de acordo com análise da variância (ANOVA) (p 0,05).

Os biótipos de *Eleusine indica* estudados não apresentam alterações quanto ao metabolismo que expliquem a redução de controle pelo herbicida glyphosate observada nas lavouras do RS. Assim, outros estudos relativos à metabolização devem ser realizados para confirmar estes resultados, tais como a quantificação de metabólitos do herbicida, avaliação da metabolização mediante a aplicação de inibidores de outros complexos enzimáticos, como glutationa, entre outros.

CONCLUSÕES

Os biótipos de capim pé-de-galinha não apresentam metabolismo do glyphosate pelo complexo cyt-P450, no que se refere à inibição por malathion.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENEDETTI, J.G.R.; PEREIRA, L.; ALVES, P.L.C.A.; YAMAUTI, M.S. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja transgênica. **Scientia Agraria**, v.10, p.289-295, 2009.

ROSO, A.C.; VIDAL, R.A. A modified phosphate-carrier protein theory is proposed as a non-target site mechanism for glyphosate resistance in weeds **Planta Daninha**, v.28, p.1175-1185, 2010.

YU, Q.; ABDALLAH, I.; HAN, H.; OWEN, M.; POWLES, S. Distinct non-target site mechanisms endow resistance to glyphosate, ACCase and ALS-inhibiting herbicides in multiple herbicide-resistant *Lolium rigidum*. **Planta**, v.230, p.713-723, 2009.

MENENDEZ, J.; BASTIDA, F.; DE PRADO, R. Resistance to chlortoluron in a downy brome (*Bromus tectorum*) biotype. **Weed Science,** v.54, p.237-245, 2006.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 10.ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/ Núcleo Regional Sul, 2004. 400p.

DAL MAGRO, T.; SOLDATELLI, P.; AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L. Supressão da dormência de sementes de capim pé de galinha (*Eleusine indica*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais do...** Ribeirão Preto: Funep, 2010. p.1177-1181.

FRANS, R.; TALBERT, R.; MARX, D.; CROWLEY, H. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N.D. (Ed.) **Research Methods in Weed Science.** 3 ed. Champaign: Southern Weed Science Society, 1986. 37p.

SCHULER, M.A.; WERCK-REICHHART, D. Functional genomics of P450s. **Annual Review of Plant Biology**, v.54, p.629-667, 2003.

ZHU, J.; PATZOLDT, W.L.; SHEALY, R.T.; VODKIN, L.O.; CLOUGH, S.J.; TRANEL, P.J. Transcriptome response to glyphosate in sensitive and resistant soybean. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.56, p.6355-6363, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DO HERBICIDA FOMENSAFEN EM DIFERENTES CULTIVARES DE FEIJÃO

Prudencio, M. F. (UNICASTELO – FCA, Fernandópolis/SP – marcelofalaci@yahoo.com.br), Bonin, F. (UNICASTELO – FCA, Fernandópolis/SP-bonin.10@hotmail.com), Andreani Junior, R. (UNICASTELO – FCA, Fernandópolis/SP – robertoandreani@uol.com.br), Alves, J. P. C. (IHARA, Sorocaba/SP - joaocoletaalves@hotmail.com).

RESUMO: O objetivo da pesquisa foi avaliar a fitotoxicidade do herbicida fomesafen nos diferentes cultivares de feijão (Bolinha, Fradinho, Rajado, Preto, Branco, Vermelho, Carioca e Jalo). Para isso foram utilizadas 2 doses do herbicida x 8 cultivares de feijão. A dosagem comercial do herbicida utilizado foi de 3 litros por ha em dose comercial e sub-dose 1,5 litros por há respectivamente com quatro repetições cada tratamento. Foram avaliados a fitomassa seca dos cultivares, o comprimento do sistema radicular e parte aérea, e a fitotoxicidade apresentada pelos diferentes cultivares. E observou-se que o comprimento da parte aérea não se diferenciou entre as mesmas cultivares. Assim como na parte aérea, o sistema radicular da cultura também não se diferenciou entre as mesmas cultivares. Com relação à fitomassa seca, o feijão Bolinha não foi afetado em sua fitomassa seca em qualquer das doses. As cultivares Carioca, Preto e Jalo não se diferenciaram entre a testemunha e a sub-dose, mas foram afetadas pelo uso da dose comercial do produto. A fitomassa seca das cultivares de feijão Branco, Vermelho, Fradinho, Rajado foram afetadas negativamente nas doses aplicadas do herbicida fomesafen neste ensaio. Com relação à fitotoxicidade, observou-se um leve enrugamento das folhas, com posterior recuperação das plantas não obtendo diferenças entre a testemunha e as dosagens.

Palavras chave: fomesafen, feijão, fitoxicidade, herbicida.

INTRODUÇÃO

O feijoeiro é uma planta de porte baixo, cujo ciclo varia de 60 a 80 dias para as variedades de ciclo curto e de 90 a 110 dias para as variedades de ciclo normal. Sofre competição intensa das plantas daninhas durante todo o ciclo, sendo a fase crítica desta concorrência nos primeiro 30 dias de desenvolvimento da cultura. Durante este período é imprescindível manter a cultura com nível de invasoras insignificante podendo-se, para tal, fazer uso de herbicidas aplicados em pré-emergência e em pós-emergencia (PORTELLA e COBUCCI, 1999).

A utilização de herbicidas na cultura do feijoeiro vem aumentando ao longo dos anos, tendo como principais razões a alta eficiência no controle de plantas daninhas, o alto

rendimento operacional e a redução de custos, em comparação com os métodos de controle mecânico e manual (PROCÓPIO et al., 2001).

O objetivo do trabalho foi avaliar a fitotoxicidade do herbicida fomesafen, aplicado em pós-emergência em sua dose comercial e em sub-dose nos cultivares de feijão Fradinho, Jalo, Carioca, Preto, Branco, Vermelho, Bolinha e Rajado.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação no campus Universidade Camilo Castelo Branco – UNICASTELO, campus Fernandópolis/SP.

Foram utilizados oito cultivares de feijão, dentre eles Jalo, Bolinha, Vermelho, Preto, Branco, Carioca, Fradinho e Rajado.

Os tratamentos utilizados foram doses comercial e sub-dose do herbicida Fomesafen. O trabalho foi composto de 24 tratamentos com quatro repetições cada, sendo conduzido em casa de vegetação, semeados em vasos de 5 litros.

Quando as plantas de feijão estavam com três pares de folhas trifolioladas foi realizada a aplicação do herbicida fomesafen.

Aos 36 dias as plantas retiradas dos vasos e foram avaliadas altura da planta, tamanho do sistema radicular e fitomassa seca antecedendo o início do florescimento.

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial (2 doses do herbicida x 8 cultivares de feijão) os dados obtidos foram analisados a partir teste de Tuckey em nível de probabilidade de 5% utilizando o programa Estat.

RESULTADOS E DISCUSSÂO

Os dados obtidos na analise de comprimento da parte aérea e do sistema radicular estão representados nas figuras 1 e 2.

As letras contidas nas figuras abaixo foram obtidas pelo teste de tuckey (Ex: Aa), sendo a primeira letra (Maiúscula) comparando o cultivar em si com as suas próprias dosagens testadas e a testemunha e a segunda letra (Minúscula) comparando os diferentes cultivares umas com as outras.

A figura 1 apresenta a média do comprimento da parte aérea para as cultivares de feijão Branco, Jalo, Preto, Vermelho, Fradinho, Bolinha, Rajado e Carioca quando da aplicação das doses e sub-doses do herbicida fomesafen comparado com a testemunha.

Observa-se que ao compararmos as cultivares de feijão nas doses testadas, não encontramos diferenças de comprimento da parte aérea entre as mesmas cultivares,

porém ao compararmos as diferentes cultivares entre si podemos notar uma diferença entre elas se destacando as cultivares de feijão Fradinho e Branco.

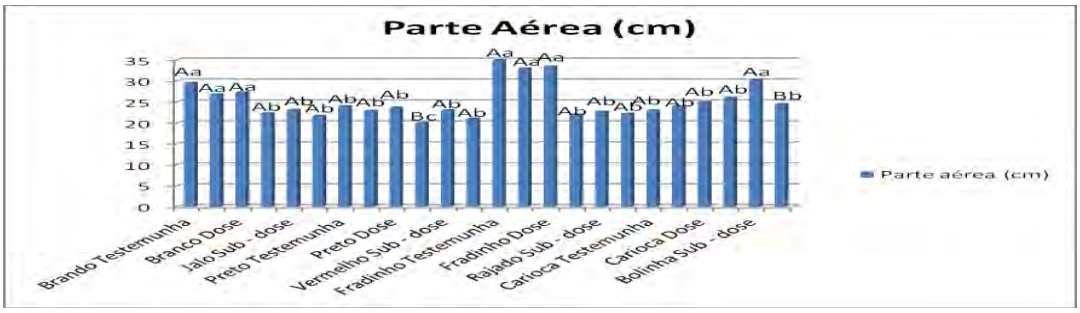


Figura 1. Comprimento da parte aérea das variedades de feijão Branco, Jalo, Preto, Vermelho, Fradinho, Bolinha, Rajado e Carioca.

Na figura 2, estão representados os dados obtidos do comprimento radicular das variedades de feijão Fradinho, Rajado, Carioca, Bolinha, Vermelho, Branco, Preto e Jalo.

Assim como na parte aérea, o sistema radicular da cultura também não apresentou diferenças entre as proprias cultivares quando comparamos as suas devidas dosagens com a testemunha, porém quando comparamos as cultivares entre si notamos diferenças entre elas sendo as cultivares Jalo e Fradinho as que mais se destacaram.

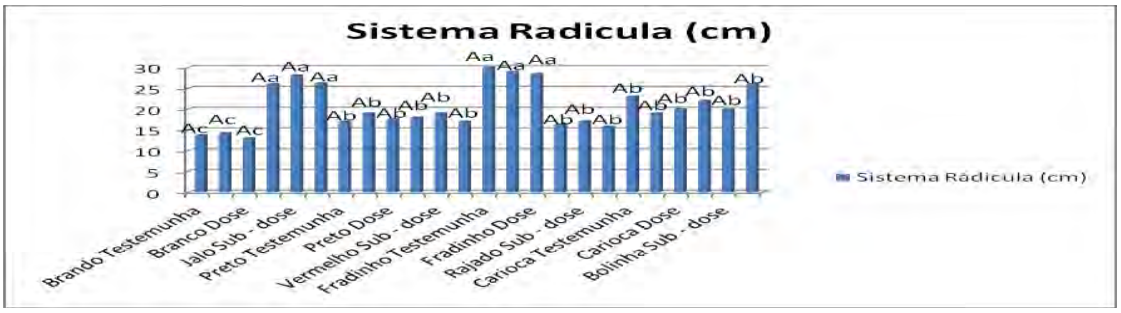


Figura 2. Comprimento do sistema radicular das variedades de feijão Branco, Jalo, Preto, Vermelho, Fradinho, Bolinha, rajado e Carioca.

Na tabela 1 estão os dados obtidos da fitomassa seca de todas as cultivares de feijão testadas no experimento.

Tabela 1. Fitomassa seca (g) das cultivares de feijão analisadas

Fitomassa Seca	*Testemunha (g)*	*Sub – dose (g)*	*Dose (g)*
Branco	1.267 Ad	1.200 Bd	1.165 Be
Jalo	1.572 Ac	1.510 Bb	1.157 De
Preto	1.457 Ac	1.447 Ac	1.230 Cd
Vermelho	1.667 Ab	1.580 Bc	1.520 Cb
Fradinho	1.787 Aa	1.470 Cc	1.520 Bb
Rajado	0.830 Af	0.650 Cf	0.632 Cf

Carioca	1.665 Ab	1.660 Ab	1.520 Bb
Bolinha	1.770 Aa	1.720 Aa	1.740 Aa

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem na linha e médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem na coluna.

Como observado na tabela acima as cultivares de feijão obtiveram diferenças entre si com relação a fitomassa seca. A cultivar de feijão Bolinha não teve sua massa seca afetada, tanto quanto no uso da sub-dose como no uso da dose comercial do herbicida, não apresentando, portanto, diferenças significativas entre a testemunha e as doses utilizadas.

As cultivares Carioca, Preto não apresentaram diferenças entre a testemunha e a sub-dose, mas foram afetadas pelo uso da dose comercial.

O feijão Fradinho foi mais afetado pela sub-dose do que pela dosagem comercial do herbicida.

Os demais cultivares de feijão (Branco, Jalo, Vermelho e Rajado), obtiveram diferenças entre a testemunha, o tratamento com a sub-dose e a dose comercial do produto.

Quando comparamos o efeito do herbicida entre as diferentes cultivares e respectivas doses, observamos que os maiores valores de fitomassa seca foram obtidos quando do uso da sub-dose para a cultivar Bolinha (1.720 g), seguida das cultivares Carioca (1.660 g), Vermelho (1.580 g). Os piores resultados da fitomassa seca com o uso da sub-dose foram atribuídos ás cultivares Rajado (0,650g) e Branco (1.200g).

Quando a dose comercial foi aplicada, novamente os valores maiores da fitomassa seca foram obtidos pelo feijão Bolinha (1.740g) e os piores para o Rajado (0,632 g).

Com relação a fitotoxicidade, observou-se um leve enrugamento das folhas, com posterior recuperação das plantas não obtendo diferenças entre a testemunha e as dosagens.

Procópio et. al. (2009) afirmam que a fitotoxidade do herbicida fomesafen, quando misturado com chlorimuron-ethyl ou imazetapyr ou cloransulam-methyl, são fitotóxicas as diversas variedades de feijões avaliados até o 10º DAA (dias após a aplicação), quando comparados a testemunha. Porém Wilson (2005) observou injurias em feijão aos sete dias após a aplicação do fomesafen, porém esses sintomas foram temporários, com plena recuperação da cultura. Procópio et. al. (2009), relatam ainda que a aplicação do fomesafen reduziu significativamente a produtividade de grão das variedades BRS timbó e BRS Vereda, sendo segundo os autores, fato preocupante, pois se trata de um herbicida registrado para o uso na cultura e amplamente empregado no controle em pós emergência inicial de plantas daninhas latifoliadas.

CONCLUSÕES

Pelo exposto e nas condições em que este trabalho foi desenvolvido, pode-se concluir que na parte aérea não foram encontradas diferenças de comprimento entre as mesmas cultivares, porém ao compararmos as diferentes cultivares houve diferença entre as cultivares de feijão Fradinho e Branco.

Assim como na parte aérea o sistema radicular da cultura também não apresentou diferenças entre as mesmas cultivares, porém com as outras cultivares houve diferenças entre as cultivares Jalo e Fradinho.

Com relação à fitomassa seca, o feijão Bolinha não foi afetado em sua fitomassa seca em qualquer das doses testadas neste ensaio, tendo seus valores equiparados com a testemunha (sem aplicação do herbicida)

As cultivares Carioca e Preto, não apresentaram diferenças entre a testemunha e a sub-dose, mas foram afetadas pelo uso da dose comercial do produto.

A fitomassa seca das cultivares de feijão Branco, Vermelho, Fradinho, Rajado e Jalo foram afetadas negativamente nas doses aplicadas do herbicida fomesafen neste ensaio.

Com relação à fitotoxicidade, observou-se um leve enrugamento das folhas, com posterior recuperação das plantas não obtendo diferenças entre a testemunha e as dosagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PORTELA, C. M. O.; COBUCCI, T. Eficiência agronômica do herbicida verdict-r aplicado em pós-emergência no controle de plantas daninhas, na cultura do feijoeiro. In: REUNIÃO NACIONAL DE FEIJÃO, 6. Salvador, 1999.

PROCÓPIO, S. O. et. Al. Tolerância de cultivares de feijão ao S-metolachor em diferentes condições de aplicação. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2, p. 263-271, 2001.

PROCOPIO, S. O., BRAZ, A. J. B. P., BARROSO, A. L. L., CARGNELUTTI FILHO, A., CRUVINEL, K.L. BETTA, M., BRAZ, G.B.P., FRAGA FILHO, J.J.S., CUNHA JÚNIOR, L.D. Potencial de uso dos herbicidas chlorimuron-ethyl, imazethapyr e cloransulam-methyl na cultura do feijão. **Planta Daninha**, Viçosa – MG, v. 27, n. 2, 327-336, 2009.

WILSON, R. G. Response of dry bean and weeds to fomesafen and fomesafen tank mixtures. **Weed technol**., v. 19, n. 1, p. 201-206, 2005.

CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DA FOLHA DE BIÓTIPOS DE CAPIM PÉ-DE-GALINHA (*Eleusine indica* (L.) Gaertn)

ULGUIM, A. da R. (PPGFs – FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – andre_ulguim@yahoo.com.br), VARGAS, L. (Embrapa Trigo – Passo Fundo/RS – vargas@cpnt.embrapa.br), AGOSTINETTO, D. (PPGFs – FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br), FERNANDO, J. A. (IB – FB – UFPel, Capão do Leão/RS – juli_fernando@yahoo.com.br), SILVA, B. M. da (FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – bruno_moncks@hotmail.com), THÜRMER, L. (FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – lucasthurmer@hotmail.com)

RESUMO: O capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*) tem sido relatado como espécie de difícil controle pelo herbicida glyphosate em lavouras de soja no Rio Grande do Sul. Os objetivos deste trabalho foram identificar alterações na anatomia foliar de biótipos de capim pé-de-galinha que modificariam a absorção do glyphosate. Foram realizadas análises qualitativas da folha de biótipos de capim pé-de-galinha que sobreviveram a aplicação do herbicida e de outro conhecidamente suscetível ao glyphosate. A anatomia da folha dos biótipos mostra epiderme unisseriada em ambas as faces do limbo, sendo a folha caracterizada como anfiestomática. Há presença de células buliformes tanto na nervura central quanto na porção compreendida entre a nervura central e a margem do limbo, e de esclerênquima localizado na porção adaxial e abaxial dos feixes vasculares. Não existem diferenças anatômicas que evidenciem possibilidade da absorção diferencial do herbicida glyphosate entre os biótipos de capim pé-de-galinha.

Palavras-chave: Glyphosate, *Glycine max*, absorção herbicida.

INTRODUÇÃO

O capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*) pode causar danos à produtividade da soja devido sua elevada competitividade, principalmente no início do ciclo da cultura, (BENEDETTI et al., 2009). Esta planta daninha foi considerada uma das cinco espécies de maior dificuldade de controle em lavouras de soja RR® do Rio Grande do Sul (RS) (NOHATTO, 2010), evidenciando a sua importância no sistema produtivo da cultura.

As falhas de controle desta planta daninha, após aplicação de glyphosate nas lavouras de soja do RS, podem ser decorrentes de vários fatores como a retenção da molécula na superfície foliar, penetração foliar, translocação na planta até o sítio de ação e inibição da enzima-alvo (EPSPs) (FERREIRA et al., 2008; ROMAN, et al., 2007). Assim, a

redução da absorção do herbicida pelas plantas pode ser fator preponderante e alterações na anatomia da folha podem ser as responsáveis pelas falhas de controle.

As características da superfície e anatomia foliar podem afetar a eficácia da absorção do glyphosate em plantas daninhas pela sua influência na adesão e absorção do herbicida na folha (HUANGFU; SONG; QIANG, 2009). Características da superfície da folha, tais como a cutícula (cera epicuticular, cutina e pectina), ângulo e posição da folha, número de estômatos, tricomas e glândulas interferem na absorção foliar de herbicidas (HUANGFU; SONG; QIANG, 2009; MALPASSI, 2006). A população de *Brassica juncea*, tolerante ao glyphosate, tem o tecido foliar com menos espaços livres entre as células do que a população suscetível, sendo considerada uma das causas da tolerância, pela redução da absorção foliar do herbicida (HUANGFU; SONG; QIANG, 2009).

A avaliação das plantas de capim pé-de-galinha quanto a possíveis alterações que expliquem redução da absorção do glyphosate é essencial para o entendimento dos motivos das falhas de controle observadas em lavouras de soja do RS. Os objetivos deste trabalho foram caracterizar e identificar alterações na anatomia foliar de biótipos de capim pé-de-galinha que sugiram alteração na absorção do glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado estudo, no Laboratório de Anatomia Vegetal, do Departamento de Botânica, do Instituto de Biologia, da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Sementes dos biótipos 12.1, 12.3, caracterizados como escapes ao controle de glyphosate em lavoura de soja do município de Boa Vista do Incra, RS, e de biótipo conhecidamente suscetível foram semeadas em vasos com capacidade para 1L, contendo solo do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo. Quando as plantas estavam em estádio de quatro folhas a um afilho, foi realizada a coleta de amostras da quarta folha das plantas para a realização das análises.

As amostras das folhas coletadas foram fixadas em solução de Karnovsky (KARNOVSKY, 1965), modificado com a utilização de tampão fosfato pH 7,2, desidratadas em série etílica ascendente e infiltradas em resina plástica (Leica Historesin®) segundo as instruções do fabricante. As amostras foram seccionadas em micrótomo rotativo manual (ANCAP) com navalha descartável (Feather®). As secções com 5µm de espessura foram coradas com azul de toluidina 0,05% (SAKAI, 1973) em tampão fosfato e citrato (MCILVAINE, 1921) pH 4,5 e montadas em resina sintética “Entellan” (Merck®).

A documentação dos resultados foi realizada através da captura de imagens, a partir das lâminas, usando câmera Leica® DC 300F acoplada ao microscópio Leica®DM LB. Foram realizadas análises qualitativas das imagens obtidas, com posterior comparação entre os biótipos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A anatomia foliar de *Eleusine indica* mostra epiderme unisseriada em ambas as faces do limbo (Figura 1). Os estômatos encontram-se tanto na epiderme adaxial (superior) (Figura 1B, 1D e 1F) quanto na epiderme abaxial (inferior) (Figura 1A, 1D e 1E), caracterizando a folha como anfiestomática. A presença de células buliformes também é característica da espécie, tanto na nervura central (Figura 1A, 1C e 1E) quanto na porção compreendida entre a nervura central e a margem do limbo (Figura 1B, 1D e 1F). Também, verificou-se a presença de esclerênquima localizado nas porções adaxial e abaxial dos feixes vasculares (Figura 1).

Mesmo não sendo detectadas diferenças anatômicas nos biótipos de capim pé-de-galinha, é importante ressaltar que estudos anatômicos quantitativos, bem como análises ao microscópio eletrônico podem fornecer subsídios que expliquem uma possível resposta diferencial quanto à absorção de glyphosate. Neste contexto, o biótipo de *Lolium multiflorum* resistente ao herbicida glyphosate apresentou as células do mesofilo menos compactadas, bem como menor proporção de floema em relação ao xilema, quando comparado com o suscetível (GALVAN, 2009). Entretanto, estas características não foram suficientes para confirmar a menor absorção e translocação do glyphosate, embora haja indícios que possam interferir.

Plantas de *Eleusine indica* que apresentam menor resposta à aplicação de quizalofop em estádios de crescimento avançados, apresentaram mais ceras epicuticulares quando as plantas possuem dois afilhos ou mais e maior espessura da cutícula, comparadas com plantas mais jovens (MALPASSI, 2006). A diminuição da espessura da cutícula de cera epicuticular pode ser vantajosa à penetração de glyphosate e, portanto, pode levar a aumento da absorção do herbicida (HUANGFU; SONG; QIANG, 2009).

O glyphosate se movimenta no floema seguindo a rota dos produtos da fotossíntese, das folhas fotossinteticamente ativas em direção às partes das plantas em crescimento (ROMAN et al., 2007), sendo que alterações anatômicas que interfiram nestes parâmetros podem levar a menor translocação deste herbicida nas plantas. Populações tolerantes de *Brassica juncea* ao glyphosate apresentaram maior espessura da folha, da cutícula adaxial e maior densidade de tricomas na epiderme superior, bem como menor número de feixes vasculares, em comparação com as plantas suscetíveis, sugerindo que estas diferenças podem contribuir para a tolerância ao herbicida glyphosate (HUANGFU; SONG; QIANG, 2009).

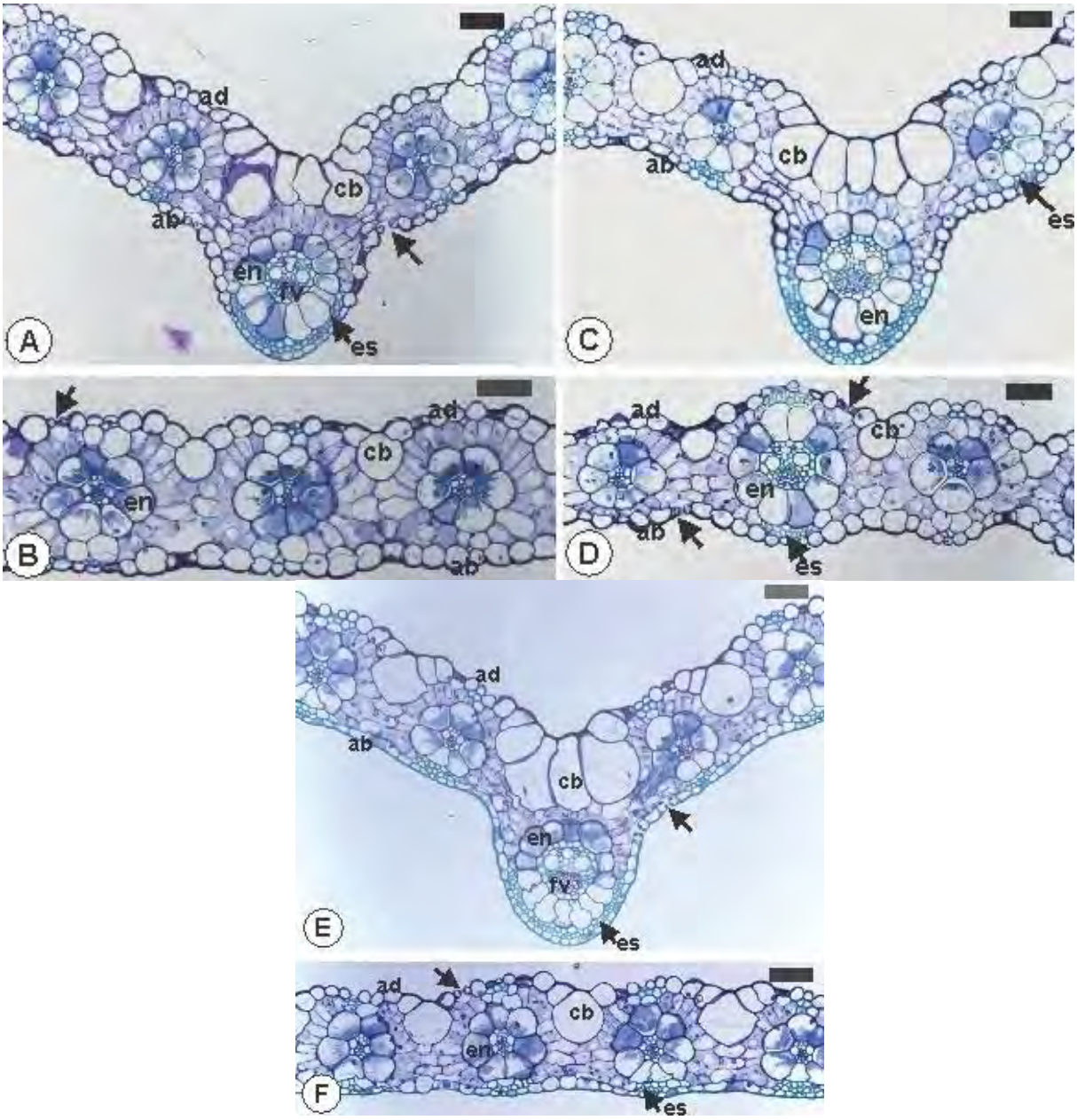


Figura 1. Cortes transversais do limbo foliar de capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*), evidenciando a nervura central e a região compreendida entre a nervura central e a margem do limbo dos biótipos 12.1 (A e B, respectivamente), 12.3 (C e D, respectivamente) e suscetível (E e F, respectivamente). Capão do Leão, 2011. Setas = epiderme unisseriada com a presença de estômatos. ad = epiderme adaxial; ab = epiderme abaxial; cb = células buliformes en = endoderme; es = esclerênquima; fv = feixe vascular. Barras = 50 µm.

Desta forma, os biótipos de *Eleusine indica* estudados não apresentam alterações relativas a anatomia foliar que caracterizam absorção diferencial e expliquem a redução de controle pelo herbicida glyphosate observada nas lavouras do RS. Entretanto, cabe salientar que outros métodos de análise devem ser realizados para confirmar os resultados.

CONCLUSÕES

Não existem diferenças anatômicas que evidenciem possibilidade da absorção diferencial do herbicida glyphosate entre os biótipos de capim pé-de-galinha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENEDETTI, J.G.R.; PEREIRA, L.; ALVES, P.L.C.A.; YAMAUTI, M.S. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja transgênica. **Scientia Agraria**, v.10, p.289-295, 2009.

NOHATTO, Marcos André. **Resposta de *Euphorbia heterophylla* proveniente de lavouras de soja Roundup Ready® do Rio Grande do Sul ao herbicida glyphosate.** 2010. 76f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

FERREIRA, E. A.; GALON, L.; ASPIAZÚ, I.; SILVA, A. A.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; OLIVEIRA, J. A.; VARGAS, L. Glyphosate translocation in hairy fleabane (*Conyza bonariensis*) biotypes. **Planta Daninha**, v.26, p.637-643, 2008.

ROMAN, E.S.; BECKIE, H.; VARGAS, L.; HALL, L.; RIZZARDI, M.A.; WOLF, T.M. **Como funcionam os herbicidas**: da biologia à aplicação. Passo Fundo: Ed. Berthier, 2007. 160p.

MALPASSI, R.N. Herbicide effects on cuticle ultrastructure in *Eleusine indica* and *Portulaca oleracea*. **Biocell**, v.30, p.51-56, 2006.

HUANGFU, C.; SONG, X.; QIANG, S. Morphological disparities in the epidermal and anatomical features of the leaf among wild *Brassica juncea* populations. **Weed Biology and Management**, v.9, p.234-242, 2009.

KARNOVSKY, M.J. A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolality for use in electron microscopy. **Journal of Cell Biology**, v.27, p.137-138, 1965.

SAKAI, W.S. Simple method for differential staining of paraffin embedded plant material using toluidine blue O. **Stain Technology**, v.48, p.247-249, 1973.

MCILVAINE, T.C. A buffer solution for colorimetric comparison. **Journal of Biological Chemistry**, v.49, p.183-186, 1921.

GALVAN, Jônatas. **Aspectos morfofisiológicos e anatômicos do azevém e controle de biótipos resistentes ao glifosato.** 2009. 110f. Dissertação (Mestre em Agronomia)- Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM PASTAGEM DEGRADADA NO MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS

AZEVEDO, K.G.S. (UFRA, Parauapebas/PA – kali.agronomia@gmail.com), VIANA, R.G. (UFRA, Parauapebas/PA - rafaelgomesviana@yahoo.com.br), OLIVEIRA, Y.S. (UFRA, Parauapebas/PA - yuanneoliveira@hotmail.com), SANTOS, R.T. da S. (UFRA, Parauapebas/PA - renata@agronoma.eng.br), RICARDO, U.S. (UFRA, Parauapebas/PA – welly-angel@hotmail.com), LUSTOSA, J.L. (UFRA, Parauapebas/PA - japa_job@hotmail.com), LUSTOSA, T.N.M. (UFRA, Parauapebas/PA - tamara_nayanne@hotmail.com).

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho realizar levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagem degradada no município de Parauapebas-Pa. O experimento foi realizado em uma área de pastagem em processo de degradação de 100 m², localizada no município de Parauapebas-Pa. Para o estudo fitossociológico foi utilizado o método do quadrado inventário de 0,16 m², lançado ao acaso 12 vezes na área experimental de forma diagonal, intercalando os lançamentos entre os lados direito e esquerdo. Foram identificadas 12 espécies, distribuídas em nove famílias botânicas, sendo que, quatro espécies não foram identificadas. A família mais representativa em número de espécies foi a Fabaceae, com um total de 108, seguida pelas famílias Mimoseae (54), Malvaceae (28) e Cyperaceae (14).

Palavras-chave: Amazônia, manejo integrado de plantas daninhas, pecuária.

INTRODUÇÃO

Diante do contexto de uma pecuária competitiva e empresarial, a pastagem assume papel de importância para o sucesso da atividade, sendo necessária a sua manutenção em condições adequadas de produção. Entretanto, o que se observa na prática é a predominância de pastagens degradadas, o que pode ser considerado um dos principais problemas do sistema de produção de bovinos.

As plantas daninhas são um dos fatores que prejudicam o estabelecimento e o desenvolvimento da cultura. Sendo assim, para que a cultura expresse todo seu potencial produtivo, é importante o manejo dessas invasoras, onde enquadra-se o estudo fitossociológico (Rubim et al., 2010).

O levantamento fitossociológico em pastagem é importante na obtenção do conhecimento sobre as populações e a biologia das espécies encontradas, constituindo uma importante ferramenta no embasamento técnico de recomendações de manejo e tratos

culturais, seja para implantação, recuperação ou condução das pastagens. Vários são os trabalhos que buscam o conhecimento da flora invasora em pastagem, nas mais diversas regiões (Modesto Júnior e Mascarenhas, 2001).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma área de pastagem em processo de degradação de 100 m², localizada no Centro tecnológico da Agricultura Familiar (CETAF), a 23 km do município de Parauapebas-Pa. Para o estudo fitossociológico, foi utilizado o método do quadrado inventário de 0,16 m², lançado ao acaso 12 vezes na área experimental de forma diagonal, intercalando os lançamentos entre os lados direito e esquerdo.

A cada lançamento do quadrado inventário, as espécies encontradas dentro do quadrado foram colhidas e devidamente identificadas e cadastradas, sendo obtido o número de indivíduos por espécie. Posteriormente, foi realizada a secagem das espécies em estufa de circulação forçada com temperatura de 55 ºC por 48 horas.

Para análise das comunidades das espécies presentes, foram calculados os parâmetros fitossociológicos: frequência – avaliação da distribuição das espécies nas parcelas; densidade – quantidade de plantas de cada espécie por unidade de área; abundância – concentração das espécies na área; frequência relativa, densidade relativa e abundância relativa – relação de cada espécie com as outras espécies encontradas na área; e índice de valor de importância – indica quais espécies são mais importantes dentro da área estudada.

O cálculo das características citadas será realizado de acordo com as fórmulas descritas por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) conforme descrito a seguir:

$$\text{Frequ ncia (fre)} = \frac{\text{N}^{\text{O}} \text{ de parcelas que cont m a esp cie}}{\text{N}^{\text{O}} \text{ total de parcelas utilizadas}}$$

$$\text{Densidade (den)} = \frac{\text{N}^{\text{O}} \text{ total de indiv duos por esp cie}}{\text{rea total amostrada}}$$

$$\text{Abund ncia (abu)} = \frac{\text{N}^{\text{O}} \text{ total de indiv duos por esp cie}}{\text{N}^{\text{O}} \text{ total de parcelas que cont m a esp cie}}$$

$$\text{Frequ ncia Relativa (frr)} = \frac{\text{Frequ ncia da esp cie x 100}}{\text{Frequ ncia total de todas as esp cies}}$$

$$\text{Densidade Relativa (der)} = \frac{\text{densidade da espécie x } 100}{\text{densidade total das espécies}}$$

$$\text{Abundância relativa (abr)} = \frac{\text{Abundância da espécie x } 100}{\text{Abundância total de todas as espécies}}$$

$$\text{Índice de valor de importância (IVI)} = \text{frr} + \text{der} + \text{abr}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies encontradas, suas respectivas famílias e os parâmetros fitossociológicos calculados para cada área estão apresentados na Tabela 1. Foram identificadas 12 espécies, distribuídas em nove famílias botânicas, sendo que, quatro espécies não foram identificadas. A família mais representativa em número de espécies foi a Fabaceae, com um total de 108, seguida pelas famílias Mimoseae (54), Malvaceae (28) e Cyperaceae (14). As espécies mais importantes, com índice de valor de importância superior a 40% foram *Crotalaria incana* (90,89) e *Mimosa pudica* (55,29). Os parâmetros que mais influenciaram os índices de importância relativa dessas espécies foram a densidade relativa e a abundância relativa conforme observado na Tabela 1.

Tabela 1. Espécies dentro de cada família encontradas na pastagem degradada e suas respectivas características fitossociológicas. Parauapebas - PA

ESPÉCIE	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
				Malvaceae					
Sida rhombifolia L.	27	8	0,67	0,11	3,13	18,36	11,25	6,45	36,06
Sida santaremensis H.	1	1	0,08	0,004	1	2,19	0,41	2,06	4,66
				Poaceae					
Brachiaria mutica	4	2	0,17	0,02	2	4,66	2,04	4,12	10,82
Digitaria sanguinalis	1	1	0,08	0,004	1	2,19	0,41	2,06	4,66
				Fabaceae					
Desmodium tortuosum	3	1	0,08	0,01	3	2,19	1,02	6,18	9,39
Crotalaria incana	105	11	0,92	0,45	9,55	25,21	46,01	19,67	90,89
				Cyperaceae					
Cyperus difformis L.	14	3	0,25	0,06	4,67	6,85	6,13	9,62	22,6
Amaranthaceae									
Amaranthus sp.	3	2	0,17	0,01	1,5	4,66	1,02	3,09	8,77
				Oxalidaceae					
Oxalis sp.	10	2	0,17	0,04	5	4,66	4,09	10,3	19,05
				Boraginaceae					
Heliotropium indicum L.	1	1	0,08	0,004	1	2,19	0,41	2,06	4,66
				Mimoseae					
Mimosa pudica	54	7	0,58	0,23	7,71	15,89	23,52	15,88	55,29

			Asteraceae						
Vernonia ferrugínea	5	1	0,08	0,02	5	2,19	2,04	10,3	14,53
			Não-identificada						
Não-identificada 1	1	1	0,08	0,004	1	2,19	0,41	2,06	4,66
Não-identificada 2	1	1	0,08	0,004	1	2,19	0,41	2,06	4,66
Não-identificada 3	1	1	0,08	0,004	1	2,19	0,41	2,06	4,66
Não-identificada 4	1	1	0,08	0,004	1	2,19	0,41	2,06	4,66

NTI = número total de indivíduos, NPP = número de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = freqüência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = freqüência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

A espécie *C. incana* que pertence a família Fabaceae, apresentou a maior quantidade de indivíduos com NTI = 105. Ao contrário de outras espécies de *Crotalaria*, não há relatos no Brasil de intoxicação pela ingestão de *C. incana*, o que a tornou importante na agricultura, pois além de serem utilizadas como forrageiras, atenuam os problemas de erosão e melhoram a fertilidade do solo. Porém, no Estado do Pará a espécie apresentou dificuldades de adaptação e crescimento, sendo considerada inutilizável, impedindo o aproveitamento adequado da área.

A malícia (*M. pudica*) é outra espécie que merece destaque, em razão da grande quantidade de espinhos em seus ramos, que podem impedir o pastejo nas suas proximidades ou mesmo ferir o animal. São comuns ferimentos nas tetas de vacas em lactação causados por plantas espinescentes, o que pode prejudicar a ordenha (Tuffi Santos et al., 2004). A *M. pudica* foi a segunda espécie de maior importância na área com IVI = 55,29, conforme observado na Tabela 1.

Observa-se maior matéria seca das espécies: *C. incana; Vernonia ferruginea; M. pudica* e *Desmodium tortuosum*, sendo estes dados diretamente ligados ao número total de indivíduos encontrados na área, conforme apresentado na Figura 1.

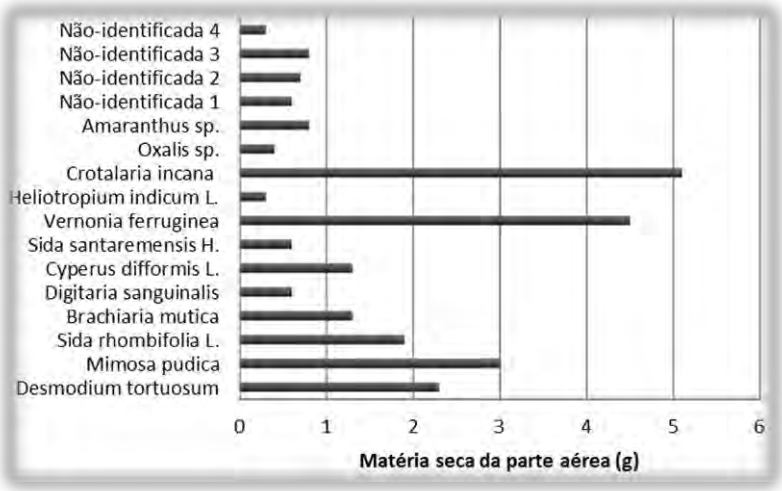


Figura 1. Análise de matéria seca da parte aérea de todas as espécies encontradas na pastagem degradada. Parauapebas – PA.

As famílias que apresentaram maiores valores de matéria seca foram a Fabaceae, Asteraceae e Mimoseae, conforme observado na Figura 2. A maior concentração de Fabaceae é de grande interesse para recuperação da pastagem, devido ao processo de fixação biológica de nitrogênio e maior cobertura do solo, sendo necessário o controle dessas plantas antes do florescimento, para se obter o máximo de matéria seca com nitrogênio.

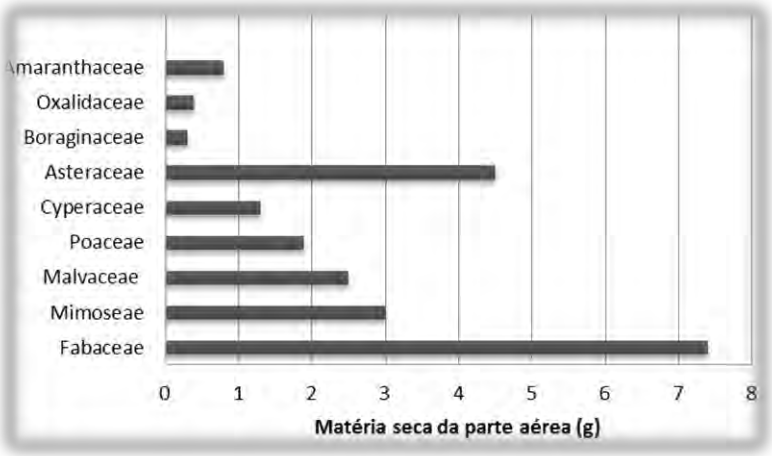


Figura 2. Análise de matéria seca da parte aérea de todas as famílias encontradas na pastagem degradada. Parauapebas – PA.

CONCLUSÕES

As espécies *C. incana* e *M. pudica* apresentam maior índice de valor de importância. A família de maior frequência na área foi a Fabaceae. As espécies *C. incana; M. pudica; Desmodium tortuosum* e *Vernonia ferruginea* apresentam maior matéria seca na área estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MODESTO JÚNIOR, M.S.; MASCARENHAS, R.E.B. Levantamento da infestação de plantas daninhas associada a uma pastagem cultivada de baixa produtividade no nordeste paraense. **Planta Daninha**, v.19, n.1, p.11-21, 2001.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H.A. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley, 1974. 547 p.

RUBIM, R.F. et al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura da graviola em Campos dos Goytacazes – RJ. In: XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2010, Centro de Convenções, Ribeirão Preto – SP.

TUFFI SANTOS, L.D. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta daninha,** v.22, n.3, p.343-349, 2004.

EFICÁCIA DE CLOMAZONE, ISOLADO E EM MISTURA, PARA O CONTROLE DE *Rottboellia exaltata* EM ÁREA DE CANA-SOCA

GOMES, L. J. P. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - leo_pgomes@hotmail.com),
CORREIA, N. M. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - correianm@fcav.unesp.br),
PERUSSI, F. J. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - fabioperussi@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se estudar a eficácia do herbicida clomazone, aplicado isolado e em mistura, para o controle de capim-camalote (*Rottboellia exaltata*), em áreas de cana-soca com média e alta infestação. Dois experimentos foram desenvolvidos em áreas de produção comercial de cana-de-açúcar no período de agosto de 2011 a fevereiro de 2012. No primeiro, a cana foi colhida manualmente com queima prévia das plantas e, no segundo, a colheita foi mecanizada sem queima, com a manutenção de 10 t ha^{-1} de palha sobre o solo. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos estudados foram clomazone isolado (1600 g ha^{-1}), clomazone + tebuthiuron (1200 + 750 g ha^{-1}), clomazone + hexazinone (1200 + 325 g ha^{-1}), clomazone + imazapyr (1200 + 200 g ha^{-1}), clomazone + flumioxazin (1200 + 250 g ha^{-1}), clomazone + amicarbazone (1200 + 1050 g ha^{-1}), clomazone + isoxaflutole (1200 + 225 g ha^{-1}) e uma testemunha mantida infestada. Em uma condição de média infestação (11,8 plantas m^{-2}), não houve diferença entre os tratamentos de herbicidas, obtendo-se controle de 86 a 96%. Porém, com o aumento da infestação (19,4 plantas m^{-2}), os tratamentos clomazone + imazapyr e clomazone + isoxaflutole diferiram dos demais e promoveram melhor controle. Mesmo assim, as notas foram baixas e ficaram entre 79 e 81%.

Palavras-chave: aplicação em pré-emergência, cana crua, cana queimada, capim-camalote.

INTRODUÇÃO

A planta de *Rottboellia exaltata* L.f., sinonímia *R. cochinchinensis* (Lour.) Clayton, é anual ou perene, dependendo das condições do ambiente, reproduzida por sementes multiplicada a partir de pedaços de caules, que apresentam gemas nos nós (Kissmann, 1997). Além dos prejuízos ocasionados pela competição por água, luz, nutrientes e espaço, os resíduos vegetais em decomposição dessa espécie liberam compostos fitotóxicos para o solo que podem inibir a germinação e, ou o crescimento de espécies adjacentes, sejam elas daninhas ou cultivadas (Kobayashi et al., 2008; Meksawat e Pornprom, 2010). *R. Exaltata* é

a principal planta daninha de pelo menos 18 culturas na África, Ásia, América Central e América do Sul, Estados Unidos, Austrália e Papua Nova Guiné (Anning e Yeboah-Gyan, 2007; Holm et al. 1991; Kissmann, 1997). Nos canaviais brasileiros ocorre com certa frequência no Rio de Janeiro (Oliveira e Freitas, 2008) e em focos de infestação em São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul. Há relato de sua ocorrência também nas Regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil (Kissmann, 1997).

São escassas as informações na literatura sobre o controle químico de *R. exaltata* na cultura da cana-de-açúcar, principalmente para herbicidas aplicados em pré-emergência. Mas, é de conhecimento que o manejo é oneroso, devido à necessidade de se utilizar até seis aplicações de herbicidas durante o ciclo da cultura (Oliveira e Freitas, 2009).

Objetivou-se estudar a eficácia do herbicida clomazone, aplicado isolado e em mistura, para o controle de capim-camalote (*Rottboellia exaltata*), em áreas de cana-soca com média e alta infestação.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram desenvolvidos em áreas de produção comercial de cana-de-açúcar no período de agosto de 2011 a fevereiro de 2012.

O primeiro experimento foi instalado na Fazenda Bela Vista, município de Taquaritinga - SP, em uma área de 1º corte da variedade RB 955744; e o segundo, na Fazenda Campestre, município de Igarapava - SP, em uma área de 3º corte da variedade RB 855453. No primeiro, a cana foi colhida manualmente com queima prévia das plantas e, no segundo, a colheita foi mecanizada sem queima, com a manutenção de 10 t ha^{-1} de palha sobre o solo.

Nos dois experimentos, o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos estudados foram clomazone isolado (1600 g ha^{-1}), clomazone + tebuthiuron (1200 + 750 g ha^{-1}), clomazone + hexazinone (1200 + 325 g ha^{-1}), clomazone + imazapyr (1200 + 200 g ha^{-1}), clomazone + flumioxazin (1200 + 250 g ha^{-1}), clomazone + amicarbazone (1200 + 1050 g ha^{-1}), clomazone + isoxaflutole (1200 + 225 g ha^{-1}) e uma testemunha mantida infestada.

Cada parcela foi constituída de 6,0 m de largura (4 linhas de cana) e 8,0 m de comprimento, totalizando 48,0 m^2.

Os herbicidas foram aplicados em pré-emergência das plantas daninhas, utilizando-se pulverizador costal, à pressão constante (mantida por CO_2 comprimido) de 3,6 kgf cm^{-2}, munido de barra com seis pontas de pulverização de jato plano (“leque”) TTI 11002, espaçados de 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

Aos 32, 62, 97 e 138 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, no primeiro experimento, e aos 33, 68, 111 e 140 DAA, no segundo, foram realizadas avaliações visuais de controle de *R. exaltata*, utilizando-se escala de notas de 0 a 100%.

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. Os efeitos dos tratamentos, quando significativos, foram comparados pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade populacional de *R. exaltata* obtida na testemunha infestada foi de 11,8 e 19,4 plantas m^{-2}, respectivamente para o primeiro e segundo experimento. A contagem foi realizada aos 62 DAA no primeiro experimento e aos 68 DAA no segundo.

Nos dois experimentos, houve efeito significativo dos tratamentos no controle da planta daninha em todas as épocas de avaliação (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Porcentagem de controle de *Rottboellia exaltata* aos 62, 97 e 138 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas na cultura da cana de açúcar, além da testemunha mantida infestada.

Herbicidas/ Testemunha	Dosagens (g ha^{-1})	Controle (%) - DAA		
		62	97	138
1-Clomazone	1600	83,75 b(1)	85,62 a	85,62 a
2-Clomazone + Tebuthiuron	1200 + 750	98,88 a	95,62 a	95,62 a
3-Clomazone + Hexazinone	1200 + 325	97,88 a	95,00 a	95,00 a
4-Clomazone + Imazapyr	1200 + 200	94,75 a	92,50 a	92,50 a
5-Clomazone + Flumioxazin	1200 + 250	98,75 a	96,25 a	96,25 a
6-Clomazone + Amicarbazone	1200 + 1050	99,12 a	95,62 a	95,62 a
7-Clomazone + Isoxaflutole	1200 + 225	97,88 a	90,62 a	90,62 a
8-Testemunha	-	0,00 c	0,00 b	0,00 b
F		170,42**	117,97**	117,97**
CV (%)		5,81	6,95	6,95

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F da análise de variância.
(1) Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

No primeiro experimento, na avaliação realizada aos 32 DAA não foi constatada a emergência de plantas daninhas na área experimental, inclusive na testemunha sem aplicação. Esse efeito foi em virtude do período extremamente seco que impossibilitou a germinação e/ou o estabelecimento das plântulas emergidas. Aos 62 DAA, o herbicida

clomazone resultou em menor porcentagem de controle, diferindo dos demais. Aos 97 e 138 DAA, não houve diferença entre os tratamentos de herbicida, obtendo-se controle de 86 a 96%.

No segundo, aos 33 DAA, o clomazone em mistura com tebuthiuron, imazapyr e isoxaflutole foram os mais eficazes e promoveram controle superior a 90%. O mesmo foi observado nas avaliações seguintes para clomazone + imazapyr e clomazone + isoxaflutole, mas, as notas foram baixas e ficaram entre 79 e 81%.

Tabela 2. Porcentagem de controle de *Rottboellia exaltata* aos 33, 68, 111 e 140 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas na cultura da cana de açúcar, além da testemunha mantida infestada.

Herbicidas/ Testemunha	Dosagens (g ha^{-1})	Controle (%) - DAA			
		33	68	111	140
1-Clomazone	1600	77,50 b[(1)]	63,75 c	30,00 c	30,00 c
2-Clomazone Tebuthiuron	1200 750	82,50 b	77,50 b	46,25 b	46,25 b
3-Clomazone Hexazinone	1200 325	90,62 a	78,75 b	58,75 b	58,75 b
4-Clomazone Imazapyr	1200 200	94,38 a	88,12 a	78,75 a	78,75 a
5-Clomazone Flumioxazin	1200 250	81,88 b	75,62 b	53,75 b	53,75 b
6-Clomazone Amicarbazone	1200 1050	83,75 b	78,12 b	55,00 b	55,00 b
7-Clomazone Isoxaflutole	1200 225	93,12 a	87,50 a	81,25 a	81,25 a
8-Testemunha	-	0,00 c	0,00 d	0,00 d	0,00 d
F		228,60**	86,39**	23,63**	23,63**
CV (%)		5,06	8,38	20,03	20,03

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F da análise de variância.
(1) Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O melhor controle de *R. exaltata* pelos herbicidas no primeiro experimento pode ser justificado pela menor infestação da planta daninha na área experimental comparado ao segundo. Outros fatores também devem ter contribuído para isto, como a presença de palha de cana sobre o solo, que pode ter afetado a dinâmica dos herbicidas.

CONCLUSÕES

Em uma condição de média infestação (11,8 plantas m^{-2}) de *R. exalata*, não houve diferença entre os tratamentos de herbicidas estudados. Com o aumento da infestação (19,4 plantas m^{-2}), os tratamentos clomazone + imazapyr e clomazone + isoxaflutole diferiram dos

demais e promoveram melhor controle.

REFERÊNCIAS

ANNING, A.K.; GYAN-YEBOAH, K. Diversity and distribution of invasive weeds in Ashanti Region, Ghana. **African Journal Ecology**, v.45, n.3, p.355-360, 2007.

HOLM, L.G.; PLUCKNETT, D.L.; PANCHO, J.V.; HERBERGER, J.P. **The world´s worst weeds: distribution and biology**. Malabar, FL: The University Press of Hawaii, 1991. 609p.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes nocivas**. 2. ed., São Paulo: BASF, 1997. 825p.

KOBAYASHI, K.; ITAYA, D.; MAHATAMNUCHOKE, P. PORNPROM, T. Allelopathic potential of itchgrass (*Rottboellia exaltata* L.f.) powder incorporated into soil. **Weed Biology and management**, v.8, n.14, p.64-68, 2008.

MEKSAWAT, S.; PORNPROM, T. Allelopathic effect of itchgrass (*Rottboellia exaltata* L.f.) on seed germination and plant growth. **Weed Biology and management**, v.10, n.14, p.16-24, 2010.

OLIVEIRA, A.R.; FREITAS, S.P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.33-46, 2008.

OLIVEIRA, A.R.; FREITAS, S.P. Palha de cana-de-açúcar associada ao herbicida trifloxysulfuron sodium + ametryn no controle de *Rottboellia exaltata*. **Bragantia**, v.68, n.1, p.187-194, 2009.

ECOLOGIA E DINÂMICA DE PLANTAS DANINHAS NO CULTIVO DE EUCALIPTO EM DIFERENTES RELEVOS

CARDOSO-FILHO, O. (Faculdades ISEIB, Montes Claros/MG – otavio_moc@yahoo.com.br); TUFFI SANTOS, L. D. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – ltuffi@ufmg.br); SANTOS JUNIOR, A. (DFT – UFV, Viçosa/MG – antonio_agronomia@yahoo.com.br), FELIX, R.C. (CENIBRA, Belo Oriente/MG – rinaldo.felix@cenibra.com.br); BRANT, M.C. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – matheuscaldeira1@hotmail.com) LEITE, F.P. (CENIBRA, Belo Oriente/MG – fernando.leite@cenibra.com.br); MEDEIRS, A.G.B. (CENIBRA, Belo Oriente/MG - alex.medeiros@cenibra.com.br)

RESUMO: Na presente pesquisa, objetivou-se avaliar a dinâmica de plantas daninhas em cultivos de eucalipto e identificar, nessas comunidades, espécies de importância para o ambiente e para o uso do homem. Foi identificado, no município de Santana do Paraíso, um total de 3.893 indivíduos, distribuídos em 18 famílias e 61 espécies, com 17 delas consideradas como medicinais, 4 alimentícias, 5 com potencial na fixação do nitrogênio, 18 forrageiras, 3 tóxicas e 4 ornamentais. Poaceae e Asteraceae foram as famílias mais ricas com *Galinsoga parviflora* destacando-se como espécie de maior abundância. O grupo de eudicotiledôneas teve destaque nas áreas avaliadas. O comportamento das plantas daninhas ao longo do tempo é influenciado pelo tipo de relevo e pela fase fenológica do eucalipto. A proximidade dos relevos promove similaridade entre as comunidades de plantas daninhas. A diversidade de plantas daninhas no inicio do cultivo do eucalipto tende a mudar em razão das intervenções e com o desenvolvimento da cultura. Após a aplicação do glyphosate espécies consideradas tolerantes ao herbicida na literatura, ganham importância nas áreas de cultivo de eucalipto, o que merece atenção frente ao manejo de plantas daninhas.

Palavras-chave: fitossociologia, glyphosate, relevo, florestamento.

INTRODUÇÃO

As características morfofisiológicas, o crescimento e o desenvolvimento das plantas daninhas são diretamente influenciados pelo meio em que vivem. As modificações decorrentes da baixa intensidade (Lima JR. et al., 2006; Gondim et al., 2008) são relevantes na interceptação, penetração e absorção de herbicidas aplicados nas folhas, como os produtos a base de glyphosate. Adicionalmente a restrição luminosa e aplicação sucessiva

desse pode favorecer o desenvolvimento de certas populações de plantas, em detrimento de outras.

Estudos sobre a composição florística e estrutural de plantas daninhas em áreas cultivadas são importantes para o conhecimento das populações e da biologia das espécies presentes e, assim, auxiliar nas recomendações de tratos culturais. No manejo de plantas daninhas, a fitossociologia permite identificar espécies problema nas áreas cultivadas e acompanhar o comportamento dessas populações, em função das práticas de controle utilizadas (OLIVEIRA; FREITAS, 2008). Adicionalmente, espécies benéficas ao ambiente podem ser identificadas e representar o primeiro passo para o seu real aproveitamento ecológico no agroecossistema.

Poucas pesquisas têm buscado elucidar os impactos das práticas adotadas sobre o ambiente, bem como a contribuição das plantas daninhas para os diversos ecossistemas e para o homem. Assim, objetivou-se avaliar a dinâmica de plantas daninhas em cultivos de eucalipto e identificar, nessas comunidades, espécies de importância para o ambiente e para o uso do homem.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados levantamentos florísticos e fitossociológicos em talhões de *Eucalyptus* spp. em área de Projeto Florestal da Celulose Nipo Brasileira (CENIBRA), no município de Santana do Paraíso, Minas Gerais. A área total amostrada foi de, aproximadamente, 10 ± 3 hectares, compreendidas em três tipos de relevo: baixada, encosta e parte alta.

As áreas selecionadas foram anteriormente cultivadas com eucalipto em plantio homogêneo, com a realização do corte da madeira em todo o talhão. Anteriormente ao plantio, procedeu-se à limpeza do terreno, por meio de dessecação, com herbicida glyphosate para o controle de plantas daninhas e das brotações remanescentes de eucalipto. O plantio e os tratos culturais seguiram a recomendação para o cultivo do eucalipto adotadas na empresa.

Em cada tipo de relevo, foram amostradas 10 parcelas de $1m^2$, distribuídas aleatoriamente em zigue – zague (FIG. 1 e 2), de maneira sistemática nas áreas correspondendo a 30 parcelas por município. As parcelas foram georeferênciadas por meio do Sistema de Posicionamento Global (GPS), com os pontos centrais de cada parcela registrados por software de informações geográficas e demarcadas com estacas, garantindo a fidelidade de uma amostragem na mesma parcela nas épocas avaliadas, correspondentes aos meses de novembro e março, nos dois primeiros anos do ciclo da cultura (Tabela 1).

As plantas daninhas presentes em cada parcela foram identificadas mediante consultas a herbários, especialistas e por meio de literatura especializada, as quais foram também instrumento para a identificação das espécies daninhas de importância para o homem e para o ambiente.

Tabela 1 - Situação das épocas de amostragem em relação ao ciclo da cultura do eucalipto e das práticas culturais empregadas no período de avaliação fitossociológica de plantas daninhas

Épocas de Avaliação	Santana do Paraíso
Novembro de 2009	60 dias antes do plantio.
Março de 2010	90 dias após o plantio e 60 dias após aplicação do glyphosate.
Novembro de 2010	150 dias após o plantio e 90 dias após a 2ª aplicação do glyphosate.
Março de 2011	425 dias após o plantio.

Com a identificação e o número de indivíduos por espécie determinou-se a densidade e freqüência relativa (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974), o índice de diversidade de Shannon-Wienner (H'), equabilidade de Pielou (J') e indice de similaridade de Sorensen entre os ambientes baixada, encosta e parte alta de acordo com metodologia de SORENSE (1972).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi identificado, no município de Santana do Paraíso, um total de 3.893 indivíduos, distribuídos em 18 famílias e 61 espécies, com 17 delas consideradas como medicinais, 4 alimentícias, 5 com potencial na fixação do nitrogênio, 18 forrageiras, 3 tóxicas e 4 ornamentais. Poaceae e Asteraceae foram às famílias mais ricas na área avaliada, porém *Galinsoga parviflora* foi à espécie de maior abundância na baixada e encosta. Com o avançar do ciclo da cultura houve aumento da densidade e frequência de *Digitaria insulares*, *Richardia brasiliensis* e *Spermacoce latifólia*. Essas plantas daninhas são consideradas tolerantes ao glyphosate (Monqueiro e Crhistoffoleti, 2005) o que, aliado a diminuição na competição decorrente do controle de espécies mais suscetíveis, pode explicar o aumento de sua importância na área. *R. brasiliensis* foi mais representativa principalmente em áreas de baixada e encosta (TAB. 2), com baixa frequência na parte alta do talhão.

O comportamento flora de plantas daninhas em cultivos de eucalipto foi influenciado pela situação de relevo e período do ano (Figura 01). Além disso, a diversidade dessas plantas no inicio do cultivo do eucalipto tende a mudar, em razão das intervenções, da época do ano e do desenvolvimento da cultura (Tabela 2). Na área amostrada houve

predomínio de eudicotiledôneas, porém algumas monocotiledôneas e cipós possuem alta produção de biomassa e de área ocupada, o que deve ser considerado na avaliação de infestação. Os maiores valores de similaridade encontrados foram entre os relevos de baixada/encosta e encosta/parte alta, provavelmente pela proximidade e semelhanças de solo.

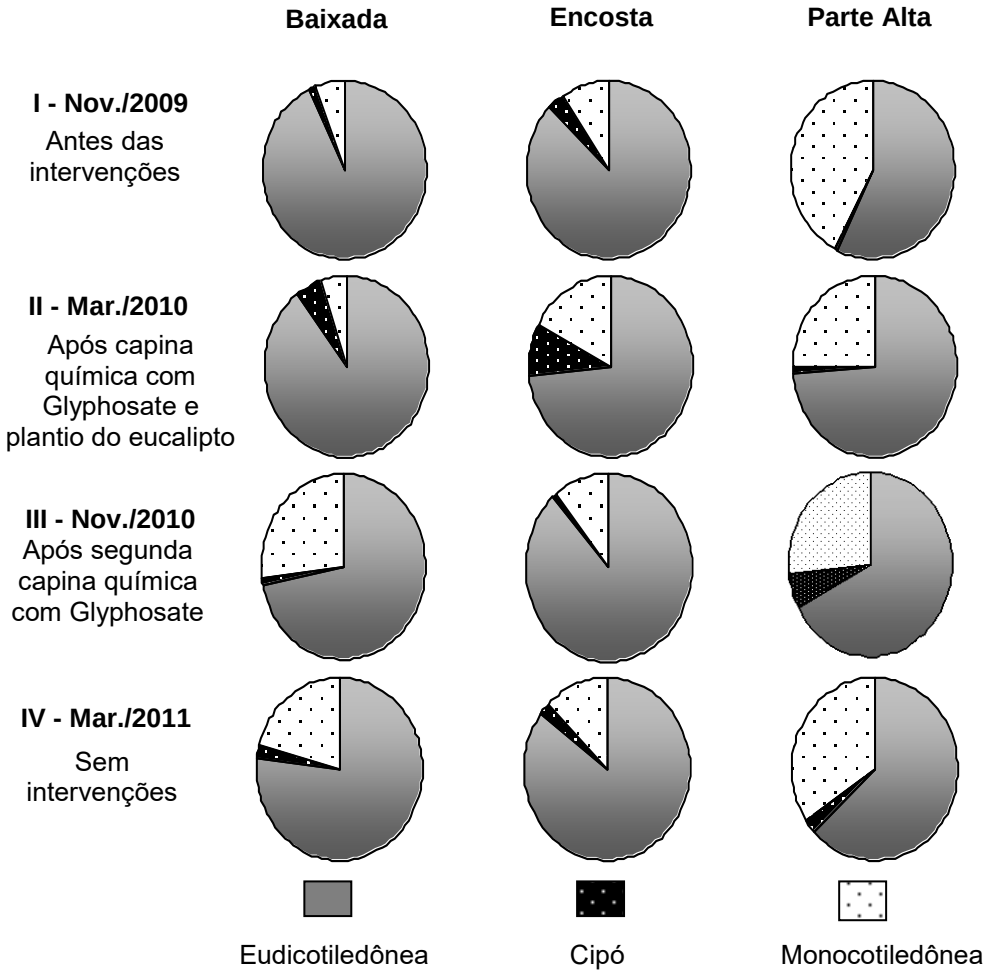


Figura 1– Incidência, expressa em número de plantas, dos grupos monocotiledônea, eudicotiledônea e cipó nos relevos de baixada, encosta e parte alta, em diferentes épocas do ano e as ações de intervenção do homem quanto à comunidade de plantas daninhas, em área de plantio de eucalipto, no município de Santana do Paraíso – MG

CONCLUSÕES

O comportamento das plantas daninhas ao longo do tempo é influenciado pelo tipo de relevo e pela fase fenológica do eucalipto. A proximidade dos relevos promove similaridade entre as comunidades de plantas daninhas, com registros de plantas de importante utilidade para uso do homem e para o ambiente.

A diversidade de plantas daninhas no inicio do cultivo do eucalipto tende a mudar em razão das intervenções e com o desenvolvimento da cultura. Após a aplicação do glyphosate, as espécies *Digitaria insulares, Richardia brasiliensis* e *Spermacoce latifolia* consideradas tolerantes ao herbicida na literatura, ganham importância nas áreas de cultivo de eucalipto.

TABELA 2 - Diversidade de Shannon (*H*') e equabilidade de Pielou (*J*') em função do relevo, do período do ano e de intervenções nas culturas de eucalipto, no município de Santana do Paraíso- - MG- 2011

Período	Relevo	Intervenção	Diver *H'*	Equa *J'*
Nov./2009	Baixada	Sem intervenção	0,612	0,183
Mar./2010		Adubação/plantio/capina química	1,590	0,640
Nov./2010		Capina química	2,023	0,664
Mar./2011		Sem intervenção	2,035	0,771
Nov./2009	Encosta	Sem intervenção	0,932	0,316
Mar./2010		Adubação/plantio/capina química	1,564	0,557
Nov./2010		Capina química	1,493	0,527
Mar./2011		Sem intervenção	1,710	0,648
Nov./2009	Parte alta	Sem intervenção	2,078	0,733
Mar./2010		Adubação/plantio/capina química	1,871	0,851
Nov./2010		Capina química	1,995	0,737
Mar./2011		Sem intervenção	1,665	0,758

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CENIBRA e FAPEMIG pelo apoio financeiro e suporte na realização desse estudo e ao CNPq pela bolsa concedida ao segundo autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MONQUERO, P.A. et al. Controle pelo Glyphosate e caracterização geral da superfície foliar *Commelina benghalensis*, *Ipomoea hederifolia*, *Richardia brasiliensis* e *Galinsoga parviflora*. Planta Daninha, , v. 23, n. 1, p. 123-132, 2005.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. A. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley, 1974. 547 p.

SORENSE, T. A method of stablishing groups of equal amplitude in plant society based on similarity of species content. In: ODUN, E. P. (Ed.). Ecologia. 3.ed. México: Interamericana, 1972. 640 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA FOTOSSINTÉTICA DE *Coffea arabica* APÓS APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE GLYPHOSATE

SILVA, B.A.S (FCA-UNESP, Botucatu/SP –araguaia.agro@hotmail.com), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br), ARALDI, R. A. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br), CORNIANI, N. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–nataliac46@hotmail.com), TROPALDI, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–tropaldi@fca.unesp.br), GIROTTO, M. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–girotto@fca.unesp.br).

RESUMO: A competição das plantas daninhas na produção do café tem provocado reduções significativas na produção da cultura, variando entre 24 e 77%. O uso de herbicidas vem no sentido de evitar tal perda. Dessa forma, o trabalho objetivou avaliar a eficiência fotossintética do café (*Coffea arabica*) submetido a diferentes doses de glyphosate em pós-emergência. Como metodologia foi utilizada o delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo seis tratamentos e quatro repetições. Cada parcela experimental constituiu-se de uma muda de café em estádio inicial de desenvolvimento. Através do pulverizador estacionário foi aplicado os tratamentos com diferentes doses de glyphosate e, posterior análise da taxa de transporte de elétrons (ETR) com o aparelho Opti-Sciences. Houve correlação entre transporte de elétrons e dose utilizada em *Coffea arabica*, com o aumento da dose de glyphosate ocorreu diminuição do ETR. Sendo verificado esse comportamento nos dois períodos monitorados. Para o período de sete dias após aplicação de glyphosate houve uma tendência inferior da curva quando comparada com o período de dois dias após aplicação, sendo justificado possivelmente pela maior intoxicação e menor eficiência fotossintética das plantas de café com o passar do tempo.

Palavras-chave: café, fluorescência, seletividade

INTRODUÇÃO

Dentre as limitações da exploração cafeeira que contribuem para o aumento do custo da produção, destaca-se a competição das plantas daninhas (RONCHI & SILVA, 2006). A competição por plantas daninhas é grande no cafeeiro, pois as raízes absorventes do cafeeiro crescem superficialmente no solo, onde a maioria das raízes das plantas daninhas ocorre (NJOROGE, 1994).

Diversos trabalhos retratam efeitos negativos de competição por plantas daninhas em cafeeiros (RONCHI et al., 2003; STAVER et al., 2007). Essa competição tem provocado reduções significativas na produção de café, variando entre 24 e 77% (GARCIA et al., 2000; ESHETU, 2001).

No entanto, manejar plantas daninhas na cultura do café é extremamente complicado, pois o controle manual é dispendioso e, muitas vezes, impossível de ser realizado, haja vista a escassez de mão-de-obra e a umidade excessiva do solo; o controle químico carece de herbicidas seletivos para uso nessa fase da cultura e, também, de tecnologias adequadas à aplicação de herbicidas não-seletivos (RONCHI et al., 2001).

Assim, o trabalho objetivou avaliar a eficiência fotossintética do café (*Coffea arabica*) submetido a diferentes doses de glyphosate em pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu/SP. O local do experimento apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22°07'56'' S, longitude de 74°66'84'' W e altitude média de 762 m.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo seis tratamentos e quatro repetições. Cada parcela experimental se constituiu de um vaso de 5 L preenchido com solo de substrato e a muda de café em estádio inicial de desenvolvimento (30 cm de altura).

O herbicida utilizado foi o glyphosate nas doses de 0, 0.5, 1.0, 2.0, 3.5 e 5.0 L. ha^{-1}. A aplicação dos herbicidas foi realizada através de um pulverizador estacionário, instalado em laboratório, e munido de uma barra contendo quatro pontas do tipo XR11002. A pulverização foi realizada sobre pressão constante de 1,5 bar, pressurizada por ar comprimido, com consumo de calda de aplicação de 200 L ha^{-1}. A temperatura no momento da aplicação foi de 25°C e a umidade relativa de 70%.

Após a aplicação dos tratamentos, as unidades experimentais foram transportadas para casa-de-vegetação, onde ficaram até o término do ensaio, sendo realizadas as avaliações de taxa de transporte de elétrons (ETR) com o fluorômetro aos 2 e 7 dias após a aplicação.

Em relação ao fluorômetro, a fonte de luz utilizada para medir a fluorescência no aparelho Opti-Sciences foi a fonte diodo com pico de luz vermelha no comprimento de onda de 660 nm sendo bloqueada radiações maiores que 690 nm. A intensidade média da luz foi ajustada para o intervalo de 0 a 1 $\mu Mol.m^{-2}.s^{-1}$, com o uso da lâmpada halogênica 35 W. O feixe de luz foi opticamente monitorado no interior da câmara para corrigir as variações devidas mudanças na temperatura do ambiente no aparelho. Os sinais ópticos foram

transferidos para a superfície da folha por uma trifurcação personalizada de fibra óptica, sendo de 2 cm^2 a área iluminada. A luz reemitida foi conduzida via fibra óptica para o aparelho através de três conectores que ligam na lateral do OS5p. As análises foram feitas seguindo a metodologia de Genty et al. (1989), avaliando a emissão da fluorescência da clorofila na superfície superior das folhas das plantas de *Coffea arabica*.

Os dados de ETR foram expressos em porcentagem da testemunha e foram ajustados através do modelo linear de regressão, analisando o ETR em relação as doses definidas no estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se representado as curvas e dados que descreve o comportamento do ETR em função das doses 0, 0.5, 1.0, 2.0, 3.5 e 5.0 L. ha^{-1} de glyphosate aos 2 e 7 dias após aplicação em pós-emergência.

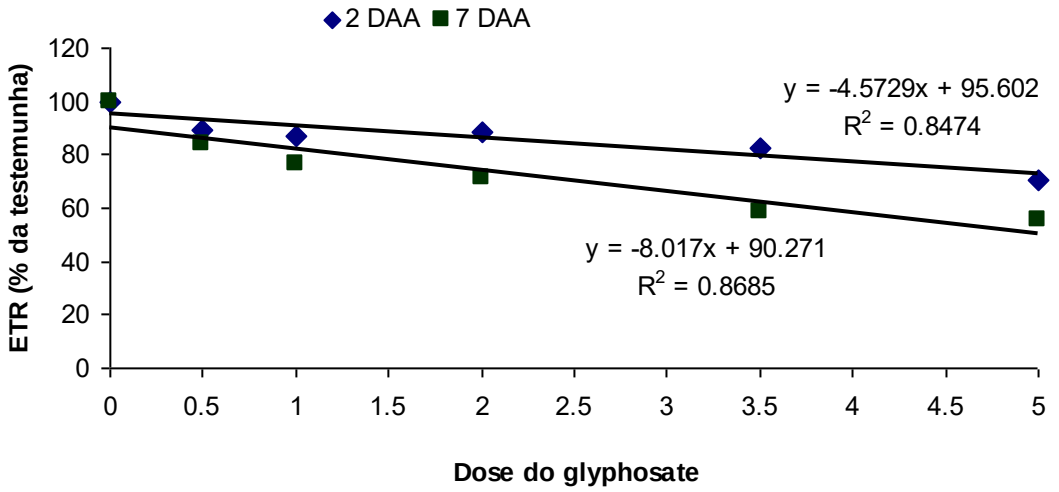


Figura 1. Relação entre a taxa de transporte de elétrons (expressos em porcentagem da testemunha) e doses de glyphosate para plantas de café. Botucatu/SP – 2012.

Houve correlação entre transporte de elétrons e dose utilizada, com o aumento da dose de glyphosate ocorreu diminuição do ETR. Sendo verificado esse comportamento nos dois períodos monitorados. A curva ajustada para o período de sete dias após aplicação foi de tendência inferior que a curva de dois dias após aplicação. Justificado possivelmente pela maior intoxicação das plantas de café aos sete dias passados da aplicação (7 DAA).

Para o período avaliado de 7 DAA foi necessária dose de 1.9, 5.0 e 8.1 L. ha^{-1} para redução de 25, 50 e 75% de ETR respectivamente. Esses valores de ETR demonstram a intoxicação das plantas de forma indireta visto que o glyphosate atua bloqueando a rota do ácido chiquímico e, posterior, redução da fotossíntese. Assim a fluorescência da clorofila é uma ferramenta interessante de monitoramento da redução do transporte de elétrons entre os fotossistemas em plantas sob aplicação de herbicidas (MAXWELL e JOHNSON, 2000).

É importante que esses dados fisiológicos obtidos no presente trabalho sejam associados com dados bioquímicos de quantificação de compostos da rota do ácido chiquímico e experimentos de campo para implementar a pesquisa.

CONCLUSÃO

Houve correlação entre transporte de elétrons e dose utilizada em *Coffea arabica*, com o aumento da dose de glyphosate ocorreu diminuição do ETR. Sendo verificado esse comportamento nos dois períodos monitorados. Para o período de sete dias após aplicação de glyphosate houve uma tendência inferior da curva quando comparada com o período de dois dias após aplicação, sendo justificado possivelmente pela maior intoxicação e menor eficiência fotossintética das plantas de café com o passar do tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESHETU, T. Weed flora and weed control practices in coffee. In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 19., 2001, Trieste. **Colloque...** Paris: ASIC, 2001, p. 1-9.

GARCIA, M. S. et al. Un aporte a la determinación del periodo critico de interferencia de malezas en cafetales Del estado Monagas. **Bioagro**, v. 12, n. 3, p. 63-70, 2000.

GENTY, B.; BRINTAIS, J. M.; BAKER, N. R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron-transport and quenching of chlorophyll fluorescence. **Biochimica Et Biophysica Acta**, v. 990, n. 1, p. 87-92, 1989.

MAXWELL, K.; JOHNSON, G.N. Chlorophyll fluorescence: a practical guide. Journal **of Experimental Botany**, v.51, p. 659-668, 2000.

NJOROGE, J. M. Weeds and weed control in coffee. **Experimental Agriculture**, v. 30, n. 4, p. 421-429, 1994.

RONCHI, C. P. et al. Acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro sob interferência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 21, n. 2, p. 219-227, 2003.

RONCHI, C. P.; SILVA, A. A. Efeito na competição de plantas daninhas sobre o crescimento de plantas jovens de café. **Planta Daninha**, v. 24, n. 3, p. 415-423, 2006.

STAVER, C. et al. Selective weeding: ground cover and soil conservation in coffee in Nicarágua. **Ileia Newsletter**, v. 11, n. 3, p. 22-26, 2007.

EFICIÊNCIA E SELETIVIDADE DE HERBICIDAS NO CULTIVO DO ALGODOEIRO ADENSADO

SILVA, B.A.S (FCA-UNESP, Botucatu/SP- araguaia.agro@fca.unesp.br), RAETANO, C. G. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - raetano@fca@.unesp.br), SILVA, C. L. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT- cleiton.uk@hotmail.com),INOUE, M.H (UNEMAT, Tangará da Serra/MT- miriamhinoue@hotmail.com) ARALDI, R. A. (FCA-UNESP, Botucatu/SP– araldi@fca.unesp.br), MIORINI, T. J. J (FCA-UNESP, Botucatu/SP tjjmiorini@fca.unesp.br)

RESUMO: O Brasil o quinto maior produtor mundial da fibra do algodão. No entanto existem fatores determinantes, como a presença de plantas daninhas, que podem interferir na produtividade do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). O objetivo desse trabalho foi avaliar o controle de plantas daninhas e a seletividade de herbicidas, aplicados em pré e em pós-emergência, na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum*) adensado. O delineamento experimental utilizado no experimentos foi o de blocos casualizados com 11 tratamentos : 1. Testemunha; 2. clomazone + diuron / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium; 3. clomazone + prometryne / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium; 4. fomesafen + prometryne; 5. fomesafen + prometryne; 6. fomesafen + prometryne / S-metolachlor; 7. fomesafen + prometryne / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium; 8. fomesafen + prometryne / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium; 9. fomesafen + prometryne / S-metolachlor / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium; 10. S-metolachlor / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium; 11. Trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium + fluazifop – butil e 4 repetições. Para os níveis de controle os tratamentos 2, 3, 8 e 9 apresentaram controle excelente aos 7 DAA, já os demais tratamentos apresentaram controle adequado. Até os 28 DAA os tratamentos 2 e 3 apresentaram níveis de controle acima de 96%. Em relação a altura de plantas, não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum,* aplicações seqüenciais, controle químico

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas constituem sério problema durante o ciclo do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*), visto que a presença das mesmas reduz a produtividade e a qualidade da cultura. Quanto maior for o período de convivência da cultura com as plantas infestantes,maior será o grau de interferência. No entanto, o grau de interferência dependerá sobremaneira da época da cultura em que esse período for estabelecido (Salgado, 2002). No início do ciclo, as invasoras reduzem o crescimento e o vigor das plantas, além de hospedarem pragas e doenças. No final do ciclo as plantas daninhas reduzem a qualidade da fibra, dificultando a colheita e aumentando o número de carimãs (Kawaguchi et al., 2000).

Segundo Martin et al. (2006) no adensamento do algodão existe a possibilidade de elevar a produção com ciclo precoce em relação ao cultivo convencional. No sistema adensado com espaçamento de 0,45 m, o fechamento do dossel ocorre rapidamente,

possibilitando maior retenção no desenvolvimento das plantas daninhas e melhor utilização de recursos como a água e a luz (Martin et al. 2006). Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o nivel de controle e a seletividade (altura de plantas) do algodoeiro no sistema de cultivo adensado, após a aplicação de herbicidas em pré e em pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O Trabalho foi conduzido na Fazenda São Paulo, município de Sapezal - MT, na rodovia MT 235, km 76 + 10 km à direita, a 13º 36´ 43" S, 58º 35´ 09" W e altitude de 465 m, no ano agrícola 2009/2010. O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2006).

Imediatamente antes da semeadura, as sementes foram tratadas com o safener Permit, na dose de 1,5 kg 100 kg^{-1} de sementes. A semeadura foi realizada em 24 de fevereiro de 2010 com a variedade DP 604. Utilizou-se semeadora com doze linhas de semeadura na densidade de 10 a 12 sementes por metro e profundidade de 2,0 cm. As unidades experimentais (parcelas) foram delimitadas por 7 linhas de semeadura, 7 metros de comprimento e espaçamento entre linhas de 0,45 m, totalizando 22,05 m².

As aplicações dos herbicidas foram efetuadas por meio de pulverizador costal de pressão constante a base de CO_2, com pressão de 200 kPa, equipado com bicos de jato plano XR 110.02, espaçados de 0,5 m, proporcionando volume de calda equivalente a 200 L ha^{-1}. Em todas as aplicações, o solo apresentava-se pouco úmido, com umidade relativa do ar superior a 85%, ventos moderados e a temperatura de 25 a 31ºC.

Os tratos culturais referentes a pragas, doenças, adubações de cobertura e reguladores de crescimento foram realizadas de acordo com os monitoramentos e recomendações agronômicas.

Durante o desenvolvimento da cultura, foram realizadas três avaliações de controle, aos 7, 14 e 28 dias após a aplicação (DAA), atribuindo notas de 0 a 100%, correspondendo a nenhum controle e controle total da parcela (Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1995).

Para avaliar o efeito dos herbicidas sobre as plantas do algodoeiro, foram testados 10 tratamentos com os herbicidas fomesafen, clomazone, diuron, prometryne, trifloxysulfuron - sodium, pyritiobac - sodium, S-metolachlor e fluazifop-butil, aplicados em mistura ou de forma seqüencial, além da testemunha sem aplicação de herbicida (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos herbicidas e respectivas doses, aplicados em mistura ou de forma seqüencial na variedade DP 604. Safra 2009/2010.

TRATAMENTOS	DOSE (g ha-[1])	DAS[1]	APLICAÇÃO
1- Testemunha	-	-	-
2 - clomazone + diuron / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium[2]	750+1000/2.25+42/2.25+24	1/22/36	Pré,Pós,Pós
3 - clomazone + prometryne / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium	750+1000/2,25+42/2,25+42	1/22/36	Pré/Pós/Pós
4 - fomesafen + prometryne	375/1000	1	Pré
5 - fomesafen + prometryne	500/1000	1	Pré
6 - fomesafen + prometryne / S-metolachlor	375+1000/960	1/8	Pré/Pós
7 - fomesafen + prometryne / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium	375+1000/2,25+42	1/22	Pré/Pós
8 - fomesafen + prometryne / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium	375+1000/2,25+42	1/36	Pré/Pós
9 - fomesafen + prometryne / S-metolachlor / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium	375+1000/960/2,25+42	1/8/36	Pré/Pós/Pós
10 - S-metolachlor / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium	960/2,25+42	8/36	Pós/Pós
11 - trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium + fluazifop-butil	2,25+42/2,25+42+175	22/36	Pós/Pós

[1] Dias após a semeadura do algodão; [2] Aplicação seqüencial.

A avaliação da altura das plantas foi aos 28 DAA, utilizando-se aleatoriamente dez plantas por parcela e medindo desde o colo até a inserção da folha mais nova que estava completamente expandida na planta. No momento da colheita, as plantas daninhas e respectivas densidades de infestação presentes no tratamento testemunha foram - *Bidens*

pilosa (3 plantas m^{-2}), *Euphorbia heterophylla* (1 plantas m^{-2}), *Glycine max* (2 plantas m^{-2}), *Ipomoea grandifolia* (1 plantam $^{-2}$).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 2. Controle de plantas daninhas e altura (cm) das plantas na cultura do algodão adensado, após as aplicações dos tratamentos. Safra 2009/2010, Sapezal, MT.

TRATAMENTOS	CONTROLE (%)			ALTURA
	7 DAA	14 DAA	28 DAA	28 DAA
1	0,00 e	0,00 f	0,00 e	62,95 a
2	98,00 a	98,00 a	96,50 a	54,80 a
3	98,00 a	98,00 a	97,25 a	52,10 a
4	89,50 c	83,75 e	72,50 d	58,45 a
5	90,00 c	84,00 e	75,00 d	59,10 a
6	89,50 c	85,50 e	78,75 d	57,90 a
7	90,25 c	87,00 d	77,50 d	59,30 a
8	95,00 b	89,50 c	85,00 c	59,70 a
9	95,00 b	92,50 b	90,00 b	57,95 a
10	88,75 b	86,25 e	81,25 c	58,50 a
11	87,00 b	84,50 e	81,25 c	53,25 a
C.V. (%)	1,99	5,34	5,34	13,77

[1] Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Os níveis de controle apresentados na Tabela 2 indicam que os tratamentos 2, 3, 8 e 9 foram significativamente superiores aos dos demais tratamentos, com valores ≥ 95% aos 7 DAA. Carvalho (2006) mostra que o fomesafen 150 g ha^{-1} pode controlar acima de 93 % a espécie *Amaranthus deflexus* e apresentar controle total para *Amaranthus hybridus*. Os demais tratamentos também proporcionaram controle adequado (> 87%), em relação à testemunha (Tabela 2). Os tratamentos 2 e 3 foram também superiores aos demais tratamentos, proporcionando acima de 96% de controle das plantas daninhas (Tabela 2). Carvalho (2006) ainda encontrou controle de *Amaranthus deflexus* acima de 97% com pyrithiobac – sodium 56 g ha^{-1} e apenas 33% com trifloxysulfuron – sodium 3,75 g ha^{-1}, mostrando que um produto complementa o outro. Segundo Kawaguchi (1991), para que não ocorra prejuízo em sua produção, a cultura do algodão necessita de um período mínimo de 28 dias após a semeadura isenta da interferência de plantas daninhas. Conforme a Tabela 2, independente do tratamento, não foi constatada diferença significativa para a variável altura de plantas. Portanto, apesar da fitointoxicação inicial provocada pela maioria dos

tratamentos herbicidas, aliada as diferenças observadas no controle de plantas daninhas, não foi constatada diferença significativa entre os tratamentos avaliados.

Vidrine et al. (2004) verificaram diminuição da altura de plantas quando utilizado o trifloxysulfuron- sodium e Duffie Jr. et al. (2006) mencionaram que utilizando o mesmo herbicida associado aos reguladores de crescimento potencializou-se a redução das plantas do algodoeiro. Vieira et al. (1999) ao testarem diuron e alachlor nas doses 2,25 +1,44 kg ha^{-1} em Vertissolo Textura Franco - Limosa, não observaram influencia dos herbicidas na produtividade da cultura sobre a cultivar de algodão CNPA 7H.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no experimento permitiram concluir que, em relação aos níveis de controle os tratamentos 2, 3, 8 e 9 apresentaram níveis de controle ≥ 95% aos 7 DAA, já os demais tratamentos apresentaram controle adequado. Até os 28 DAA os tratamentos 2 e 3 apresentaram níveis de controle acima de 96%. Em relação a seletividade não houve efeito dos herbicidas sobre a altura de plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, S.J.P. de.; Características biológicas e suscetibilidade a herbicidas de cinco espécies de plantas daninhas do gênero *Amaranthus*. 2006. 96 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2006.

DUFFIE JR., W.D.; CULPEPPER, A.S.; YORK, A.C.; JOST, P.H. Coparing cotton growth regulatory effects of Envoke and Pix in Georgia and North Carolina. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCES, 2006, San Antonio. **Proceedings...** San Antonio: National Cotton Council of America, 2006. P. 2274.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

KAWAGUCHI, I.T. **Determinação do período anterior à interferência para o algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) e efeitos da densidade e da deficiência hídrica na competição com o capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.)**. Jaboticabal: UNESP. 1991. 90 p. Trabalho de (Monografia em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1991.

SALGADO, T.P. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Planta Daninha,** v.20, p.373-379, 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS – SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

VIEIRA, D.J. et al. Misturas de herbicidas e populações de plantas no controle de plantas daninhas em algodoeiro herbáceo. **Revista Oleaginosas e Fibrosas**, v.3, n.3, p.143-152,1999.

VIDRINE, P.R.; STEWART, A.N.; MILLER, D.H.; KELLY, S.T.; SIEBERT, J.D.; SCROGGS, D.M. Utility of Envoke in cotton weed control programs. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCES, 2004, San Antonio. **Proceedings...** San Antonio: National Cotton Council of America, 2004. P. 2939.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CARACTERÍSTICAS FOTOSSINTÉTICAS DE CULTIVARES DE MANDIOCA TRATADAS COM MESOTRIONE

CASTRO NETO, M.D. (UFV – UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, VIÇOSA/MG – mdc.neto@hotmail.com), SILVEIRA, H. M. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – hellenufv@hotmail.com), SARAIVA, D. T. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – saraiva.douglas@yahoo.com.br), CARVALHO, F.P. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA- felipepaolineli@hotmail.com; SILVA, A. A. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - aasilva@ufv.br)

RESUMO: Na literatura, poucos são os trabalhos realizados para elucidar as alterações fisiológicas em plantas de mandioca tratada com herbicidas**.** Em vista do exposto, foi conduzido um experimento com o objetivo de avaliar a atividade fotossintética de cultivares de mandioca (Coimbra, Platina, IAC 12, Coqueiro e Cacau UFV), pulverizadas com cinco doses do mesotrione (0,0; 0,072; 0,108; 0,144 e 0,216 g ha^{-1}). Aos 45 dias após aplicação do herbicida avaliou-se o CO_2 consumido (*ΔC* - µmol mol^{-1}), o carbono interno (*Ci* - µmol mol^{-1}) e a taxa fotossintética (*A* - µmol m^2 s^{-1}). A aplicação do mesotrione causou redução nas taxas fotossintéticas de todas os cultivares avaliados. O cultivar Platina mostrou-se menos afetado pelo mesotrione.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*, herbicida, taxa fotossintética.

INTRODUÇÃO

A mandioca, como muitas outras culturas cultivadas em regiões tropicais é muito sensível à competição precoce com plantas daninhas, principalmente durante os primeiros 3 a 4 meses após plantio (Agahiu et al., 2011). Diante disso, o manejo de planta daninha é essencial, principalmente devido às reduções na produção de raízes, que pode chegar a mais de 90% (Johanns & Contiero, 2006).

Entre as opções de se manejar as plantas daninhas em lavouras de mandioca, o controle químico tem sido indicado como a alternativa para reduzir o custo final do cultivo, devido ao alto custo e baixo rendimento da capina com enxada (Biffe et al., 2010). No entanto, poucas são as opções de produtos registrados para o caso específico.

Dentre os herbicidas com potencial de uso na cultura da mandioca destaca se o mesotrione. Este inibe a biossíntese de carotenóides interferindo na atividade da enzima HPPD (4 – hidroxifenilpiruvato - dioxigenase) nos cloroplastos, causando o branqueamento,

com posterior necrose e morte dos tecidos vegetais em cerca de 1 a 2 semanas (Lee, 1997). Quando aplicado em pós-emergência inicial tem promovido excelente controle de várias espécies de plantas daninhas, tais como: *Digitaria horizontalis, Eleusine indica, Brachiaria. plantaginea, Acanthospermum hispidum, Portulaca oleracea* e *Galinsoga parviflora* (Foloni, 2002).

Uma característica fisiológica possível de ser afetada pelo uso de herbicidas trata-se da taxa fotossintética, a qual está diretamente relacionada à radiação fotossinteticamente ativa (composição da luz) eaos fatores de disponibilidade hídrica e às trocas gasosas (Naves-Barbiero et al., 2000).

Na busca de novos herbicidas seletivos a cultura, avaliou-se nesse trabalho características associadas à atividade fotossintética em cultivares de mandioca, submetida a doses crescentes do mesotrione.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em ambiente protegido, sendo utilizado como substrato amostra de Latossolo Vermelho Amarelo distrófico típico de textura argilosa (56% argila, 6% silte e 38% areia), com as seguintes características químicas: pH (água) de 5,4; teor de matéria orgânica de 1,8 dag kg^{-1}; P=1,4 e K=10 mg dm^{-3}; Ca=0,5, Mg=0,2, Al=0,4, H+Al=4,4, e $CTC_{efetiva}$ 1,7 $cmol_c$ dm^{-3}. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados o equivalente a 150 mg dm^{-3} de calcário dolomítico, 110 mg dm^{-3} de super fosfato simples e 20 mg dm^{-3} de cloreto de potássio.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições e as unidades experimentais foram constituídas por vaso com capacidade de 12 dm^3, de substrato. Adotou-se arranjo fatorial em esquema 5 x 5, sendo cinco doses do mesotrione (0,000 (testemunha sem aplicação); 0,072; 0,108; 0,144 e 0,216 g ha^{-1}) e cinco cultivares de mandioca: Coimbra, Platina, IAC 12, Coqueiro e Cacau UFV . A aplicação do herbicida foi feita aos 30 dias após o plantio (DAP), com pulverizador costal pressurizado à CO_2.

Aos 45 dias após a aplicação do herbicida, foram realizadas as avaliações fisiológicas, utilizando-se o analisador de gases no infravermelho (IRGA). As avaliações foram realizadas entre 7 e 10 h, de forma que fossem mantidas as condições ambientais homogêneas. Foram avaliados o CO_2 consumido (ΔC - µmol mol^{-1}), carbono interno (*Ci* - µmol mol^{-1}) e a taxa fotossintética (*A* - µmol m^2 s^{-1}).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do herbicida mesotrione em pós-emergência aos 30DAP, provocou redução acentuada no consumo de CO_2 (ΔC), pela fotossíntese em todas os cultivares estudados, com exceção do cultivar Platina (Tabela 1). O consumo de CO_2 (*ΔC*) pela fotossíntese nos cultivares de mandioca IAC-12, Coqueiro e Cacau-UFV foi reduzido a partir da dose de 0,108 g ha^{-1} do mesotrione. O IAC-12 e Coqueiro foram os que apresentaram as maiores reduções (37,2 e 41,9%), respectivamente no consumo de CO_2 quando submetido a maior dose do herbicida em relação à testemunha.

Tabela 1. CO_2 consumido (*ΔC* - µmol mol^{-1}) dos cultivares de mandioca, tratados com doses crescentes de mesotrione

Cultivares	Mesotrione (g ha^{-1})				
	0	0,072	0,108	0,144	0,216
Coimbra	43,40 aA*	42,95 bA	38,30 bA	30,90 bB	30,10 bB
Platina	56,35 aA	55,30 aA	58,45 aA	55,90 aA	59,35 aA
IAC-12	55,20 aA	52,90 aA	43,35 bB	41,55 abB	34,65 abC
Coqueiro	56,95 aA	53,50 aA	44,15 bB	48,95 abB	33,05 bC
Cacau-UFV	53,05 aA	53,40 aA	42,40 bB	40,60 abB	39,65 abB
CV (%)			27,81		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As menores taxas de *ΔC*, nos cultivares IAC-12 e Coqueiro, estão diretamente relacionadas com as maiores reduções na taxa fotossintética verificadas nestes cultivares. De modo geral, quanto mais acelerado for o metabolismo da planta, maior o *ΔC* por unidade de tempo (Galon et al., 2010). Embora a capacidade de condução e trocas gasosas pelos estômatos seja considerada a principal limitação da assimilação de CO_2 fotossintético (Hutmacher & Krieg, 1983).

Semelhante ao observado para *ΔC* (Tabela 1), a concentração de carbono interno (*Ci)* do cultivar Platina não foi afetada pela a aplicação do mesotrione (Tabela 2). O herbicida promoveu um aumento na concentração de *Ci* nos genótipos Coimbra e IAC-12 a partir da dose 0,144 g ha^{-1} e para Coqueiro e Cacau-UFV na maior dose.

Tabela 2. Carbono interno (*Ci* - µmol mol^{-1}) dos cultivares de mandioca, tratados com doses crescentes de mesotrione

Cultivares	Mesotrione (g ha^{-1})				
	0	0,072	0,108	0,144	0,216
Coimbra	253,95 cB*	266,45 aB	263,90 aB	275,20 abA	281,80 bA
Platina	275,65 aA	261,95 aA	252,55 bA	261,35 bA	256,15 cA
IAC-12	266,70 abB	266,00 aB	272,50 aAB	280,65 aA	291,25 aA
Coqueiro	253,30 cB	257,60 aB	259,05 abB	258,05 bB	296,25 aA
Cacau-UFV	265,40 abB	265,00 aB	268,45 aB	258,65 aB	290,35 aA
CV (%)			10,64		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As menores taxas de *ΔC* pela fotossíntese nestes cultivares quando tratado com mesotrione (Tabela1), justifica o aumento na concentração de *Ci* no mesofilo foliar (Tabela 2). A *Ci* é considerada variável fisiológica influenciada por fatores ambientais, como disponibilidade hídrica, luz e energia, entre outros (Ometto et al., 2003). Como neste experimento o déficit hídrico e o sombreamento não foram fatores limitantes ao metabolismo das plantas de mandioca, acredita-se que os resultados sejam atribuídos ao efeito do herbicida no metabolismo de assimilação do carbono.

O mesotrione causou redução das taxas fotossintéticas de todos os cultivares de mandioca nas doses de 0,144 g ha^{-1} e 0,216 g ha^{-1} quando comparado com o tratamento sem aplicação (Tabela 3). No entanto, a Cacau-UFV e IAC-12 apresentaram redução na fotossíntese a partir da dose de 0,108 g ha^{-1}. As maiores taxas de reduções fotossintéticas foram verificadas nos cultivares Coqueiro e IAC-12, respectivamente. Ao observar a concentração de carbono interno (*Ci*), verifica que foram eles que apresentaram maior acúmulo de CO_2 interno no mesofilo (Tabela 2), isso demonstra que o herbicida mesotrione afetou o metabolismo de assimilação de carbono reduzindo a taxa fotossintética das plantas de mandioca, aumentando o incremento de CO_2 interno.

Em condições ambientais que ocorra uma situação de estresse, as plantas de mandioca reduzem suas taxas fotossintéticas como forma de prevenir maiores danos a planta (El-Sharkawy, 2003). Provavelmente reduzindo a condutância estomática, que diminui o influxo de CO_2 no mesofilo foliar.

Tabela 3. Taxa fotossintética (*A* - µmol m^2 s^{-1}) das cultivares de mandioca, tratadas com doses crescentes de mesotrione

Cultivares	Mesotrione (g ha^{-1})				
	0	0,072	0,108	0,144	0,216
Coimbra	12,45 bA*	15,28 bA	12,22 bA	9,87 bB	9,74 bB
Platina	17,13 aA	17,68 aA	16,28 aA	14,17 aB	14,00 aB
IAC-12	17,19 aA	17,64 aA	11,73 bB	12,11 abB	10,78 abB
Coqueiro	17,24 aA	17,05 aA	17,04 aA	14,37 aAB	10,54 abB
Cacau-UFV	16,21 aA	15,52 bA	13,28 bB	13,96 abB	12,61 abB
CV (%)			21,27		

*Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A aplicação do herbicida causou reduções nas taxas fotossintéticas de todas as plantas. O cultivar Platina mostrou-se menos afetado pelo mesotrione. Assim foi possível inferir que, o mesotrione causou diferentes níveis de tolerância aos cultivares avaliados.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo auxílio financeiro ao projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGAHIU, A.E. et al. Assessment of weed management strategies and intercrop combinations on cassava yield in the middle belt of Nigeria **African Journal of Agricultural Research** V.26, n. 6 pp. 5729-5735, 2011.

BIFFE, D. F. et al. Avaliação de herbicidas para dois cultivares de mandioca**. Planta Daninha,** v. 28, n. 4, p. 807-816, 2010.

EL-SHARKAWY, M. A. Cassava biology and physiology. **Plant Molecular Biology**., V. 53, Number 5, November, 2003.

FOLONI, L. L. Callisto® (mesotrione) – um novo herbicida pós-emergente para a cultura do milho (*Zea mays* L.). In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado. **Resumos**. Gramado: SBCPD, p. 308, 2002.

GALON, L. et al. Tolerância de novos genótipos de cana-de-açúcar a herbicidas. **Planta Daninha**. v.28, n.2, p. 329-338, 2010.

JOHANNS, O. & CONTIERO, R. Efeitos de diferentes períodos de controle e convivência de plantas daninhas com a cultura da mandioca. **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 37, n.3 p. 326-331, 2006.

LEE, D. L. The discovery and structural requirements of inihibitors of phydroyphenylpyruvate dioxygenase. **Weed Science**, v.45, p.601-609, 1997.

HUTMACHER, R. B.; KRIEG, D. R. Photosynthetic rate control in cotton. **Plant Physiol.**, v. 73, p. 658-661, 1983.

NAVES-BARBIERO, C. C. et al. Fluxo de seiva e condutância estomática de duas espécies lenhosas sempre-verdes no campo sujo e cerradão. **R. Bras. Fisiol. Veg.**, v. 12, n. 1, p. 119-134, 2000.

OMETTO, J. P. H. B. et al. Variação temporal do isótopo estável do carbono em material arbóreo em florestas da região Amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOLOGIA, 4., 2003, Fortaleza. **Anais...** Rio Claro: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2003.

Faixas de controle de *Brachiaria brizantha* e seus efeitos sobre o crescimento de plantas de eucalipto a partir do primeiro ano de condução do sistema agrossilvipastoril.

MORAES, H. M. F. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV, Viçosa/MG - mfm.hugo@yahoo.com.br), PAIXÃO, G. P. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV, Viçosa/MG - geffersonpaixao@yahoo.com.br), FERREIRA, L. R. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV, Viçosa/MG - lroberto@ufv.br), FONTES, D. R. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV, Viçosa/MG - danielrfontes@gmail.com), FERREIRA, G. L. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV, Viçosa/MG - gisellelima87@yahoo.com.br), GONÇALVES, V. A. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV, Viçosa/MG - valdinei.goncalves@ufv.br)

RESUMO: A presença das plantas daninhas em sistemas agrofloestais é considerada um dos maiores problemas na implantação, manutenção e crescimento das culturas consorciadas**.** Objetivou-se, nesse trabalho, avaliar a interferência de faixas de controle de plantas daninhas e braquiária sobre o crescimento de eucalipto no sistema agrossilvipastoril. O experimento foi conduzido numa área cultivada com híbrido *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* no espaçamento 9 x 3 m, consorciado com feijão e braquiária. Os tratamentos aplicados 12 meses após o plantio do eucalipto consistiram de faixas de controle de plantas daninhas e braquiária (1,0; 1,5; 2,0 e 3,0 m) no entorno das plantas de eucalipto mais uma testemunha sem controle (faixa 0,0 m), dispostos no delineamento em blocos ao acaso, com seis repetições, mantidas no limpo durante o período experimental. Cada parcela foi constituída por cinco plantas, sendo as três centrais utilizadas para a coleta dos dados. Foram avaliados no eucalipto a altura de plantas, o diâmetro do caule a nível do solo e o diâmetro do caule à altura de peito (DAP) aos 90, 180, e 270, e 360 dias após a instalação dos tratamentos. Não houve diferenças significativas para os diferentes diâmetros de coroamento para as características avaliadas, concluindo-se que a partir do segundo ano de condução do sistema agrossilvipastoril não se faz necessário capina na cultura do eucalipto após um ano de idade.

Palavras-chave: mato-competição, desenvolvimento, integração lavoura-pecuária-floresta

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, frente às dificuldades encontradas no agronegócio brasileiro e a pressão mundial pela preservação ambiental, formas de cultivo mais sustentáveis do ponto de vista econômico, social e ambiental têm sido preferidas. Nesse contexto, a associação de espécies nos Sistemas Agroflorestais (SAF's), juntamente com o Sistema de Plantio Direto, desponta como uma das opções viáveis para o desenvolvimento sustentável da região e para melhoria na qualidade de vida dos pequenos produtores rurais.

Dentre os SAF's, os Sistemas Agrossilvipastoris (cultivos agrícolas + pastagens e/ou animais + árvores) destacam-se pela melhor utilização da área no tempo e no espaço. Neste sistema, as espécies agronômicas feijão e o milho, têm sido muito utilizadas. Em relação às forrageiras, as dos gêneros *Brachiaria* se destacam pela rusticidade, produção de massa seca e utilização pelos pecuaristas. Desse gênero, a espécie *Brachiaria brizantha* tem sido amplamente utilizada nos sistemas agrossilvipastoris (JAKELAITIS et al., 2005, SILVA et al., 2006).

Dentre as espécies florestais o eucalipto vem se destacando nos sistemas integrados no Brasil, isso se deve por apresentar uma copa que favorece a passagem de luz e pelo seu rápido crescimento. Entretanto, apesar de apresentar rápido crescimento e boa competitividade quanto a seu estabelecimento no campo, isso não o isenta da interferência das plantas daninhas.

Devido aos amplos espaçamentos utilizados nos sistemas agrossilvipastoris, e pela copa das árvores permitirem boa passagem de luz espera-se maior infestação de plantas daninhas, modificando as condições de manejo do mato-competição em relação aos sistemas tradicionais (3 x 3m). Segundo Toledo et al. (2000), para promover uma maior taxa de crescimento do eucalipto, no espaçamento 3 x 3m seria necessária uma faixa mínima de controle de 1 m de cada lado da linha de plantio

Nesse sentido, objetivou-se avaliar a interferência de faixas de controle de plantas daninhas e braquiária sobre o crescimento de eucalipto no sistema agrossilvipastoril a partir de 12 meses de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido numa área de sistema agrossilvipastoril, sendo o híbrido *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* plantado em espaçamento 9 x 3 m, em dezembro de 2008 e a braquiária e o feijão em março de 2009, seguindo as recomendações técnicas para as culturas. Os tratamentos aplicados 12 meses após o plantio do eucalipto consistiram de faixas de controle de plantas daninhas e braquiária (1,0; 1,5; 2,0 e 3,0 m) no entorno das plantas de eucalipto mais uma testemunha sem controle (faixa 0,0 m), dispostos no delineamento em blocos ao acaso, com seis repetições, mantidas no limpo durante o período

experimental. Cada parcela foi constituída por cinco plantas, sendo as três centrais utilizadas para a coleta dos dados. A capina no entorno das plantas de eucalipto foi realizada com enxada.

Foram avaliados no eucalipto a altura de plantas, o diâmetro do caule ao nível do solo e o diâmetro do caule à altura de peito (DAP) aos 90, 180, e 270, e 360 dias após a instalação dos tratamentos.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F em nível de 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se observou diferenças significativas do coroamento no entorno das plantas de eucalipto em nenhuma das épocas avaliadas sobre altura de plantas, o diâmetro do caule à altura de peito e o diâmetro do caule ao nível do solo (Tabela 1). Todavia, houve efeito da época de avaliação para as diferentes características avaliadas.

Tabela 1: Resumo da análise de variância para a altura, o diâmetro do caule à altura de peito (DAP) e diâmetro ao nível do solo (DNS) das plantas de eucalipto em sistema agrossilvipastoril, em função do coroamento e da época de avaliação.

FV	GL	Quadrado médio		
		Altura	DAP	DNS
Bloco	5	51,995729	67,441921	74,155684
Coroamento	4	1,066950^{ns}	1,377980^{ns}	1,510669^{ns}
Erro (a)	20	0,554703	1,240655	2,314077
Época	3	101,095242**	306,658488**	374,925554**
Época x Coroamento	12	0,174689^{ns}	0,149519^{ns}	0,172435^{ns}
Erro (b)	75	0,638759	0,713196	0,752665
C.V.1 (%)=		10,60	14,99	15,90
C.V.2 (%)=		11,37	11,37	9,07

^{ns} F não significativo; * F significativo a 5%; ** F significativo a 1% de probabilidade

A altura, diâmetro ao nível do solo e diâmetro à altura do peito das plantas de eucalipto foram influenciados significativamente pelas diferentes épocas de avaliação, sendo 9,12m a altura (Figura 1a) e 13,58 e 11,10cm os diâmetros (Figura 1b) máximos estimados encontrados aos 360 dias após instalação dos tratamentos. Comparando essa época, foi

observado um ganho na altura de 4,18m e 8,61 e 7,34 cm de ganho em diâmetro em relação à primeira época de avaliação.

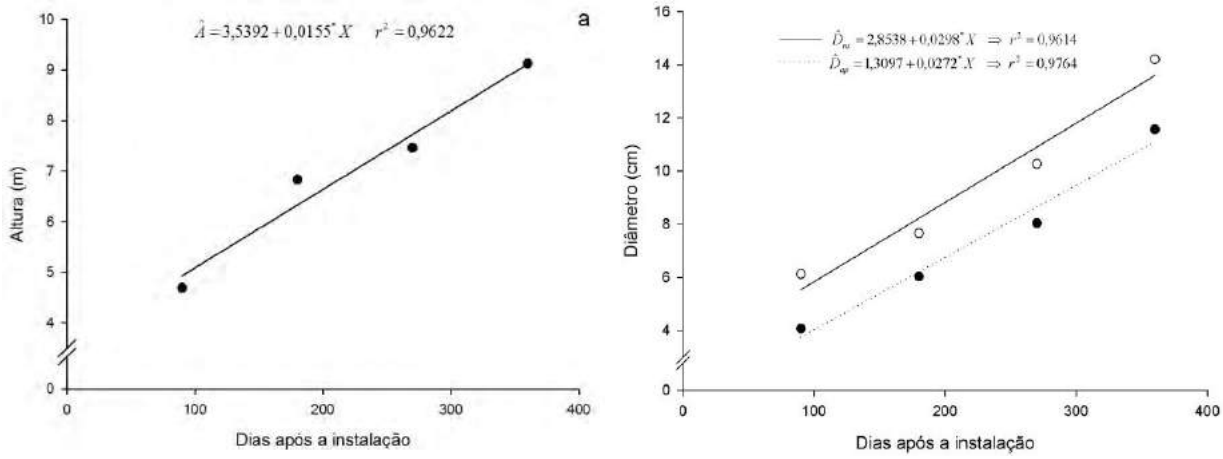


Figura 1: Estimativa da altura (a) e diâmetros (b) das plantas de eucalipto no Sistema Agrossilvipastoril, em função dos dias após instalação.

Os resultados obtidos em função do coroamento em torno das plantas de eucalipto corroboram com os de Toledo et al. (2000), no qual o período total de prevenção à interferência (PTPI), foi de 140 dias após o transplante, ou seja, período a partir do transplante da cultura em que a cultura do eucalipto deve ser mantida livre da presença da comunidade infestante, a fim de que a sua produção não seja afetada quantitativa e/ou qualitativamente . Na prática, este deve ser o período em que as capinas ou o poder residual do herbicida devem abranger, pois as espécies infestantes que emergirem neste período, em determinada época do ciclo da cultura, terão atingido tal estádio de desenvolvimento que promoverão interferência capaz de reduzir significativamente a produtividade econômica do eucalipto (Pitelli, 1987). Essa baixa interferência de plantas daninhas no sistema agrossilvispastoril após um ano de implantação, pode ser explicada pelo eucalipto já possuir sistema radicular mais desenvolvido, explorando camadas mais profundas do solo, amenizando o efeito negativo da competição exercida pela braquiária.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a partir do segundo ano de condução do sistema agrossilvipastoril não se faz necessário manter as faixas de controle da braquiária e de plantas daninhas na linha de cultivo do eucalipto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JAKELAITIS, A. et al. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.59-67. 2005.

PITELLI, R. A. Competição e controle de plantas daninhas em áreas agrícolas. **IPEF**, v. 4, n. 12, p. 25-35, 1987.

SILVA, A.C. et al. Consórcio entre feijão e *Brachiaria brizantha* sob doses reduzidas de graminicida. **Planta Daninha**, n.1, p.71-76. 2006.

TOLEDO, R. E. B. et al. Efeito de períodos de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Planta Daninha**, v.18, n.3, p.395-404, 2000.

AVALIAÇÃO DO HERBICIDA HEAT (SAFLUFENACIL) EM JATO DIRIGIDO NA CULTURA DO ALGODOEIRO

COUTO, A[1*]; KASUYA, L[2*]; CARVALHO. G[2]

[1] Eng. Agrônomo,[2] Eng. Agro e Consultor- *KASUYA CONSULTORIA AGRONÔMICA, Luís Eduardo Magalhães-BA; (77)3639-0203; E-mail: couto@kasuyaconsultoria.com; kasuya@kasuyaconsultoria.com; [2]Eng. Agrônoma, Fazenda Santo Antônio, Barreiras-BA Email: graziela@irmaosfranciosi.com.br

RESUMO: Foi realizado um experimento de campo para avaliar-se a eficácia e praticidade agronômica do herbicida saflufenacil em jato dirigido no controle de ervas infestante na cultura do algodoeiro. O mesmo foi realizado em área localizada no zona rural do município de Barreiras- BA. Os tratamentos empregados foram saflufenacil nas doses comercias de 0,050, 0,070 Kg e carfentrazone-ethyl nas dose de 0,050 litro, usado como tratamento padrão. Os resultados mostram que o herbicida saflufenacil independente da dose utilizada no experimento, proporcionou melhores notas de controle para as ervas avaliadas *Amaranthus deflexus* L, *Commelina benghalensis* L, *Portulaca oleracea*, *Tridax procumbens* L. De acordo com os resultados observados, o herbicida saflufenacil tem praticidade e eficiência agronômica para ser usado em jato dirigido no controle de plantas daninhas na cultura do algodoeiro.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*, herbicida, plantas daninhas

INTRODUÇÃO

A cultura do algodão herbáceo ou anual, *Gossypium hirsutum* L. Raça *latifolium* Hutch., é uma das mais importante do mundo, em termos econômicos e sociais, sendo cultivado em mais de 80 países.

Um dos principais fatores que afetam a produtividade e elevam o custo de produção são as plantas daninhas, sem mencionar que também depreciam a qualidade da fibra (AZEVEDO et al, 2005).

O manejo químico é uma das práticas mais usuais e de maior eficácia nos cultivos agrícolas, sendo adotado em extensas áreas de produção, por motivo de praticidade,

rapidez e eficácia, deve-se atentar a criação de resistência por partes das plantas daninhas aos herbicidas (GAZZIERO, 2000).

Dentre os vários grupos e mecanismos de ação dos herbicidas, cita-se o saflufenacil pertencente ao grupo químico pyrimidinedione, com ação de contacto e residual dependendo da dose utilizada, e perfil ambiental favorável. Tem a mecanismo de inibição na enzima protoporfirinogenio oxidase (PROTOX), que atua na biosíntese de pigmentos, ocasionando uma ruptura celular (FRANCO,et al., 2010).

A condução desse trabalho objetivou verificar a praticidade e eficácia agronômica do herbicida saflufenacil utilizado em jato dirigido no controle de ervas daninhas na cultura do algodoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área comercial localizada na fazenda Santo Antônio, zona rural de Barreiras-Ba, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo (LV) de acordo com a EMBRAPA, 1973 no ano agrícola de 2011/2012. A semeadura do algodão, variedade Fiber Max 993, foi efetuada em plantio convencional realizado no dia 11/12/2011, em espaçamento à 0,76 m entre linha com stand de 7,5 plantas por metro linear após germinado. O delineamento experimental foi em faixas de 18 linhas (13,68 m) por 1500 metros de comprimento totalizando uma área útil de 2,052 ha cada tratamento. Os tratamentos empregados foram: Aurora (carfentrazone-Ethyl) a 50 mL p.c. ha^{-1} + Assist a 0,5% v/v;e duas doses de Heat (Saflufenacil) a 50 e 70 g p.c. ha^{-1} + 0,5% v/v de Dash; A utilização do jato dirigido ocorreu no dia 01 de março de 2012, com 75 dias após a emergência da cultura (DAE). A aplicação dos herbicidas foi através de pulverizador autopropelido movido por trator New Holland 7630, composto com barra contendo 9 bicos FG 123.89 JATO PLANO TIPO LEQUE, OPERADO COM UMA PRESSÃO DE TRABALHO DE 48 lb. pol ¯2 com capacidade de 600 litros por tanque e consumo de calda de 200 $L.ha^{-1}$.

As condições climáticas no momento da aplicação eram: temperatura do ar = 27 ºC, umidade relativa do ar = 68 %, Ventos = 3,2 km/h. As espécies de plantas invasoras avaliadas foram: *Amaranthus deflexus* L. (caruru), *Portula oleracea* (beldroega), *Tridax procumbens* L. (erva-de-touro), *Commelina benghalensis* L. (trapoeraba). Outras plantas daninhas ocorreram em densidades bastante baixas e na forma de reboleiras, dificultando qualquer tipo de avaliação de controle, sendo elas, *Chamaesyce hirta* L. (erva de santa Luzia), *Alternanthera tenella* (apaga-fogo) e *Eleusine indica* (capim pé-de-galinha) não sendo avaliadas nesse trabalho. Foram realizada 3 avaliações visuais 7, 14 e 21 dias DAT (dias após aplicação dos tratamentos), para determinar a porcentagem de controle plantas

invasoras. Essas avaliações foram feitas utilizando a escala de avaliação visual de ALAM (1974) de acordo como apresentado na tabela 2, em cinco pontos aleatórios de cada tratamento. O levantamento de plantas infestantes foi realizado um dia antes da aplicação dos herbicidas, através do método do quadrado (0,5 x 0,5 m), fazendo a identificação e contagem de plantas daninhas, fazendo-se uma estimativa por ha de acordo com a tabela abaixo:.

Tabela 1. Levantamento de ervas daninha e porcentagem de infestação por m^2 e densidade populacional por ha, Barreiras- BA, 2012.

Nome	**% de ervas/m^2**	**População aproximada por há**
Amaranthus deflexus L	**30,43**	**70.000**
Commelina benghalensis L.	**13,04**	**30.000**
Portulaca oleracea	**21,73**	**50.000**
Tridax procumbens L	**34,78**	**80.000**

Tab.2 Escala de avaliação visual da eficiência de controle das plantas daninhas através dos herbicidas, desenvolvida pela ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas), com as respectivas notas de porcentagens de controle.

Notas	**% de controle**	**Denominação**
1	0 – 40	Nenhum/pobre
2	41 – 60	Regular
3	61 - 70	Suficiente
4	71 - 80	Bom
5	81 - 90	Muito bom
6	91 - 100	Excelente

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 3 apresenta os resultados dos tratamentos sobre as espécies invasoras através das notas de controle proposta por ALAM (1974). A mesma mostra que o herbicida saflufenacil tem um elevado grau de eficiência no controle de *Amaranthus deflexus* L, *Commelina benghalensis* L, *Portulaca oleracea* e *Tridax procumbens* L, sendo que os melhores notas de controle foi para a dose comercial de 0,070 Kg. Esses resultados coincidem com os resultados obtidos por Franco et al. (2010), no controle de *Ipomoea hederifolia* e *Tridax procumbens*.

O herbicida usado como padrão (carfentrazone-ethyl) não conseguiu um eficiência de controle maior que 90% (Nota 6) em nenhuma das ervas invasoras avaliadas, de forma geral foi inferior ao saflufenacil em todas as avaliações.

Pode-se observar que a menor dose comercial do saflufenacil utilizada no experimento (0,050 Kg) proporcionou um controle mínimo de 80 % de eficácia.

Tabela 3. Notas do controle visual de plantas invasoras na cultura do algodoeiro, através do manejo químico de herbicidas. Barreiras- BA, 2012.

Tratamentos	**p.c (L Kg/ha)**	**Notas de controle-DAT**					
		Amaranthus deflexus L			*Commelina benghalensis* L.		
		7	14	21	7	14	21
1. Carfentrazone-ethyl	0,05	4	5	4	4	4	4
2. Saflufenacil	0,05	5	5	4	4	5	5
3. Saflufenacil	0,07	6	5	6	5	6	5

p.c: Dose produto comercial; DAT: Dias Após o Tratamento. Os dados são médias de cinco pontos da área experimental.

Tabela 3. Continuação.

Tratamentos	**p.c (L Kg/ha)**	**Notas de controle-DAT**					
		Portulaca oleracea			*Tridax procumbens* L		
		7	14	21	7	14	21
1. Carfentrazone-ethyl	0,05	4	3	4	4	4	4
2. Saflufenacil	0,05	4	5	5	5	4	5
3.Saflefenacill	0,07	5	5	5	6	6	5

p.c: Dose produto comercial; DAT: Dias Após o Tratamento. Os dados são médias de cinco pontos da área experimental.

Diante do exposto pode-se ratificar que o herbicida saflufenacil apresentou elevado grau de eficiência e praticidade agronômica no uso em jato dirigido no controle das plantas invasoras *Amaranthus deflexus* L, *Commelina benghalensis* L, *Portula oleracea* e*Tridax procumbens* L na cultura do algodoeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS – ALAM. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. **ALAM**, v. 1, n. 1, p. 35-38, 1974.

AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO, N.E. de M.; SEVERINO, L.S. Uso de desfolhantes, maturadores e dessecantes na cultura do algodoeiro irrigado. Campina Grande: EMBRAPA Algodão, 2005. 7p

FRANCO, D.A.S; MATALLO, M. B; ALMEIDA, S.D.B; MOURA, M. A. M**CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA MAMONA COM SAFLUFENACIL.** XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas19 a 23 de julho de 2010 - Centro de Convenções - Ribeirão Preto – SP

GAZZIERO, D. L. P. **Identificação e manejo de plantas daninhas resistentes aos herbicidas**. Londrina: SBCPD, 2000. 32 p.

EMBRAPA, 2012 Levantamento exploratório- Reconhecimento de solos do estado da Bahia, 1973. Disponivel em: http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=ba acesso: 28/03/2012.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUÊNCIA DA UMIDADE E TEMPERATURA NA PERSISTÊNCIA DE IMAZAQUIM E DICLOSULAM NO VERÃO

MUNHOZ, W. S. (CCA – UFSCar, Araras/SP – william_munhoz@yahoo.com.br); MONQUERO, P. A. (CCA – UFSCar, Araras/SP – pamonque@cca.ufscar.br); COSTA, V. D. (CCA – UFSCar, Araras/SP – victordallacosta@hotmail.com); HIJANO, N. (CCA – UFSCar, Araras/SP – nerianeh@yahoo.com.br); ORZARI, I. (CCA – UFSCar, Araras/SP – bela.orzari@gmail.com).

RESUMO: No solo, estudos demonstram que os pesticidas podem sofrer distintos processos de redistribuição e degradação, como adsorção aos colóides do solo, lixiviação, escoamento superficial, evaporação e degradação. Em função disto, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar a influência da umidade do solo e temperatura do ar na persistência dos herbicidas diclosulam e imazaquim em um Latossolo Vermelho Distroférrico – textura argilosa. Em vasos preenchidos com amostras de solo, foram avaliados a degradação dos herbicidas imazaquim (0,15 kg i.a ha^{-1}) e diclosulam (0,035 kgi.a. ha^{-1}) aplicados em pré-emergência em ambientes com temperatura média de 24 ºC com quatro níveis de umidade no substrato (100, 60 e 80% da capacidade de retenção de água) e sete períodos de avaliação aos 0, 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), utilizando como bioindicador milho, no caso do Imazaquim e girassol no caso de Diclosulam. A avaliação visual de fitotoxicidade indicou que o herbicida Diclosulam aplicado em solo com 60 e 80% Capacidade de Campo (CC), mostraram-se efetivos apenas nas primeiras avaliações; já aos 100% CC, a fitotoxicidade foi efetiva até os 60 DAT. Para o herbicida Imazaquim aos 60% CC, a fitotoxicidade não foi acentuada; aos 80% CC, a fitotoxicidade foi maior até aos 45 DAA e aos 100% CC, a partir dos 60 DAA as plantas ainda estavam cloróticas, mas continuavam seu desenvolvimento.

Palavras-chave: Imazaquim, Diclosulam, umidade, temperatura, persistência.

INTRODUÇÃO

O manejo do solo afeta a atividade dos herbicidas e influencia a eficácia de controle das plantas daninhas, a persistência e o risco de contaminação ambiental (Levanon et al., 1993; Weed et al., 1995). Sabe-se que as moléculas dos herbicidas, quando em contato com o solo, estão sujeitas aos processos de transporte, retenção e

transformação, o que resulta na dissipação destas moléculas. Entretanto, o processo de retenção, constitui-se num dos processos mais importantes para prever a movimentação dos herbicidas e conhecer sua eficiência quando forem aplicados para o controle de plantas daninhas (Silva e Silva, 2007).

A atividade dos herbicidas pré-emergentes pode variar em razão do tipo e conteúdo de argila, do teor de matéria orgânica, da umidade do solo e das propriedades físico químicas do composto aplicado como tamanho, distribuição, configuração, distribuição de cargas, natureza ácido/base dos herbicidas entre outros (Walker et al., 1992). As quantidades do herbicida adsorvido aos constituintes do solo são diretamente proporcionais à superfície especifica do material coloidal e decresce, geralmente com o aumento da temperatura provocada pelo incremento da energia cinética das moléculas. Contudo, a velocidade das reações químicas aumenta com a elevação da temperatura, podendo favorecer, em alguns casos, a adsorção por ligações químicas, principalmente com os constituintes orgânicos do solo (Silva e Silva, 2007).

O imazaquim possui meia vida média no solo de 60 dias (Ahrens, 1994), mas seu efeito residual ainda pode ser observado, em alguns casos, até 90 a 180 dias após a aplicação (DAA) do herbicida no campo (Silva et al., 1995; Novo et al., 1997). A aplicação de diclosulam, quando comparada com a de outros herbicidas, ocorre em doses muito baixas, variando de 25 a 35 g i.a ha-1 (Rodrigues e Almeida, 2005). No entanto, de acordo com Yoderet al. (2000), a aplicação desse herbicida na soja poderia vir a causar injúrias em culturas subseqüentes, como o milho. Por esta razão Rodrigues e Almeida (2005) evidenciam que áreas tratadas com diclosulam não devem ser cultivadas por girassol e brássicas.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a influência da umidade do solo e temperatura do ar na persistência dos herbicidas diclosulam e imazaquim em um Latossolo Vermelho Distroférrico – textura argilosa, no verão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no Centro de Ciências Agrárias/UFSCar. Como substratos para o cultivo foramretiradas amostras de um solo classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico (Embrapa, 1997), nas profundidades de 0-20 cm. Foi escolhida área sem histórico de uso de herbicidas.

Os vasos com capacidade de 22 L foram enchidos com o solo peneirado (peneira 2 mm) e todos foram pesados até a capacidade de 28,6 Kg. O conteúdo de água foi monitorado pelo método não destrutivo TDR (Time Domain Reflectometry). Os vasos ficaram com 100% da capacidade de campo (que seria a capacidade

determinada no laboratório), 80% e 60%. A temperatura foi monitorada durante a execução do experimento e ficaram entre 22 e 24ºC.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, e os tratamentos compostos pelas aplicações do herbicida imazaquim (0,15 kg i.a ha^{-1}) e diclosulam (0,035 kg i.a. ha^{-1}) em solo argiloso, sendo os vasos mantidos em temperatura média de 24 ºC e quatro níveis de umidade do substrato: 100, 60 e 80% da capacidade da capacidade de campo. Os herbicidas foram aplicados, com pulverizador costal pressurizado com CO_2, provido de barra de pulverização contendo dois bicos tipo leque Teejet 110.02 e com volume de aplicação de 200 L ha^{-1}. Aos 0, 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA) foram semeados milho, no caso do imazaquim e girassol no caso de diclosulam.. As avaliações nos bioindicadores foram feitas aos 21 DAE (dias após a emergência). Para a avaliação da fitotoxicidade, foram atribuídas notas de 0 a 100, de acordo com os sintomas de intoxicação observado na parte aérea das plantas, em que 0 (zero) representava ausência de sintomas e 100 (cem) a morte da planta (ALAM, 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o diclosulam aplicado em solo com 60% da capacidade de campo (CC) a fitotoxicidade sobre as plantas indicadoras mostrou-se efetiva apenas na primeira avaliação (80%), já aos 15 DAA foi reduzida a 40% e assim se manteve até os 90 DAA. Aos 80% CC, a fitotoxicidade foi efetiva os 15 DAA (95%), mas foi reduzindo ao longo das avaliações até os 35% de fitotoxicidade aos 90 DAA. Já aos 100% da capacidade de campo, a fitotoxicidade efetiva foi até aos 60 DAA (as plantas paralisaram crescimento), a partir daí baixou constantemente até os 20% de fitotoxicidade aos 90 DAA (Figura 1). O herbicida aplicado na capacidade de campo em 100% mostrou-se mais efetivo até o período de 60 DAA.

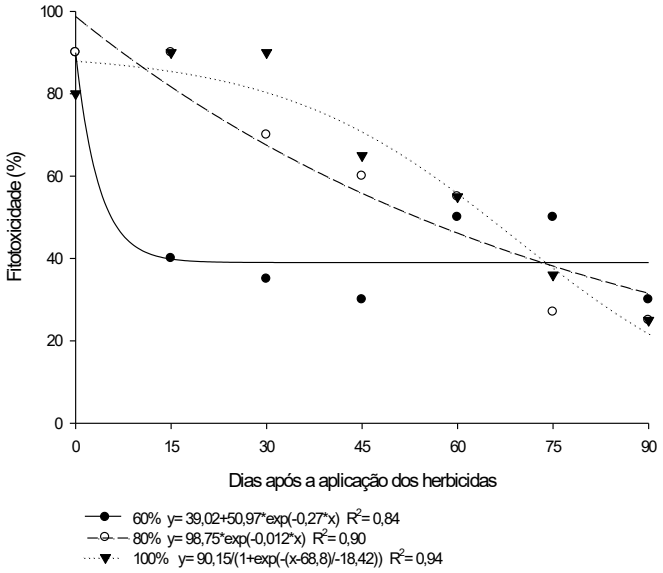


Figura 1. Comportamento de diclosulam em solos com diferentes capacidades de campo.

O aumento da disponibilidade de água no solo facilita a perda de vapor; solos úmidos perdem mais herbicida por volatilização que um solo seco, já que a água funciona como uma interfase entre a molécula e as partículas do solo. Em solos secos, existe maior probabilidade de o herbicida ser sorvido diretamente nas partículas do solo, isso se mostrou em Diclosulam, que em solos com menos umidade foi menos efetivo no controle da planta bioindicadora.

O herbicida imazaquim aplicado em solos com 60% CC não provocou fitotoxicidade acentuada nas plantas bioindicadoras, já que as plantas continuaram seu crescimento e apresentaram leve clorose, o que demonstra que em solos com pouca umidade este herbicida não se torna muito disponível para absorção; com 80% da CC, a fitotoxicidade foi maior, sendo que até aos 45 DAA a fitotoxicidade foi de 38% e se manteve constante até o final até 90 DAA. Quando o produto foi aplicado em solo com 100% da capacidade de campo observou-se maior disponibilidade do herbicida, já que a fitotoxicidade foi maior, entretanto a partir dos 60 DAA as plantas estavam cloróticas, mas continuaram seu desenvolvimento (Figura 2).

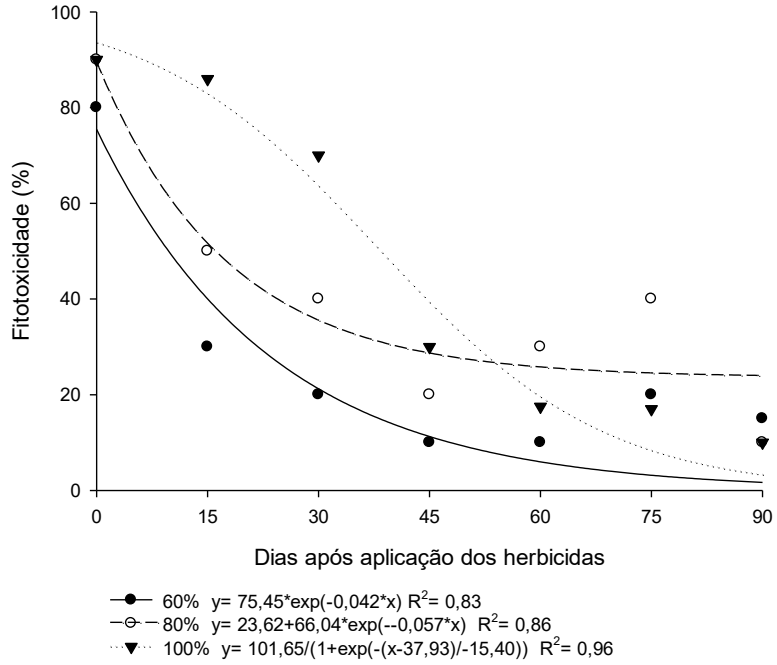


Figura 2. Comportamento de Imazaquim em solos com diferentes capacidades de campo.

O Imazaquim que apresenta solubilidade de 60 mg/L e meia vida média no solo de 60 dias (Ahrens, 1994), mas seu efeito residual ainda pode ser observado, em alguns casos, até 90 a 180 dias após a aplicação (DAA) do herbicida no campo (Silva et al., 1995; Novo et al., 1997). Para os resultados aqui apresentados Imazaquim apresentou fitotoxicidade aos 60 DAA de 20% quando aplicado em solo com 100% CC; 25% em solos com 80% CC e 5% em solos com 60%CC.

CONCLUSÕES

O herbicida diclosulam aplicado na capacidade de campo em 100% mostrou-se mais efetivo até o período de 60 DAA.

O Imazaquim apresentou fitotoxicidade aos 60 DAA de 20% quando aplicado em solo com 100% CC; 25% em solos com 80% CC e 5% em solos com 60%CC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHRENS, W.H., ed. **HerbicideHandbook.** 7.ed. Champaign: Weed Science Society of America, 1994. 352 p.

LEVANON, D. et al. Mobility of agrochemicals through soil from two tillage systems. **J. Environ. Quality**, v. 22, n. 1, p. 155–161, 1993.

NOVO, M.C.S.S., CRUZ, L.S.P., PEREIRA, J.C.V.N.A., ***et al.*** Persistência de imazaquim em latossolo roxo cultivado com soja. **Planta Daninha**, v.15, n.1, p.30-38, 1997.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. Guia de herbicidas. 5. ed. Londrina: [s.n.], 2005. 648 p.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 367 p.

SILVA, A.A., FEDATO, E., FERREIRA, F.A. Respostas das culturas de milho (***Zea mays***L.) e de feijão (***Phaseolus vulgaris*** L.) a resíduos de flumioxazin e imazaquim emlatossolo roxo distrófico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20, 1995, Florianópolis, **Resumos...** Florianópolis : EPAGRI, 1995. p.163-164. 456p.

WALKER, A.; MOON, Y.; WELCH, S. J. Influence of temperature, soil moisture and soil characteristics on the persistence of alachlor. **Pest. Sci.**, v. 35, n. 1, p. 109–116, 1992.

WEED, D. A. J. et al. Dissipation and distribution of herbicides in the soil profile. **J. Environ. Quality**, v. 24, n. 1, p. 68–79, 1995.

YODER, R.N.; HUNSKIN, M.A.; KENARD, L.M. Aerobic metabolism of diclosulam in U.S and South American Soils. J. Agric. Food Chem. v. 48, p. 4335-4340, 2000.

INFLUÊNCIA DA UMIDADE E TEMPERATURA NA PERSISTÊNCIA DE IMAZAQUIM E DICLOSULAM NO INVERNO

MUNHOZ, W. S. (CCA – UFSCar, Araras/SP – william_munhoz@yahoo.com.br); MONQUERO, P. A. (CCA – UFSCar, Araras/SP – pamonque@cca.ufscar.br); COSTA, V. D. (CCA – UFSCar, Araras/SP – victordallacosta@hotmail.com); HIJANO, N. (CCA – UFSCar, Araras/SP – nerianeh@yahoo.com.br); ORZARI, I. (CCA – UFSCar, Araras/SP – bela.orzari@gmail.com).

RESUMO: No solo, estudos demonstram que os pesticidas podem sofrer distintos processos de redistribuição e degradação, como adsorção aos colóides do solo, lixiviação, escoamento superficial, evaporação e degradação. Em função disto, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar a influência da umidade do solo e temperatura do ar na persistência dos herbicidas diclosulam e imazaquim em um Latossolo Vermelho Distroférrico – textura argilosa. Em vasos preenchidos com amostras de solo, foram avaliados a degradação dos herbicidas imazaquim (0,15 kg i.a ha^{-1}) e diclosulam (0,035 kgi.a. ha^{-1}) aplicados em pré-emergência em ambientes com temperatura média de 18 ºC com quatro níveis de umidade no substrato (100, 60 e 80% da capacidade de retenção de água) e seis períodos de avaliação aos 0, 15, 30, 45, 75 e 90 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), utilizando como bioindicador pepino, no caso do Imazaquim e girassol no caso de Diclosulam. Durante o inverno o herbicida Diclosulam, aos 60% CC mostrou-se efetivo até aos 30 DAA; aos 80% CC, mostrou-se fitotóxico logo na primeira avaliação, tendo um decréscimo constante até o final e aos 100% CC, a fitotoxicidade já se apresentou baixa logo na primeira avaliação. Para o Imazaquim, aos 60% CC e 80% CC, o declínio da fitotoxicidade foi constante desde a primeira avaliação. Já aos 100% CC, houve um declínio acentuado na fitotoxicidade entre a terceira e quarta avaliação chegando ao final com 15% de fitotoxicidade.

Palavras chaves: Imazaquim, Diclosulam, umidade, temperatura, persistência.

INTRODUÇÃO

A utilização de herbicidas pré-emergentes com efeito residual prolongado é um dos fatores que determinam grande eficiência no controle de plantas daninhas durante o período crítico de competição. Com esta alternativa, torna-se possível a execução de

planos para o controle efetivo de plantas infestantes na lavoura. Entretanto, tem-se observado a ocorrência de fitotoxicidade em culturas sensíveis (*carryover*) plantadas após a utilização desses herbicidas, cujo efeito residual varia de alguns meses até três anos ou mais e contaminação de lençol freático devido a lixiviação de herbicidas. Esse fenômeno tem sido observado para os herbicidas atrazine e imazaquim (Siqueira et al., 1991), além de outros, como tebuthiuron e trifloxysulfuron-methyl (Santos et al. 2005). Assim, o conhecimento dos fatores que influenciam a atividade e estabilidade de herbicidas no solo é fundamental, uma vez que determina o sucesso ou o fracasso desses produtos no controle das plantas daninhas, bem como seu comportamento em diferentes condições ambientais (Anderson, 1995).

O imazaquim possui meia vida média no solo de 60 dias (Ahrens, 1994), mas seu efeito residual ainda pode ser observado, em alguns casos, até 90 a 180 dias após a aplicação (DAA) do herbicida no campo (Silva et al*.*, 1995; Novo et al., 1997). A aplicação de diclosulam, quando comparada com a de outros herbicidas, ocorre em doses muito baixas, variando de 25 a 35 g i.a ha-1 (Rodrigues e Almeida, 2005). No entanto, de acordo com Yoderet al. (2000), a aplicação desse herbicida na soja poderia vir a causar injúrias em culturas subseqüentes, como o milho. Por esta razão Rodrigues e Almeida (2005) evidenciam que áreas tratadas com diclosulam não devem ser cultivadas por girassol e brássicas.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a influência da umidade do solo e temperatura do ar na persistência dos herbicidas diclosulam e imazaquim em um Latossolo Vermelho Distroférrico – textura argilosa, durante o inverno.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no Centro de Ciências Agrárias/UFSCar. Como substratos para o cultivo foram retiradas amostras de um solo classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico (Embrapa, 1997), nas profundidades de 0-20 cm. Foi escolhida área sem histórico de uso de herbicidas.

Os vasos com capacidade de 22 L foram enchidos com o solo peneirado (peneira 2 mm) e todos foram pesados até a capacidade de 28,6 Kg. O conteúdo de água foi monitorado pelo método não destrutivo TDR (Time Domain Reflectometry). Os vasos ficaram com 100% da capacidade de campo (que seria a capacidade determinada no laboratório), 80% e 60%. A temperatura foi monitorada durante a execução do experimento e ficaram entre 18 e 22°C.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, e os tratamentos compostos pelas aplicações do herbicida imazaquim (0,15 kg i.a ha^{-1}) e diclosulam (0,035 kg i.a. ha^{-1}) em solo argiloso, sendo os vasos

mantidos em temperatura média de 18 ºC e quatro níveis de umidade do substrato: 100, 60 e 80% da capacidade da capacidade de campo. Os herbicidas foram aplicados, com pulverizador costal pressurizado com CO_2, provido de barra de pulverização contendo dois bicos tipo leque Teejet 110.02 e com volume de aplicação de 200 L ha^{-1}. Ao 0, 15, 30, 45, 75 e 90 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA) foram semeados milho, no caso do imazaquim e girassol no caso de diclosulam.. As avaliações nos bioindicadores foram feitas aos 21 DAE (dias após a emergência). Para a avaliação da fitotoxicidade, foram atribuídas notas de 0 a 100, de acordo com os sintomas de intoxicação observado na parte aérea das plantas, em que 0 (zero) representava ausência de sintomas e 100 (cem) a morte da planta (ALAM, 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento da disponibilidade de água no solo facilita a perda de vapor; solos úmidos perdem mais herbicida por volatilização que um solo seco, já que a água funciona como uma interfase entre a molécula e as partículas do solo. Solos com boas condições de umidade promovem dissipação mais rápida, assim como raios ultravioletas e infravermelhos também provocam degradação mais rápida.

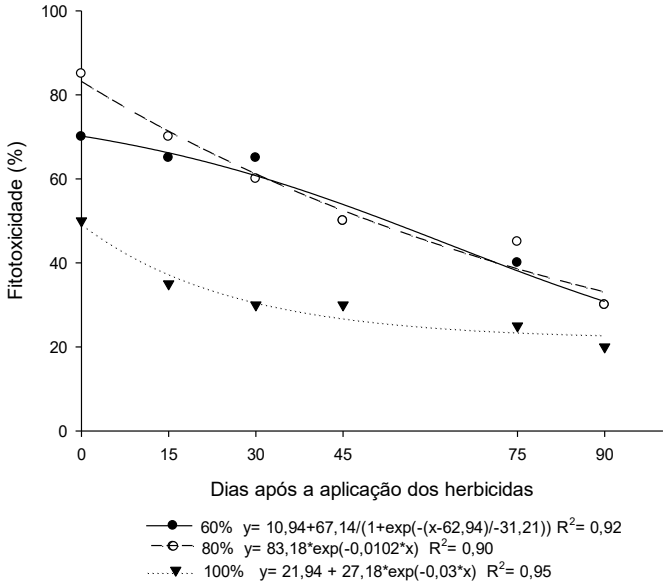


Figura 1. Comportamento de Diclosulam em solos com diferentes capacidades de campo – aplicação no inverno.

Aos 60% da capacidade de campo (CC), a fitotoxicidade para o Diclosulam mostrou-se efetiva até aos 30 dias após a aplicação (DAA), onde apresentou 60% de fitotoxicidade, reduzindo até 25% na ultima avaliação realizada nos 90 DAA. Aos 80% CC, logo na primeira avaliação ao 0 DAA, o bioindicador apresentou fitotoxicidade

efetiva de 80%, apresentando um decréscimo constante até aos 90 DAA, onde apresentou fitotoxicidade de 30%. Já aos 100% CC, logo na primeira avaliação a fitotoxicidade apresentou-se baixa em 50%, chegando aos 90 DAA com uma fitotoxicidade de 20% (figura 1).

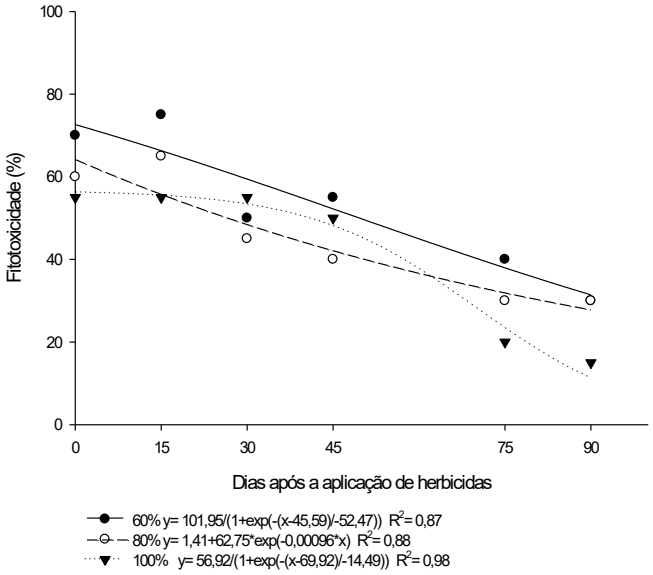


Figura 2. Comportamento de Imazaquim em solos com diferentes capacidades de campo – aplicação no inverno.

Aos 60% CC, a fitotoxicidade para o Imazaquim obteve um declínio constante desde a primeira avaliação ao 0 DAA, começando com 70% e aos 90 DAA chegando com 30% de fitotoxicidade. Também aos 80% CC, o declínio foi constante diferindo apenas na porcentagem de fitotoxicidade, ao 0 DAA apresenta 60% e última avaliação chegando a 0% de fitotoxicidade. Já aos 100% de fitotoxicidade o resultado apresentado foi diferente, a fitotoxicidade manteve-se igual até aos 30 DAA com 55%, tendo uma leve decaída aos 45 DAA e partir daí ocorre um abrupto decaimento chegando aos 90 DAA com 15% de fitotoxicidade (figura 2).

CONCLUSÕES

O herbicida diclosulam aplicado na capacidade de campo em 100% mostrou-se pouco efetivo logo nas primeiras avaliações, indicando que em área onde há precipitações elevadas o herbicida não é recomendado..

O Imazaquim apresentou fitotoxicidade aos 45 DAA de 50% quando aplicado em solo com 100% CC; 40% em solos com 80% CC e 55% em solos com 60%CC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHRENS, W.H., ed. **HerbicideHandbook.** 7.ed. Champaign: Weed Science Society of America, 1994. 352 p.

ANDERSON, T. A.; COATS, J. R. Screening rhizosphere soil samples for the ability to mineralize elevated concentrations of atrazine and metolachlor. **J. Environ. Sci. Health**, B, v. 30, p. 473-484, 1995.

NOVO, M.C.S.S., CRUZ, L.S.P., PEREIRA, J.C.V.N.A., ***et al.*** Persistência de imazaquim em latossolo roxo cultivado com soja. **Planta Daninha**, v.15, n.1, p.30-38, 1997.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. Guia de herbicidas. 5. ed. Londrina: [s.n.], 2005. 648 p.

SANTOS, J. B. Fitorremediação de solos contaminados com tebuthiuron utilizando-se espécies cultivadas para adubação verde. **Planta Daninha**, v. 23, n. 4, p. 711-717, 2005.

SILVA, A.A., FEDATO, E., FERREIRA, F.A. Respostas das culturas de milho (***Zea mays***L.) e de feijão (***Phaseolus vulgaris*** L.) a resíduos de flumioxazin e imazaquim emlatossolo roxo distrófico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20, 1995, Florianópolis, **Resumos...** Florianópolis : EPAGRI, 1995. p.163-164. 456p.

SIQUEIRA, J. O.; SAFIR, G. R.; NAIR, M. G. Vamycorrhizaeandmycorrhizal stimulatingisoflavonoid compounds reduce plant herbicidae injury. **Plant Soil**, v. 34, p. 233-242, 1991.

YODER, R.N.; HUNSKIN, M.A.; KENARD, L.M. Aerobic metabolism of diclosulam in U.S and South American Soils. J. Agric. Food Chem. v. 48, p. 4335-4340, 2000.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cultivo de abacaxi

BARBOSA, E. A. (UFVJM, Diamantina/MG – agroedi1000@yahoo.com.br), FRANÇA, A.C (UFVJM, Diamantina/MG - cabralfranca@yahoo.com.br), OLIVEIRA, A. M. (ICA - UFMG, Montes Claros/MG – arianem.oliver@yahoo.com.br), AQUINO, C.F (Doutorando, UFV-cesarfernandesaquino@yahoo.com.br), ALECRIM, A.O. (UFVJM, Diamantina/MG – ademilsonfederal@hotmail.com), ALBUQUERQUE, M.T.G (UFVJM, Diamantina/MG - marcotgomes@hotmail.com), MATOS, CC. (UFVJM, Diamantina/MG – chrisconmatos@yahoo.com.br).

RESUMO: O abacaxizeiro é uma cultura muito importante no cenário internacional, sendo cultivada em muitos países. Uma das principais tarefas no manejo desta frutífera é o controle de plantas daninhas. Portanto, é importante conhecer a população de plantas daninhas para melhor controlá-las, para isso foram feitas duas avaliações fitossociológicas (aos 30 e 100 dias após o plantio) em cultivo de abacaxi. No primeiro levantamento foram identificadas 17 espécies de plantas daninhas, e no segundo 12, distribuídas em 12 e 8 famílias respectivamente. As principais espécies encontradas nos dois levantamentos foram: *Bidens pilosa*, *Cyperusrotundus* e *Digitaria horizontalis.* Ocorrendo redução de plantas daninhas com o desenvolvimento do abacaxizeiro.

Palavras-chave:abacaxi, planta daninha, fitossociologia.

INTRODUÇÃO

O plantio de abacaxizeiro (*Ananas comosus*) ocorre em mais de 70 países de clima tropical e subtropical (Santos et al., 2009). Esta frutífera é amplamente cultivada no Brasil, onde representa grande importância econômica e social em virtude da sua excelente fonte de renda através da comercialização do fruto e do processamento industrial do mesmo. Além disso, absorve mão de obra no meio rural, contribuindo para a geração de emprego e renda (Teixeira et al., 2001).

O abacaxizeiro é a principal fonte de bromelina (conjunto de enzimas proteolíticas encontradas nos vegetais da família Bromeliaceae), enzima importante na produção de fármacos, e nas indústrias alimentícia e têxtil (Draetta, Giacomelli, 2003; Santos et al., 2009). O fruto do abacaxizeiro possui em sua composição teores apreciáveis de vitaminas,

açúcares, fibra alimentar, entre outros constituintes que podem ser utilizados na alimentação humana (Botelho, 2002).

Ananas comosus é uma espécie adaptada às condições semiáridas, apresentando metabolismo CAM (Metabolismo Ácido das Crassuláceas), que se caracteriza pelo fechamento estomático durante o dia, economizando água. A absorção de CO2 ocorre durante a noite, com posterior armazenamento na forma de ácido málico nos vacúolos (Kerbauy, 2004). Esta característica propicia o cultivo de abacaxi em várias regiões do Brasil, até mesmo em propriedades onde o nível tecnológico é baixo, esta espécie é cultivada em condições de sequeiro. No entanto, o cultivo de abacaxi apresenta alguns desafios, principalmente relacionado ao manejo de plantas daninhas.

A infestação de plantas daninhas nesta frutífera é agravada por se tratar de uma cultura de pequeno porte e apresentar desenvolvimento inicial muito lento favorecendo as condições competição das plantas daninhas (Catunda, Freitas, 2002; Catunda et al., 2005).

Para tomar as decisões de manejo de plantas daninhas é necessário o conhecimento das espécies invasoras, bem como a distribuição destas na área. Uma ferramenta para a obtenção destas informações é o levantamento fitossociológico de plantas daninhas. Desta forma objetivou se no presente trabalho identificar os principais parâmetros fitossociológicos de plantas daninhas em cultivo de abacaxi em condições de sequeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no ano de 2010, na comunidade Abóbora, no município de Montes Claros, norte de Minas Gerais, localizado na longitude de 43º57'27.3" W, latitude de 16º55'04.7" e 965 m de altitude, sendo caracterizado de acordo com a classificação de Köppen como clima do tipo Aw, (Tropical de Savana). O solo utilizado apresentava textura média com pH de 6,6, sendo a concentração dos principais nutrientes de 27,09; 163 e 13 mg/ kg^{-1}para fósforo, potássio e cálcio respectivamente.

O preparo do solo foi realizado por meio de técnicas convencionais com aração e gradagem, não sendo feita correção de solo nem adubação. Foram utilizadas mudas do tipo filhote, da variedade pérola, obtidas no próprio município, não sendo feito nenhum tratamento nestas. O plantio ocorreu no mês de novembro, no iniciou do período chuvoso em sulcos. O espaçamento foi de 90 x 40 x 30 cm, totalizando 51.280 plantas/ha^{-1}.

Os tratos culturais e fitossanitários usados no período de condução do trabalho foram principalmente o controle de plantas daninhas, que se restringiu à utilização de capina manual.

Foram feitos dois levantamentos fitossociológicos de plantas daninhas utilizando o quadrado inventário de 0,25 m^2, sendo o primeiro aos 30 DAP (dias após o plantio) e o

último aos 100 DAP. Logo após cada um dos levantamentos, executou o controle das plantas daninhas através de capinas na área. As plantas daninhas presentes na área do quadrado foram devidamente identificas por meio de consultas a literatura (LORENZI, 2006), a especialistas e a herbários. Posteriormente a identificação, estas foram coletadas e secas em estufa de circulação forçada a 65 ºC por 72 h para a determinação da matéria seca da parte aérea.

Com os resultados dos levantamentos das comunidades infestantes, calculou se os parâmetros fitossociologicos propostos por (Mueller-Dombois,Ellemberg 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas aos 30 DAP, 17 espécies de plantas daninhas distribuídas em 10 famílias (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e abundância relativa de plantas daninhas em cultivo de abacaxizeiro aos 30 DAP.

Nome científico	Família	*Der*	*Frr*	*Dor*	*Abr*
Bidens pilosa	Asteraceae	47	11	2	10
Cyperus rotundus	Cyperaceae	36	37	10	27
Digitaria horizontalis	Poaceae	28	24	24	25
Euphorbia heterophylla	Euphorbiaceae	17	16	2	3
Aeschnomene denticulata	Leguminosae	16	20	15	17
Sida rhombifolia	Malvaceae	7	2	6	5
Merremia cissoides	Convolvulaceae	5	10	13	11
Brachiaria plantaginea	Poaceae	5	4	4	3
Portulaca oleraceae	Portualacaceae	4	10	8	8
Digitaria horizontalis	Poaceae	2	3	0	1
Digitaria sanguinalis	Poaceae	2	2	1	1
Emilia sonchifolia	Asteraceae	2	2	2	1
Amaranthus viridis	Amaranthaceae	1	4	1	1
Merremia cissoides	Convolvulaceae	1	3	17	4
Senna obtusifolia	Fabaceae	1	12	6	2
Sorghum arundinaceum	Poaceae	1	1	1	1
Digitaria ciliares	Poaceae	1	3	1	1

Aos 100 DAP encontrou-se 12 espécies, distribuídas em 8 famílias (Tabela 2).

Tabela 2. Valores de densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e abundância relativa de plantas daninhas em cultivo de abacaxizeiro aos 100 DAP.

Nome científico	Família	*Der*	*Frr*	*Dor*	*Abr*
Bidens pilosa	Asteraceae	42	10	5	9
Cyperus rotundus	Cyperaceae	39	36	15	16
Digitaria horizontalis	Poaceae	25	23	21	23
Euphorbia heterophylla	Euphorbiaceae	20	17	4	7
Sida rhombifolia	Malvaceae	7	6	6	4
Merremia cissoides	Convolvulaceae	6	10	18	7
Brachiaria plantaginea	Poaceae	5	4	6	5
Digitaria sanguinalis	Poaceae	5	6	2	2
Digitaria ciliares	Poaceae	4	7	3	3
Portulaca oleraceae	Portualacaceae	2	5	3	3
Digitaria horizontalis	Poaceae	2	4	1	2
Senna obtusifolia	Fabaceae	3	14	6	3

As principais espécies encontradas nos dois levantamentos foram: *Bidens pilosa*, *Cyperus rotundus* e *Digitaria horizontalis.* Houve reduções do primeiro para o segundo levantamento nos valores de densidade, frequência e abundancia o mesmo não ocorreu para a dominância, pois no segundo levantamento as plantas estavam maiores com maior massa seca. Consequentemente essas espécies apresentaram também maior índice de valor de importância (IVI) e índice de valor de cobertura (IVC).

Procópio et al., (2004) verificaram que *B. pilosa* apresenta elevada eficiência na utilização do nitrogênio absorvido, convertendo-o em biomassa. Proporcionando vantagem competitiva com as plantas cultivadas, principalmente no caso do abacaxi que apresenta desenvolvimento inicial muito lento.

De acordo com Cunha et al.,(1999) densidades de 40 plantas m² *C. rotundus* e *D. horizontalis* reduzem significativamente os teores de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio na folha D (folha mais jovem entre as folhas adultas e a mais ativa fisiologicamente) do abacaxizeiro.

CONCLUSÕES

Foram identificadas aos 30 DAP 17 espécies de plantas daninhas, distribuídas em 10 famílias. Aos 100 DAP encontrou 12 espécies, distribuídas em 8 famílias. As principais espécies encontradas nos dois levantamentos foram: *Bidens pilosa*, *Cyperusrotundus* e

Digitaria horizontalis. Ocorrendo redução de plantas daninhas com o desenvolvimento do abacaxizeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO,L; CONCEIÇÃO,A; CARVALHO, V.D.Caracterização de fibras alimentares da casca e cilindro central do abacaxi 'smoothcayenne. **Ciênc. agrotec**, v.26, n.2, p.362-367, 2002.

CATUNDA, M. G.; FREITAS, S. P. Efeitos da competição de plantas daninhas na cultura do abacaxizeiro (*Ananascomossus*L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23.,2002, Gramado. **Resumos...** Gramado: SBCPD, 2002. p. 533.

CATUNDA, M.G; FREITAS, S.P; OLIVEIRA, J.G; SILVA, C.M.M. Efeitos de herbicidas na atividade fotossintética e no crescimento de abacaxi (*ananascomossus*). **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 115-121, 2005.

CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S. O **abacaxizeiro:** cultivo, agroindústria e economia. Brasília: EMBRAPA, 1999. 480 p.

DRAETTA, I. S; GIACOMELLI, E.J. Ocorrência da bromelina e cultivares de abacaxizeiro. Colet.ITAL, v.23, n.1, p.44-55,1993.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p.452.

MUELLER-DUMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims andmethods vegetation ecology. New York: John Wiley &Sons, 1974.

PROCÓPIO, S. O. et al. Absorção e utilização do nitrogênio pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas.**Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 365-374, 2004.

SANTOS, A. F; R. S. ALVES; N. S. LEITE; R, P, M. FERNANDES. Estudos bioquímicos da enzima bromelina do *Ananascomosus*(abacaxi). **Sientia Plena**, v.5, n.11, p 111101, 2009.

TEIXEIRA, J.B; CRUZ, A. R. R; FERREIRA, F.R; CABRAL, J. R. S. Produção de mudas de abacaxi de alta qualidade através da micropropagação. Embrapa, 2001.26p.

MATÉRIA SECA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS EM SISTEMA PLANTIO DIRETO DE CEBOLA

CAMARGO, A. P. (PPGA – UFSC, Florianópolis/SC -aanaelicker@yahoo.com.br), SOUZA, M.(PPGA – UFSC, Florianópolis/SC – monique_souzaaa@yahoo.com.br), VILANOVA, C. C. (PPGA – UFSC, Florianópolis/SC –cintiacilanova@hotmail.com), VENTURA, B. S. (CCA - UFSC, Florianópolis/SC – bazinhasv@hotmail.com), MULLER, V. J. (CCA-UFSC, Florianópolis/SC – vilmar.agronomia@yahoo.com.br), KURTZ, C. (EPAGRI, Ituporanga/SC – kurtz@epagri.sc.gov.br), LOVATO, P. E. (PPGA – UFSC, Florianópolis/SC – plovato@mbox1.ufsc.br), COMIN, J. J. (PPGA – UFSC, Florianópolis/SC – jcomin@cca.ufsc.br).

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar a interferência de diferentes espécies de plantas de cobertura sobre a emergência de plantas espontâneas na cultura de cebola em sistema plantio direto (SPD).. O experimento foi conduzido na Estação Experimental da EPAGRI, em Ituporanga–SC, nas safras de 2010 e 2011, com delineamento experimental em blocos ao acaso com oito repetições. Em abril foram implantados os tratamentos: testemunha com vegetação espontânea (T1), cevada (2010)/ aveia-preta (2011) (T2), centeio (T3), nabo-forrageiro (T4), centeio + nabo-forrageiro (T5) e cevada (2010)/aveia-preta (2011) + nabo-forrageiro (T6), em julho as plantas foram acamadas e as mudas de cebola transplantadas. As plantas espontâneas foram coletadas e identificadas aos 37, 64 e 103 dias após o plantio das mudas de cebola, na safra de 2010, e aos 90, 120 e 145 dias após o plantio das mudas, na safra de 2011. A produção de matéria seca de plantas espontâneas foi maior na testemunha em todas as épocas de avaliação e nas duas safras. Na safra 2010 os consórcios de plantas de cobertura reduziram a produção de matéria seca de plantas espontâneas e em 2011 foram os tratamentos solteiros de aveia-preta e de centeio. Estes tratamentos foram os que mais produziram matéria seca durante seu ciclo, e provavelmente causaram o maior abafamento e competição com as plantas espontâneas.

Palavras-chave: *Allium cepa* L., adubação verde, plantas de cobertura.

INTRODUÇÃO

A cebola é uma planta de porte baixo, que apresenta um número reduzido de folhas e um desenvolvimento inicial lento, favorecendo a germinação e o crescimento das plantas espontâneas durante o seu ciclo (SOUZA; RESENDE, 2002). A utilização do sistema de produção convencional (SPC) modifica a flora vegetativa na superfície do solo e altera o tamanho e a composição do banco de sementes de plantas espontâneas (LACERDA; VICTORIA; MENDONÇA, 2005). Alternativamente ao SPC, tem sido realizado o sistema plantio direto de hortaliças (SPDH), no qual plantas de cobertura e seus resíduos são depositados na superfície do solo, com mobilização do solo restrita à linha de plantio (KIELING et al., 2009). Nesse sistema, a presença desses resíduos é fundamental para evitar os ciclos de plantas espontâneas na entressafra e, também, para proporcionar uma

mudança nas condições do ambiente de cultivo, diminuindo a formação de infestações (ALVES & PITELLI, 2001) e contribuindo para a redução do banco de sementes de plantas espontâneas (BLACKSHAW et al., 2007).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a interferência de diferentes espécies de plantas de cobertura sobre a emergência de plantas espontâneas em sistema plantio direto de cebola.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização do experimento e tratamentos

O trabalho foi conduzido na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), no município de Ituporanga, região do Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina (SC) (Latitude 27º 24' 52", Longitude 49º 36' 9"e altitude de 475 m). O clima da região, segundo a classificação de Köeppen é subtropical mesotérmico úmido (Cfa), temperatura média anual de 17,6^{o} C e precipitação anual média de 1.400 mm e o solo é um Cambissolo Húmico.

O experimento foi instalado em abril de 2009 em uma área que possuía um histórico de mais de dez anos de cultivo com culturas anuais, em sistema de plantio direto (SPD). No momento da instalação a vegetação espontânea foi dessecada, usando o herbicida glifosato. Posteriormente foram implantados os tratamentos: testemunha com vegetação espontânea (T1); aveia-preta (*Avena sativa* L.) (120 kg ha^{-1} de semente) (T2); centeio (*Secale cereale* L.) (120 kg ha^{-1} de semente) (T3); nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* L.) (20 kg ha^{-1} de semente) (T4); nabo-forrageiro (10 kg ha^{-1} de semente) + centeio (60 kg ha^{-1} de semente) (T5) e nabo-forrageiro (10 kg ha^{-1} de semente) + aveia-preta (60 kg ha^{-1} de semente) (T6). Em abril de 2010 e 2011, as espécies de inverno foram novamente semeadas. Em abril de 2010 a aveia-preta dos tratamentos T2 e T6 foi substituída pela cevada (*Hordeum vulgare* L.) e, em abril de 2011 a cevada foi substituída pela aveia-preta novamente, por causa da dificuldade em adquirir sementes de cevada. As espécies de inverno foram semeadas a lanço sobre a superfície do solo e, em seguida, uma máquina semeadora de SPD de cereais foi passada duas vezes na área. As quantidades de sementes utilizadas por hectare foram os valores mais elevados da recomendação proposta por Monegat (1991) + 50%. O delineamento experimental usado foi de blocos ao acaso com oito repetições. Cada unidade experimental possuía 5 x 5m, totalizando 25m².

Em julho de 2009, 2010 e 2011 todas as espécies de inverno foram acamadas usando um rolo-faca. Em seguida, foramaplicados na área 96 kg de P_2O_5 ha^{-1}, na forma de fosfato natural de Gafsa, e 5 Mg ha^{-1} de cama de aviário, metade aplicado no plantio das mudas e o restante 30 dias após o plantio. Posteriormente, foram abertos sulcos, usando uma máquina

de plantio direto e, em seguida, foram transplantadas manualmente as mudas de cebola, cv. Empasc 352 - Bola Precoce. O espaçamento usado foi 0,50 m nas entre linhas e 0,10 m entre plantas, com 10 linhas de cebola por parcela. Foram realizadas capinas aos 60 e 90 dias após o plantio das mudas de cebola para diminuir o estande de plantas espontâneas. Em 2011, 30 dias após o transplante das mudas foi realizada uma capina para o controle da aveia-preta, que rebrotou após o seu acamamento.

Avaliações e análise estatística

Para a determinação da produção de MS e identificação das espécies de plantas espontâneas foram instaladas a campo três subparcelas fixas (0,5 m x 0,5 m) em cada parcela, totalizando 0,75 m² de área avaliada. Aos 37, 64 e 103 dias após o plantio das mudas de cebola (DAP), na safra de 2010 e aos 90, 120 e 145 DAP, na safra de 2011, as plantas espontâneas que emergiram dentro das subparcelas tiveram suas partes vegetativas cortadas rente ao solo e identificadas de acordo com Lorenzi (2006). A massa verde das plantas espontâneas foi seca em estufa com ventilação de ar forçado a 65°C até peso constante e pesada, sendo expressa em MS por hectare. Após a secagem das plantas foi realizada a listagem das espécies de acordo com o nome popular, nome científico e família das plantas em cada tratamento e em cada época do ciclo da cebola. Os dados de produção de MS das plantas espontâneas foram submetidos à análise de variância utilizando-se o software Statistica7©e, quando os efeitos foram significativos, as médias foram comparadas pelo teste de separação de médias Tukey a 5% de probabilidade..

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de matéria seca de plantas espontâneas durante o ciclo da cebola

No conjunto dos tratamentos foram identificadas 20 famílias e 37 espécies de plantas espontâneas na safra de 2010 e 17 famílias e 34 espécies na safra de 2011. As espécies com maior ocorrência em todos os tratamentos e que, segundo Rowe (2006), estão entre as principais plantas espontâneas ocorrentes nos canteiros de cebola no Alto Vale do Itajaí foram: caruru (*Amaranthus lividus*), língua-de-vaca (*Rumexobtusifolius*), tiririca (*Cyperus* spp.), orelha-de-urso (*Stachysarvensis*), azedinha (*Oxalis corniculada*), azedinha (*Oxalis latifolia*), picão-preto (*Bidens pilosa*) e picão-branco (*Galinsoga parviflora*).

Nas duas safras, a maior produção de MS de plantas espontâneas, após o plantio das mudas de cebola (DAP), foi encontrada na testemunha. Em 2010, aos 103 DAP os tratamentos consorciados que apresentaram a menor produção de MS, enquanto que em 2011, aos 145 DAP, a menor produção ocorreu nos tratamentos com aveia-preta e centeio (Tabela 1).

Tabela 1. Produção de matéria seca de plantas espontâneas (Mg ha^{-1}) durante o ciclo da cebola, nas safras de 2010 e 2011.

Tratamentos	Dias após o plantio das mudas		
	37	**64**	**103**
Mg ha^{-1}			
----------2010 ----------			
T1 – Testemunha[1]	11,27 a[2]	9,56 a	4,69 a
T2 – Cevada	5,93 ab	4,18 a	2,73 a
T3 – Centeio	7,15 a	4,71 a	2,92 a
T4 - Nabo-forrageiro	3,42 b	3,22 a	2,33 a
T5 - Nabo-forrageiro + Centeio	2,47 b	4,09 a	1,94 a
T6 - Nabo-forrageiro + Cevada	2,57 b	6,93 a	1,97 a
---------- 2011 ----------			
	90	**120**	**145**
T1 – Testemunha	0,84 a	0,91 a	1,10 a
T2 – Aveia-preta	0,11 b	0,49 b	0,48 c
T3 – Centeio	0,09 b	0,43 b	0,73 bc
T4 - Nabo-forrageiro	0,07 b	0,57 b	1,03 ab
T5 - Nabo-forrageiro + Centeio	0,07 b	0,56 b	0,83 ab
T6 - Nabo-forrageiro + Aveia	0,06 b	0,64 b	0,88 ab

[1] Vegetação espontânea. [2] Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (α= 0,05).

A menor incidência de MS de plantas espontâneas aos 103 DAP em 2010 nos tratamentos consorciados pode ser atribuída as maiores produções de MS de plantas de cobertura no meio e no final do ciclo da cebola (dados não apresentados). Tornando-se uma barreira física e impedindo o crescimento de plantas espontâneas. Em 2011, aos 145 DAP, a menor incidência de MS de espontâneas ocorreu nos tratamentos com resíduos de aveia-preta e centeio, o que também se deve à quantidade de MS produzida por estas espécies durante o ciclo de inverno e pela persistência da MS destas gramíneas durante o ciclo da cebola. Os efeitos alelopáticos dessas espécies de plantas de cobertura também devem ser considerados, visto que eles foram observados em outros estudos (HAGEMANN et al., 2010; ALVARENGA et al., 2004).

CONCLUSÕES

Os resíduos de aveia preta e centeio, e os consórcios aveia preta e nabo forrageiro e,

cevada e nabo forrageiro, reduziram a produção de MS de plantas espontâneas durante o ciclo da cebola. Sugere-se que a elevada produção de MS de plantas de cobertura impediu a emergência de plantas espontâneas, além de competir por água, luz e nutrientes. Os efeitos alelopáticos dessas espécies de plantas de cobertura também devem ser considerados.

Ressalta-se a importância da adoção das plantas de cobertura para o controle de plantas espontâneas para em longo prazo reduzir as infestações destas plantas, principalmente em sistemas de produção com base em princípios ecológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R. C. et al. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 208, p. 25-36, 2001.

ALVES, P. L. da C. A.; PITELLI, R. A. Manejo ecológico de plantas daninhas. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v.22, nº 212, p. 29 – 39, set./ out. 2001.

BLACKSHAW, R. E.; ANDERSON, R. L.; LEMERLE, D. Cultural Weed Management. In: UPADHYAYA, M. K.; BLACKSHAW, R. E. (Ed.) **Non-chemical Weed Management: Principles, Concepts and Technology**, Canada: CABI, 2007. p. 35-47.

HAGEMANN, T. R. et al. Potencial alelopático de extratos aquosos foliares de aveia sobre azevém e amendoim-bravo. **Bragantia**, v. 69, n. 3, p. 509-518, 2010.

KIELING, A. S. et al. Plantas de cobertura de inverno em sistema de plantio direto de hortaliças sem herbicidas: efeitos sobre plantas espontâneas e na produção de tomate. **Ciência Rural**, v. 39, n. 7, p. 2207-2209, 2009.

LACERDA, A. L. S.; VICTORIA FILHO, R.; MENDONCA, C. G. Levantamento do banco de sementes em dois sistemas de manejo de solo irrigados por pivô central. **Planta daninha**, v. 23, n. 1, p. 1-7, 2005.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas:** plantio direto e convencional. 6. ed.- Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 339p.

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo:** características e manejo em pequenas propriedades. Chapecó: [Edição do autor], 1991. 336 p.

ROWE, E. Manejo agroecológico da vegetação espontânea na cultura da cebola. In: SOUZA, R. J.; RESENDE, G. M. **Cultura da Cebola**. Lavras: UFLA, 2002. 112 p.

WORDELL FILHO, J.A. et al. **Manejo fitossanitário na cultura da cebola.** Florianópolis: Epagri, 2006. 226p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ESTIMATIVA DE PERDAS DE PRODUTIVIDADE E NÍVEIS DE DANO ECONÔMICO DE TIRIRICA-AMARELA EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE INÍCIO DA IRRIGAÇÃO NA CULTURA ARROZ

WESTENDORFF, N. R. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS - nwestendorff@gmail.com), AGOSTINETTO, D. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br), ULGUIM, A. R. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – andre_ulguim@yahoo.com.br), NOHATTO, M. A (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – marcosnohatto@hotmail.com),, THÜRMER, L. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – lucasthurmer@hotmail.com)

RESUMO: *Cyperus esculentus* é planta daninha bem adaptada ao ambiente irrigado, sendo pouco conhecida sua habilidade competitiva com a cultura do arroz e o prejuízo econômico na cultura por ela causado. O nível de dano econômico (NDE) quantifica prejuízos para adoção de medidas de controle, sendo que sua adoção promove diminuição dos custos de produção e menor uso de herbicidas. Os objetivos da pesquisa foram estimar perdas de produtividade e determinar os NDE de *C. esculentus* na cultura do arroz, em função do início da irrigação e população da infestante. O modelo estimou satisfatoriamente as perdas de produtividade que *C. esculentus* causa à cultura. A variável população de *C. esculentus* obteve maior ajuste no modelo. A antecipação da irrigação incrementa a habilidade da cultura e aumentam os NDE de *C. esculentus*. Maiores preço do arroz, produtividade, eficiência herbicida e menor custo de controle, promovem diminuição dos NDE.

Palavras-chave: *Cyperus esculentus*, *Oryza sativa* L., competição, modelo matemático

INTRODUÇÃO

O controle insatisfatório das plantas daninhas na cultura do arroz causa perdas de produtividade que podem ser superiores a 80% (FLECK et al., 2004). A espécie infestante *Cyperus esculentus* é bem adaptada às várzeas úmidas interferindo direta ou indiretamente na produtividade da cultura (KISSMANN, 2007).

Práticas de manejo cultural, como irrigação, podem favorecer a habilidade competitiva da cultura do arroz e suprimir plantas daninhas. Além de suprir a necessidade de água da cultura, a irrigação serve como barreira física, impedindo que a maioria das

plantas daninhas possa germinar e emergir em novos fluxos, além de melhorar a atividade e a eficiência de muitos herbicidas aplicados à cultura do arroz (ANDRES et al., 2007).

Modelos matemáticos empíricos, através de simulações de competição, possuem a capacidade de prever, em fases iniciais, as perdas de produtividades e, por consequência, as reduções da produtividade final das culturas. A utilização de modelos de competição, como o derivado da hipérbole retangular (COUSENS, 1985), quantificam a relação entre a perda de produtividade da cultura e a infestação final de plantas daninhas.

A projeção entre perdas e o custo das medidas de controle disponíveis, permitem avaliar o lucro líquido da cultura (AGOSTINETTO et al., 2005). Essa estratégia de manejo é chamada de nível de dano econômico (NDE), o qual é definido como a população de plantas daninhas no qual o custo de controle é igual ou menor ao valor da perda de produtividade, caso nenhuma medida de controle for tomada (LINDQUIST; KROPFF, 1996). Assim, os objetivos desse estudo foram estimar as perdas de produtividade e determinar os níveis de dano econômico de *C. esculentus* em arroz irrigado em função de diferentes épocas iniciais da irrigação da cultura do arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se estudo a campo, no Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul), Campus CAVG, no Município de Pelotas/RS, no ano agrícola de 2010/11. Os tratamentos foram arranjados em esquema bifatorial, em que o fator épocas de irrigação inclui dois níveis (14 e 21 dias após a emergência da cultura (DAE)); e, o fator populações da planta daninha teve 10 e 11 níveis para a primeira e segunda época de irrigação, respectivamente. Para o primeiro nível do fator irrigação (14 DAE), os níveis do fator da planta daninha competidora foram: 0 (quatro testemunhas limpas); 36; 56; 64; 92; 104; 188; 224; 344; e, 356 plantas de *C. esculentus* m^{-2}. Para o segundo nível do fator irrigação (21 DAE), os níveis da competidora foram: 0 (quatro testemunhas limpas); 284; 300; 320; 356; 372; 448; 496; 520; 548 e 996 plantas de *C. esculentus* m^{-2}. A emergência da cultura ocorreu no dia 03/12/2010 e as populações da planta daninha foram estabelecidas aos sete DAE da cultura (10/12/2010). Cada unidade experimental contou com área de 7,65m^2 (5,0m x 1,53m), com nove linhas de arroz espaçadas 0,17m. Os tratos culturais foram realizados conforme a necessidade da cultura (SOSBAI, 2010).

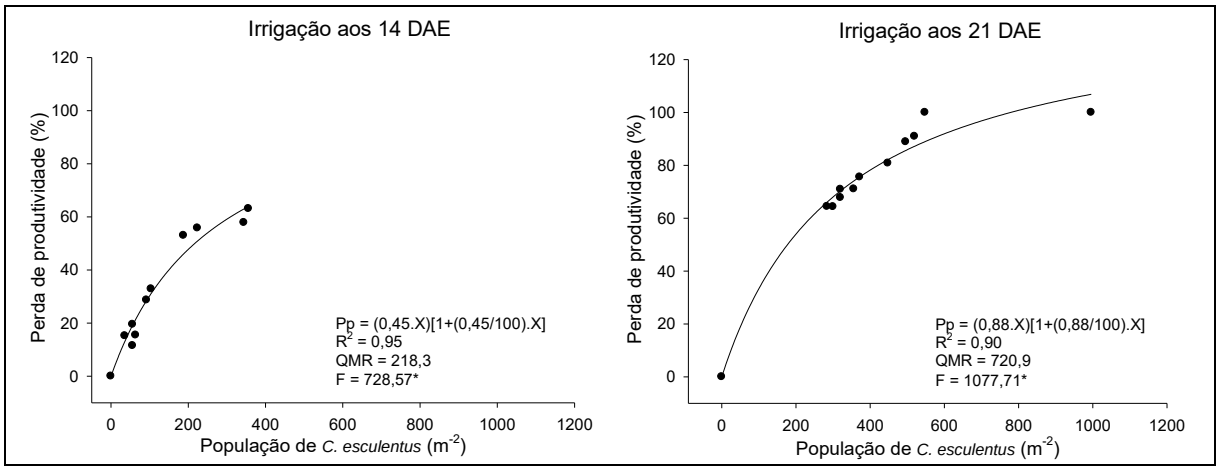
O controle dos indivíduos excedentes de *C. esculentus* das populações desejadas nos estudos e de outras espécies daninhas que se estabeleceram nas unidades experimentais, foi realizado por herbicidas aos sete DAE. Para as plantas ciperáceas excedentes aos níveis populacionais desejados e demais espécies de folhas largas, foi utilizado o herbicida Basagran® 600 (bentazon). Para o procedimento de estabelecimento

das populações de *C. esculentus*, as plantas da população de interesse foram previamente protegidas para que não fossem atingidas pelo herbicida.

As variáveis avaliadas aos 25 DAE foram: população de plantas (PP) e massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA). Realizou-se a quantificação da PP mediante contagem dos indivíduos presentes em duas áreas de 0,25 m^2 (0,5m x 0,5 m) em cada unidade experimental. Para determinar a MMSPA foram coletadas plantas em área de 0,25m^2 (0,5m x 0,5m) que, posteriormente, foram secas em estufa à temperatura constante de 60ºC até atingirem massa constante. Para determinar a produtividade de grãos, foi colhida a área útil de cada unidade experimental (3m^2), quando o teor de umidade dos grãos atingiu cerca de 22%. Após pesagem dos grãos, determinou-se sua umidade, sendo os valores corrigidos para 13%. A partir dos dados de produtividade de grãos calcularam-se as perdas percentuais e os NDE, em relação às parcelas mantidas sem infestação (testemunha), de acordo com a metodologia descrita em Agostinetto et al. (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores da estatística F foram significativos para todas as variáveis analisadas e houve ajustes satisfatórios dos dados ao modelo hiperbólico, evidenciados pelos coeficientes de determinação (R^2) e pelos valores dos quadrados médios dos resíduos (QMR) (Figura 1).



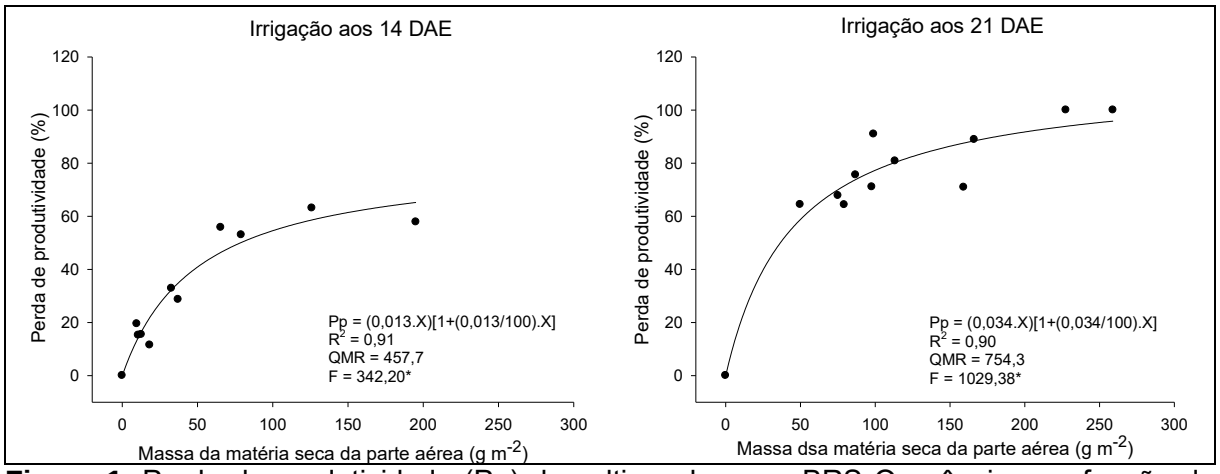


Figura 1. Perda de produtividade (Pp) da cultivar de arroz BRS Querência, em função de duas épocas de irrigação (14 e 21 DAE), níveis populacionais e massa da matéria seca da parte de *Cyperus esculentus* aos 25 dias após a emergência (DAE), IFSul/CAVG, Pelotas-RS, 2010/11. R^2: Coeficiente de determinação; QMR: Quadrado médio do resíduo; *Significativo a 5% de probabilidade.

Independente da variável analisada, os valores obtidos para o parâmetro *i* aumentaram quando se adiou a irrigação dos 14 para os 21 DAE, demostrando que a cultivar BRS Querência perde competitividade com o atraso da irrigação. Constatou-se que, na média de todas as variáveis analisadas, a antecipação da irrigação dos 21 para os 14 DAE, incrementou a habilidade competitiva da cultivar BRS Querência contra *C. esculentus* em 106% (Figura 1). O atraso da irrigação também desfavoreceu a habilidade competitiva da cultivar BRS-Pelota, em relação ao capim-arroz. Nesse caso, o atraso na irrigação de 1 para 10 e 20 dias após a aplicação do herbicida causou perdas de produtividade na ordem de 24 e 34%, respectivamente (AGOSTINETTO et al., 2007). Quanto ao parâmetro *a* do modelo, para todas as variáveis analisadas o modelo superestimou a assíntota, sendo necessário restringir seu valor em 100% para todas as situações em estudo, pois não há explicação biológica para perdas superiores a esse valor (FLECK et al., 2004).

A variável população de *C. esculentus* (PP), em função do melhor ajuste dos dados ao modelo hiperbólico (Figura 1), foi utilizada para calcular os NDE nas diferentes simulações. Como média dos fatores determinantes dos NDE, esses variaram de 6,2 a 10,7 para a irrigação aos 14 DAE e de 3,2 a 5,5 plantas de *C. esculentus* para a irrigação mais tardia (21 DAE). Assim, os NDE para irrigação iniciada aos 21 DAE foram 42% inferiores àqueles obtidos para a irrigação mais precoce, consequentemente, o atraso na irrigação torna mais urgente à aplicação de medidas de controle de *C. esculentus* na cultura do arroz.

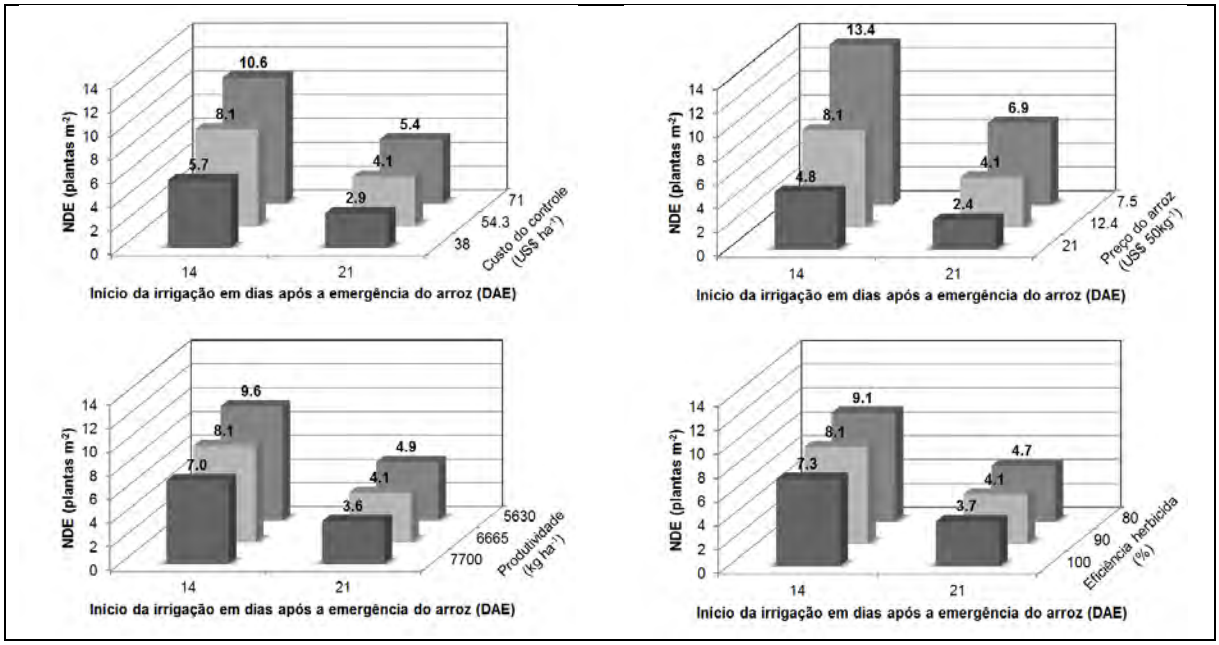


Figura 2. Níveis de dano econômico (NDE) de *Cyperus esculentus* para a cultivar de arroz irrigado BRS Querência em função épocas de irrigação, custo de controle, preço, produtividade e eficiência herbicida. IFSul/CAVG, Pelotas-RS, 2010/11.

CONCLUSÕES

O atraso da irrigação dos 14 para os 21 dias após a emergência da cultura diminui a habilidade competitiva da cultivar BRS Querência, causando perdas unitárias de produtividade da cultura que variam de 0,45 a 0,88%, considerando a variável população da planta daninha.

A antecipação da irrigação amenta os NDE da planta daninha na cultura do arroz, tornando mais flexível o controle de *C. esculentus*.

Quanto maior for, o preço pago pelo produto colhido, a produtividade, a eficiência do controle herbicida e menor for o custo de controle, menores serão os NDE e mais cedo se dará o retorno financeiro da adoção de medida de controle da planta daninha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D. et al. Interferência de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) na cultura do arroz irrigado (*Oryza sativa*) em função da época de irrigação. **Planta Daninha**, v.25, n.4, p.689-696, 2007.

AGOSTINETTO, D. et al. Dano econômico como critério na decisão sobre manejo de genótipos de arroz concorrentes em arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.1, p.1-9, 2005.

ANDRES, A. et al. Desempenho da cultivar de arroz BRS Pelota e controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) submetidos a quatro épocas de entrada de água após a aplicação de doses reduzidas de herbicidas. **Planta Daninha**, v.25, n.4, p.859-867, 2007.

COUSENS, R. D. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a statistical comparison whit other models. **Journal of Agricultural Sciences**, v.105, n.3, p.513-521, 1985.

FLECK, N. G. et al. Interferência de plantas concorrentes em arroz irrigado modificada por métodos culturais. **Planta Daninha**, v.22, n.1, p.19-28, 2004.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas.** Tomo I. 3ª ed. São Paulo: Basf Brasileira S. A., 2007. CD-ROM.

LINDQUIST, J. L.; KROPFF, M. J. Applications of an ecophysiological model for irrigated rice (*Oryza sativa*) - *Echinochloa* competition. **Weed Science**, v.44, n.1, p.52-56, 1996.

SOSBAI. **Arroz irrigado:** recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. Porto Alegre: Pallotti, 2010. 188p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ESTIMATIVA DE PERDAS DE PRODUTIVIDADE E NÍVEIS DE DANO ECONÔMICO DE TIRIRICA-AMARELA EM FUNÇÃO DO CICLO DE CULTIVARES NA CULTURA DO ARROZ

WESTENDORFF, N. R. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS - nwestendorff@gamil.com), AGOSTINETTO, D. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br), ULGUIM, A. R. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – andre_ulguim@yahoo.com.br); HOLZ, M. T. (FAEM-UFPel, Pelotas/RS – marcelotimm@yahoo.com.br); LANGARO, A. C. (FAEM-UFPel, Pelotas/RS – namelia.langaro@gmail.com)

RESUMO: *Cyperus esculentus* destaca-se dentre as infestantes da cultura do arroz, pela adaptação ao ambiente irrigado. Pouco se conhece sobre a habilidade competitiva e o prejuízo econômico por essa causado à cultura. O nível de dano econômico (NDE) quantifica prejuízos para adoção de medidas de controle, visando diminuir custos de produção e o uso de herbicidas. Os objetivos da pesquisa foram estimar perdas e determinar os NDE de *C. esculentus* na cultura do arroz irrigado através do modelo hiperbólico, em função do ciclo das cultivares e população da infestante. O modelo estimou satisfatoriamente as perdas de produtividade que *C. esculentus* causa à cultura. A variável população de *C. esculentus* obteve maior ajuste. A redução no ciclo da cultivar incrementa a habilidade da cultura e aumenta os NDE de *C. esculentus*. Maiores preço, produtividade, eficiência do controle e menor o custo de controle, diminuem os NDE da planta daninha na cultura.

Palavras-chave: *Cyperus esculentus*, *Oryza sativa*, competição, modelo matemático

INTRODUÇÃO

O controle insatisfatório das plantas daninhas na cultura do arroz causa perdas de produtividade superiores a 80% (FLECK et al., 2004). As espécies pertencentes ao gênero *Cyperus* destacam-se entre as principais infestantes da lavoura arrozeira (KISSMANN, 2007). A espécie *Cyperus esculentus* é bem adaptada às várzeas úmidas interferindo direta e/ou indiretamente na produtividade da cultura (KISSMANN, 2007). Uma das formas de reduzir as perdas causadas pela infestante na cultura inclui a utilização de cultivares com

maior habilidade competitiva. Assim, a utilização de cultivares com essas características pode reduzir a intensidade de competição das plantas daninhas (FLECK et al., 2004).

Simulações de competição através de modelos matemáticos podem prever, em fases iniciais, as perdas de produtividades e, por consequência, as reduções da produtividade final das culturas. A utilização de modelos empíricos de competição, como o derivado da hipérbole retangular (COUSENS, 1985), quantificam a relação entre a perda de produtividade da cultura e a infestação final de plantas daninhas. A projeção entre perdas e o custo das medidas de controle disponíveis, permitem avaliar o lucro líquido da cultura (AGOSTINETTO et al., 2005). Assim define-se o nível de dano econômico (NDE) como a população de plantas daninhas no qual o custo de controle é igual ou menor ao valor da perda de produtividade, caso nenhuma medida de controle for tomada (LINDQUIST; KROPFF, 1996). Os objetivos desse estudo foram estimar as perdas de produtividade e determinar os níveis de dano econômico de *C. esculentus* em arroz irrigado em função de diferenças do ciclo vegetativo de cultivares.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se estudo a campo, no Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul), Campus CAVG, no Município de Pelotas/RS, no ano agrícola de 2010/11, em delineamento completamente casualizado. Os tratamentos foram arranjados em esquema bifatorial: cultivar de ciclo precoce (BRS Querência) e cultivar de ciclo médio (IRGA 424); e, populações da *C. esculentus*. Para a cultivar BRS Querência, os níveis da planta daninha foram: 0 (quatro testemunhas limpas); 64; 140; 144; 172; 180; 200; 280; 368; 808; 924; e, 1084 plantas m^{-2}. Já, para a cultivar IRGA 424, os níveis da planta daninha foram: 0 (quatro testemunhas limpas); 56; 84; 184; 244; 264; 276; 360; 592; 604; 668; e, 740 plantas m^{-2}. Cada unidade experimental contou com área de 7,65m^2 (5,0m x 1,53m), com nove linhas de arroz espaçadas 0,17m. A emergência da cultura ocorreu no dia 03/12/2010. Os tratos culturais foram realizados conforme a necessidade da cultura (SOSBAI, 2010).

O controle dos indivíduos excedentes de *C. esculentus* das populações desejadas nos estudos e de outras espécies daninhas que se estabeleceram nas unidades experimentais, foi realizado por herbicidas aos sete DAE. Para as plantas ciperáceas excedentes aos níveis populacionais desejados e demais espécies de folhas largas, foi utilizado o herbicida Basagran® 600 (bentazon). Para o procedimento de estabelecimento das populações de *C. esculentus*, as plantas foram previamente protegidas com copos plásticos ou por placas de papel pardo, para que não fossem atingidas pelo herbicida.

As variáveis avaliadas, aos 25 DAE, foram: população de plantas (PP) e massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA). Para determinar a MMSPA foram coletadas plantas

numa área de 0,25m^2 (0,5m x 0,5m) que, posteriormente, foram secas em estufa à temperatura constante de 60ºC até atingirem massa constante. Realizou-se a quantificação da PP mediante contagem dos indivíduos presentes em duas áreas de 0,25 m^2 (0,5m x 0,5 m) em cada unidade experimental. Para determinar a produtividade de grãos, a área útil de cada unidade experimental (3m^2), foi colhida de acordo com a maturação de cada cultivar, quando o teor de umidade dos grãos atingiu cerca de 22%. Após pesagem dos grãos, determinou-se sua umidade, sendo os valores corrigidos para teor de 13% de umidade. A partir dos dados de produtividade de grãos calcularam-se as perdas percentuais e os NDE, em relação às parcelas mantidas sem infestação (testemunha), de acordo com a metodologia descrita em Agostinetto et al. (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores da estatística F demonstraram significância para todas as variáveis analisadas e houve ajustes satisfatórios dos dados ao modelo hiperbólico, evidenciados pelos coeficientes de determinação (R^2) e pelos valores dos quadrados médios dos resíduos (QMR). Para todas as variáveis, os resultados mostraram que os valores estimados para o parâmetro *i* foram menores para a cultivar BRS Querência (ciclo precoce), comparativamente à cultivar IRGA 424 (ciclo médio) (Figura 1).

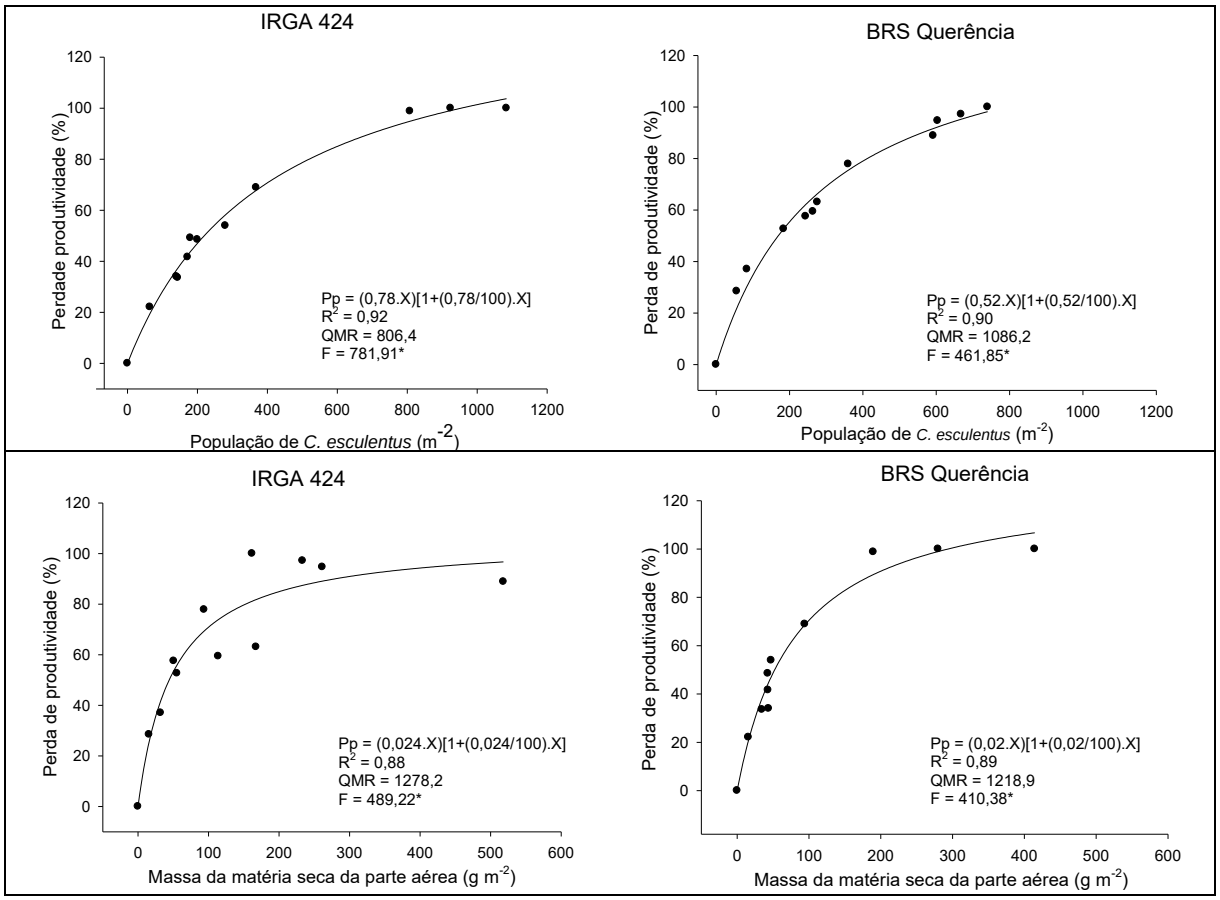
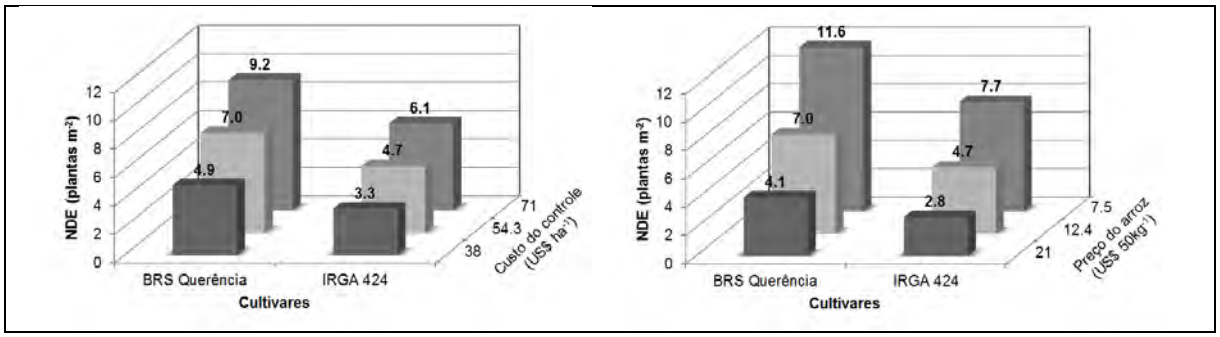


Figura 1. Perda de produtividade (Pp) das cultivares de arroz IRGA 424 e BRS Querência, em função de níveis populacionais e da massa da matéria seca da parte aérea de *Cyperus esculentus* aos 25 dias após a emergência (DAE), IFSul/CAVG, Pelotas-RS, 2010/11. R^2: Coeficiente de determinação; QMR: Quadrado médio do resíduo; *Significativo a 5% de probabilidade.

Isso demonstra que a redução do ciclo da cultivar incrementa sua habilidade competitiva, o que pode decorrer da maior velocidade de desenvolvimento inicial, com consequente ocupação precoce do nicho e apropriação antecipada dos recursos destinados ao crescimento (luz, água, CO_2 e nutrientes). Pelas perdas unitárias de produtividade, considerando-se as diferenças obtidas no parâmetro *i*, para a média das variáveis analisadas, observa-se que a cultivar BRS Querência foi cerca de 49% mais competitiva do que a cultivar IRGA 424 (Figura 1), demonstrando que o ciclo vegetativo precoce, pode incrementar a habilidade competitiva da cultura frente à planta daninha.

Os valores observados para o parâmetro *i*, demonstram baixa competitividade de *C. esculentus* comparado a outras espécies daninhas de importância no arroz, como capim-arroz (GALON et al., 2007) ou arroz-vermelho, esse emergindo até oito dias após a cultivar IRGA 417 (AGOSTINETTO et al., 2005). Quanto ao parâmetro *a* do modelo, para todas as variáveis analisadas o modelo superestimou a assíntota, sendo necessário restringir seu valor em 100% para todas as situações em estudo, pois não há explicação biológica para perdas superiores a esse valor (FLECK et al., 2004).

Em função do melhor ajuste dos dados ao modelo hiperbólico, a variável população de *C. esculentus* (PP) foi utilizada para calcular os NDE nas diferentes simulações (Figura 1). Considerando os fatores que determinam os valores de NDE, percebe-se que esses variam entre 5,4 e 9,2, na média, para a cultivar de arroz BRS Querência, e de 3,6 a 6,2, na média, para cultivar de arroz IRGA 424 (Figura 2).



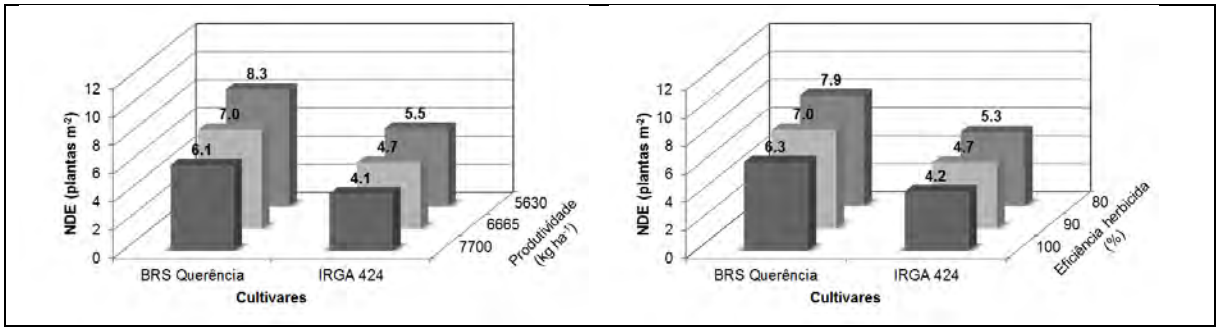


Figura 2. Níveis de dano econômico (NDE) de *Cyperus esculentus* para duas cultivares de arroz irrigado em função do custo de controle, do preço, da produtividade de grãos e da eficiência herbicida. IFSul/CAVG, Pelotas-RS, 2010/11.

Pode-se observar que, para a cultivar de ciclo médio IRGA 424, os valores de NDE foram aproximadamente 33% inferiores aos NDE simulados para BRS Querência, o que torna o controle de *C. esculentus*, na cultivar IRGA 424, maior prioridade.

CONCLUSÕES

O ciclo precoce da cultivar BRS querência incrementou a habilidade competitiva da cultura frente a competição exercida pela planta daninha, com consequente aumento do NDE na cultura, quando comparada com a cultivar de ciclo médio IRGA 424.

Quanto maior o preço pago pelo produto colhido, a produtividade, a eficiência do controle herbicida e menor o custo de controle, menor serão os NDE e mais cedo se dará o retorno financeiro da adoção de medida de controle da planta daninha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D. et al. Dano econômico como critério na decisão sobre manejo de genótipos de arroz concorrentes em arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.1, p.1-9, 2005.

COUSENS, R. D. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a statistical comparison whit other models. **Journal of Agricultural Sciences**, v.105, n.3, p.513-521, 1985.

FLECK, N. G. et al. Interferência de plantas concorrentes em arroz irrigado modificada por métodos culturais. **Planta Daninha**, v.22, n.1, p.19-28, 2004.

GALON, L. et al. Níveis de dano econômico para decisão de controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) em arroz irrigado (*Oryza sativa*). **Planta Daninha**, v.25, n.4, p.709-718, 2007.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas.** Tomo I. 3ª ed. São Paulo: Basf Brasileira S. A., 2007. CD-ROM.

LINDQUIST, J. L.; KROPFF, M. J. Applications of an ecophysiological model for irrigated rice (*Oryza sativa*) - *Echinochloa* competition. **Weed Science**, v.44, n.1, p.52-56, 1996.

SOSBAI. **Arroz irrigado:** recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. Porto Alegre: Pallotti, 2010. 188p.

VALOR ADAPTATIVO DE TIRIRICA-AMARELA E CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO COM DIFERENTES CICLOS VEGETATIVOS

WESTENDORFF, N. R. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS - nwestendorff@gamil.com), AGOSTINETTO, D. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br), ULGUIM, A. R. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – andre_ulguim@yahoo.com.br), PERBONI, L. T. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – laliperboni@hotmail.com), DUARTE, T. V. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – thiago.vieira.duarte@hotmail.com)

RESUMO: A produtividade da lavoura arrozeira é prejudicada pela interferência de inúmeros fatores, dentre eles, o controle insatisfatório de plantas daninhas. A espécie *Cyperus esculentus*, pertencente à família Cyperaceae, é bastante adaptada ao ambiente irrigado e seu controle é deficitário em função de possuir reprodução por sementes e vegetativa. Pouco se conhece sobre a adaptabilidade e a sobreposição do nicho ecológico da planta daninha com a cultura do arroz. Assim, o objetivo desse estudo foi investigar e comparar, através de variáveis explicativas, o valor adaptativo de *C. esculentus* com cultivares de arroz irrigado com diferentes ciclos vegetativos. As cultivares de arroz, de modo geral, possuem valor adaptativo equivalente à planta daninha em estudo. Porém, a estatura inferior da cultivar de arroz irrigado de ciclo médio IRGA 424, pode trazer prejuízos à cultivar quando em competição com *C. esculentus*, principalmente pelo fator luz.

Palavras-chave: *Cyperus esculentus*, competição, arroz irrigado, adaptabilidade

INTRODUÇÃO

A produtividade média da lavoura arrozeira aumentou nas últimas dez safras, porém, ela ainda está aquém do máximo potencial produtivo da cultura. Isso porque a lavoura arrozeira está sujeita a uma série de fatores que influenciam a produtividade, qualidade e custo de produção; dentre eles, o controle das plantas daninhas.

As espécies pertencentes ao gênero *Cyperus* destacam-se entre as principais infestantes em lavouras arrozeiras, causando perdas de produtividade da cultura (PANOZZO et al., 2009). Dentre as ciperáceas, *Cyperus esculentus* (tiririca-amarela) adapta-se bem às várzeas úmidas. Sua propagação ocorre por sementes e tubérculos, o que dificulta o controle. Além da competição direta, a espécie afeta culturas pela liberação de metabólitos alelopáticos que podem ser supressores do desenvolvimento da cultura (KISSMANN, 2007; BUZSÁKI et al., 2008).

Estudos de adaptabilidade ou valor adaptativo (*fitness*) de uma espécie constitui importante ferramenta para entender o comportamento dos componentes de crescimento, sobrevivência e produção de sementes viáveis das espécies, em função do aproveitamento dos recursos de crescimento em determinado nicho ecológico (RADOSEVICH et al., 2007). Dentre os fatores que podem alterar a competição entre as espécies, destacam-se a velocidade de estabelecimento e a taxa de crescimento das plantas em competição. O rápido estabelecimento das cultivares de arroz, por exemplo, depende da velocidade de crescimento em estatura e dos acúmulos de massa área e área foliar pelas plântulas nos primeiros 15 dias após a semeadura (FLECK et al., 2003). Considerando tais fatores, experimentos de valor adaptativo são capazes de informar o comportamento das espécies no nicho ecológico ao longo do tempo e, assim, fornecer conhecimento sobre a habilidade competitiva dos indivíduos em estudo. O objetivo desse estudo foi investigar e comparar o valor adaptativo de *C. esculentus* com cultivares de arroz irrigado com diferentes ciclos vegetativos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para verificar o valor adaptativo entre *C. esculentus* e a cultura do arroz irrigado conduziu-se experimento no período de dezembro de 2010 a fevereiro de 2011, em delineamento experimental completamente casualizado com quatro repetições. As unidades experimentais utilizadas foram vasos com capacidade de 8L e diâmetro de 23cm, preenchidos com solo peneirado, classificado como Planossolo Hidromórfico Eutrófico solódico, pertencente à unidade de mapeamento Pelotas (EMBRAPA, 2009). A correção da fertilidade do solo foi realizada com base na análise do solo, conforme as recomendações para a cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2010).

Os tratamentos constaram de biótipo de *C. esculentus* e duas cultivares de arroz irrigado: BRS Querência (ciclo precoce) e IRGA 424 (ciclo médio); e, cinco épocas de amostragem (20, 30, 40, 50 e 60 dias após a emergência (DAE)). Nas unidades experimentais foram semeadas cinco sementes de cada cultivar pertencente ao estudo, sendo aos sete DAE, realizado desbaste deixando-se uma planta de arroz por unidade experimental. O estabelecimento da planta daninha foi realizado por transplante, aos sete DAE, de plantas com similar número de folhas das cultivares de arroz, emergidas do banco de sementes do solo. O solo das unidades experimentais foi irrigado sempre que necessário até a irrigação definitiva, a qual foi realizada aos oito DAE.

As variáveis analisadas, em cada época, foram: estatura de planta (EST), área foliar (AF) e massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA) e das raízes (MSR). A EST das plantas foi medida, com o auxílio de régua milimetrada, abrangendo a distância entre o solo e o ápice da folha apical. Após o corte ao nível do solo, procedeu-se a separação das

folhas para avaliar a AF, com auxílio de medidor de área foliar (modelo LI 3100C). Para medir a MMSPA, as folhas foram colocadas em estufa, com circulação forçada de ar, à temperatura de 60ºC, até atingir massa constante, quando foram pesadas. Depois de lavadas para eliminar o solo aderido, as raízes foram secas e mensuradas como a MMSPA para a determinação da MSR.

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade e, posteriormente submetidos, à análise de variância ($p \leq 0,05$). No caso de ser constatada significância estatística, as médias para o fator espécies foram comparadas pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$) e aplicada a análise de regressão para o fator épocas de amostragem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de normalidade demonstrou não ser necessária a transformação dos dados. Houve interação dos fatores de tratamento para as variáveis EST, AF, MSPA (Figura 1A, 1B e 1C), enquanto para a variável MSR somente houve efeito principal do fator épocas de amostragem (Figura 1D). O modelo de regressão exponencial demonstrou satisfatório ajuste dos dados da variável EST, apresentando coeficiente de determinação (R^2) de 0,98, para o biótipo de *C. esculentus* e para as duas cultivares de arroz. De forma geral, em todas as épocas de amostragem, a planta daninha não diferiu da cultivar BRS Querência, exceto aos 50 DAE, e superou a cultivar IRGA 424 a partir dos 40 DAE. Esse resultado sugere que *C. esculentus* tem vantagem competitiva em relação a cultivar IRGA 424, mas não se diferencia da cultivar BRS Querência (Figura 1A). Para que haja sombreamento das plantas daninhas pelas culturas, é necessário, além da cobertura do solo, estatura de planta superior, o que possibilita maior captação de energia luminosa no estrato superior do dossel (FLECK et al., 2003).

Para a variável AF, houve crescimento linear, tanto do biótipo de *C. esculentus*, quanto das cultivares de arroz, sendo que os coeficientes de determinação variaram entre 0,94 e 0,97 (Figura 1B). Comparando-se as inclinações das retas, verificou-se que as cultivares de arroz apresentaram maior produção de AF, comparativamente à planta daninha (em média 50% superior). Entre biótipos resistente e suscetível de capim-arroz em competição, não ocorreu diferença para a variável AF em nenhuma das datas de amostragem (FERREIRA et al., 2008).

O modelo exponencial demonstrou satisfatório ajuste dos dados da variável MMSPA, com coeficientes de determinação variáveis entre 0,92 e 0,98. A partir dos 40 DAE, as espécies experimentaram maior velocidade de acúmulo da MMSPA, mas somente aos 60 DAE houve diferença entre a cultivar BRS Querência e *C. esculentus*, com vantagem da primeira (Figura 1C). Indivíduos com maior acúmulo de fitomassa demonstram habilidade superior quando em competição (CARVALHO et al., 2005).

Para a variável MSR não houve interação entre os fatores espécie e épocas de amostragem. Houve ajuste ao modelo exponencial, sendo que o coeficiente de determinação (R^2) foi de 0,99. Observou-se de maneira geral, crescimento lento do sistema radical até os 40 DAE, sendo mais pronunciado após essa época de avaliação (Figuras 1D). De forma semelhante, biótipos de leiteira com maior e menor tolerância ao glyphosate também mostraram crescimento de raízes acentuado entre 35 e 50 DAE (NOHATTO, 2010).

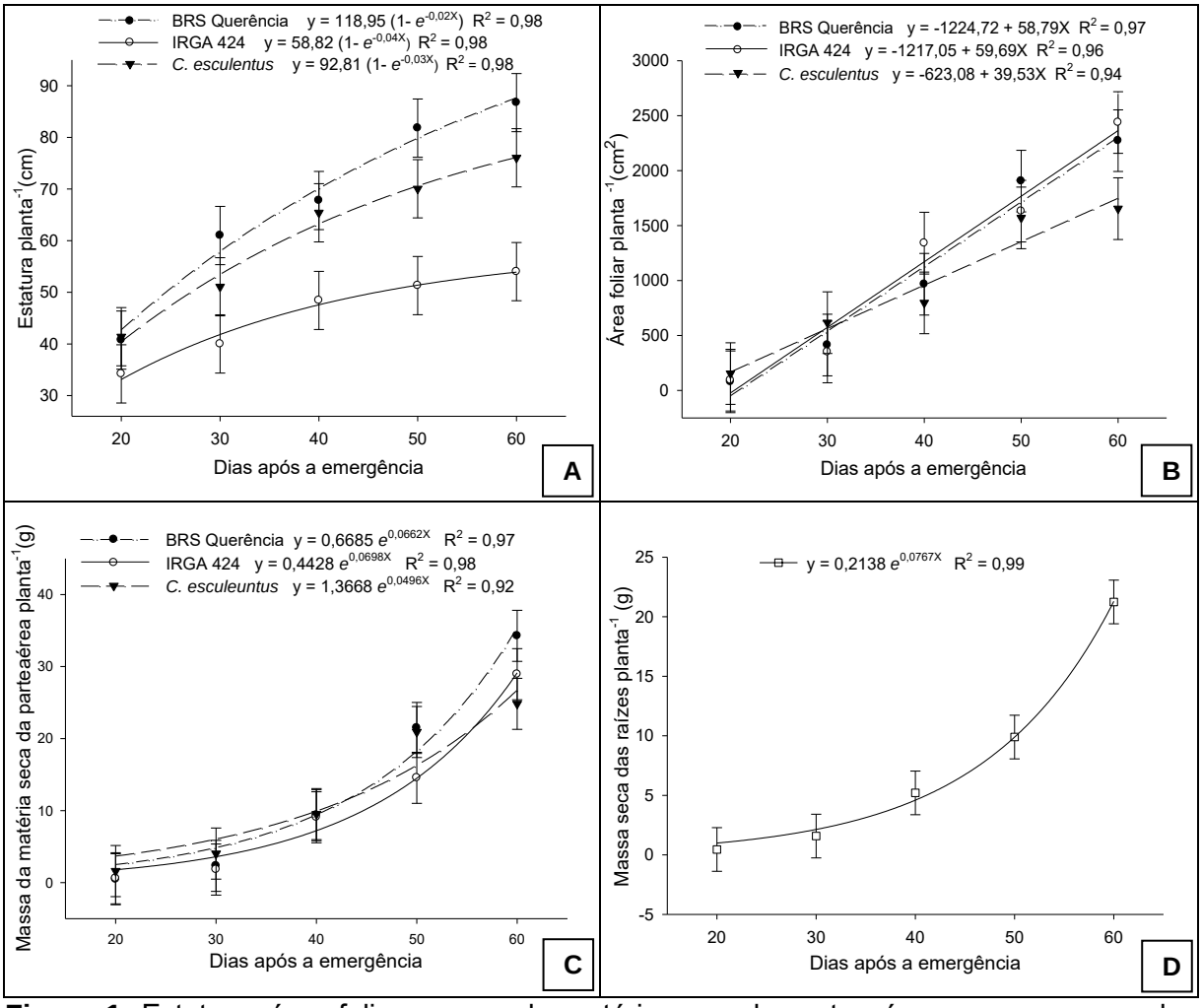


Figura 1. Estatura, área foliar, massa da matéria seca da parte aérea e massa seca das raízes de biótipo de *Cyperus esculentus* e de cultivares de arroz irrigado (BRS Querência e IRGA 424), avaliada dos 20 aos 60 dias após emergência. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2010/11. Os pontos representam os valores médios das repetições de cada espécie e as barras os respectivos intervalos de confiança de cada espécie.

Dentre as cultivares testadas, BRS Querência demonstrou valor adaptativo equivalente a pouco superior quando comparada com *C. esculentus*, porém a cultivar IRGA 424 demonstrou valor adaptativo equivalente a pouco inferior (Figura 1), fato esse que se deveu, principalmente, a menor estatura da última cultivar. Nesse sentido, a estatura poderá

influenciar de maneira negativa a cultivar de arroz IRGA 424 quando em competição com a referida infestante, principalmente pelo fator luz.

CONCLUSÕES

De maneira geral, as cultivares de arroz irrigado (BRS Querência e IRGA 424), demonstram valor adaptativo no ambiente equivalente ao biótipo de *C. esculentus*.

A estatura poderá influenciar de maneira preponderante a competição da cultivar de arroz IRGA 424 com *C. esculentus* pelo fator luz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUZSÁKI, K. et al. The allelopathic effect of yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) on cultivated plants and common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). **Journal of Plant Diseases and Plant Protection**, Supplement (21), p.327-331, 2008.

CARVALHO, S. J. P. et al. Crescimento, desenvolvimento e produção de sementes da planta daninha capim-branco (*Chloris polydactyla*). **Planta Daninha**, v.23, n.4, p.603-609, 2005.

EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos.** Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 412 p.

FERREIRA, E. A. et al. Crescimento de biótipos de capim-arroz em condição de competição. **Planta Daninha**, v.26, n.4, p.799-805, 2008.

FLECK, N. G. et al. Velocidade de estabelecimento em cultivares de arroz irrigado como característica para aumentar a habilidade competitiva com plantas concorrentes. **Ciência Rural**, v.33, n.4, p.635-640, 2003.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas.** Tomo I. 3. ed. São Paulo: Basf Brasileira S. A., 2007. CD-ROM.

NOHATTO, M. A. **Resposta de *Euphorbia heterophylla* proveniente de lavouras de soja Roundup Ready® do Rio Grande do Sul ao herbicida glyphosate.** 2010. 81f. Dissertação (Mestrado em Ciências). – Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

PANOZZO, L. E. et al. Métodos de manejo de *Cyperus esculentus* na lavoura de arroz irrigado. **Planta Daninha**, v.27, n.1, p.165-174, 2009.

RADOSEVICH, S. R. et al. **Ecology of weeds and invasive plants:** Relationship to agriculture and natural resource management. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 2007. 454 p.

SOSBAI. **Arroz irrigado:** recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. Porto Alegre: Pallotti, 2010. 188p.

COMPETITIVIDADE RELATIVA ENTRE TOMATEIRO INDUSTRIAL E CARURU-DE-MANCHA

SILVA, B. P. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – brunapiresagro@yahoo.com.br), ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br), NEPOMUCENO, M. P (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – mariluce_n@hotmail.com), GRAAT, Y. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – ygraat@yahoo.com.br), CESARIN, A. E. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – annecesarin@gmail.com)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho quantificar a competitividade relativa entre as plantas de tomate e de caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis*). A metodologia utilizada foi a de um experimento aditivo para as duas monoculturas (tomate e caruru-de-mancha), que variou de 20 a 100 plantas m^{-2}, para determinar o valor a partir do qual a produção se torna independente do aumento da densidade para cada espécie, e um experimento substitutivo, com a população total de 60 plantas m^{-2} e cinco proporções de tomate:caruru-de-mancha (100:0; 75:25; 50:50; 25:75; 0:100), sendo conduzidos em delineamento experimental de blocos casualizados, com 4 repetições. A análise dos resultados foi efetuada por meio de gráficos aplicados a experimentos substitutivos. O tomateiro apresentou maior habilidade competitiva pelos recursos do meio que o caruru-de-mancha, sendo, para a planta cultivada, a competição intraespecífica mais importante que a competição interespecífica.

Palavras-chave: experimento substitutivo, *Lycopersicon esculentum*, *Amaranthus viridis.*

INTRODUÇÃO

No Brasil, o tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) constitui uma das hortaliças mais importantes comercialmente, com uma produção anual de 4,1 milhões de toneladas, numa área colhida de cerca de 65.000 ha, atingindo uma produtividade média de 63 t ha^{-1} (Agrianual, 2012).

Entretanto, a tomaticultura, como qualquer outra atividade agrícola, está sujeita a perdas na sua produtividade devido à interferência imposta pelas plantas daninhas. Destaca-se o caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis*) como uma das principais espécies que afetam o tomateiro, devido, principalmente, ao uso eficiente dos recursos de crescimento fornecidos pelo ambiente durante os estádios iniciais de crescimento (Carvalho et al., 2008).

Os experimentos substitutivos (Harper, 1977; Wit, 1960) são uma alternativa para o estudo do processo de competição entre a planta daninha e a cultura, especialmente por

levar em consideração o efeito da densidade e da proporção das plantas, podendo refletir, assim, a capacidade competitiva de cada espécie.

Dessa forma, com este trabalho objetivou-se quantificar a competitividade relativa da cultura do tomate industrial e da planta daninha caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis* L.), por meio da medida do efeito da densidade e da proporção de plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos em área experimental anexa ao Laboratório de Biologia e Manejo de Plantas Daninhas, pertencente ao Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, nas dependências da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP – FCAV), de janeiro a setembro de 2011.

Primeiramente, foi instalado o ensaio aditivo para as monoculturas (tomate e *A. viridis*), ou seja, os tratamentos contendo apenas cada uma das espécies, com densidades equivalentes a 20, 40, 60, 80 e 100 plantas.m^{-2}, para a determinação da densidade de plantas acima da qual não se obteve aumento de produtividade das duas espécies ("lei da produção final constante"). Essa densidade foi utilizada no segundo experimento, este em esquema substitutivo, no qual as duas espécies permaneceram em convivência, em diferentes proporções de plantas de tomate: caruru-de-mancha (100:0; 75:25; 50:50; 25:75; 0:100 plantas.m^{-2}).

Os experimentos foram instalados em caixas de fibrocimento com capacidade igual a 108 litros (área de 0,36 m^2), preenchidos com Latossolo Vermelho eutrófico típico. Para a obtenção das mudas das duas espécies, as sementes foram dispostas em bandejas hortícolas, preenchidas com substrato hortícola.

As avaliações para os ensaios de monoculturas e o substitutivo foram feitas aos 60 dias após o plantio das mudas nas caixas, mensurando-se a biomassa seca da parte aérea (folhas+caule) das duas espécies, após a secagem do material em estufa com circulação forçada de ar a 70°C.

Os dados obtidos no experimento aditivo para as monoculturas foram submetidos à análise de regressão linear do recíproco da biomassa seca da parte aérea – MSPA, como variável dependente (1/MS) e o recíproco da densidade como variável independente (1/D). Os dados do recíproco da biomassa seca da parte aérea produzida pela população de plantas por metro quadrado foram submetidos à análise de regressão pelo sigmoidal de Boltzman ($Y = \frac{A1-A2}{1+e^{\frac{x-x0}{dx}}} + A2$), em que A1 = produção mínima de biomassa seca, A2 = produção máxima, x = população, dx = velocidade de ganho da espécie com o aumento da densidade, e x0 = coeficiente Kn. Em função dessa regressão, foi determinada a produção máxima teórica (Ymáx) e a população em que é atingida a produção de 50%, ou seja, o

coeficiente Kn, que determina a sensibilidade da espécie à competição intraespecífica. Esse foi o modelo cujos dados melhor se ajustaram, seguindo procedimento proposto por Wit e Van Den Bergh (1965).

Na sequência, os dados provenientes do experimento substitutivo foram interpretados visualmente através de um gráfico contendo a resposta da produção relativa de biomassa seca da parte aérea em relação à proporção, comparando-se, para as duas espécies, a produção esperada (hipótese da não-interação entre as plantas) com a produção obtida (Harper, 1977; Wit, 1960 e Wit e Van Den Bergh, 1965).

O delineamento experimental adotado para os dois ensaios foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos em quatro repetições para as monoculturas e a convivência das espécies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise de regressão do recíproco da produção de biomassa seca (folhas + caule) das duas espécies pelo recíproco da densidade, observou-se maior suscetibilidade do tomateiro à interferência intraespecífica, conforme pode ser constatado pelos coeficientes angulares obtidos, referentes a 0,05 para o tomateiro e 0,04 para o caruru-de-mancha (Figura 1).

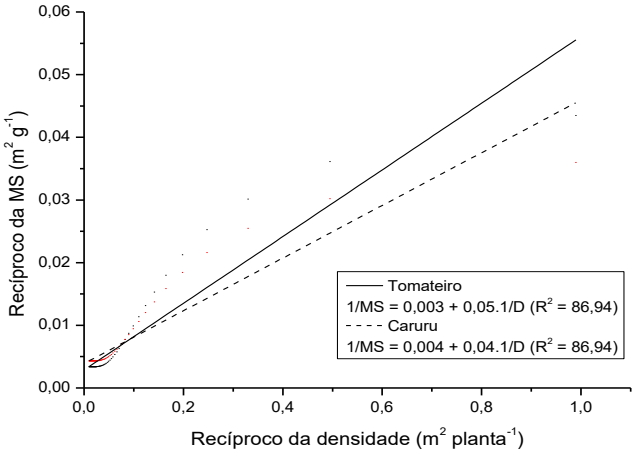
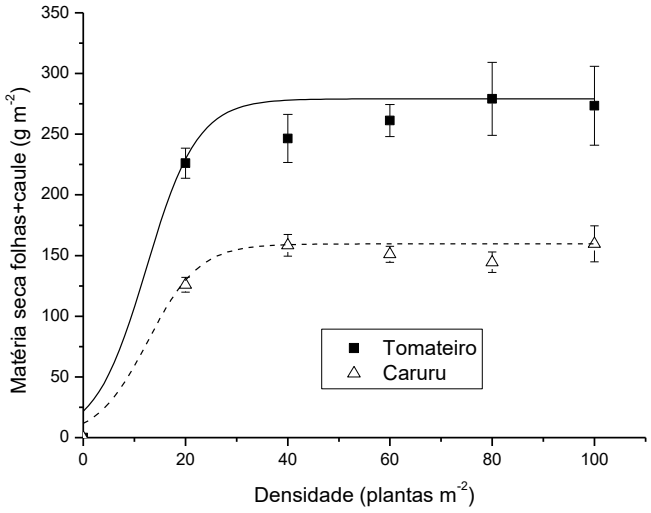


Figura 1. Respostas da monocultura do tomateiro e do caruru-de-mancha representadas pelo recíproco da produção de biomassa seca da parte aérea por área (MS) em relação ao recíproco da densidade.

Em função da análise de regressão pelo modelo sigmoidal de Boltzman, observa-se que a produção máxima de biomassa seca foi de 279,1 g.m^{-2} para o tomateiro e 159,6 g.m^{-2} para o caruru. As densidades que proporcionaram uma produção de 50% da produção final constante (coeficiente Kn) foram de 12,3 plantas.m^{-2} de tomate e 12,7 plantas.m^{-2} de caruru. Embora a diferença entre os valores de Kn tenha sido pequena, os resultados demonstram

que o tomate foi mais sensível à interferência intraespecífica, quando comparado com o caruru, por apresentar menor valor. Também, levando-se em consideração a "lei da produção final constante", optou-se por trabalhar, no ensaio substitutivo, com a densidade de 60 plantas.m^{-2}, que é a densidade que mais se assemelha à produtividade final constante (Ymáx).



$Y = \frac{A1 - A2}{1 + e^{\frac{x-x0}{dx}}} + A2$	Tomateiro	Caruru
A1	0	0
A2	279,1	159,6
X0	12,3	12,7
dx	5	5
R^2	87,62	92,37

Figura 2. Respostas da monocultura de tomate e de caruru, representada pela produção de matéria seca da parte aérea (folhas + caule) em relação à densidade.

A partir dos resultados apresentados na Figura 3, observa-se uma semelhança com o modelo IIa, descrito por Harper (1977), indicando que a interação entre as espécies ocorre pelos mesmos recursos do meio em que vivem, mas uma espécie captura estes recursos de uma forma mais eficiente que a outra espécie. Assim, o tomateiro foi mais agressivo e contribuiu, para a produção total, mais que o esperado, enquanto o caruru contribuiu menos que o esperado. Constata-se, portanto, que na densidade de 60 plantas m^{-2} o tomateiro prefere em sua vizinhança uma planta de caruru ao invés de outra planta de tomate, ou seja, para a planta cultivada, a interferência intraespecífica foi mais importante que a interespecífica.

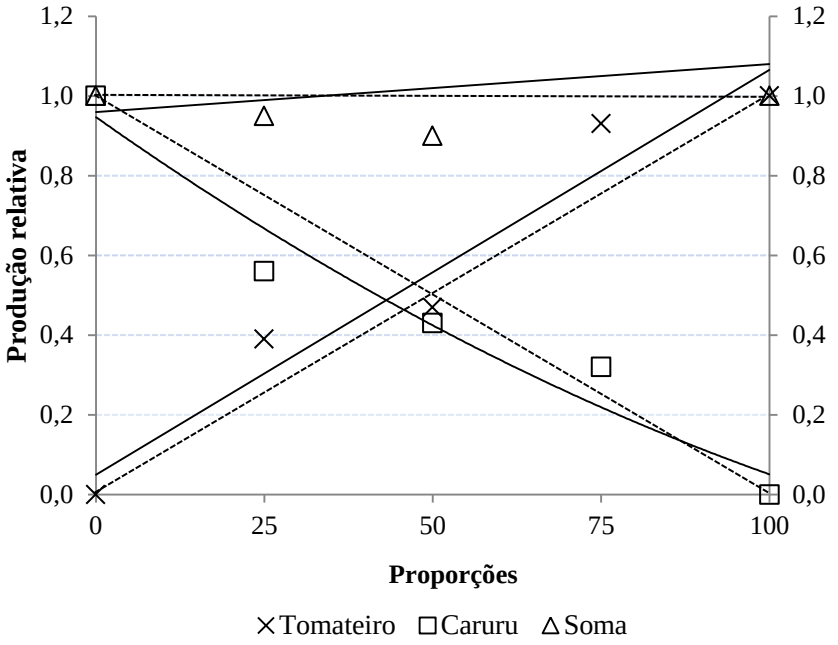


Figura 3. Diagrama da resposta da produção relativa média de milho e caruru em função da variação da proporção entre o tomateiro e o caruru. (Obs.: As linhas tracejadas representam a hipótese da não interação).

CONCLUSÕES

Nas condições do presente trabalho, o tomateiro apresentou maior habilidade competitiva pelos recursos do meio que o caruru-de-mancha, sendo, para a planta cultivada, a competição intraespecífica mais importante que a competição interespecífica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria, 2012. p.456-462.

CARVALHO, S. J. P. de; LÓPEZ-OVEJERO, R. F.; CHRISTOFOLETTI, P. J. Crescimento e desenvolvimento de cinco espécies de plantas daninhas do gênero *Amaranthus*. **Bragantia**, Campinas, v.67, n. 2, p. 317-326, 2008.

HARPER, J.L. **Population biology of plants**. New York: Academic Press, 1977. 892p .

WIT, C. T. **On competition**. Verslagen Landbouw Onderzoek., v. 66, n. 8, p. 1-82, 1960.

WIT, C. T.; VAN DEN BERGH, J. P. Competition between herbage plants. **Neth. J. Agric. Sci**. v.13, p. 212-221, 1965.

MÉTODOS DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS E DESRAMA PRECOCE NO CRESCIMENTO DO EUCALIPTO EM SISTEMA SILVIPASTORIL

MACHADO, A.F.L. (UFRRJ – Seropédica/RJ – amachado@ufrrj.br); MACHADO, M.S. (UFV – Viçosa/MG - milermachado@yahoo.com.br); FERREIRA, G.L. (UFV – Viçosa/MG - gisellelima87@yahoo.com.br); MORAES, H.M.F. (UFV – Viçosa/MG - mfm.hugo@yahoo.com.br); FELIPE, R.S (UFV – Viçosa/MG - rafaeltdr180@hotmail.com); FERREIRA, L.R. (UFV – Viçosa/MG - lroberto@ufv.br)

RESUMO: Neste trabalho, objetivou-se avaliar os efeitos da capina química e mecânica e da desrama precoce sobre o crescimento do eucalipto em Sistema Silvipastoril, composto por *Eucalyptus saligna* (clone 34039), e *Brachiaria brizantha***.** Os tratamentos avaliados constaram de um fatorial 5 x 2, sendo cinco níveis de desrama: 0, 10, 20, 30 e 40% da altura de copa viva do eucalipto e 2 tipos de coroamento, capina mecânica com enxada e química com glyphosate. A desrama artificial foi realizada em relação à altura de copa viva da árvore, 10 meses após o transplantio das mudas. As aplicações do glyphosate (1.080 g e.a. ha^{-1}) e as capinas com enxada foram realizadas visando o controle das plantas daninhas num raio de 1,0 m ao redor do caule do eucalipto. Avaliou-se o ganho em altura e diâmetro ao nível do solo aos 90, 180, 270 e 360 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). Verificou-se efeito para a intensidade de desrama e época de avaliação. Em todas as épocas avaliadas, o aumento no nível de desrama proporcionou redução no crescimento das plantas. Concluiu-se que o tipo de capina não influenciou o crescimento inicial do eucalipto e que a desrama precoce facilita a aplicação de glyphosate, porém causa redução no crescimento das plantas.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas Agroflorestais; Matocompetição; Glyphosate.

INTRODUÇÃO

Espaçamentos de plantio mais amplos e espécies florestais com copas que favorecem a passagem de radiação solar são estratégias de manejo importantes para os Sistemas Silvipastoris. Nestas condições, verifica-se maior infestação de plantas daninhas, tornando essencial o seu manejo de modo reduzir a competição pelos fatores de crescimento.

Dentre os métodos de controle de plantas daninhas empregados na cultura do eucalipto, o uso de herbicidas tem sido o mais utilizado, devido à escassez de mão de obra e ao menor custo. Entretanto, ainda é comum o uso da capina mecânica, principalmente em pequenas propriedades rurais. Dentro do método químico de controle de plantas daninhas em eucalipto, o glyphosate é o herbicida mais utilizado, por exercer bom controle de grande número de espécies daninhas mono e dicotiledôneas, perenes e anuais. Todavia, é comum a ocorrência de deriva do glyphosate durante aplicações, que atingem principalmente os ramos mais baixos das plantas, provocando, com frequência, intoxicações e morte de plantas de eucalipto (Tuffi Santos et al., 2010).

Devido à importância do glyphosate nos plantios florestais e aos inúmeros prejuízos causados por sua deriva, existe a necessidade de se desenvolver e implementar tecnologias que facilitem a aplicação desse herbicida, reduzindo os danos causados ao eucalipto. Nesse sentido, a retirada dos galhos mais baixos através da desrama precoce pode reduzir, ou até mesmo eliminar, a intoxicação por glyphosate em plantas de eucalipto.

A desrama artificial é uma prática silvicultural recomendada, aos 20 meses de idade, para melhoria da qualidade da madeira de árvores manejadas para serraria e laminação (Pulrolnik et al., 2005). Caso essa prática seja realizada precocemente, ela poderá tornar mais simples a aplicação de herbicida em razão da retirada de ramos e folhas na parte inferior da copa, evitando possíveis injúrias causadas por herbicidas.

Diante do exposto, propôs-se, com este trabalho, avaliar os efeitos da capina química ou mecânica e da desrama precoce sobre o crescimento do eucalipto em Sistema Silvipastoril.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado numa área de Sistema Silvipastoril, em Viçosa-MG, 10 meses após a implantação. O plantio do *Eucalyptus saligna* (clone 34039) foi realizado após dessecação da área com glyphosate + 2,4-D, em covas de 0,3 x 0,3 x 0,3 m, no espaçamento 9 x 3 m (370 plantas ha^{-1}), consorciado com braquiária. A semeadura da *Brachiaria brizantha* foi realizada 90 dias após o plantio do eucalipto, com máquina específica para semeadura a lanço, sem adubação, numa densidade de 6 Kg ha^{-1} de sementes com valor cultural de 72%.

Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições no esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco níveis de desrama: 0, 10, 20, 30 e 40% da altura de copa viva do eucalipto e 2 tipos de coroamento, capina mecânica e química com glyphosate. As parcelas

foram compostas por cinco plantas, sendo destas, três utilizadas para a coleta dos dados. Ao lado de cada parcela havia uma linha de plantio como bordadura.

Na ocasião da aplicação dos tratamentos as plantas apresentavam média 4,47cm de diâmetro e 3,11m de altura.

As aplicações do glyphosate (1.080 g e.a. ha^{-1}) e a capina mecânica foram realizadas num raio de 1,0 m ao redor do caule do eucalipto. Para a capina química, utilizou-se um pulverizador costal manual munido de um bico TTI 110015, com válvula reguladora de pressão a 300 KPa, aplicando um volume de calda de 150 L ha^{-1}. Foram realizadas quatro aplicações de herbicidas e quatro coroamentos com enxadas, aos 0, 60, 150 e 300 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA).

Foram avaliados os sintomas do glyphosate nas plantas de eucalipto, aos 10, 70, 160 e 310 DAA (10 dias após a aplicação do glyphosate), o ganho em altura e em diâmetro ao nível do solo. O ganho em altura e diâmetro foi calculado pela diferença entre a avaliação realizada nas épocas (90, 180, 270 e 360 DAA) e aquela ao 0 DAA. Os dados relativos a ganho em diâmetro e altura das plantas foram analisados no fatorial 5 x 2 em parcelas subdividas no tempo (4 épocas de avaliação: 90, 180, 270 e 360 DAA).

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se observou efeito significativo ($P<0,05$) para o tipo de capina em nenhuma das características avaliadas, devido à baixa intoxicação provocada pelo glyphosate (Figura 1). Isso mostra que a aplicação de herbicidas pode ser tão eficiente e segura quanto a capina com enxada, desde que realizada por profissionais devidamente treinados para esse fim. Entretanto, mesmo com cautela, é comum o jato de aplicação atingir diretamente os ramos baixeiros das plantas, sendo essa forma de contato considerada a principal causa de intoxicação das plantas (Tuffi Santos et al., 2010).

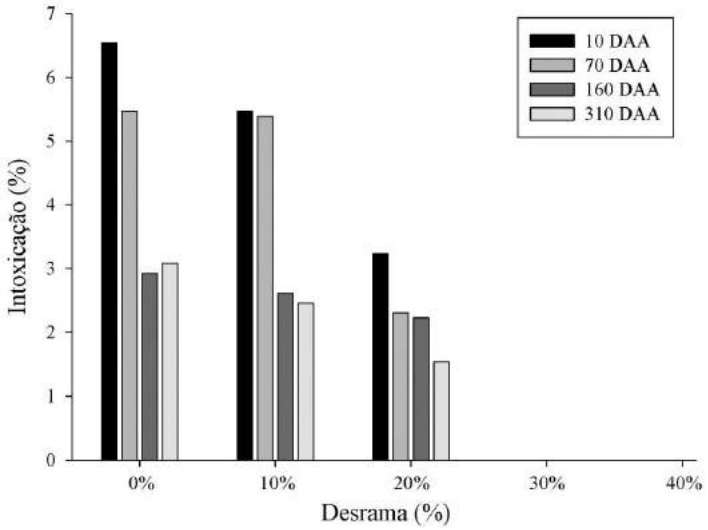
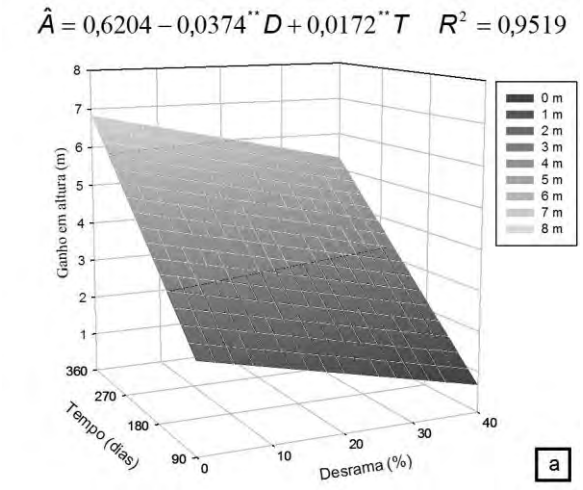


Figura 1: Intoxicação pelo glyphosate aplicado no entorno das plantas de eucalipto submetidas a diferentes níveis de desrama precoce, em diferentes épocas de avaliação em Sistema Silvipastoril.

O controle mecânico de plantas daninhas, com uso da enxada, tem como principal vantagem não intoxicar as plantas da cultura, o que pode ocorrer em aplicações incorretas de herbicidas. A maior limitação do controle mecânico, principalmente em áreas mais extensas, é a dificuldade de encontrar mão de obra no momento necessário e na quantidade desejada (Machado et al., 2010). Outro fator limitante ao uso da capina mecânica nos Sistemas Silvipastoris é a capacidade de rebrota das forrageiras, possibilitando a reinfestação da área por plantas cortadas superficialmente.



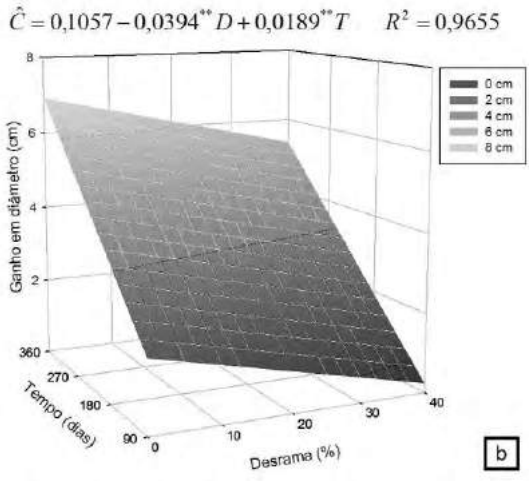


Figura 2: Estimativa do crescimento em altura (a) e diâmetro ao nível do solo (b) de plantas de eucalipto em Sistema Silvipastoril submetidas a desrama precoce.

Em relação a desrama, observou-se nas características avaliadas em função das épocas avaliação a limitação do crescimento do eucalipto com o aumento da intensidade da desrama (Figuras 2 e 3). Entretanto, caso não seja muito severa os efeitos das desramas tendem a desaparecer com o tempo (Garcia et al., 2010).

Apesar das intensidades de desrama aplicadas nos tratamentos estarem dentro da faixa recomendada (Polli et al., 2006; Monte et al., 2009; Garcia et al., 2010), verificou-se a redução no crescimento das plantas de eucalipto. Essa redução no crescimento pode ser atribuída em função da pouca idade das plantas no momento da desrama, apenas 10 meses após o transplantio. Pulrolnik et al. (2005) recomendam aplicar a primeira intervenção de desrama por volta dos 20 meses após o transplantio.

CONCLUSÃO

O tipo de capina não influenciou o crescimento inicial do eucalipto. A desrama precoce facilita a aplicação de glyphosate, porém, causa redução no crescimento inicial das plantas.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

LITERATURA CITADA

GARCIA, R. et al. Sistemas Silvipastoris: uma integração Pasto, Árvore e Animal. In: OLIVEIRA NETO, S. N. et al. **Sistema Agrossilvipastoril: Integração Lavoura Pecuária e Floresta**.Viçosa: SIF, 2010. p.123-165.

MACHADO, A. F. L. et al. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do eucalipto. In: FERREIRA, L. R. et al. **Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do eucalipto**. Viçosa: UFV, 2010. p.15-37.

POLLI, H. Q. et al. Qualidade da madeira em clone de *Eucalyptus grandis* w. hillexMaiden submetido a desrama artificial. **Revista Árvore**, v.30, n.4, p.557-566, 2006.

PULROLNIK, K. et al. Crescimento de plantas de clone de *Eucalyptus grandis* [hill ex maiden] submetidas a diferentes tratamentos de desrama artificial, na região de cerrado. **Revista Árvore**, v.29, n.4, p.495-505, 2005.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Glyphosate em eucalipto: formas de contato e efeito do herbicida sobre a cultura. In: FERREIRA, L. R. et al. **Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do eucalipto**. Viçosa: UFV, 2010. p.91-116.

PERÍODO CRÍTICO DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DOS CITROS NO MUNICÍPIO DE MANAUS

G. F. P. MONTEIRO(FCA-UFAM, Manaus/AM – giancarlo_agro@yahoo.com.br), SILVA, J. F. (FCA – UFAM, Manaus/AM – jfsilva@ufam.edu.br), BORGES, J. E. C.(Embrapa Mandioca e Fruticultura(jeduardo@cnpmf.embrapa.br), GARCIA, M. V. B.(Embrapa Amazônia Ocidental (mvbgarcia@gmail.com), GARCIA, T. (Embrapa Amazônia Ocidental (terezinha.garcia@cpaa.embrapa.br)

Resumo: A citricultura no estado do Amazonas é uma atividade em expansão e representa uma das principais potencialidades da fruticultura com produção anual de 25.000 toneladas de frutos, aproximadamente, concentrada na região de metropolitana de Manaus. O manejo adequado de plantas infestantes na citricultura regional pode ser uma ferramenta de aumento da produtividade.Este trabalho teve por objetivo determinar o período crítico de interferência das plantas infestantes com as plantas de laranjeiras. O experimento foi instalado na fazenda Brejo do Matão localizada no km 15 da BR 174, município de Manaus, AM, em pomar de laranjeira 'Pera'. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 repetições. Os tratamentos foram definidos com base nas normais de precipitação para o município de Manaus laranjeiras. A característica avaliada foi a produtividade dos frutos. As épocas de controle das plantas infestantes não influenciaram as qualidades físicas da laranja. A produção de frutos por hectare foi superior aos demais tratamentos quando as plantas infestantes foram controladas nos períodos de outubro a maio e de fevereiro a maio. O período crítico de interferência das plantas infestantes com as laranjeiras foi de fevereiro a maio.

Palavras-chaves: Qualidade do fruto**,** laranja 'Pera', mato competição, *Citrus sinensis*

INTRODUÇÃO

A citricultura no Brasil é uma atividade agrícola das mais importantes, tanto pela renda gerada pelos seus produtos como também pelo seu valor social, sendo uma grande fonte geradora de emprego.

Dentre os arranjos locais produtivos praticados no estado do Amazonas a citricultura, atualmente, representa uma das principais potencialidades da fruticultura, onde envolve

diretamente 2.400 produtores com uma área total de 4.007 hectares entre laranja, limão e tangerina concentrada, praticamente, em Manaus e nos municípios vizinhos (Iranduba, Rio Preto da Eva, Manacapuru, Itacoatiara, Novo Airão, Presidente Figueiredo e Careiro), com predominância da variedade 'Pera Rio' (COELHO & NASCIMENTO, 2004).

O manejo dessas plantas torna-se indispensável, principalmente quando se trata de culturas perenes, como os citros, que exigem elevado investimento e, consequente busca por alta produtividade. O grau de interferência de uma planta infestante sobre uma cultura é medido pela época e duração do período de interferência entre a cultura e estas (PITELLI, 1985).

O período crítico de controle das plantas infestantes assume grande importância econômica para o produtor, porque segundo Carvalho et al., (2003) estas plantas podem ser uma ferramenta auxiliar na conservação do solo e da água, na ciclagem de nutrientes, além destes benefícios não causarem aumento dos custos de produção.

A inexistência de pesquisa sobre período crítico para citros no estado do Amazonas, não permite ao citricultor controlar as plantas infestantes na época mais adequada e, consequentemente, reduzir seus custos de produção, mitigar danos ao ambiente causados pelo uso excessivo de herbicida e usar os recursos naturais em beneficio da produtividade.

Este trabalho teve como objetivo determinar o período crítico de interferência das plantas infestantes com a laranjeira ‘Pera’ no município de Manaus,AM.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na fazenda Brejo do Matão localizada no km 15 da BR 174, no município de Manaus, AM, em pomar de laranja ‘Pera’ com idade variável entre plantas de 4 até 20 anos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 repetições. Os tratamentos foram instalados com base nas normais de precipitação para o município de Manaus (MOTA e MEDEIROS, 2002) onde dividiu-se o ano em três épocas (E1, E2, E3) de interferência ou não das plantas infestantes com as laranjeiras.

E1**:** composta pelos meses de junho, julho, agosto e setembro. Pouco excesso de água em junho e com deficiência em julho agosto e setembro;

E2: composta pelos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro. Nos meses de outubro e novembro inicia-se a reposição de água no sistema e com excedente hídrico em dezembro e janeiro;

E3: composta pelos meses de fevereiro, março, abril e maio. São os meses com maiores índices de precipitação pluvial e com excedente de água no sistema.

Os tratamentos instalados no campo foram os seguintes:

T1 – Interferência na época E1 (junho, julho, agosto e setembro)

T2 – Interferência na época E2 (outubro, novembro, dezembro e janeiro)

T3 – Interferência na época E3 (fevereiro, março, abril e maio)

T4 – Interferência nas épocas E1 e E2 (junho a janeiro)

T5 – Interferência nas épocas E1 e E3 (junho a setembro e de fevereiro a maio)

T6 – Interferência nas épocas E2 e E3 (outubro a maio)

T7 – Interferência em todas as épocas E1, E2 e E3 (junho a maio)

T8 – Sem interferência em todas as épocas E1, E2, E3 (junho a maio)

As parcelas foram constituídas de 5 linhas com 6 plantas cada, com espaçamento de 7 x 3 m, entre si com um total de 30 plantas por parcelas, das quais seis úteis.

O controle das plantas infestantes nos tratamentos foi realizado nas entrelinhas do pomar com uma roçadeira motorizada (1/2 HP) ou com herbicidas gramocil na dose de 2L/ha nas linhas. Exceção feita à testemunha com interferência em todas as épocas definidas.

O número de frutos por planta de cada tratamento foi contado no momento da colheita da safra. Este número foi multiplicado pelo número de plantas por hectare e também pelo peso médio dos frutos do tratamento e estimado a produção em $t.ha^{-1}$.

As análises estatísticas foram analisadas com auxílio do *softwere* Assistat para ANOVA e teste de média.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos que apresentaram maior produção foram aqueles onde não ocorreu interferência das plantas infestantes com as laranjeiras nas épocas de Outubro à maio, Fevereiro a Maio e livre de interferência o ano todo (Figura 1).

As menores produtividades de laranja foram obtidas nos tratamentos com a interferência das plantas infestantes de fevereiro a setembro com 38,8 $t.ha^{-1}$ e no ano todo com 33,8 $t.ha^{-1}$. Este resultado reafirma que neste período as laranjeiras devem ficar livre da competição das plantas infestantes, iniciando em fevereiro a limpeza na área. Para o Nordeste brasileiro litorâneo o período que os pomares devem ficar livre da competição é nos meses de setembro a abril (CARVALHO et al.1993).

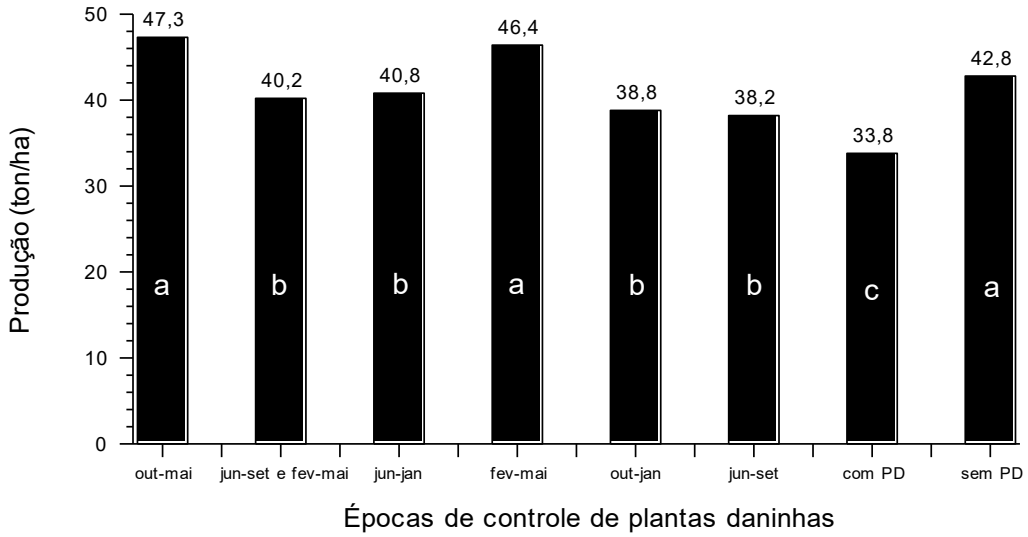


Figura 1. Produção média dos frutos por plantas de laranja 'Pera' nas diferentes épocas com e sem interferência das plantas infestantes, Manaus, AM, 2011.

As maiores produções foram obtidas com cultura mantida no limpo por todo ano e quando esta não conviveu com as plantas infestantes de outubro a maio produziram 47,3 $t.ha^{-1}$, de fevereiro a maio esta produção foi de 46,4 $t.ha^{-1}$ e o ano todo com 42,8 $t.ha^{-1}$. No Estado de São Paulo, Carvalho et al. (2003) avaliaram o período de interferência de plantas infestantes com a cultura dos citros, em diferentes épocas do ano e demonstraram que devem ser controladas nos meses de outubro/novembro até fevereiro/março.

A interferência da comunidade infestante por todo o ano ocasionou redução de 21%, quando comparada ao tratamento sem interferência. Esta percentagem é menor que as encontradas por Carvalho et. al., 2003; Tersi, 1996, que relataram a redução de 26 a 43%, respectivamente, de produtividade das plantas cítricas devido a interferência das plantas infestantes.

CONCLUSÃO

O período crítico de interferência das plantas infestantes com as laranjeiras foi de fevereiro a maio para as condições do Amazonas.

LITERATURA CITADA

CARVALHO, J.E.B.; CALDAS, R.C.; CARDOSO, S.S.; COSTA NETO, A.O. Influência das épocas de controle das plantas infestantes na produção de laranja 'Pêra'. **Planta Daninha**, v.11, n.1/2, p.49-54, 1993.

CARVALHO, J.E.B; PITELLI, R. A; MONTEZUMA, M. C; CALDAS, R.; Efeito de período de controle de plantas infestantes sobre a produtividade dos citros em São Paulo. Embrapa Mandioca e Fruticultura – Cruz das Almas-BA. Comunicado Técnico, Número 86, 2003.

COELHO, Y. da S. & NASCIMENTO, H. G. do. **Citricultura no Amazonas: Problemas, Potêncial Produtivo e Qualidade dos Frutos.** EMBRAPA. Embrapa Mandioca e Fruticultura – Cruz das Almas-BA. Citros em Foco, Número 26, 2004. 2p.

MOTA, M. R. ; MEDEIROS, C. M. . Balanço Hídrico na Região de Manaus - AM**. Revista da Universidade do Amazonas. Série Ciências Agrárias**, UFAM, v. 10, n. 1-2, p. 73-78, 2002.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas infestantes em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**. V.11, n.129, p. 16-27, 1985.

TERSI.,F.E.A. **Efeitos de métodos de manejo de plantas infestantes no desenvolvimento, produtividade, qualidade de suco produzido e estado nutricional de um pomar de laranja Valência (*Citrus sinensis*(L.) Osbeck). 1996.** 50 p. Dissertaçao Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual 'Julio de Mesquita Filho"Jaboticabal. 1996.

Distribuição geográfica de azevém resistente a herbicidas inibidores da enzima ACCase e da EPSPs no Estado do Rio Grande do Sul.

FRAGA, D.S. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS - fragadiegos@gmail.com), VARGAS, L. (Embrapa Trigo, Passo Fundo/RS – vargas@cnpt.embrapa.br), MARIANI, F. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS – marianifranciele@gmail.com), AGOSTINETTO, D. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS - agostinetto@ig.com.br), RUBIN, R.S. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS – rsallesr@hotmail.com), PERBONI, L.T. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS – laliperboni@hotmail.com)

RESUMO: O azevém é uma planta daninha encontrada em praticamente todas as lavouras de inverno, em pomares e vinhedos da região Sul do Brasil. A espécie é normalmente controlada pelo herbicida glyphosate, no entanto, o uso continuado desse produto selecionou biótipos resistentes. O manejo com herbicidas inibidores da enzima ACCase é a principal alternativa para o controle dessa espécie, o qual não tem sido satisfatório em alguns locais, provocando a suspeita de que foram selecionados biótipos resistentes a este mecanismo herbicida. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência e distribuição geográfica dos biótipos de azevém resistentes aos herbicidas inibidores da enzima ACCase e da EPSPs no Estado do Rio Grande do Sul. Para isso, sementes de plantas de azevém que sobreviveram a aplicações de inibidores da enzima ACCase e da EPSPs foram coletadas em lavouras na região norte do RS, totalizando 267 biótipos de 80 municípios. Os biótipos foram submetidos ao tratamento com as maiores doses recomendadas dos herbicidas fluazifop (125g i.a.ha^{-1}), e glyphosate (2160g e.a.ha^{-1}), sendo avaliado o controle obtido. Os resultados mostraram que 27% dos biótipos coletados apresentaram resistência ao herbicida fluazifop e 17% ao herbicida glyphosate.

Palavras-chave: controle químico, resistência, *Lolium multiflorum* Lam

INTRODUÇÃO

O controle de plantas daninhas tem sido realizado basicamente com uso de herbicidas, em virtude de menor custo e maior eficiência comparado a outros métodos de controle. Em função da utilização intensiva de herbicidas, tem-se observado a seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes.

Dentre as plantas daninhas que apresentam problemas de resistência destaca-se a espécie *Lolium multiflorum* Lam (azevém). Esta espécie apresenta resistência a seis grupos químicos no mundo e, no Brasil, apresenta resistência a inibidores da 5-enolpiruvilshikimato-

3-fosfato sintase (EPSPs) (ROMAN et al., 2004), acetolactato sintase (ALS) e acetil Coenzima A carboxilase (ACCase) (HEAP, 2012).

O controle de azevém é normalmente realizado pelo herbicida glyphosate, devido a sua eficiência combinado ao custo relativamente baixo (CHRISTOFFOLETI; LÓPEZ-OVEJERO, 2003). O uso repetido de um mesmo herbicida pode selecionar biótipos resistentes de plantas daninhas preexistentes na população (POWLES; HOLTUM, 1994).

Como alternativa para o controle de biótipos de azevém resistentes ao glyphosate são utilizados os herbicidas inibidores da enzima ACCase. Estes herbicidas são usados principalmente em culturas magnoliopsidas, uma vez que controlam apenas espécies daninhas liliopsidas (VIDAL; MEROTTO JR., 2001). Entretanto, inibidores da ACCase, como diclofop-methyl e clodinafop-propargyl, apresentam seletividade também para culturas liliopsidas como o trigo (VENCILL, 2007) e, clefoxidim e cyhalofop, para a cultura do arroz.

O mapeamento dos casos de resistência pode auxiliar na determinação da área infestada, da gravidade do problema e na identificação de características climáticas ou de manejo que podem favorecer a ocorrência da resistência ou acelerar o processo de seleção de biótipos resistentes (ANDRES et al., 2007).

O objetivo do estudo foi identificar e avaliar a distribuição geográfica dos biótipos de azevém resistentes aos herbicidas inibidores da enzima ACCase e da EPSPs no Estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de plantas de azevém que sobreviveram a aplicações de inibidores da enzima ACCase e da EPSPs foram coletadas em lavouras na região norte do Estado do Rio Grande do Sul. Cada ponto amostrado correspondeu às sementes provenientes de uma planta, identificada por técnicos de cooperativas como plantas que sobreviveram aos herbicidas, sem a identificação da causa técnica para a falha no controle e, assim, a resistência passou a ser a possível causa. Esses pontos foram identificados por coordenadas geodésicas, através da utilização do *Global Positioning System* (GPS). A coleta de sementes ocorreu entre os meses de outubro e dezembro de 2009, em propriedades localizadas dentro dos limites de atuação de 33 cooperativas de produtores e filiais, sediadas no Rio Grande do Sul. Foram coletados um total de 267 biótipos de 80 municípios distintos.

Para comprovar a ocorrência de resistência foi realizado experimento no período de maio à julho de 2010, em casa de vegetação do Centro de Herbologia (CEHERB) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel), no município de Capão do Leão – RS. Os biótipos foram semeados em caixas de madeira,

revestidas de lona plástica, contendo 2,70 m de comprimento, 30 cm de largura e 10 cm de profundidade. O espaçamento entre as linhas de semeadura foi de 10 cm, proporcionando a inclusão de 26 biótipos por caixa. Utilizou-se substrato orgânico e solo coletado do Centro Agropecuário da Palma, classificado como Planossolo Hidromórfico Eutrófico solódico.

O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado e quando as plantas de azevém se encontravam no estádio de desenvolvimento de três a quatro folhas, cada biótipo foi submetido a dois tratamentos herbicidas, com a maior dose recomendada do inibidor da enzima ACCase: fluazifop (125g i.a.ha^{-1}), e do inibidor da EPSPs: glyphosate (2160g e.a.ha^{-1}) (AGROFIT, 2010). Para aplicação do herbicida foi utilizado pulverizador costal, pressurizado com CO_2, munido com bicos tipo leque e pontas 110.015 proporcionando volume de calda equivalente a 150L ha^{-1}.

A variável controle foi avaliada visualmente por dois avaliadores, aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) sendo os biótipos identificados de acordo com a resposta ao herbicida como suscetíveis ou resistentes, adotando-se escala binária onde zero (0) representou a morte das plantas (suscetível) e um (1) a ausência de sintomas (resistente).

Os dados obtidos foram analisados por estatística descritiva, procurando-se estabelecer relações entre a distribuição de casos de azevém com suspeita de resistência aos inibidores da enzima ACCase e da EPSPs.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados, 72 ou (27%) dos biótipos testados sobreviveram a aplicação de fluazifop, sendo considerados resistentes ao herbicida, estando localizados em 43 municípios das regiões Nordeste, Noroeste, Oeste e Centro-oeste, sendo eles: Alegrete, Augusto Pestana, Bossoroca, Braga, Caçapava do Sul, Cachoeira do Sul, Cacique Doble, Capão Bonito do Sul, Chapada, Coqueiros do Sul, Engenho Velho, Ernestina, Espumoso, Estrela Velha, Giruá, Horizontina, Ibiraiaras, Ijuí, Jóia, Muliterno, Nova Boa Vista, Novo Barreiro, Novo Machado, Pejuçara, Pontão, Porto Lucena, Rolador, São Jorge, São Luís Gonzaga, Sananduva, Santa Rosa, Santo Cristo, São Paulo das Missões, Sarandi, São Valentim, Sede Nova, Soledade, Trindade do Sul, Três Passos, Tucunduva, Tuparendi, Victor Graeff e Vila Flores (Figura 1).

Já os biótipos resistentes ao glyphosate corresponderam a 17% do total das amostras coletadas e, estão concentrados em 29 Municípios das regiões Nordeste, Noroeste e Centro-oeste, sendo eles: Ajuricaba, Alto Alegre, Caçapava do Sul, Cacique Doble, Camargo, Caseiros, Chapada, Colorado, Coqueiros do Sul, Doutor Maurício Cardoso, Engenho Velho, Espumoso, Estrela Velha, Horizontina, Jacuizinho, Jóia, Pejuçara,

Rolador, Ronda Alta, Sananduva, Santo Antônio do Planalto, São Luis Gonzaga, São Valentim, Sarandi, Segredo, Tapera, Victor Graeff e Vila Flores (Figura 2).



Figura 1. Localização geográfica dos 43 municípios onde ocorreram biótipos de azevém resistente aos inibidores da ACCase no Estado do Rio Grande do Sul. Mapa adaptado de Geolivre - Mapas temáticos RS, 2010.

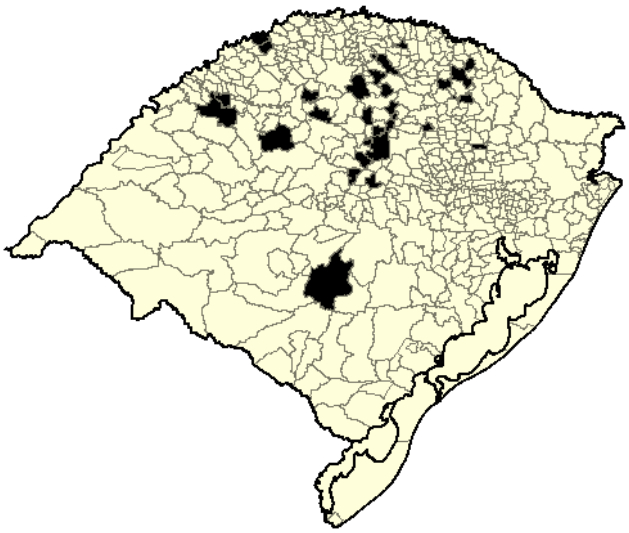


Figura 2. Localização geográfica dos 29 municípios onde se detectaram biótipos de azevém resistente aos inibidores da EPSPs no Estado do Rio Grande do Sul. Mapa adaptado de Geolivre - Mapas temáticos RS, 2010.

Em geral, dois mecanismos conferem resistência aos herbicidas inibidores da ACCase. O primeiro é a alteração no local de ação que ocorre devido a mutação da enzima

ACCase. O segundo é metabolização que permite que a planta detoxifique o herbicida (DELYE, 2005). O mais comum de ocorrer é a alteração no local de ação que já foi relatado em várias espécies da família Poaceae incluindo *Lolium* spp. (TARDIF et al., 1993). No caso do herbicida glyphosate, a resistência de azevém se deve à absorção e translocação diferencial do herbicida nas plantas resistentes (FERREIRA et al., 2006).

CONCLUSÕES

Existem biótipos de azevém resistentes a fluazifop e glyphosate no Estado do Rio Grande do Sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 30 mai. 2010.

ANDRES, A. et al. Detecção da resistência de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) ao herbicida quinclorac em regiões orizícolas do sul do Brasil. **Planta Daninha,** v.25, n.1, p.221-226, 2007.

CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.21, n.3, p.507- 515, 2003.

DELYE, C. Weed resistance to acetyl coenzyme A carboxylase inhibitors: an update. **Weed Science**, v.53, p.728–746, 2005.

FERREIRA, E. A. et al. Translocação do glyphosate em biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*). **Planta Daninha**, v.24, n.2, p.365-370, 2006.

GEOLIVRE. Mapas temáticos RS. Disponível em: <http://www.geolivre.rs.gov.br>. Acesso em: 17 set. 2010.

HEAP, I. **Internacional survey of herbicide resistant weeds.** Disponível em: <www.weedscience.org>. Acesso em: 25 jan. 2012.

POWLES, S. B. et al. **Herbicide resistance in plants**: biology and biochemistry. Lewis Publishers, 1994. 353p.

ROMAN, E. S. et al. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.301-306, 2004.

TARDIF, F. J. et al. Occurrence of a herbicide resistant acetyl-Coenzyme-A carboxylase mutant in annual ryegrass (*Lolium rigidum*) selected by sethoxydim. **Planta,** v.190, n.2, p.176-181, 1993.

VENCILL, W. K. **Herbicide Handbook**. 8.ed. Senseman, 2007. Edição Atualizada p. 493.

VIDAL, R. A. et al. Inibidores da ALS. In: VIDAL, R. A.; MEROTTO JR., A. **Herbicidologia**. Porto Alegre: Edição dos Autores, 2001. p.15-24.

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS LATIFOLICIDAS APLICADOS EM PÓS EMERGÊNCIA À CULTURA DO GIRASSOL

LANGARO, A. C. (FAEM-UFPel, Pelotas/RS – namelia.langaro@gmail.com), WESTENDORFF, N. R. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – nwestendorff@gmail.com), AGOSTINETTO, D. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br), MANICA-BERTO, R. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – robertamanica@yahoo.com.br), FRAGA, D. S. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – fragadiegos@gmail.com), OLIVEIRA, A. C. B. de. (BRS – CPACT, Pelotas/RS – barneche@cpact.embrapa.br)

RESUMO: O girassol (*Helianthus annuus* L.) destaca-se dentre as culturas oleaginosas, utilizadas para produção de biodiesel. No manejo da cultura, pode-se citar, entre os obstáculos o controle de plantas daninhas, em função da falta de herbicidas pós emergentes registrados e poucas cultivares ou híbridos adaptados as diferentes microrregiões climáticas do Brasil. Na região Sul, as plantas daninhas que causam os maiores prejuízos à cultura são as magnoliopsidas, destacando-se o *Raphanus raphanistrum* (nabo). O objetivo do estudo foi avaliar a seletividade de herbicidas latifolicidas à cultura em função de híbridos de girassol (BRS 321 e M 734) e herbicidas aplicados pós emergência (mesotrione, clomazone, isoxaflutole, sulfentrazone, fomesafen, penoxsulam, imazethapyr, metsulfuron, iodosulfuron, s-metolachlor e atrazine). O híbrido BRS 321 demonstrou menor sensibilidade aos herbicidas testados em comparação ao M 734. Os herbicidas s-metolachlor e isoxaflutole apresentaram menor fitotoxidade a cultura. O herbicida s-metolachlor causou menor redução de massa da matéria seca do girassol.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, fitotoxicidade, seletividade, herbicida

INTRODUÇÃO

A cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.) ganhou importância dentro da cadeia agrícola mundial, com aumento médio de produtividade de 5,3% nos últimos 10 anos (FAO, 2012). A produção da oleaginosa no Brasil ainda é bastante variável, com média de produção das últimas seis safras de 103 mil toneladas (FAO, 2012). Quanto à distribuição por Estados, a maior produção está no Mato Grosso com 64% da área cultivada, sendo o Rio Grande do Sul o quarto maior produtor, com 5,3% da área cultivada no País (CONAB, 2012).

A cultura vem ganhando importância em função da busca de matéria prima para a produção de biocombustíveis. Para esse fim a cultura apresenta-se promissora, pois a

produção de biodiesel a partir de girassol, no Brasil, passou de 736.000 m^3 em 2005 para 1.166.379 m^3 em 2008 (MAPA, 2010).

No manejo da cultura pode-se citar entre os principais obstáculos a presença de plantas daninhas, em função da falta de herbicidas registrados para a cultura e poucas cultivares ou híbridos adaptados as diferentes microrregiões do Brasil. Os problemas com as plantas daninhas têm aumentado significativamente e, perdas de 20% a 70% podem ocorrer na produtividade e na qualidade dos grãos, em razão da presença de planta daninhas liliopsidas e magnoliopsidas (BRIGHENTI et al., 2004).

Na região Sul, as plantas daninhas que causam os maiores prejuízos à cultura são as magnoliopsidas, se destacando *Raphanus raphanistrum* (nabo), *Polygonum convolvulus* (cipó-de-veado), *Echium plantagineum* (flor-roxa), *Bowlesia incana* (erva-salsa) e *Sonchus oleraceus* (serralha). Atualmente há apenas dois herbicidas registrados para essa cultura, o trifluralin e o alachlor (AGROFIT, 2012). Porém, os herbicidas mencionados controlam poucas espécies magnoliopsidas, com maior eficiência em espécies liliopsidas. Diante do exposto, o objetivo do estudo foi avaliar a seletividade de herbicidas latifolicidas a cultura em função de híbridos de girassol e herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo conduzido em vasos com capacidade de 8L. Cada unidade experimental continha quatro plantas cuja emergência ocorreu no dia 17/09/2011. Os tratamentos, foram arranjados em esquema fatorial, sendo o fator A híbridos de girassol (BRS 321 e M 734) e o fator B herbicidas aplicados em pós emergência (Tabela 1). Os tratamentos herbicida foram aplicados quando as plantas de girassol estavam com 4 folhas, utilizando pulverizador costal de precisão, à CO_2, equipado com bicos de jato plano em leque, série 110.02, calibrado para aplicar volume de calda de 150L ha^{-1}.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: fitotoxicidade a cultura (%) e massa da matéria seca da cultura (MMSPA) (g $planta^{-1}$). A fitotoxidade dos herbicidas à cultura foi avaliada aos 10, 20 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), pela atribuição visual de notas em escala percentual, em que a nota zero significou nenhum dano à cultura e nota cem representou morte das plantas da cultura, respectivamente. A MMSPA foi determinada aos 30 DAT pela coleta das plantas, sendo essas secas em estufa com circulação forçada de ar à 60ºC por período de 72 horas. Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade e submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e, em se constatando significância, os híbridos foram comparados por teste “t” e o herbicidas pelo teste de Duncan, ambos a $p \leq 0,05$.

Tabela 1. Ingrediente ativo, marca comercial, modo de ação e dose de herbicidas utilizados em pós-emergência na cultura do girassol. FAEM/UFPel, Capão do Leão, 2011.

Ativo	Comercial	Mecanismo de ação/grupo químico	Dose/ha^{-1}
S-metolachlor	Dual Gold®	Parte aérea (cloroacetamidas)	1250 ml
Mesotrione	Callisto®	Carotenóides (tricetona)	300 ml
Isoxaflutole	Fordor®	Carotenóides (isoxazole)	40 g
Clomazone	Gamit®	Carotenóides (isoxazolidinona)	800 ml
Imazethapyr	Pivot®	ALS (imidazolinona)	1000 ml
Metsulfuron	Ally®	ALS (sulfoniluréia)	3,3 g
Penoxsulam	Ricer®	ALS (triazolopirimidina)	100 ml
Iodosulfuron	Hussar®	ALS (sulfoniluréia)	70 g
Atrazine	Atrazina®	Fotossistema II (S-triazinas)	4000 ml
Fomesafen	Flex®	PROTOX (difeniléter)	1000 ml
Sulfentrazone	Boral®	PROTOX (triazolinona)	1200 ml

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de normalidade demonstraram não ser necessária a transformação dos dados. Para a variável fitotoxidade houve interação entre os fatores testados em todas as épocas de avaliação (Tabela 2). Para a variável MMSPA, houve efeito principal de híbridos e de herbicida (Tabela 3).

Tabela 2. Fitotoxidade de herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura do girassol, avaliada aos 10, 20 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). FAEM/UFPel, Capão do Leão, 2011.

	Fitotoxidade (%)					
Ingrediente	10 DAT[1]		20 DAT		30 DAT	
Ativo	BRS 321[2]	M 734[2]	BRS 321	M 734	BRS 321	M 734
Testemunha	0,0 A[3]g[4]	0,0 Ai	0,0 Ad	0,0 Ad	0,0 Ae	0,0 Af
S-metolachlor	15,5 Af	10,0 Ah	40,3 Ac	39,8 Ac	19,8 Bd	39,8 Ae
Mesotrione	23,0 Aef	19,5 Ag	97,5 Aa	96,5 Aab	99,7 Aa	100,0 Aa
Isoxaflutole	18,7 Aef	20,5 Ag	42,0 Bc	60,8 Ac	49,0 Bc	79,3 Ac
Clomazone	19,5 Aef	24,3 Afg	50,3 Ac	49,0 Ad	68,0 Ab	61,8 Ad
Imazethapyr	44,5 Ad	29,5 Bef	97,0 Aa	87,0 Ab	99,5 Aa	88,8 Ab
Metsulfuron	53,3 Ac	34,8 Bde	99,0 Aa	98,0 Aa	100,0 Aa	99,0 Aa
Penoxsulam	57,3 Ab	39,8 Bcd	99,3 Aa	99,3 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa
Iodosulfuron	56,3 Abc	42,3 Bc	99,0 Aa	98,3 Aa	99,3 Aa	99,8 Aa
Atrazine	26,3 Be	52,8 Ab	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa
Fomesafem	68,0 Aa	72,8 Aa	68,3 Bb	86,8 Ab	73,0 Bb	93,0 Aab
Sulfentrazone	63,3 Aab	76,3 Aa	66,8 Bb	94,8 Aab	66,5 Bb	95,0 Aab

[1] Dias após o tratamento herbicida. [2] híbridos de girassol. [3] Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, dentro de cada época de avaliação, não diferem entre si (teste "t" p≤0,05). [4] Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si (Duncan p≤0,05).

Todos os herbicidas, independente da época de avaliação, obtiveram fitotoxidade superior à testemunha (Tabela 2). Os herbicidas sulfentrazone, fomesafem e penoxsulam, apresentaram elevada fitotoxidade em ambos os híbridos, para todas as épocas de

avaliação. Os herbicidas atrazine, iodosulfuron, metsulfuron, imazethapyr e mesotrione, promoveram fitotoxidade intermediária na primeira época de avaliação e fitotoxidade elevada nas duas últimas épocas para ambos os híbridos estudados.

Os herbicidas s-metolachlor, isoxaflutole e clomazone apresentaram, na média das épocas de avaliação, menor fitotoxicidade aos híbridos. Para os herbicidas s-metolachlor e isoxaflutole a fitotoxicidade no híbrido BRS 321, em geral, foi menor do que a observada no híbrido M 734, sendo que na última época, a fitotoxidade causada por s-metolachlor e isoxaflutole foram de 101 e 62% maior no híbrido M 734 do que no BRS 321, respectivamente. Já, para o clomazone, não houve diferença para os híbridos dentro de épocas. A aplicação em pré-emergência do herbicida s-metolachlor apresentou fitotoxidade desprezível a cultivar BRS V122 e ausência de danos para o híbrido triplo AGROBEL 972, aos 28 DAT (ERASMO et al., 2010).

Os herbicidas s-metolachlor e isoxaflutole, por causarem fitotoxidade inferior a 50% aos híbridos de girassol, índice em que se verifica recuperação das plantas, mostram-se com potencial para novos estudos, além de possíveis ferramentas de controle de plantas daninhas de folhas largas na cultura.

Com relação à MMSPA observou-se maior produção no híbrido BRS 321, sendo 65% superior comparativamente ao M 734 (Tabela 3).

Tabela 3. Efeito de herbicidas na reduação da massa da matéria seca da parte aérea de plantas de girassol. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011.

Massa da matéria seca da parte aérea (g planta^{-1})	
	Efeito do híbrido
Híbrido BRS 321	0,28*
Híbrido M 734	0,17
	Efeito do herbicida
Testemunha	0,55 a[1]
S-metolachlor	0,42 b
Mesotrione	0,11 d
Isoxaflutole	0,15 d
Clomazone	0,20 cd
Imazethapyr	0,16 cd
Metsulfuron	0,17 cd
Penoxsulam	0,15 d
Iodosulfuron	0,15 d
Atrazine	0,10 d
Fomesafem	0,19 cd
Sulfentrazone	0,27 c
CV (%)	38,74

* diferença significativa pelo teste "t" (p≤0,05). [1] Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan (p≤0,05).

Para o fator herbicida verificou-se redução na produção de MMSPA, comparativamente a testemunha, independente do herbicida. utilizado (Tabela 3). As menores perdas foram ocasionadas pelo herbicida s-metolachlor, seguido de sulfentrazone, clomazone, metsulfuron, imazethapyr e fomesafem.

CONCLUSÕES

Os herbicidas s-metolachlor e isoxaflutole causaram menor fitotoxidade e o herbicida s-metolachlor, causou menor redução de massa da matéria seca da cultura.

O híbrido BRS 321 demonstrou menor sensibilidade aos herbicidas testados quando comparado com o híbrido M 734.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários.** Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br>. Acesso em: 05 abr. 2012.

BRIGHENTI, A. M. et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.251-257, 2004.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira. 4º Levantamento 2011/12.** Disponível em: < http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 05 abr. 2012.

ERASMO, E. A. L. et al. Efeito de herbicidas aplicados em solo de várzea sobre a cultura do girassol. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.843-852, 2010.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Production of cereals and share in world.** Disponível em: <http://www.faostat.org> Acesso em: 05 abr. 2012.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Dados Estatísticos**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br> Acesso em: 05 jan. 2010

CURVAS DE DOSE RESPOSTA DE BIÓTIPOS DE *Lolium multiflorum* Lam. RESISTENTE E SUSCETÍVEL AO HERBICIDA CLETHODIM

FRAGA, D.S. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS - fragadiegos@gmail.com), VARGAS, L. (Embrapa Trigo, Passo Fundo/RS – vargas@cnpt.embrapa.br), MARIANI, F. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS – marianifranciele@gmail.com), AGOSTINETTO, D. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS - agostinetto@ig.com.br), RUBIN, R.S. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS – rsallesr@hotmail.com), PERBONI, L.T. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS – laliperboni@hotmail.com)

RESUMO: O controle químico com herbicidas é o principal método de controle do azevém, sendo o glyphosate o mais utilizado. Porém, seu uso indiscriminado selecionou biótipos resistentes. Os herbicidas inibidores da enzima ACCase passaram então a ser a principal alternativa de controle de biótipos resistentes ao glyphosate, sendo usados pelos produtores no Rio Grande do Sul. Contudo, o uso repetido desses herbicidas selecionou biótipos de azevém resistentes a esse mecanismo herbicida. Diante disso o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de biótipos de azevém a diferentes doses do herbicida clethodim por meio de curvas de dose resposta. Para isso foram utilizadas doses crescentes do herbicida clethodim 0; 12, 24, 48, 72, 96, 144 e 192g i.a.ha^{-1} aplicadas no estádio de 3 a 4 folhas do azevém. As variáveis avaliadas foram controle e matéria seca da parte aérea. Os dados foram ajustados a regressão não linear log-logística e a partir da equação foram calculados C_{50} e GR_{50}. O fator de resistência foi obtido pela relação do C_{50} ou GR_{50} do biótipo resistente pelos correspondentes ao do biótipo suscetível. A partir dos parâmetros da equação foram obtidas as doses do GR_{50} de 64,7 e 234,5g i.a.ha^{-1} e do C_{50} de 11,2 e 172,1g i.a.ha^{-1} para os biótipos suscetível e resistente, respectivamente. O biótipo de azevém Cotri1 é resistente ao clethodim, sendo controlado com uma dose 15,3 vezes maior que o respectivo suscetível e a redução de 50% da matéria seca desse biótipo ocorre com uma dose 3,62 vezes maior comparado ao suscetível.

Palavras-chave: azevém, acetil Coenzima A carboxilase, resistência

INTRODUÇÃO

Os herbicidas são a ferramenta mais utilizada para o controle de plantas daninhas que infestam as culturas. Consequentemente, em respostas a situações de intenso uso dos herbicidas, tem ocorrido evolução de populações de plantas daninhas resistentes (POWLES; YU, 2010).

Dentre as espécies que apresentam problemas de resistência, encontra-se o azevém (*Lolium multiflorum*), planta daninha anual, de fecundação cruzada, pertencente à família Poaceae, adaptada à baixas temperaturas, desenvolvendo-se somente no inverno e na primavera (KISSMANN, 2007).

No Brasil, esta espécie apresenta resistência a inibidores da 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato sintase (EPSPs) (ROMAN et al., 2004), acetolactato sintase (ALS) e acetil Coenzima A carboxilase (ACCase) (HEAP, 2012).

Devido ao controle insatisfatório de azevém pelo herbicida glyphosate, os herbicidas inibidores da enzima ACCase passaram a ser alternativa. Dentre os herbicidas inibidores da ACCase destaca-se o clethodim, do grupo ciclohexanodiona utilizado para o controle de plantas daninhas liliopsidas anuais e perenes em pós-emergência das plantas daninhas, e com reduzido dano a espécies não alvo como a soja (COX; ALLEN, 2008).

Uma vez detectada a resistência deve-se adotar alternativas de manejo para diminuir a pressão de seleção. Uma maneira de caracterizar quantitativamente o nível de resistência é através de curvas dose-resposta. Através destas, é possível identificar a dose do herbicida que promove 50% de controle (C_{50}) ou redução da matéria seca (GR_{50}) de ambos os biótipos (CHRISTOFFOLETI, 2002). O fator de resistência (FR), que corresponde à razão entre o C_{50} ou GR_{50} do biótipo resistente pelo correspondente do biótipo suscetível, expressa o número de vezes em que a dose necessária para controlar 50% do biótipo resistente é superior à dose que controla 50% do biótipo suscetível (HALL et al., 1998). Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a resposta de biótipos de azevém a diferentes doses do herbicida clethodim por meio de curvas de dose resposta.

MATERIAL E MÉTODOS

A fim de confirmar a resistência de biótipos de azevém aos herbicidas inibidores da ACCase foi realizado experimento no período de fevereiro a abril de 2010, em casa de vegetação na Embrapa Trigo em Passo Fundo-RS. Para tanto utilizou-se delineamento experimental completamente casualizado, com quatro repetições.

Utilizou-se o biótipo de azevém identificado como Cotri1 oriundo do Município de Carazinho, Rio Grande do Sul. Como testemunha utilizou-se sementes originadas de plantas provenientes de área onde nunca se utilizou o herbicida avaliado, sendo assim consideradas suscetíveis. As unidades experimentais constituíram-se de vasos plásticos com capacidade volumétrica de 500 mL. Foram semeadas seis sementes por vaso e, posteriormente, quando as plantas apresentavam duas folhas, foi realizado desbaste deixando-se uma planta por vaso.

Para determinar os valores de C_{50} e GR_{50}, foram realizadas aplicações com doses crescentes do herbicida clethodim (0; 12, 24, 48, 72, 96, 144 e 192g i.a.ha^{-1}), sendo considerada a dose registrada para controle 96g i.a.ha^{-1}. Os tratamentos foram aplicados em pós-emergência, quando as plantas estavam no estádio de três a quatro folhas. Para isto, utilizou-se pulverizador costal de precisão, pressurizado com CO_2, equipado com pontas tipo leque 110.015, distribuindo-se volume de calda equivalente a 165L ha^{-1}. Utilizou-se adicionalmente na calda o adjuvante Lanzar na dose de 0,5v/v.

As variáveis avaliadas foram controle e matéria seca da parte aérea. O controle foi avaliado aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), adotando-se a escala percentual, onde zero (0) e cem (100) corresponderam à ausência de dano e à morte de plantas, respectivamente (FRANS et al., 1986). A matéria seca da parte aérea foi determinada após avaliação do controle pela secagem do material vegetal em estufa a temperatura de 60^{0}C até atingir massa constante.

Os dados obtidos foram analisados quanto a sua homocedasticidade, e posteriormente submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). Quando significativo, os dados foram ajustados ao modelo de regressão não linear log-logístico e C_{50} e GR_{50} calculados a partir dos parâmetros da equação (SEEFELDT et al. 1995). O fator de resistência (FR) foi calculado pela divisão do C_{50} ou GR_{50} do biótipo resistente pelos correspondentes ao do biótipo suscetível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se interação entre os fatores biótipo e dose para as duas variáveis. O teste de Shapiro Wilk demonstrou não ser necessária a transformação dos dados.

Os dados de controle e matéria seca foram ajustados ao modelo de regressão não linear log-logístico (Figura 1). A partir dos parâmetros das equações foram calculados os valores de C_{50} e GR_{50} para ambos os biótipos (Tabela 1).

Os resultados do gráfico de controle mostram que a dose de 11,2g i.a.ha^{-1} de clethodim foi suficiente para controlar 50% do biótipo de azevém suscetível. Para o biótipo resistente foi necessária a dose de 172,1g i.a.ha^{-1} para obter a mesma porcentagem de controle. O FR para a variável controle foi de 15,3. A dose recomendada do produto, 96g i.a.ha^{-1} é suficiente para controle de 100% do biótipo suscetível. Já para o biótipo resistente a dose de 192g i.a.ha^{-1}, a maior dose testada neste experimento, obteve controle abaixo de 70% do biótipo resistente. O comportamento da variável matéria seca foi similar, sendo que a dose que causou 50% de redução da matéria seca da parte aérea do biótipo suscetível foi de 64,7 g.i.a.ha^{-1} de clethodim, e do biótipo resistente (Cotri1) foi de 234,5g.i.a.ha^{-1}. O FR desta variável foi de 3,62.

Na maioria das plantas daninhas que apresentam resistência aos inibidores da ACCase, esta é atribuída a alterações no sítio de ação da enzima (VOLENBERG; STOLTENBERG, 2002). Contudo, existem relatos correlacionando a resistência aos inibidores da ACCase com processos metabólicos (BRAVIN et al., 2001). Quando o mecanismo de resistência se deve à alteração no sítio de ação, as mutações podem ser agrupadas da seguinte forma: alta resistência ao sethoxydim e baixa a outros herbicidas (ex.: biótipos de *Setaria* spp. e *Avena fatua*); alta resistência ao fluazifop-p-butil e baixa a outros herbicidas (ex.: *Lolium rigidum*, *Eleusine indica* e *Alopecurus myosuroides*); relativamente alta resistência a ariloxyfenoxypropionatos (APP) e muito baixa ou nenhuma resistência a cicloexanodionas (CHD) (ex.: Lolium rigidum, *Avena fatua* e *Lolilum multiflorum*); uma ou mais mutações conferem níveis intermediários de resistência a ambos os grupos de herbicidas (ex.: *Avena fatua*); e, alta resistência a ambos os grupos de herbicidas (ex.: *Avena fatua*) (BOURGEOIS et al., 1997; DEVINE, 1997).

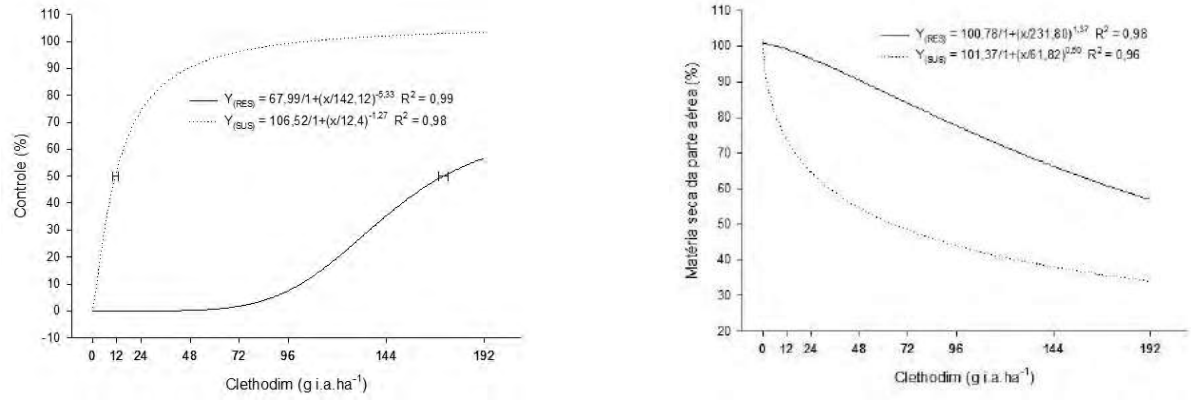


Figura 1. Controle (%) e matéria seca (%) de biótipos de *Lolium multiflorum*, em função da aplicação de diferentes doses do herbicida clethodim (0; 12, 24, 48, 72, 96, 144 e 192g i.a.ha^{-1}), avaliada aos 28 dias DAT. EMBRAPA Trigo, Passo Fundo/RS.

Tabela 1 – Dose do herbicida que o controla 50% da população (C_{50}) e reduz 50% da matéria seca (GR_{50}) e, fator de resistência (FR) de biótipos de *Lolium multiflorum* em resposta a aplicação de diferentes doses do herbicida clethodim (0; 12, 24, 48, 72, 96, 144 e 192g i.a. ha^{-1}), avaliado aos 28 DAT. EMBRAPA Trigo, Passo Fundo/RS, 2010

	Resistente	Suscetível	FR
	Clethodim (g i.a.ha^{-1})		
C_{50}	172,1	11,2	15,3
GR_{50}	234,5	64,7	3,62

CONCLUSÕES

O biótipo de azevém Cotri1 é resistente ao clethodim, sendo controlado com uma dose 15,3 vezes maior que o respectivo suscetível e a redução de 50% da matéria seca desse biótipo ocorre com uma dose 3,62 vezes maior comparado ao suscetível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOURGEOIS, L. et al. Characterization of cross-resistance patterns in acetyl-CoA carboxylase inhibitor resitant wild oat (*Avena fatua*). **Weed Science**, v. 45, n. 6, p. 750-755, 1997.

BRAVIN, F.et al. Resistance to diclofop-methyl in two *Lolium* spp. populations from Italy: studies on the mechanism of resistance. **Weed Research**, v.41, n.5, p.461-473, 2001.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 3, p. 513-519, 2002.

COX, R. D. et al. Stability of exotic annual grasses following restoration efforts in southern California coastal sage shrub. **Journal of Applied Ecology**, v.45, n.2, p.495–504, 2008.

DEVINE, M. D. Mechanisms of resistance to acetylcoenzime A carboxylase inhibitors: a review. **Pesticide Science**, v.51, n.3, p.259-264, 1997.

FRANS, R. et al. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N.D. (Ed.) **Research methods in weed science.** 3 ed. Champaign: Southern Weed Science Society, 1986. 37p.

HALL, L. M. et al. Resistance to acetolactate synthase inhibitors and quinclorac in a biotype of false clover (*Gallium spurium*). **Weed Science,** v.46, n.1, p.390-396, 1998.

KISSMANN, K. G.; **Plantas infestantes e nocivas**. TOMO I. 3ª Ed. São Paulo: Basf Brasileira S. A., 2007. CD-ROM.

POWLES, S. B. et al. Evolution in Action: Plants resistant to herbicides. **Annual Review of Plant Biology**, v.61, n.7, p.317-347, 2010.

ROMAN, E. S. et al. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.301-306, 2004.

SEEFELDT, S. S. et al. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationships. **Weed Technology**, v.9, n.2, p.218-227, 1995.

VOLENBERG, D. et al. Altered acetyl-coenzyme A carboxylase confers resistance to clethodim, fluazifop and sethoxydim in *Setaria faberi* and *Digitaria sanguinalis*. **Weed Research**, v.42, n.5, p.342-350, 2002.

ALTERNATIVAS PARA O CONTROLE DE AZEVÉM RESISTENTE AO GLYPHOSATE NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

BASTIANI, M.O. (UNIPAMPA, Itaqui/RS – marlon.bastiani@gmail.com), GALON, L. (UFFS, Erechim/RS - leandro.galon@uffs.edu.br), GUIMARÃES, S. (UNIPAMPA, Itaqui/RS - sergioguimaraessg@hotmail.com), LIMA, A.M. (UNIPAMPA, Itaqui/RS- andersonmoraees@gmail.com), BURG, G.M. (UNIPAMPA, Itaqui/RS - agro.gio@hotmail.com), BELARMINO, J.G. (UNIPAMPA, Itaqui/RS - juzinha_belarmino@hotmail.com), ZANDONÁ, R. R. (UNIPAMPA, Itaqui/RS - renan_zandona@hotmail.com)

RESUMO: Objetivou-se com o trabalho avaliar herbicidas alternativos para o controle de azevém resistente ao glyphosate em lavouras de arroz irrigado da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial 11 x 2, com três repetições. O fator A foi composto pelos tratamentos; testemunha sem aplicação de herbicida, paraquat, amonio-glufosinate, imazapic + imazapyr, cyhalofop-p-buthyl; propanil; sethoxydim, profoxydim; haloxyfop-p; penoxsulam; propanil + thiobencarb e o B pelos biótipos de azevém (resistente e/ou suscetível ao glyphosate). As avaliações de controle foram realizadas aos 07, 14, 21 e 28 dias após aplicação dos tratamentos (DAT) e a determinação da massa seca da parte aérea (MSPA) aos 28 DAT. Os resultados demonstram que os herbicidas paraquat, amonio-glufosinate, imazapic + imazapyr, sethoxydim, profoxydim e haloxyfop-p apresentaram os melhores controles dos biótipos de azevém resistente e suscetível ao glyphosate a parir dos 14 DAT, mantendo-se até a última avaliação de controle efetuada aos 28 DAT. O biótipo de azevém resistente apresentou maior acúmulo de MSPA que o suscetível demonstrando assim maior capacidade de tolerar estresses provocados por fatores xenobióticos. Os herbicidas paraquat, amonio-glufosinate, imazapic + imazapyr, sethoxydim, profoxydim e haloxyfop-p podem ser usados para controle de azevém resistente ao glyphosate em lavouras de arroz da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: *Lolium multiforum*, controle químico, resistência de plantas

INTRODUÇÃO

O glyphosate é um herbicida sistêmico que apresenta amplo espectro de ação, sendo utilizado a mais de 20 anos na agricultura mundial, principalmente pela sua versatilidade quanto a aplicação, baixo custo e menor impacto ambiental se comparado a outros produtos (Rodrigues & Almeida, 2005). A aplicação de forma repetitiva, em mesmo ano agrícola do glyphosate para o controle de azevém, resultou na seleção de plantas resistentes ao produto (Vargas et al., 2005) em diversas culturas cultivadas no Rio Grande

do Sul. Roman et al. (2004), relataram que o azevém resistente requer doses de glyphosate 16,8 vezes maior do que o biótipo sensível para evidenciar o mesmo efeito. Portanto, o uso de glyphosate para controlar o azevém resistente se torna inviável econômica e ambientalmente, surgindo a necessidade de testar herbicidas alternativos para essa finalidade. Objetivou-se com o trabalho avaliar herbicidas alternativos para o controle de azevém resistente ao glyphosate em lavouras de arroz irrigado da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no ano agrícola de 2011. As unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos com capacidade para 6 L, preenchidos com Plintossolo Háplico Distrófico (Embrapa, 2006), previamente corrigido quanto a fertilidade. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizado, arranjado em esquema fatorial 11 x 2, com três repetições. O fator A foi constituído pelos tratamentos: testemunha sem aplicação de herbicidas; paraquat (2 L ha^{-1}); amonio-glufosinate (2 L ha^{-1}); imazapic + imazapyr (140 g ha^{-1}) + Dash HC (0,5 L ha^{-1}); cyhalofop-p-buthyl (1,75 L ha^{-1}) + Veget'oil (1 L ha^{-1}); propanil (6 kg ha^{-1}); sethoxydim (1,25 L ha^{-1}) + Dash HC (0,5 L ha^{-1}); profoxydim (0,85 L ha^{-1}) + Dash HC (0,5 L ha^{-1}); haloxyfop-p (0,5 L ha^{-1}) + Dash HC (0,75 L ha^{-1}); penoxsulam (0,24 L ha^{-1}) + Veget'oil (1 L ha^{-1}) e propanil + thiobencarb (6 L ha^{-1}) e o B pelos biótipos de azevém (resistente e/ou suscetível). Quando as plantas encontravam-se com dois perfilhos, os herbicidas foram aplicados com auxilio de um pulverizador costal pressurizado a CO_2, acoplado a esse uma ponta de pulverização DG 110.02, a qual aspergiu um volume de calda de 150 L ha^{-1}.

As avaliações de controle dos biótipos de azevém foram realizadas visualmente aos 07, 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), utilizando-se para isso escala percentual em que zero (0%) correspondeu a ausência de injúria e cem (100%) a morte completa das plantas. Aos 28 DAT as plantas foram colhidas e acondicionadas em sacos de papel para secagem em estufa de circulação forçada de ar, a temperatura de 65±5 °C, quando as mesmas atingiram massa constante foi determinada a massa seca da parte aérea (MSPA).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F, em sendo significativos aplicou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação entre os fatores testados para as variáveis avaliadas. Na avaliação efetuada aos 7 DAT observou-se que o controle no biótipo suscetível foi maior se

comparado ao resistente, para todos os herbicidas testados, exceto para o paraquat que não houve diferença nos dois biótipos (Tabela 1). Nessa primeira avaliação ao se comparar os herbicidas entre si percebe-se que o paraquat e o amonio-glufosinate apresentaram os melhores controles. Isso ocorre devido os dois produtos serem de contato, onde os sintomas se manifestam logo após a aplicação, possibilitam o controle efetivo das plantas daninhas em um curto espaço de tempo, se comparados aos herbicidas sistêmicos que tem ação mais lenta (Rodrigues & Almeida, 2005). De modo geral, a partir dos 14 DAT não se observou diferenças quanto ao controle de azevém entre os biótipos resistente ou suscetível para todos os herbicidas avaliados.

Os melhores resultados de controle e que não diferiram estatisticamente, tanto para o biótipo de azevém resistente quanto para o suscetível ao glyphosate foram obtidos ao se aplicar paraquat, amonio-glufosinate imazapic + imazapyr, setoxydim, profoxydim e haloxyfop-p nas avaliações efetuadas aos 14, 21 e 28 DAT (Tabela 1). Ressalta-se ainda que a menor porcentagem de controle obtidas nas duas últimas épocas de avaliação foi de 97% e a maior 100%. Considerando que um herbicida para ser indicado para o controle de planta daninha necessita atingir o percentual de controle de no mínimo 90% (SOSBAI, 2010), todos os produtos listados acima podem ser indicados para o controle alternativo do azevém resistente ao glyphosate. De acordo com Vargas et al. (2005) os herbicidas inibidores da enzima acetil co-enzima A carboxilase (ACCase) podem ser considerados como excelentes alternativas para o controle de plantas daninhas gramíneas, em especial o azevém resistente ou não ao glyphosate, pelo fato destes herbicidas serem graminicidas específicos e ainda por pertencerem a um mecanismo de ação diferente do glyphosate.

Os herbicidas cyhalofop-p-buthyl, propanil, penoxsulam e propanil + thiobencarb apresentaram controles dos dois biótipos de azevém muito baixos se comparado aos demais, em todas as épocas de avaliação. Desse modo não demonstram possibilidade de uso para controle de azevém em lavouras de arroz irrigado (Tabela 1).

Apesar dos herbicidas imazapic + imazapyr e penoxsulam pertencerem ao mesmo mecanismo de ação, inibidores da acetolactato sintase (ALS), estes demonstraram níveis de controle distintos em todas as avaliações efetuadas (Tabela 1). Esta melhor eficiência do imazapic + imazapyr, pode ser explicada pela maior toxicidade apresentada pelos herbicidas que pertencem ao grupo químico das imidazolinonas (Rodrigues & Almeida, 2005).

A diferença dos níveis de controle dos biótipos de azevém aos herbicidas avaliados foi mais evidente aos 7 DAT, revelando que o biótipo resistente ao glyphosate apresentou maior tolerância aos herbicidas testados nesta época, com exceção do paraquat e amonio-glufosinate os quais equivaleram-se entre si (Tabela 1).

O acúmulo de MSPA esta diretamente correlacionada com os resultados de controle ocasionado pelos herbicidas aos 28 DAT (Tabela 1). Não foram constatadas diferenças

significativas, quanto ao acúmulo de MSPA, ao se comparar os herbicidas e os biótipos entre si para aqueles tratamentos que ocasionaram a morte completa (100%) das plantas de azevém, aos 28 DAT no biótipo resistente ou suscetível ao glyphosate.

O biótipo resistente apresentou maior acúmulo de MSPA do que o biótipo suscetível, demonstrando assim maior habilidade competitiva na disputa por recursos do meio ou mesmo a superar condições de estresse proporcionado por xenobióticos. Ressalta-se ainda que houve tendência similar a observada na MSPA para a variável controle, ou seja, os herbicidas que apresentaram baixos níveis de controle do azevém foi para o biótipo resistente e que esse demonstrou também maior acúmulo de MSPA. Segundo Vargas et al. (2005) a capacidade de acumular massa seca é um importante indicativo da habilidade competitiva de uma espécie. Nesse contexto, nas condições em que se realizou esta pesquisa, pode-se aferir que o biótipo resistente possui maior capacidade de superar efeitos adversos do que o biótipo suscetível quando submetidos as mesmas condições de crescimento.

CONCLUSÕES

Os herbicidas paraquat, amonio-glufosinate, imazapic + imazapyr, setoxydim, profoxydim e haloxyfop-p podem ser utilizados como alternativas para o controle químico de azevém resistente ou suscetível ao glyphosate, já que apresentaram os maiores controles da planta daninha se comparados ao cyhalofop-p-buthyl, propanil, penoxsulam e propanil + thiobencarb. O biótipo de azevém resistente ao glyphosate possui maior capacidade de recuperação de efeitos adversos do ambiente, no caso aplicação de herbicida, que o biótipo suscetível, por ter acumulado mais massa seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5 ed. Londrina: autores, 2005. 591p.

ROMAN, E. S. et al. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 301-306, 2004.

SOSBAI - Sociedade sul-brasileira de arroz irrigado. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Porto Alegre-RS: SOSBAI, 2010.188p.

VARGAS, L. et al. Alteração das características biológicas dos biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) ocasionada pela resistência ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 23, n.1, p. 153-160, 2005.

Tabela 1. Controle de azevém (%) resistente (R) e suscetível (S) ao herbicida glyphosate aos 07, 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) e massa seca da parte aérea (MSPA) em função da aplicação de herbicidas alternativos. Itaqui-RS. 2011.

Tratamentos	Controle (%)									
	7 DAT[1]		14 DAT		21 DAT		28 DAT		MSPA	
	R[2]	S[3]	R	S	R	S	R	S	R	S
Testemunha	0 Ah[4]	0 Ak	0 Ae	0 Ad	0 Ad	0 Ad	0 Ad	0 Ae	27,8 Aa	21,6 Ba
Paraquat	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	1,6 Ae	0,8 Ad
Amonio-glufosinate	55 Bb	70 Ab	98 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	1,6 Ae	1,3 Ad
Imazapic + Imazapyr	30 Bf	40 Ah	88 Aa	89 Aab	97 Aab	97 Aa	100 Aa	97 Bb	3,2 Ae	2,1 Ad
Cyhalofop-p-buthyl	20 Bg	45 Ag	71 Ab	78 Ab	89 Ab	83 Bb	89 Bb	100 Aab	1,6 Ae	2,6 Ad
Propanil	0 Bh	05 Aj	5 Ae	05 Ad	05 Ad	05 Ad	0 Bd	10 Ac	22,8 Ab	19,7 Bd
Sethoxydim	40 Be	55 Ae	100 Aa	94 Aa	100 Aa	97 Aa	100 Aa	100 Aa	2,9 Ae	3,1 Ad
Profoxydim	45 Bd	60 Ad	94 Aa	96 Aa	98 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	3,2 Ae	2,2 Ad
Haloxyfop-p	50 Bc	65 Ac	99 Aa	99 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	2,9 Ae	1,4 Ad
Penoxsulam	20 Bg	25 Ai	38 Bd	52 Ac	30 Bc	40 Ac	10 Ac	05 Bd	19,1 Ac	9,4 Bc
Propanil +Thiobencarb	45 Bd	50 Af	52 Ac	45 Ac	35 Bc	44 Ac	10 Ac	08 Bc	14,9 Ad	13,8 Ab
CV(%)	3,56		6,50		4,71		6,94		8,20	
Média Geral	41,82		68,30		69,10		67,27		13,33	

[1] DAT: dias após a aplicação dos tratamentos. [2] Biótipos resistente (R) e [3] suscetível (S) ao herbicida glyphosate. [4] Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha para cada época e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CARACTERISTICAS DE CRESCIMENTO DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI ASSOCIADA AO ESPAÇAMENTO NA SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS

OLIVEIRA, O.M. S. (PGATR –UFAM, Manaus/AM–odiluza@hotmail.com), SILVA, J.F. (FCA – UFAM, Manaus/AM – jfsilva@ufam.edu.br), KLEHM, C. S. (PGATR – UFAM, Manaus/AM – cristianeklehm@hotmail.com), NINA, N. C. S. (FCA – UFAM, Manaus/AM – ncsnina@ufam.edu.br)

RESUMO:O objetivo deste trabalho foi avaliar as características de crescimento de quatro cultivares de feijão-caupi sob competição em diferentes espaçamentos na supressão da comunidade infestante.O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com três repetições, em parcelas subdivididas. Na parcela foram os espaçamentos de 0,50 m; 0,40 m e 0,30 m e nas subparcelas as cultivares de feijão-caupi IPEAN V69, BR8 Caldeirão; BRS Guariba e BR 17 Gurguéia.Foram calculadas as razões da área foliar, área foliar especifica e índice de área foliar. Foi determinada a matéria seca da parte aérea das plantas daninhas. A cultivar BR8 Caldeirão foi a que demonstrou melhores características de crescimento utilizadas na supressão das plantas daninhas em quaisquer dos espaçamentos, enquanto IPEAN V69 foi a mais susceptível à competição com a flora infestante, quanto à produção de matéria seca.

Palavras-chave:espaçamento entrelinhas, comunidade infestante, *Vigna unguiculata* (L.) Walp

INTRODUÇÃO

As culturas podem apresentar tolerância à interferência negativa da comunidade infestante pela maior eficiência na captação dos recursos do meio em relação aos demais, o que lhe confere vantagem para se estabelecer de maneira efetiva no ambiente. Variações neste fator também podem ser constatadas entre cultivares da mesma espécie. Incremento na capacidade competitiva pode ser atribuída a características de crescimento como maior taxa de expansão foliar e acúmulo de biomassa (Beckie et al., 2008). Como fator aditivo à capacidade competitiva das culturas sobre as plantas daninhas usa-se a diminuição do espaçamento entre as plantas cultivadas. Esta redução pode proporcionar vantagens

competitivas à maioria das culturas devido à promoção de condições desfavoráveis a germinação e estabelecimento sobre as plantas daninhas sensíveis ao sombreamento (Collins et al., 2008).

O objetivo do trabalho foi avaliar as características de crescimento de quatro cultivares de feijão-caupi sob competição em diferentes espaçamentos na supressão da comunidade infestante.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com três repetições, em parcelas subdivididas. Na parcela foram usados os espaçamentos de 0,50 m (recomendado); 0,40 m e 0,30 m; nas subparcelas as cultivares de feijão-caupi IPEAN V69, BR8 Caldeirão; BRS Guariba; BR 17 Gurguéia. Cada parcela apresentou 48 m^2 de área total e número variável de linhas, de acordo com o espaçamento. O preparo do solo foi no sistema convencional. A semeadura foi manual na densidade de 10 plantas por metro linear para todos os tratamentos.As plantas daninhas cresceram livremente durante todo o ciclo.

As avaliações referentes à área foliar e matéria seca das folhas e da parte aérea, foram coletadas de cinco plantas de feijão-caupi por subparcela.Também foram calculadas as razões da área foliar, área foliar especifica e índice de área foliar. A infestação de plantas daninhas foi a intervalos de 7 dias com a utilização de um quadrado de 0,25 m^2 lançado, aleatoriamente, na área útil da subparcela para coleta das plantas daninhas delimitadas pelo amostrador para quantificar a matéria seca da parte aérea.

Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do *software* SAEG 9.1 e as médias, quando significativas, comparadas pelo teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

BR8 Caldeirão apresentou os maiores valores de área foliar (AF) em todos os espaçamentos utilizados (Tabela 1). Houve incremento da AF por planta na cv. BRS Guariba à medida que se aumentou a população. Este resultado contrasta com o obtido por Bezerra et al. (2009) em que encontraram em populações mais adensadas redução da área foliar em cultivares eretas de feijão-caupi. A AF de BR 17 Gurguéia no espaçamento de 0,4 m foi o menor valor obtido para esta cultivar. IPEAN V69 obteve os menores valores de AF nos espaçamentos de 0,4 m e 0,3 m entrelinhas o que pode ter ocorrido pelo aumento da competição intraespecífica pelos fatores abióticos e isto deve ter refletido sobre a morfologia das plantas.

As cultivares IPEAN V69 e BR 17 Gurguéia apresentaram diferenças significativas em relação à matéria seca das folhas (MSF) e matéria seca da parte aérea (MSPA).

Variações da densidade de plantio interferem nas relações fonte:dreno e no equilíbrio entre o crescimento dos compartimentos vegetativo e generativo da planta por modificar as relações de distribuição dos fotoassimilados nas plantas adultas (Duarte e Peil, 2010). Também pode ser considerado o potencial de crescimento e desenvolvimento desta espécie que tem componente genético extremamente forte de características herdáveis que variam em função das cultivares (Souza et al., 2007).

Tabela 1 – Valores médios, por planta, das características de crescimento de cultivares de feijão-caupi em função do espaçamento. Manaus – AM.

Cultivares	**0,5 m**[1]					
	AF $(cm^2)^2$	MSF $(g)^2$	MSPA $(g)^2$	RAF[2]	AFE $(cm^2\ g^{-1})^2$	IAF[2]
BR8 Caldeirão	149,022 a	18,569 a	24,315 a	18,477 a	24,193 a	149,022 a
IPEAN V69	104,216 b	13,486 b	16,959 b	18,248 a	23,482 a	104,216 b
BRS Guariba	113,890 b	16,762 a	21,367 a	16,201 a	20,679 a	113,890 b
BR 17 Gurguéia	111,000 b	18,303 a	23,264 a	14,365 b	18,193 a	111,000 b
Cultivares	**0,4 m**[1]					
	AF $(cm^2)^2$	MSF $(g)^2$	MSPA $(g)^2$	RAF[2]	AFE $(cm^2\ g^{-1})^2$	IAF[2]
BR8 Caldeirão	150,546 a	16,972 b	21,346 a	21,616 a	27,139 a	168,312 a
IPEAN V69	121,325 c	16,230 b	20,161 a	17,720 a	21,912 c	135,641 c
BRS Guariba	140,119 b	17,411 b	20,889 a	20,540 a	24,658 b	156,653 b
BR 17 Gurguéia	125,015 c	21,124 a	25,622 a	14,876 b	18,080 c	139,767 c
Cultivares	**0,3 m**[1]					
	AF $(cm^2)^2$	MSF $(g)^2$	MSPA $(g)^2$	RAF[2]	AFE $(cm^2\ g^{-1})^2$	IAF[2]
BR8 Caldeirão	133,133 a	16,261 a	20,144 a	20,104 a	24,890 a	171,866 a
IPEAN V69	99,031 c	13,395 a	16,335 a	18,369 a	22,344 a	127,836 c
BRS Guariba	123,923 a	15,553 a	20,876 a	18,056 a	24,132 a	159,975 a
BR 17 Gurguéia	107,997 b	14,081 a	17,461 a	18,813 a	23,426 a	139,412 b

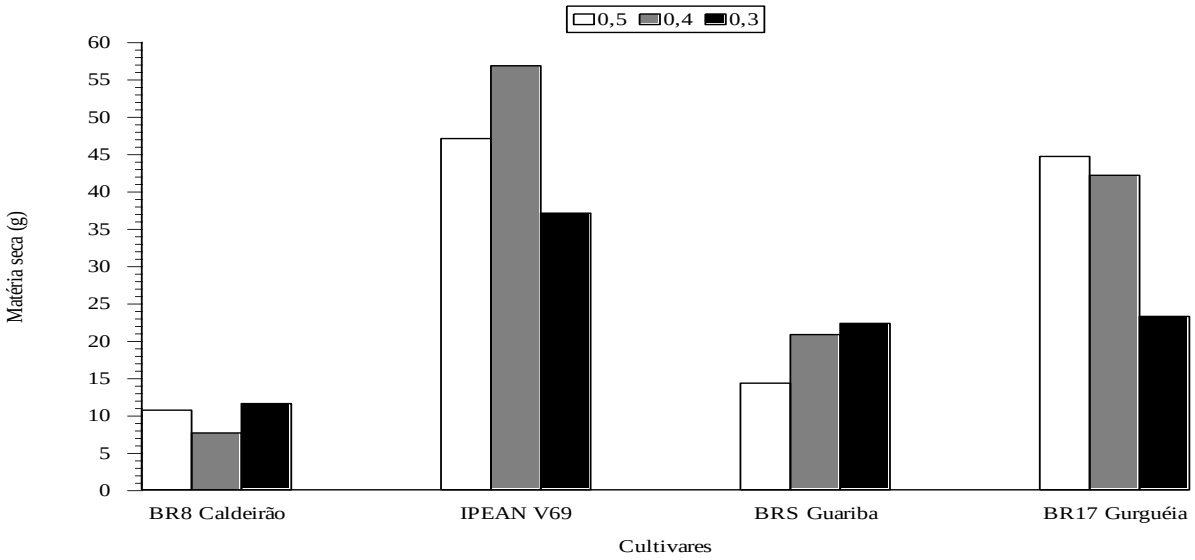
Médias seguidas na coluna, com a mesma letra, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$). [1]Espaçamento entre linhas. [2]Área foliar (AF), matéria seca da folha (MSF), matéria seca da parte aérea (MSPA), razão de área foliar (RAF), área foliar específica (AFE), índice de área foliar (IAF).

A razão de área foliar (RAF) das cultivares não diferiram entre si, com exceção de BR 17 Gurguéia, nos espaçamentos de 0,5 m e 0,4 m entrelinhas.

O maior valor de área foliar especifica (AFE) foi obtido na cv. BR8 Caldeirão, seguido por BRS Guariba, IPEAN V69 e BR 17 Gurguéia, que não diferiram entre si. Valores de AFE são diretamente proporcionais ao coeficiente de extinção da folha, o que permite a transmitância da radiação solar através da copa com efeito direto sobre a taxa de crescimento relativo da planta (Cairo et al., 2008).

O maior índice de área foliar (IAF) foi obtido na BR8 Caldeirão em quaisquer dos espaçamentos entre linhas. BRS Guariba, IPEAN V69 e BR 17 Gurguéia apresentaram

redução dos valores de IAF nos espaçamentos de 0,4 m e 0,3 m entrelinhas. O índice de área foliar, juntamente com outras características da planta tais como altura, número e distribuição das folhas no dossel e ângulo foliar refletem no potencial de sombreamento do solo pelas cultivares, o que confere uma elevada capacidade competitiva, pela quantidade e



qualidade da luz, além da redução na amplitude da flutuação da temperatura do solo como resultado da menor experimento.

Na figura 1 estão os resultados de matéria seca (MS) acumulada pela comunidade infestante, em função dos espaçamentos nas entrelinhas e cultivares.

Figura 1 – Matéria seca da parte aérea das plantas daninhas que ocorreram na área do experimento. Manaus – AM.

No espaçamento de 0,5 m as plantas daninhas alcançaram maior incremento de matéria seca nas cvs. IPEAN V69 e BR17 Gurguéia, seguidas por BRS Guariba e BR8 CaldeirãoEntretanto, BR17 Gurguéia e BRS Guariba não apresentaram diferença significativa entre as MS acumulada pelas plantas daninhas em 0,4 m entrelinhas, a menor MS foi obtida na área com utilização da cv. BR8 Caldeirão para este espaçamento. Resultado semelhante foi observado entre as cultivares quando utilizado 0,3 m entrelinhas.

A matéria seca acumulada pelas plantas daninhas demonstrou ser uma importante característica na avaliação da população de infestantes nas culturas agrícolas. Em plantio de soja, submetido à convivência com plantas daninhas durante todo o ciclo, houve correlação significativa e inversamente proporcional a todas as variáveis avaliadas tais como altura, número de hastes/planta, estande final e produtividade (Meschede et al., 2004).

CONCLUSÕES

A cultivar BR8 Caldeirão foi a que demonstrou melhores características de crescimento utilizadas na supressão das plantas daninhas em quaisquer dos espaçamentos utilizados, enquanto IPEAN V69 foi a mais susceptível com a competição da flora infestante quanto à produção de matéria seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECKIE, H. J; JOHNSON, E. N.; BLACKSHAW, R. E.; GAN, Y. Weed Suppression by Canola and Mustard Cultivars. **Weed Technology**, v. 22, n. 1, p.182-185, 2008.

BEZERRA, A. A. C.; TÁVORA, F. J. A. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q. Características de dossel e de rendimento em feijão-caupi ereto em diferentes densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.10, p.1239-1245, 2009.

CAIRO, P. A. R.; OLIVEIRA, L. E. M.; MESQUITA, A. C. **Análise de crescimento de plantas**. 1. ed. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2008.72 p.

COLLINS, A. S.; CHASE, C. A.; STALL, W. M.; HUTCHINSON, C. M. Optimum Densities of Three Leguminous Cover Crops for Suppression of Smooth Pigweed (*Amaranthus hybridus*). **Weed Science**, v. 56, n.5, p.753-761, 2008.

DUARTE, T. S.; PEIL, R. M. N. Relações fonte: dreno e crescimento vegetativo do meloeiro. **Horticultura Brasileira**, v.28, n.3, p.271-276, 2010.

MESCHEDE, D. K.; OLIVEIRA Jr., R. S.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C. A. Período anterior à interferência de plantas daninhas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p.239-246, 2004.

SOUZA, C. L. C.; LOPES, A. C. A.; GOMES, R. L. F.; ROCHA, M. M.; SILVA, E. M. Variability and correlations in cowpea populations for green-grain production. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**,v.7, n.3, p.262-269, 2007.

CURVAS DE DOSE RESPOSTA DO HERBICIDA FRONT EM DOIS SOLOS COM TEXTURAS CONTRASTANTES E SUAS MISTURAS

GARCIA, D. B. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – danilo.bgarcia@gmail.com), ALVES, S. N. R. (DuPont do Brasil S.A., Paulínia/SP – samuel.n.alves@bra.dupont.com), , CASON, J. B. (DuPont do Brasil S.A., Paulínia/SP – joao.b.cason@bra.dupont.com), CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – pjchristi@esalq.usp.br)

RESUMO: A cana-de-açúcar é uma cultura em destaque em termos de distribuição territorial no Brasil, ocupando vastas áreas em diferentes regiões. Os herbicidas são bastante usados no controle de plantas daninhas nessa cultura e a interação desses com o solo é importante para entender o seu comportamento nos diferentes ambientes e as implicações em sua eficácia. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a influência de texturas contrastantes na eficácia do herbicida Front® através do uso de curvas de dose-resposta. Para isso, foi realizado um experimento em casa de vegetação utilizando seis doses do herbicida Front® (0D, (1/64)D, (1/8)D, (1/4)D, 1D e 1,77D), aplicado em pré-emergência, sendo "D" igual a 1,3 Kg ha^{-1}, que é uma das doses de registro. Os resultados permitem concluir que a eficácia do herbicida está ligada aos teores de matéria orgânica e argila do solo, sendo que a partir de aproximadamente 25% de argila e 17 g dm^{-3} de matéria orgânica já se distinguem dois grupos de respostas.

Palavras-chave: cana-de-açúcar, corda-de-viola, eficácia

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar se consolidou como a segunda fonte mais importante na matriz energética nacional, respondendo por 17% da oferta interna de energia, atrás apenas do petróleo (BRASIL, 2010).

Na maior parte do mundo, os herbicidas são a tecnologia dominante usada para o controle de plantas daninhas que infestam as culturas (MANALIL et al. 2011). Muitos processos envolvidos na dinâmica dos herbicidas no ambiente ainda são desconhecidos. No entanto, o entendimento das interações entre solo, planta e herbicida é determinante na recomendação adequada a cada tipo de solo, com maior eficiência e menor contaminação do ambiente. Particularmente, para solos brasileiros, com grande variabilidade das características físicas, químicas e biológicas, espera-se que a eficácia, o efeito residual, a lixiviação e a sorção dos herbicidas sejam também diferentes (OLIVEIRA JR. et al. 2006).

Quando a molécula de um herbicida chega ao solo, ela pode sofrer os processos de degradação e sorção, e os resultados destes dois processos podem ser: a absorção da molécula pelas plantas, a lixiviação da molécula para camadas subsuperficiais do solo, podendo até mesmo atingir os cursos de água subterrâneos, ou a formação de resíduos ligados (PRATA; LAVORENTI, 2000).

Em razão da grande variabilidade nas características físicas, químicas e biológicas entre os solos, é esperado que a natureza e a intensidade dos processos de sorção também sejam distintas. Assim, é de fundamental importância o conhecimento das características físico-químicas do solo para que se possa estimar o comportamento do herbicida no ambiente, o que possibilita seu uso correto, a minimização dos impactos ambientais e a maior eficiência na utilização do produto (FIRMINO et al. 2008).

Tendo em vista a complexa relação entre as características do solo e as propriedades físico-químicas do herbicida, objetivou-se com este trabalho estudar o efeito de texturas contrastantes na eficácia do herbicida Front® sobre *Ipomoea triloba*, uma das principais plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, através do uso de curvas de dose-resposta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação pertencente à Estação Experimental Agrícola da DuPont do Brasil S.A., localizada no município de Paulínia – SP. Os tratamentos herbicidas foram aplicados em pré-emergência das plantas daninhas com auxílio de pulverizador costal à pressão constante, mantida por CO_2 comprimido, de 25 PSI, sendo a barra com duas pontas de pulverização XR 110.02, espaçadas de 0,5m, com consumo de calda correspondente a 200 L ha^{-1}. Em todos os experimentos, foram utilizados solos secos e peneirados em malha de 2 mm e as plantas daninhas foram semeadas à 1 cm de profundidade, antes da aplicação dos tratamentos herbicidas. As unidades experimentais consistiram em vasos de aproximadamente 1L (12 cm de diâmetro), com o fundo revestido por papel absorvente e posteriormente preenchidos com os respectivos solos.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso em esquema fatorial de tratamentos 6 x 5, sendo seis doses de herbicida, cinco solos e quatro repetições. Os solos foram coletados na camada de 10 a 40 cm, em áreas com ausência de aplicação de herbicidas, sendo utilizados logo após a coleta. As propriedades químicas dos solos utilizados encontram-se na Tabela 1 e as propriedades físicas encontram-se na Tabela 2.

As doses utilizadas foram 0D, (1/64)D, (1/8)D, (1/4)D, 1D e 1,77D, sendo “D” igual a 1,3 Kg ha^{-1}, que é uma das doses de registro (BRASIL, 2011). Os solos foram adubados com NPK 10-10-10 a 1g L^{-1} de solo. Cada unidade experimental foi semeada com 13

sementes de *Ipomoea triloba*. Foram feitas avaliações de porcentagem de controle aos 30 e 50 DAA e de massa fresca da parte aérea aos 50 DAA.

Tabela 1. Propriedades químicas* dos solos utilizados no experimento, sendo que os solos identificados como "Pesado" e "Leve" foram misturados em diferentes proporções para formar os outros solos.

ID**	pH	M.O.	P resina	K	Ca	Mg	H+Al	CTC	SB	V
	$CaCl_2$	g dm^{-3}	mg dm^{-3}			$cmol_c$ dm^{-3}				%
Pesado (P)	4,8	24	12	0,14	2,4	0,9	3,4	6,84	3,44	50,29
3/4P + 1/4L	4,5	21	3	0,11	1,1	0,5	3,3	5,01	1,71	34,13
1/2P + 1/2L	4,4	17	2	0,07	0,6	0,3	3,6	4,57	0,97	21,23
3/4L + 1/4P	4,3	15	7	0,08	0,5	0,2	3,8	4,58	0,78	17,03
Leve (L)	4,5	10	3	0,05	0,7	0,3	3,4	4,45	1,05	23,60

*Unithal Laboratório Agronômico, Campinas - SP.
** ID = Identificação

Tabela 2. Propriedades físicas* dos solos utilizados no experimento sendo que os solos identificados como "Pesado" e "Leve" foram misturados em diferentes proporções para formar os outros solos.

ID**	Areia	Silte	Argila	Classe Textural	Origem
		%			
Pesado (P)	27,3	13,7	59,0	Argila	Paulínia – SP
3/4P + 1/4L	51,2	10,2	38,6	Argila arenosa	-
1/2P + 1/2L	68,2	6,7	25,1	Franco argilo-arenoso	-
3/4L + 1/4P	79,8	3,4	16,8	Franco arenoso	-
Leve (L)	86,1	2,4	11,5	Areia franca	Bofete - SP

*Unithal Laboratório Agronômico, Campinas - SP.
** ID = Identificação

Os dados foram analisados através de um teste F sobre a análise de variância. Se identificada interação fatorial, foi aplicada uma regressão log-logística e novamente foram feitos testes F para validar ou não semelhanças entre as curvas, segundo Seefeldt et al. (1995) eq(1):

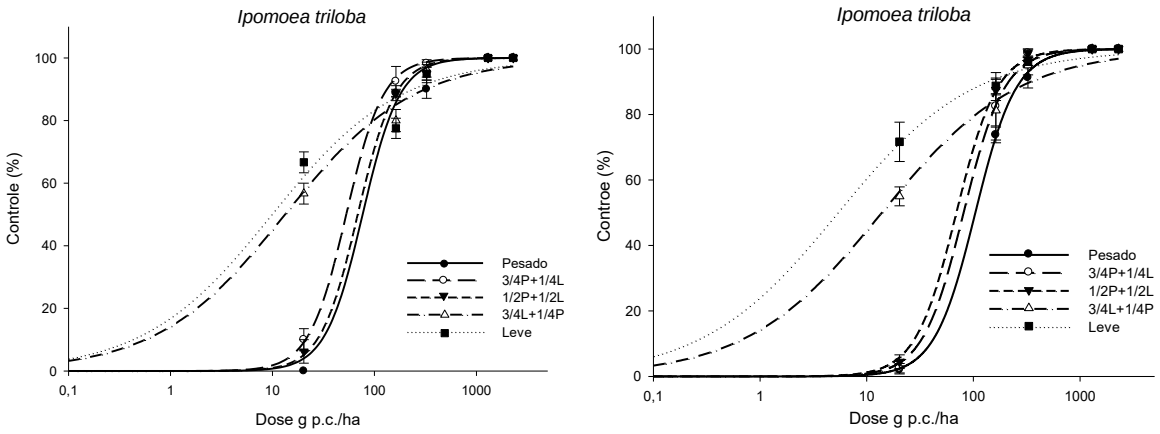
$$y = Yo + \frac{a}{\left[1 + \left(\frac{x}{Xo}\right)^{b}\right]} \quad (1)$$

Em que "y" é a porcentagem de controle; "x" é a dose do herbicida em gramas de produto comercial ha^{-1}; "Yo", "a", "Xo" e "b" são coeficientes da curva, de modo que "Yo" é o limite inferior da curva, "a" é a diferença entre o ponto máximo e o mínimo da curva, "Xo" é a dose correspondente à

resposta da média entre o ponto máximo e mínimo da curva (ponto de inflexão) e “b” é a declividade da curva ao redor de “Xo".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 está a avaliação de porcentagem de controle para corda-de-viola aos 30DAA e 50DAA. Os dois solos com menores teores de M.O. e argila distanciaram-se do grupo dos três solos com maiores quantidades desses atributos em todas as avaliações. Além disso, o valor de *Xo* (que corresponde à dose necessária para controlar 50% da população de plantas daninhas (DL_{50}) quando os valores máximo e mínimo na curva são, respectivamente, 100 e 0) foi menor no solo com menos e maior no solo com mais M.O. e argila. Porém, no grupo dos solos com mais M.O. e argila, não ocorreu uma resposta proporcional à presença desses dois atributos para um dos solos, na avaliação aos 30DAA (Figura 1).



(a) (b)

Figura 1. Curvas de dose-resposta para porcentagem de controle do herbicida Front® em dois solos com texturas contrastantes e suas misturas, aos 30 (a) e 50 (b) dias após aplicação. Barras verticais representam ± os erros padrão da média.

Aos 30DAA, para 25,1% de argila e 17 g dm^{-3} de M.O., o efeito do herbicida não foi proporcional ao aumento nos teores desses atributos. Como as curvas do solo Pesado, 3/4P+1/4L e 1/2P+1/2L são paralelas (Tabela 3), essa relação é constante e embora se consiga distinguir entre as curvas do solo Pesado e 1/2P+1/2L na Figura 1, os valores de *Xo* não diferem. Para os outros solos, o aumento nos teores de M.O. e argila resultou em aumento nos valores de *Xo* e essa relação também é constante pois as curvas são paralelas (Tabela 3). Já aos 50DAA, as quantidades crescentes de M.O. e argila resultaram em doses crescentes, ainda com grande distinção entre os mesmos dois grupos, sendo que os solos 3/4P+1/4L e 1/2P+1/2L tiveram DL_{50} iguais e todos os outros solos foram diferentes entre si (Tabela 3). Essa relação, porém, não foi confirmada pela avaliação de massa fresca (Figura

2), na qual se verifica que o solo 3/4P+1/4L iguala-se ao solo Pesado, sendo todos os outros solos diferentes entre si.

Tabela 3. Sumário do modelo de regressão log-logístico para dois solos com texturas contrastantes e suas misturas. Paulínia, 2011.

Solo	Parâmetros da equação log-logística [1]				R^2aj[2]	CV (%)	F (p-valor)[3]
	Yo	*a*	*b*	*Xo*			
30 DAA – Controle (%)							
Pesado	0	100	-2,39	76,58 (5,46)	0,99	7,09	0,85 (0,36)
3/4P+1/4L	0	100	-2,39	53,00 (4,84)	0,98	6,49	0,38 (0,54)
1/2P+1/2L	0	100	-2,39	68,68 (4,69)	0,99	5,73	0,75 (0,39)
3/4L+1/4P	0	100	-0,69	13,30 (1,74)	0,97	7,33	1,32 (0,26)
Leve	0	100	-0,69	9,71 (1,59)	0,96	8,03	1,00 (0,32)
50 DAA – Controle (%)							
Pesado	0	100	-2,26	104,35 (3,41)	0,99	5,04	0,13 (0,82)
3/4P+1/4L	0	100	-2,26	81,06 (9,21)	0,96	11,79	0,17 (0,91)
1/2P+1/2L	0	100	-2,26	69,39 (3,69)	0,99	4,70	0,45 (0,72)
3/4L+1/4P	0	100	-0,68	13,89 (1,92)	0,97	7,88	1,79 (0,18)
Leve	0	100	-0,68	5,28 (0,70)	0,98	5,39	0,75 (0,53)
50 DAA – Massa Fresca (% sobre a testemunha)							
Pesado	0	100	2,33	49,72 (6,36)	0,97	20,57	0,17 (0,91)
3/4P+1/4L	0	100	2,33	47,14 (3,98)	0,98	16,03	0,01 (0,99)
1/2P+1/2L	0	100	2,33	29,05 (0,55)	0,99	7,02	0,11 (0,95)
3/4L+1/4P	0	100	0,80	7,11 (0,63)	0,99	14,19	1,29 (0,30)
Leve	0	100	0,80	5,70 (0,66)	0,98	18,87	3,52 (0,07)

[1] Parâmetros fixados (quando sem os erros padrão entre parêntesis) [2] Coeficiente de determinação ajustado. [3] Teste F e respectivo p-valor de cada curva para os parâmetros que foram fixados. Para todos os outros casos, o F foi significativo à 5% de probabilidade ($p < 0,05$) e, portanto, a mudança não foi considerada.

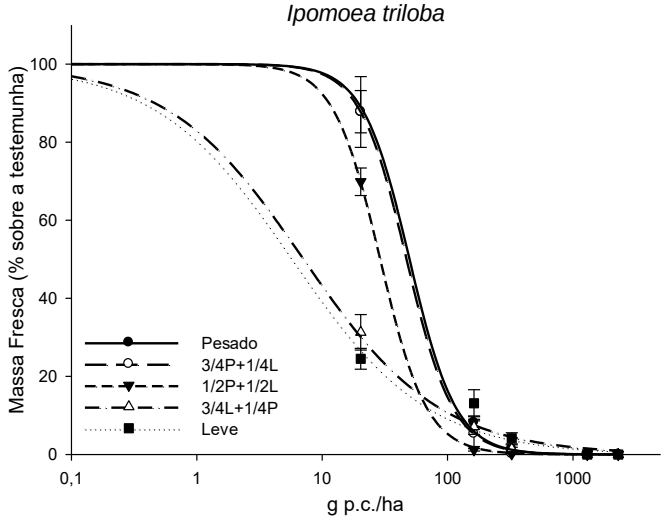


Figura 2. Curva de dose-resposta para % de massa fresca sobre a testemunha do herbicida Front® em dois solos com texturas contrastantes e suas misturas, aos 50 dias após aplicação. Barras verticais representam ± os erros padrão da média.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a eficácia do herbicida Front® está intrinsecamente ligada às quantidades de argila e matéria orgânica do solo e traçam-se dois grandes grupos texturais que proporcionam respostas distintas do herbicida, sendo separados por aproximadamente 25% de argila e 17 g dm^{-3} de matéria orgânica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Agrícola e Pecuário 2010-2011**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. – Brasília: Mapa/SPA, 48 p, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agrofit: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários.** Brasília, 2008. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br>. Acesso em: 04 nov. 2011.

FIRMINO, L.E.; TUFFI SANTOS, L.D.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L.R.; TIBURCIO, R.A.S. Sorção do imazapyr em solos com diferentes texturas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 395-402, 2008.

MANALIL, S.; BUSI, R.; RENTON, M.; POWLES, S.B.; Rapid evolution of herbicide resistance by low herbicide dosages. **Weed Science**, Champaign, v. 59, n. 2, p. 210-217, 2011.

OLIVEIRA JR. R.S.; MARCHIORI JR., O.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. Influência do período de restrição hídrica na atividade residual de isoxaflutole no solo. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 4, p. 733-740, 2006.

PRATA, F.; LAVORENTI, A. Comportamento de herbicidas no solo: Influência da matéria orgânica. **Revista Bbiociências**, Taubaté, v. 6, n. 2, p. 17-22, 2000.

SEEFELDT, S.S.; JENSEN, S.E.; FUERST, E.P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationship. **Weed Technology**, Champaign, v. 9, n. 1, p. 218-227, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

LIXIVIAÇÃO DOS HERBICIDAS FRONT, DIUROM, HEXAZINONA E SULFOMETUROM-METÍLICO EM DOIS SOLOS COM TEXTURAS CONTRASTANTES

GARCIA, D. B. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – danilo.bgarcia@gmail.com), ALVES, S. N. R. (DuPont do Brasil S.A., Paulínia/SP – samuel.n.alves@bra.dupont.com), CASON, J. B. (DuPont do Brasil S.A., Paulínia/SP – joao.b.cason@bra.dupont.com), CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – pjchristi@esalq.usp.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de texturas contrastantes (argilosa e areia franca) na lixiviação dos herbicidas Front®, diurom, hexazinona e sulfometurom-metílico quando submetidos à 0 e 40 mm de simulação de precipitação. O experimento consistiu na aplicação de Front à 2300 g ha^{-1}, hexazinona à 391 g ha^{-1}, diurom à 1386,9 g ha^{-1} e sulfometurom-metílico à 33,35 g ha^{-1} em colunas de solo montadas em tubos de PVC. Um dia após a aplicação dos herbicidas, metade das colunas recebeu simulação de precipitação de 40 mm. Após a simulação de precipitação, todos os tubos foram colocados na horizontal e foi feita a semeadura da planta daninha *Ipomoea triloba*. Aos 30 dias após a semeadura foi feita avaliação de porcentagem de controle da planta daninha. Para o solo argioloso, os herbicidas Front® e hexazinona chegaram a aproximadamente 10 e 13 cm de profundidade com 0 e 40 mm, respectivamente. No solo arenoso, a lixiviação desses herbicidas foi evidente até os 20 cm de profundidade, com 40 mm de simulação. Para os herbicidas diurom e e sulfometurom-metílico as lixiviações tenderam a se aproximar para o solo argiloso com 40 mm e para o solo arenoso nas duas simulações de precipitação. Front® e hexazinona foram os herbicidas que apresentaram maior tendência de lixiviação, facilitada no solo de textura arenosa. Já a lixiviação dos herbicidas diurom e sulfometurom-metílico foi baixa, não tendo relação clara com as diferentes texturas e precipitações utilizadas.

Palavras-chave: cana-de-açúcar, corda-de-viola, bioensaio

INTRODUÇÃO

A lixiviação é o fenômeno de transporte em profundidade, através do perfil do solo, da fração dos sólidos dissolvidos em sua solução. A adsorção desses sólidos solúveis é o processo de maior influência na lixiviação de herbicidas no solo, porém as condições de umidade e de temperatura também têm papel relevante. Esse transporte está relacionado

com a mecânica de fluídos em meio particulado e, dependendo do caso, pode ser vertical ou horizontal, variando o regime envolvido (GEBLER; SPADOTTO, 2008).

De acordo com Kah e Brown (2006), o solo influencia o destino e comportamento dos produtos fitossanitários aplicados em condições de pré ou pós-emergência das culturas. Uma vez no solo, as moléculas de produtos fitossanitários concentram-se em parte na fase aquosa e em parte na fase sólida desse, o que afeta muitos outros aspectos de seu comportamento: a sorção pode limitar a volatilização, a biodisponibilidade (e conseqüentemente a eficácia e a taxa de degradação por microorganismos), e o transporte em sub-superfície.

Compostos ionisáveis compreendem ácidos e/ou bases fracas como grupos funcionais. Como conseqüência, eles podem ser parcialmente ionizados na amplitude de pH normalmente encontrada nos solos, o que afeta fortemente sua reatividade no solo. A adsorção de compostos orgânicos neutros nos solos ocorre principalmente por particionamento hidrofóbico, enquanto que uma série de outros mecanismos são postulados para a adsorção de produtos fitossanitários ionizáveis. É essencial que esse comportamento específico seja reconhecido em procedimentos de avaliação de riscos para se obter uma análise robusta de seu provável comportamento (KAH; BROWN, 2006)

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito de texturas contrastantes de solo na lixiviação dos herbicidas Front®, diurom, hexazinona e sulfometurom-metílico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação pertencente à Estação Experimental Agrícola da DuPont do Brasil S.A., localizada no município de Paulínia – SP. As amostras de solos foram retiradas da sub-superfície de dois solos em áreas sem a aplicação de herbicidas e depois de secas, foram peneirados em malha de 2mm. As propriedades químicas dos solos utilizados no experimento encontram-se na Tabela 1 e as propriedades físicas encontram-se na Tabela 2.

Tabela 1. Propriedades químicas* dos solos utilizados no experimento.

ID**	pH	M.O.	P resina	K	Ca	Mg	H+Al	CTC	SB	V
	$CaCl_2$	g dm^{-3}	mg dm^{-3}	$cmol_c$ dm^{-3}						%
Pesado	4,8	24	12	0,14	2,4	0,9	3,4	6,84	3,44	50,29
Leve	4,5	10	3	0,05	0,7	0,3	3,4	4,45	1,05	23,60

*Unithal Laboratório Agronômico, Campinas - SP.
** ID = Identificação

Tabela 2. Propriedades físicas* dos solos utilizados no experimento.

ID**	Areia	Silte	Argila	Classe Textural	Origem
		%			
Pesado	27,3	13,7	59,0	Argila	Paulínia – SP
Leve	86,1	2,4	11,5	Areia franca	Bofete - SP

*Unithal Laboratório Agronômico, Campinas - SP.
** ID = Identificação

Os tratamentos de herbicidas foram aplicados com auxílio de pulverizador costal à pressão constante, mantida por CO_2 comprimido, de 25 PSI, com barra de duas pontas de pulverização XR 110.02, espaçadas de 0,5m, com consumo de calda correspondente a 200 L ha^{-1}. O ensaio consistiu na aplicação dos seguintes tratamentos: Front (2300 g ha^{-1}), hexazinona (391 g ha^{-1}), diurom (1386,9 g ha^{-1}) e sulfometurom-metílico (33,35 g ha^{-1}), arranjados em esquema fatorial 5 x 16, sendo 5 os fatores "herbicidas" e 16 os fatores profundidades, avaliados dentro de cada precipitação pluvial simulada (0 e 40 mm).

Um dia após a aplicação dos herbicidas, os tubos destinados a receber 40 mm de chuva foram colocados sob simulador de chuva com intensidade de precipitação de aproximadamente 1 mm min^{-1}, durante o tempo necessário para se aplicar a lâmina de 40 mm. Após a simulação, as colunas ficaram em repouso por 72 horas, quando então foram colocadas na posição horizontal. Em cada uma das 16 subdivisões da coluna, a cada 3 cm, foram semeadas duas sementes de *Ipomoea triloba* com dormência previamente quebrada em água fervente.

Aos 30 dias após a semeadura (30 DAS) foi feita avaliação visual de porcentagem de controle, atribuindo-se notas de 0 a 100% sendo 0 a ausência de sintomas e 100% a morte das plantas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando detectada a interação fatorial, fez-se o uso de regressões não-lineares para descrever a lixiviação dos herbicidas nas colunas de solo, utilizando-se o programa SIGMAPLOT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os herbicidas avaliados e as diferentes profundidades para 0 e 40 mm, indicando que os herbicidas moveram-se de forma diferente no perfil das colunas.

Na avaliação feita aos 30 dias após a semeadura, para o solo argiloso, os herbicidas Front® e hexazinona chegaram em quantidade suficiente para provocar 80% de controle até 10 e 13 cm, respectivamente, para 0 e 40 mm de precipitação. Já no solo arenoso, a lixiviação desses herbicidas foi mais evidente, chegando aproximadamente aos 20 cm em quantidade suficiente para causar 80% de controle (Figura 1).

Para os herbicidas diurom e sulfometurom-metílico, as curvas tenderam a se aproximar para o solo argiloso com 40 mm de chuva e para o solo arenoso nas duas precipitações, o que indica menor influência das diferentes texturas utilizadas nesse experimento sobre esses herbicidas (Figura 1).

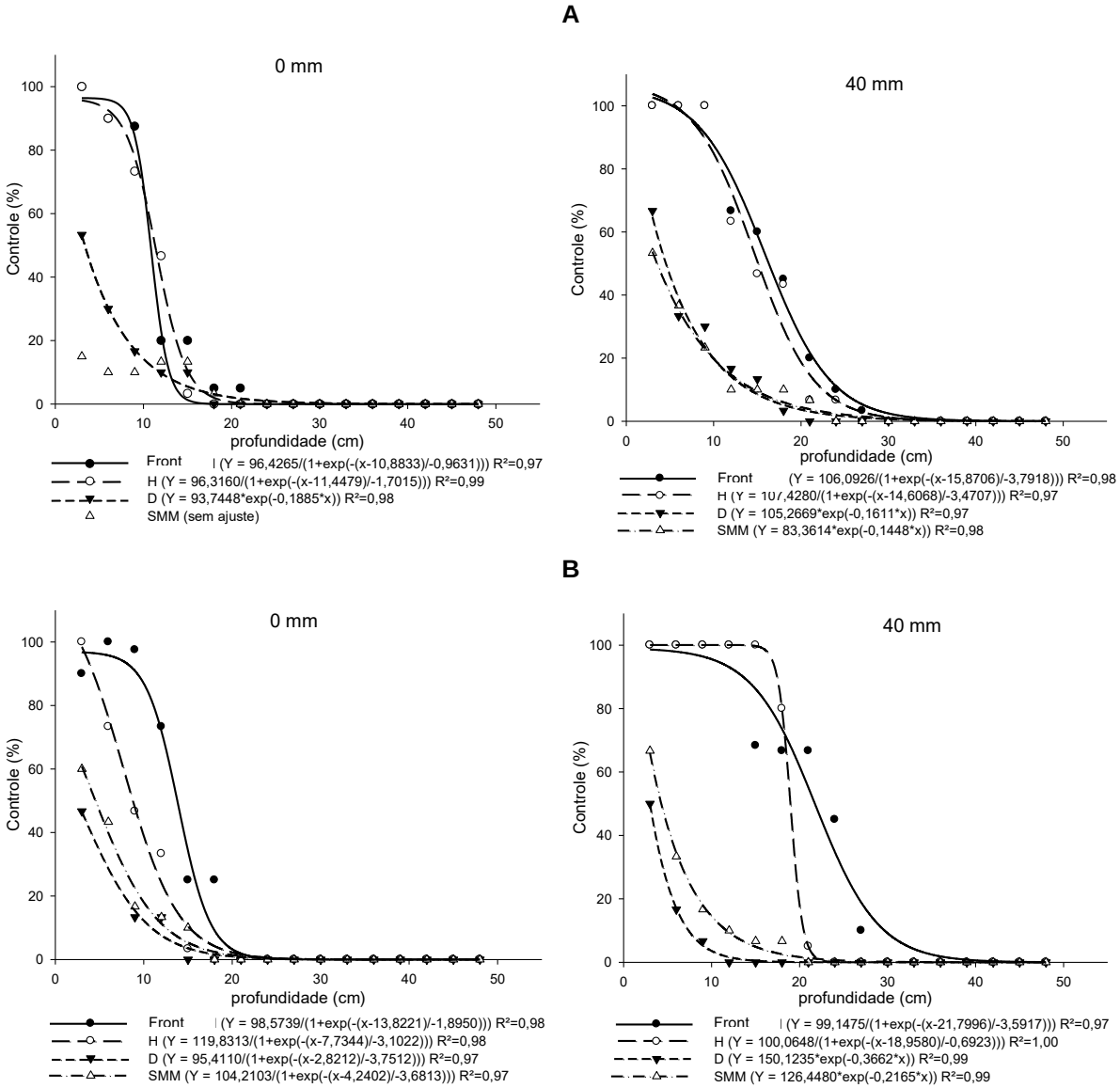


Figura 1. Lixiviação dos herbicidas Front®, hexazinona (H), diurom (D) e sulfometurom-metílico (SMM) no solo pesado (A) e leve (B), submetidos a 0 e 40 mm de precipitação, aos 30 dias após semeadura de *Ipomoea triloba*.

A lixiviação da hexazinona é explicada em grande parte pela sua alta solubilidade em água aliada ao fato de estar mais presente na forma molecular (não dissociada), o que é comum na amplitude de pHs de 4,0 a 6,5, bastante encontrados em solos brasileiros, sendo considerado um herbicida potencialmente lixiviador (QUEIROZ et al. 2009; ARSEGO, 2009).

Nesse experimento, a lixiviação de diurom não teve clara relação com as diferenças texturais entre os solos. Entretanto, a baixa lixiviação do diurom, comparada com os outros herbicidas estudados, é explicada pela sua baixa solubilidade e pela sua hidrofobicidade (INOUE et al. 2008).

O sulfometurom-metílico, nos dois solos, está mais em sua forma molecular (não iônica) e por isso tende a lixiviar menos, pois a forma aniônica é transportada mais livremente através da solução do solo. Para solos com o pH menor do que o pKa do sulfometurom-metílico, ele estará em sua forma não iônica e estará sujeito às mesmas forças de sorção que atuam em um herbicida não dissociável (KOSKINEN; STONE e HARRIS, 1996).

O fato de a lixiviação dos herbicidas Front® e hexazinona serem aproximadamente iguais (Figura 1), aliado ao fato de que os herbicidas diurom e sulfometurom-metílico tiveram baixas tendências de lixiviação, indica que a maior parte da lixiviação encontrada para o herbicida Front® é explicada pela hexazinona presente nesse herbicida.

CONCLUSÕES

Conclui-se que Front® e hexazinona foram os herbicidas que apresentaram maior tendência de lixiviação dentre todos os herbicidas estudados e que a lixiviação desses foi facilitada no solo de textura arenosa. Além disso, a lixiviação dos herbicidas diurom e sulfometurom-metílico foi baixa, não tendo relação clara com as diferentes texturas e precipitações utilizadas nesse experimento, o que expõe a influência da hexazinona na lixiviação do herbicida Front®.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARSEGO, I.B. **Sorção dos herbicidas diuron e hexazinone em solos de texturas contrastantes.** 2009. 66p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

GEBLER, L.; SPADOTTO, C.A. Comportamento ambiental dos herbicidas. VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (Ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, p. 39-69, 2008.

KAH, M.; BROWN, C.D. Adsorption of ionisable pesticides in soils. **Reviews of Environmental Contamination & Toxicology**, v. 188, n. 1, p. 149-217, 2006.

KOSKINEN, W.C., STONE, D.M., HARRIS, A.R. Sorption of hexazinone, sulfometuron-methyl, and tebuthiuron on acid, low base saturated sands. **Chemosphere,** v. 32, n. 9, p. 1681–1689, 1996.

QUEIROZ, S.C.N., FERRACINI, V.L., GOMES, M.A.F., ROSA, M.A. Comportamento do herbicida hexazinone em área de recarga do aqüífero guarani cultivada com cana-de-açúcar. **Química Nova,** v. 32, n. 2, p. 378-381, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE AZEVÉM EM POMARES DE PESSEGUEIRO DA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

GUIMARÃES, S. (UNIPAMPA – Campus Itaqui - sergioguimaraessg@hotmail.com), GALON, L. (UFFS – Campus Erechim/RS – leandro.galon@uffs.edu.br), GIACOBBO, C.L. (UFFS – Campus Chapecó/SC – clevison.giacobbo@uffs.edu.br), DIAS, V.S. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - viniciusdias_agro@yahoo.com.br), LIMA, A.M. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS), ZEIST, A.R. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS), BASTIANI, M.O. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS), BURG, G.M. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS), ZANDONÁ, R.R. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS), BELARMINO, J.G. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - juzinha_belarmino@hotmail.com), RIGHI, P.S. (Eng. Agr. - ps.righi@bol.com.br)

RESUMO – Objetivo-se com esse trabalho testar qual a melhor alternativa para o controle de azevém em pomar de pessegueiro na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. O experimento foi instalado em delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos avaliados foram: azévem acamado, amonio-glufosinate, glyphosate, azevém roçado, sethoxydim, testemunhas capinada e infestada. As variáveis testadas foram: controle (%) do azevém aos 07, 14, 21, 28 e 66 DAT (dias após aplicação dos tratamentos) e a emergência de plantas daninhas aos 66 DAT. Os herbicidas glyphosate e amonio-glufosinate foram os tratamentos que melhor controlaram o azevém em todas as avaliações, equivalendo-se a testemunha capinada. A emergência de espécies de plantas daninhas foram maiores nos tratamentos em que não restou camada de palha sobre o solo, testemunha capinada, roçado e para o herbicida amonio-glufosinate, sendo as maiores emergências de *Bidens pilosa*, *Digitaria* spp., *Desmodium incanum*, *Sida rhombifolia* e *Solanum americanum* no tratamentos que levou amonio-glufosinate. A ordem de emergência de plantas daninhas na média dos tratamentos testados foi: *Digitaria* spp. > *S. rhombifolia* > *Ipomoeae* > *D. incanum* > *B. pilosa* > *S. americanum* > *Cyperus* spp. > *Amaranthus* spp. > *Acantospermum australe* = Conyza *bonariensis* = *Richardia brasiliensis*. O uso de glyphosate e amonio-glufosinate são as melhores alternativas para o controle de azevém em pomares de pessegueiro da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. Verificou-se ainda que a manutenção da cobertura morte sobre a superfície do solo dificulta a emergência de plantas daninhas no decorrer do ciclo da cultura.

Palavras-chave: *Lolium multiflorum*, inibidor de EPSPs, *Prunus persica*

INTRODUÇÃO

Na atualidade os estados do Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC) e Paraná (PR) apresentam as melhores condições naturais para o cultivo e produção comercial do pêssego no Brasil. Porém diversos fatores podem interferir na produtividade da cultura e dentre esses a ocorrência de plantas daninhas destaca-se como um dos mais importantes, principalmente pela competição pelos recursos disponíveis no meio como; água, luz e nutrientes que essas ocasionam. Várias são as espécies de plantas daninhas que infestam os pomares de pessegueiro, porém o azevém (*Lolium multiflorum)* destaca-se como a principal em função dos produtores usarem como planta de cobertura na entre linha de pomares. Essa espécie apresenta ciclo anual de desenvolvimento, fácil dispersão, reproduz-se por ressemeadura natural, produz grande quantidade de sementes e apresenta elevada habilidade competitiva com as culturas (Kismann & Groth, 1997).

Na fase reprodutiva do pessegueiro torna-se importante que não haja competição da cultura com as plantas daninhas pelos recursos do meio, principalmente em solos pouco profundos, como são os da Fronteira Oeste do RS. Além disso, a presença do azevém pode abrigar animais peçonhentos o que dificulta a colheita pelo risco de acidentes com os trabalhadores ou ainda hospedar insetos e doenças que poderão diminuir a qualidade do produto colhido.

O controle do azevém em pomares é efetuado na atualidade com uso do herbicida glyphosate (exceto em locais onde haja plantas daninhas resistentes ou tolerantes a esse produto), em função da eficiência, praticidade e menor custo se comparado a outros métodos de controle. A prática vem sendo utilizada a mais de 20 anos, sendo o número de aplicações em uma safra variável e dependente da cultura, das espécies daninhas presentes e das condições de clima. Existem casos na fruticultura em que são realizadas mais de cinco aplicações durante o ciclo produtivo. Nos últimos anos o controle do azevém com o glyphosate esta comprometido, devido o surgimento de biótipos resistentes ao herbicida (ROMAN et al., 2004). Assim tem-se a necessidade do uso de outros produtos ou mesmo métodos alternativos para o manejo da planta daninha, porém nem sempre os resultados são satisfatórios. Desse modo objetivou-se com o trabalho testar qual a melhor alternativa para o controle de azevém em pomar de pessegueiro na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado a campo em pomar de pessegueiro localizado no município de Maçambara/RS, no ano agrícola de 2011/12. O delineamento experimental

utilizado foi o de blocos completamente casualizado com três repetições. As plantas de pessegueiro utilizadas foram da cultivar Charme enxertadas sobre o porta-enxerto cv. *Capdeboscq*, plantadas em espaçamento de 5 x 4 m, conduzidas em sistema de vaso, com idade de quatro anos. Os tratamentos foram: azévem acamado, amonio-glufosinate (400 g ha^{-1}); glyphosate (1440 g ha^{-1}); azevém roçado; sethoxydim (230 g ha^{-1}); testemunha capinada e testemunha infestada.

Cada unidade experimental foi composta por uma planta de pêssego e os tratamentos aplicados em uma área de 2 m^2. Os tratamentos foram aplicados no início de floração do pomar e do azevém. Para o tratamento acamado foi utilizado um rolo de PVC de 1 m de comprimento preenchido com areia em seu interior e para o tratamento roçado, foi realizado através de roçadeira costal. Efetuou-se capinas para a testemunha capinada.

As variáveis avaliadas foram controle do azevém aos 07, 14, 21, 28 e 66 dias após aplicação dos tratamentos (DAT), por meio de avaliações visuais em escala percentual, atribuindo-se notas de 0% (zero) a 100% (cem), em que zero significou nenhum efeito de controle às plantas e 100% representou a morte ou completa supressão das mesmas. Aos 66 DAT efetuou-se a contagem do número e das espécies de plantas daninhas que emergiram após o controle do azevém, utilizando-se um quadrado de ferro com dimensões de 0,5 x 0,5 m em dois pontos de cada unidade experimental.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, havendo significância as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação de controle realizada aos 07 DAT, observou-se que os tratamentos sethoxydim e glyphosate foram os que apresentaram menor índice de controle, com 42 e 72% respectivamente (Tabela 1). Já o amonio-glufosinate apresentou nível máximo de controle do azevém, chegando a 100%, não diferindo dos efeitos observados para os tratamentos testemunha capinada, acamado e roçada.

Tabela 1. Controle (%) de azevém em pomar de pêssego da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. Maçambara/RS, 2012.

Tratamentos	Controle de azevém (%)				
	07 DAT[1]	14 DAT	21 DAT	28 DAT	66 DAT
Acamado	95 a[2]	89 bc	83 c	85 c	100 a
Amonio-glufosinate (400 g ha^{-1})	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Glyphosate (1440 g ha^{-1})	72 b	97 ab	100 a	100 a	100 a
Roçada	100 a	97 ab	92 b	93 b	100 a
Sethoxydim (230 g ha^{-1})	42 c	79 c	86 bc	93 b	86 b
Testemunha capinada	100 a	100 a	100 a	100 a	97 a
Testemunha infestada	0 d	0 d	0 d	0 d	0 c
Média Geral	72,61	80,14	80,23	81,67	83,81

CV (%)	3,25	4,88	3,10	2,12	2,84

[1] DAT: dias após a aplicação dos tratamentos. [2] Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Aos 14 DAT, observou-se evolução do controle do azevém para os tratamentos que receberam sethoxydim e glyphosate, onde os percentuais observados foram de 79 e 97% respectivamente. No entanto, para o tratamento acamado, houve uma pequena, porém, significativa redução no efeito de controle das plantas de azevém. O amonio-glufosinate, o glyphosate e a roçada equivaleram-se a testemunha capinada (Tabela 1). Mesmo que o tratamento acamado apresente menor índice de controle ao se comparar com glyphosate, amonio-glufosinate e testemunha capinada, em algumas épocas de avaliação, esse apresenta custo econômico e impacto ambiental muito menor que os demais tratamentos, sendo uma alternativa interessante para o controle de azevém.

A avaliações de controle efetuadas aos 21 e 28 DAT, demonstram que o amonio-glufosinate e o glyphosate foram os que apresentaram os melhores controles equivalendo-se estatisticamente a testemunha capinada. Dentre todos os tratamentos testados nas duas avaliações o acamado só foi superior a testemunha infestada. Desse modo percebe-se que ao se acamar o azevém o mesmo consegue recuperação do dano e vem a competir com a cultura (Tabela 1).

Na última avaliação, realizada aos 66 DAT, todos os tratamentos apresentaram controles iguais, exceto o sethoxydim e a testemunha infestada com menores índices em relação aos demais. Ressalta-se que na última avaliação de controle (66 DAT) o azevém já havia findado o ciclo o que pode ter influenciado para que a média geral de controle fosse maior que nas demais avaliações. Porém essa avaliação fez-se necessário já que foi na pré-colheita dos frutos e também para identificação e contagem das plantas daninhas que vieram a emergir nos tratamentos em que não havia palhada na superfície do solo.

De acordo com os resultados da Figura 1, os tratamentos que levaram capina ou roçada, apresentaram as maiores ocorrências das plantas daninhas *Bidens pilosa*, *Ipomoea* spp., *Digitaria* spp., *Desmodium incanum* e *Sida rhombifolia* avaliado aos 66 DAT. Isso ocorre porque na ausência de cobertura vegetal sobre o solo e com revolvimento do mesmo essas espécies de plantas daninhas são favorecidas quanto a germinação. Na testemunha infestada onde o solo esteve coberto com o azevém praticamente não ocorreu emergência de plantas daninhas, já que há nesse caso barreira física quanto a passagem de luz no solo o que interfere na germinação de muitas espécies de plantas daninhas.

Dentre os tratamentos herbicidas ao se aplicar amonio-glufosinate para o controle de azevém ocorreu maior emergência de *B. pilosa*, *Digitaria* spp., *D. incanum*, *S. rhombifolia* e *S. americanum* (Figura 1). A maior emergência dessas plantas é devido a esse herbicida ser

de contato, nesse caso a morte do azevém acontece logo após a aplicação, o que pode favorecer a germinação das espécies no local.

Ao se comparar as espécies daninhas entre si quanto ao número de plantas por m^2 emergidas na média para cada tratamento tem-se como ordem de colocação: *Digitaria* spp. (14,3) > *S. rhombifolia* (19,7) > *Ipomoeae* (19,4) > *D. incanum* (16,6) > *B. pilosa* (14,3) > *S. americanum* (2,3) > *Cyperus* spp.(0,9) > *Amaranthus* spp. (0,6) > *A. australe* = C. *bonariensis* = *R. brasiliensis* (0,3 plantas por m^2).

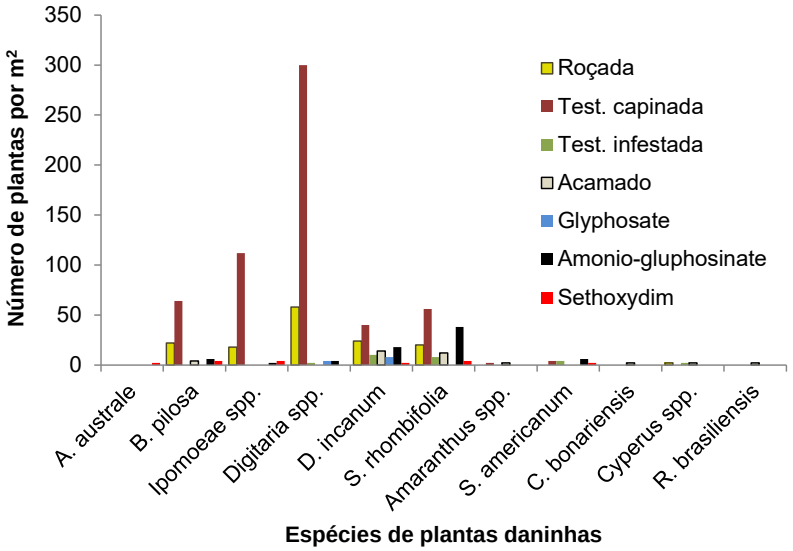


Figura 1. Espécies e número de plantas daninhas por m^2 em função da aplicação de métodos de manejo em pomar de pêssego. Maçambara-RS, 2011/12.

Os resultados encontrados nesse estudo assemelham-se as relatados por Rossi et al. (2007) ao trabalharem com controle de aveia preta como espécie de cobertura em pomar de pera no Sul do Brasil.

CONCLUSÕES

O amonio-gluphosinate e o glyphosate são as melhores alternativas para o controle imediato de azevém em pomar de pessegueiro da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. A ausência de cobertura vegetal na superfície do solo favorece a emergência de plantas daninhas na linha da cultura, bem como o uso de herbicida de contato (amonio-glufosinate) que favorece a emergência de plantas por controlar rapidamente a cobertura vegetal presente na área. Os herbicidas sistêmicos (glyphosate e setoxydim) pelo maior tempo que levam para ocasionar a morte das plantas de cobertura dificultam a emergência de planta daninhas. O acamamento do azevém é uma alternativa interessante para o controle dessa espécie, por ser econômico ao agricultor e ocasionar menor impacto ambiental se comparado a outros métodos de controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo I, 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. 825 p.

ROMAN, E. S. et al. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 301-306, 2004.

ROSSI, A. de. et al. Diferentes manejos da cobertura vegetal de aveia preta em pomar no Sul do Brasil. **Bragantia**, v.66, n.3, p.457-463, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS E MANEJO DE PLANTAS DE COBERTURA NAS ENTRELINHAS DE CAFEEIROS NO NORTE DO PARANÁ

RODRIGUES, B.N., (IAPAR, Londrina/PR – noedi@iapar.br), CHAVES, J.C.D.(IAPAR, Londrina/PR – jchaves@iapar.br), ARAUJO JUNIOR, C. F. (IAPAR, Londrina/PR - cezar_araujo@iapar.br), FANTIN, D. (IAPAR, Londrina/PR – defantin@iapar.br), HAMANAKA, C.A.(IAPAR, Londrina/PR – hamanaka@iapar.br)

RESUMO: este trabalho foi executado no Centro Experimental do IAPAR em Londrina-PR. sobre um latossolo vermelho distroférrico argiloso. Os Tratamentos empregados foram: 1. Capina manual na entre linha + capina manual na saia (CM/CM); 2. Roçadora na entre linha + capina manual na saia (R/CM); 3. Herbicidas pré e pós-emergentes na entre linha + capina manual na saia (H/CM); 4. Amendoim cavalo na entre linha + capina manual na saia (AC/CM); 5. Mucuna anã na entre linha + capina manual na saia (MA/CM); 6. Testemunha sem capina na entre linha + capina manual na saia (SC/CM); 7. Testemunha absoluta sem capina na entre linha + sem capina na saia (SC/SC). As menores infestações nas entrelinhas foram sempre observadas no tratamento 03 – uso de herbicidas. A mucuna anã reduziu significativamente a infestação do solo. Praticamente não houve diferença entre os tratamentos, na infestação observada na saia dos cafeeiros. Na colheita de 2010, a maior produção ocorreu no tratamento 5 (MA/CM) e a menor no tratamento testemunha absoluta (SC/SC); em 2011 o tratamento R/CM apresentou a menor produtividade.

Palavras-chave: herbicidas, adubos verdes, manejo do solo.

INTRODUÇÃO

A cobertura vegetal do solo se constitui numa estratégia fundamental para o manejo sustentável de solos argilosos em regiões tropicais e subtropicais por aumentar a deposição de matéria orgânica e garantir a proteção do solo contra o impacto direto das gotas de chuva e erosão hídrica acelerada (CALEGARI et al., 1998; ALCÂNTARA & FERREIRA, 2000; FARIA et al., 1998) além de, reduzir a formação do encrostamento superficial e as

perdas de água e solo (CARVALHO et al., 2007; FARIA et al. 1998) e alterar a disponibilização de nutrientes (CHAVES, 1999a). CHAVES (1999a) avaliou ainda o potencial de algumas espécies de adubos verdes cultivados nas entrelinhas de cafeeiros e, com base nas características de cobertura, ciclo vegetativo e quantidade de biomassa, verificou que as espécies mais adequadas para adubação verde do cafeeiro foram a mucuna cinza, (*Mucuna pruriens*) leucena (*Leucaena leucocephala*), amendoim cavalo (*Arachis hypogaea*), mucuna anã (*Mucuna deeringiana*) e caupi (*Vigna unguiculata*). Em outro estudo (CHAVES, 1999b), visando atender a demanda nutricional do cafeeiro sem se descuidar da cobertura do solo, demonstrou que a associação, em ruas alternadas, de duas espécies de adubo verde de ciclo longo (mucuna cinza) e ciclo curto (mucuna anã), foram as mais promissoras neste estudo. Por outro lado, a disponibilidade de herbicidas aumentou muito ultimamente na cultura do café (RODRIGUES e ALMEIDA, 2011). Dentro dessa linha de pesquisa, o presente trabalho teve o objetivo foi estudar alternativas de controle de plantas daninhas na cultura do café, cultivado no Norte do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi executado no Centro Experimental do IAPAR em Londrina-PR, (23º 23'S e 51°11'W) sobre um solo Latossolo Vermelho distroférrico típico muito argiloso (820 g kg^{-1} de argila; 125 g kg^{-1} de silte e 55 g kg^{-1} de areia na camada de 0–40 cm), com baixo a médio teor de carbono orgânico, ácido e de baixa a média fertilidade. A cultivar de café foi a Mundo Novo LCP 379-19 de ciclo de maturação intermediário, espaçado de 3,5m x 2,0m (7,0 m^2 por cova) com duas mudas por cova, com 30 anos de idade na época da instalação do experimento. Para uniformizar as plantas, foi realizado dia 28/07/2008 um decote na altura de aproximadamente 1,0 m do solo. Imediatamente após essa operação, toda a área foi capinada manualmente, para uniformização do local, seguida de limpeza total das linhas e entrelinhas através de capina manual, deixando o solo nu em toda a área experimental. Os tratamentos utilizados foram os seguintes: 1. Capina manual na entre linha + capina manual na saia (CM/CM); 2. Roçadora na entre linha + capina manual na saia (R/CM); 3. Herbicidas pré e pós-emergentes na entre linha + capina manual na saia (H/CM); 4. Amendoim cavalo na entre linha + capina manual na saia (AC/CM); 5. Mucuna anã na entre linha + capina manual na saia (MA/CM); 6. Testemunha sem capina na entre linha + capina manual na saia (SC/CM); 7. Testemunha absoluta sem capina na entre linha + sem capina na saia (SC/SC). Os adubos verdes foram semeados na entre linha do cafeeiro com 02 linhas espaçadas de 0,5 m e 10 sementes/metro linear. As capinas, as roçadas e a aplicação dos herbicidas foram realizadas sempre que necessário: em geral 04 operações de capina por ano e mais a operação de corte (manejo) e arraste das leguminosas e as

operações de arruação e esparramação do cisco. A mucuna anã e o amendoim cavalo foram manejados (cortados) no pleno florescimento e a biomassa arrastada para junto da "saia" do cafeeiro. No tratamento 3 especificamente, foi aplicado em pré-emergência o oxyfluorfen (Goal, 240 g/L) na dose de 4,0 L/ha de área aplicada (A.A.) e em pós-emergência carfentrazone-ethyl (Aurora, 400 g/L) na dose de 100 mL/ha A.A. e glyphosate (Roundup Original, 360 g/L) na dose de 4,0 L/ha A.A. O Goal foi aplicado em novembro de 2008, outubro de 2010 e setembro de 2011; o Aurora foi aplicado em março de 2011; o Roundup foi aplicado em janeiro, abril, outubro e dezembro de 2009, abril e dezembro de 2010. As avaliações das plantas daninhas e da produção foram realizadas em 2010 e 2011.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies de plantas daninhas que ocorreram no experimento foram: *Euphorbia heterophylla, Alternanthera tenella, Portulaca oleracea, Conyza canadensis, Digitaria insularis, Brachiaria decumbens, Digitaria horizontalis, Melinis minutiflora, Amaranthus retroflexus, Ipomoea triloba, Sida rhombifolia, Talinum paniculatum, Solanum americanum, Momordica charantia, Raphanus raphanistrum, Bidens pilosa, Richardia brasiliensis, Phyllanthus tenellus, Sonchus oleraceus e Commelina benghalensis.* Os tratamentos com roçadora, sem capina nas entrelinhas e sem capina absoluta, proporcionaram as maiores coberturas do solo nas entrelinhas dos cafeeiros (Tabelas 1 e 2), o que pode estar relacionado à maior ocorrência de plantas daninhas perenes e a ausência de controle (tratamentos 6 e 7), onde nestes, as plantas daninhas foram mantidas em livre crescimento nas entrelinhas dos cafeeiros. As menores infestações nas entrelinhas foram sempre observadas no tratamento 03 – uso de herbicidas. Praticamente não houve diferença entre os tratamentos quanto a infestação observada na saia dos cafeeiros (Tabelas 1 e 2). A Figura 1 mostra, na colheita de 2010, maior produção no tratamento 5 (MA/CM) e menor produção no tratamento testemunha absoluta (SC/SC); em 2011 o tratamento R/CM apresentou a menor produtividade.

Tabela 1. Porcentagem de cobertura do solo pelas ervas (%E), peso da matéria verde (MV) e matéria seca (MS) das ervas em gramas/m2 nas entrelinhas e na saia do cafeeiro nas avaliações de maio de 2010.

TRAT	ENTRELINHA			SAIA		
	%E	MV	MS	%E	MV	MS
1	27 d	311 b	81 b	11 ab	144 ab	37 ab
2	74 b	439 b	76 b	11 ab	111 ab	32 ab
3	9 e	65 b	18 b	6 b	14 b	3 b
4	40 c	355 b	98 b	15 a	118 ab	30 ab
5	26 d	159 b	39 b	11 ab	43 b	14 b
6	84 ab	1561 a	400 a	11 ab	129 ab	31 ab

7	92 a	1524 a	417 a	16 a	490 a	88 a
CV(%)	10.1	38.4	70.8	19.5	116.7	81.1
DMS	11.9	565.5	266.8	5.3	408.7	63.3

Médias seguidas da mesma letra, dentro da mesma coluna, não diferem entre sí pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Porcentagem de cobertura do solo pelas ervas (%E), peso da matéria verde (MV) e matéria seca (MS) das ervas em gramas/m2 nas entrelinhas e na saia do cafeeiro nas avaliações de maio de 2011.

TRAT	**ENTRELINHA**			**SAIA**		
	%E	**MV**	**MS**	**%E**	**MV**	**MS**
1	65 b	317 b	55 b	15 a	63 b	9 ab
2	71 b	565 b	77 b	14 ab	106 ab	15 ab
3	20 d	88 b	23 b	11 b	22 b	5 b
4	36 c	260 b	39 b	14 ab	67 b	7 b
5	49 c	226 b	38 b	16 a	50 b	6 b
6	93 a	1334 a	217 a	16 a	69 b	8 b
7	91 a	1565 a	201 a	16 a	198 a	21 a
CV(%)	10,5	43,0	26,9	10,9	59,7	51,9
DMS	14,9	625,9	58,4	3,7	114,4	12,3

Médias seguidas da mesma letra, dentro da mesma coluna, não diferem entre sí pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

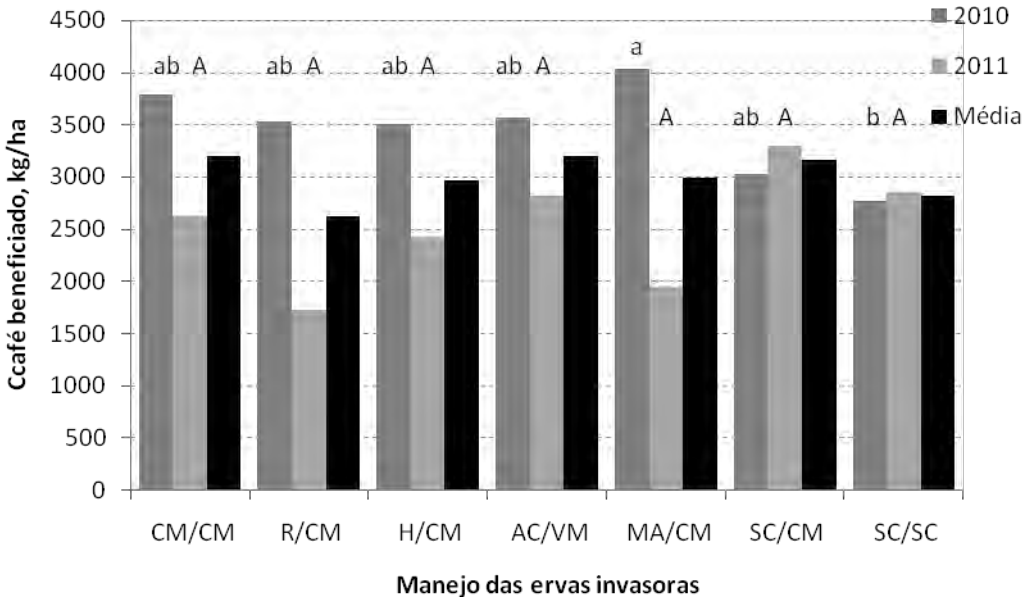


Figura 1 - Produção média de café sob condições de diferentes tipos de manejo das plantas daninhas. Para as produções de 2010, barras com letras minúsculas iguais não diferem entre si e para as produções de 2011 barras com letras maiúsculas iguais não diferem entre si, a 5% pelo teste de Tukey. CV 2010=14,01 e DMS=1.133,2; CV 2011=32,92 e DMS=1947,1

CONCLUSÕES

1 – As menores infestações nas entrelinhas foram sempre observadas no tratamento com uso exclusivo de herbicidas. 2 – A mucuna anã reduziu significativamente a infestação do solo e praticamente não houve diferença entre os tratamentos, na infestação observada na saia dos cafeeiros. 3 – O uso da mucuna anã nas entrelinhas proporcionou aos cafeeiros maior produção quando comparada ao manejo sem capina absoluta no ano de 2010; os diferentes manejos de plantas daninhas e cobertura não influenciaram a produtividade da cultura no ano de 2011.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, E. N.; FERREIRA, M. M. Efeito de métodos de controle de plantas daninhas na cultura do cafeeiro (*Coffea arabica L.*) sobre a qualidade física do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 24, n. 4, p. 711-721, out./dez. 2000.

CALEGARI, A. Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná. Londrina: IAPAR, 1995, 118 p. (IAPAR. Circular, 80).

CALEGARI, A. et al. Impact of long-term no-tillage and cropping system management on soil organic carbon in an Oxisol: a model for sustainability. **Agronomy Journal**, Madison, v. 100, n. 4, p. 1013–1019, 2008.

CARVALHO, R. et al. Erosão hídrica em Latossolo Vermelho sob diversos sistemas de manejo do cafeeiro no sul de Minas Gerais. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1679-1687, nov./dez. 2007.

CHAVES, J.C.D. Avaliação de espécies de leguminosas para plantio como adubo verde em lavouras cafeeiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 25, 1999, Franca, 1999. Trabalhos apresentados... Franca, MAA/PROCAFÉ, 1999a, p.82-83.

CHAVES, J.C.D. Modelo para utilização de adubos verdes em lavouras cafeeiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 25, 1999, Franca, 1999. Trabalhos apresentados... Franca, MAA/PROCAFÉ, 1999b, p.179-180.

FARIA, J. C. et al. Effects of weed control on physical and micropedological properties of brazilian ultisol. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v. 22, n. 3, p. 731-741, jul./set. 1998.

RODRIGUES, B.N. e ALMEIDA, F.L.S. Guia de Herbicidas. Edição dos autores. Londrina, 2011. 697p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUÊNCIA DE HERBICIDAS INIBIDORES DE ALS EM CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS À FISIOLOGIA DE PLANTAS

ZANDONÁ, R.R. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - renan_zandona@hotmail.com), GALON, L. (UFFS, Campus Erechim/RS - leandro.galon@uffs.edu.br), GUIMARÃES, S. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - sergioguimaraessg@hotmail.com), LIMA, A.M. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - andersonmoraees@gmail.com), GIACOBBO, C.L. (UFFS, Campus Chapecó-SC - clevison.giacobbo@uffs.edu.br), BELARMINO, J.G. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - juzinha_belarmino@hotmail.com), CONCENÇO, G. (EMBRAPA, CPAO, Dourados/MS, germani@cpao.embrapa.br), BASTIANI, M.O. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - marlon_bastiani@hotmail.com), BURG, G.M. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - agro.gio@hotmail.com), SILVA, A.F. (EMBRAPA, CNPMS, Sete Lagoas/MG, alexandre.silva@cnpms.embrapa.br)

RESUMO: Objetivou-se com o trabalho avaliar a influência de herbicidas inibidores de ALS em características relacionadas a fisiologia de plantas. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial 2 x 3 x 6, com três repetições. O fator A foi constituído pelos herbicidas (imazethapyr + imazapic e imazapic + imazapyr), o B pelas doses dos herbicidas (sem produto, a dose recomendada e o dobro da dose) e o C pelas espécies (*Brassica napus*, *Festuca arundinacea, Lolium multiflorum*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens* e *Vicia sativa*). Aos 60 dias após a emergência das culturas foram determinadas as variáveis taxa fotossintética (µmol m^{-2} s^{-1}), quantidade de CO_2 consumido (µmol mol-1) e uso eficiente da água (mol CO_2 mol H_2O^{-1}). A mistura de imazapic + imazapyr causou a morte de todas as espécies testadas, com exceção da *V. sativa*. A mistura de imazethapyr + imazapic causou morte das plantas de *B. napus*, independente da dose avaliada. As características fisiológicas foram influenciadas pela ação dos herbicidas e das doses utilizadas. A *V. sativa* apresentou melhor comportamento frente aos herbicidas aplicados em todas as doses avaliadas.

Palavras-chave: *Oryza sativa,* aceto lactato sintase, controle químico.

INTRODUÇÃO

As perdas decorrentes da competição exercida pelo arroz-vermelho ao arroz cultivado situam-se em torno de 20% (Souza & Fischer, 1986). Além disso, tem-se a elevação do custo de produção, depreciação do valor comercial das áreas de cultivo, do produto colhido, o desgaste de equipamentos e a redução da geração de empregos, o que

ocasiona a redução da rentabilidade das lavouras. Essas perdas de produtividade das culturas, geralmente aumentam quanto mais semelhantes forem as características morfofisiológicas e bioquímicas. As plantas podem competir entre si (intraespecífica) e com outras espécies (interespecíficas) pelos recursos luz, água, nutrientes e, em algumas situações, também por CO_2. A duração da competição determina prejuízos variáveis no crescimento e no desenvolvimento

Por pertencer a mesma família e espécie do arroz cultivado o arroz-vermelho apresenta características morfofisiológicas e bioquímicas similares a cultura, isso impede o uso de herbicidas para o controle químico em lavouras orizículas. Na atualidade o controle químico de arroz-vermelho em lavouras de arroz irrigado tornou-se possível em função do desenvolvimento de alguns genótipos tolerantes aos herbicidas do grupo químico das imidazolinonas.

Considerando que os herbicidas utilizados para o controle de arroz-vermelho em arroz irrigado atuam no mecanismo de ação da acetolactato sintase (ALS), inibindo a biossíntese dos aminoácidos de cadeia ramificada - valina, leucina e isoleucina (Rodrigues & Almeida, 2005), podem ter seus danos às plantas avaliados pela sua influência indireta sobre as variáveis associadas à fotossíntese. Além da interferência das plantas daninhas, da ocorrência de pragas e doenças e das condições edafoclimáticas, outros fatores podem prejudicar o crescimento e desenvolvimento do arroz irrigado, como a atividade fotossintética da cultura, que pode ser influenciada direta ou indiretamente pela deficiência hídrica, pelo estresse térmico, pela concentração interna e externa de gases, pela composição e intensidade da luz (Sharkey & Raschke, 1981) e, principalmente, pelos danos causados pelos herbicidas, entre outros.

Desse modo objetivou-se com o trabalho avaliar a influência de herbicidas inibidores de ALS em características relacionadas a fisiologia de plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação nos meses de junho a agosto de 2011. A semeadura das espécies foi efetuada um dia antes da aplicação dos herbicidas, em vasos plásticos com capacidade para 6 dm^3, preenchidos com solo previamente corrigido quanto a fertilidade.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial 2 x 3 x 6, com três repetições. O fator A foi constituído pelos herbicidas (imazethapyr + imazapic e imazapic + imazapyr), o B pelas doses dos herbicidas (sem produto, a dose recomendada e o dobro da dose) e o C pelas espécies (*Brassica napus*, *Festuca arundinacea, Lolium multiflorum*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens* e *Vicia sativa*).

Os herbicidas imazethapyr + imazapic e imazapic + imazapyr são aplicados nas doses recomendadas de 1 L ha^{-1} e/ou 140 g ha^{-1} respectivamente, para o controle de arroz-vermelho em lavouras de arroz irrigado. Aplicou-se os herbicidas em pré-emergência, utilizando-se para isso um pulverizador costal de precisão, equipado com duas pontas de pulverização da série TT 110.02, o qual aspergiu um volume de calda de 150 L ha^{-1}. Após a germinação das espécies foi realizado o desbaste deixando-se 4 plantas por vaso.

Aos 60 dias após a emergência (DAE) das espécies foram realizadas as avaliações da taxa fotossintética – A (µmol m^{-2} s^{-1}), da quantidade de CO_2 consumido – Ci (µmol mol^{-1}) e o uso eficiente da água – UEA (mol CO_2 mol H_2O^{-1}) foram determinadas no terço médio da primeira folha completamente expandida das espécies, utilizando-se para isso um analisador de gases no infravermelho (IRGA), marca ADC, modelo LCA PRO (Analytical Development Co. Ltd, Hoddesdon, UK), em casa de vegetação aberta, permitindo livre circulação do ar. Cada bloco foi avaliado em um dia, entre às 8 e 10 horas da manhã, de forma que se mantivesse as condições ambientais homogêneas durante as analises.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, quando significativos realizou-se teste de Tukey para comparação das médias. Todos os testes foram efetuados a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu interação entre os fatores testados para todas as variáveis avaliadas. Houve redução da taxa fotossintética de *V. sativa* e *T. repens* quando tratadas com a dose e o dobro da dose recomendada de imazethapyr + imazapic; por outro lado, as plantas de *L. multiflorum* tiveram sua taxa fotossintética aumentada quando tratadas com a dose recomendada (Tabela 1). A taxa fotossintética não se relacionou com o acúmulo da massa de matéria seca, pois o aumento da fotossíntese pode estar associado ao aumento da respiração, o que pode tornar a Taxa de Assimilação Líquida (NAR) da planta nula (Taiz & Zeiger, 2009).

De maneira geral, foi observado aumento do CO_2 consumido das plantas de *L. multiflorum* e *T. repens* no dobro da dose recomendada de imazethapyr + imazapic (Tabela 1). As demais espécies que sobreviveram não tiveram o consumo de CO_2 afetado pelos herbicidas. Com base nestes parâmetros, pode-se inferir que as plantas que cresceram em solo com aplicação do dobro da dose de imazethapyr + imazapic, tiveram o crescimento inicial mais prejudicado que plantas que cresceram em solo com dose padrão do herbicida. Após 60 dias da aplicação, a degradação dos herbicidas na área com o dobro da dose, descrito pela curva de meia-vida do composto (Alister & Kogan, 2010), muito provavelmente proporcionou redução das quantidades dos herbicidas, o que permitiu a retomada do crescimento do *L. multiflorum* e *T. repens*; devido a isto, provavelmente maior consumo de

CO_2 pelo processo fotossintético e a consequente redução deste elemento no mesófilo foram registrados 60 dias após aplicação do dobro da dose de imazethapyr + imazapic.

A eficiência no uso da água não foi alterada nas espécies sobreviventes, independentemente da dose e dos herbicidas testados. O uso eficiente da água representa a quantidade de CO_2 fixado para a produção de massa seca, em função da quantidade de água transpirada no mesmo período (Silva et al., 2007).

Apesar das imidazolinonas atuarem inibindo a enzima acetolactato sintase (ALS), essencial para a biossíntese dos aminoácidos de cadeia ramificada - valina, leucina e isoleucina (Rodrigues & Almeida, 2005), os danos às plantas causados por herbicidas deste grupo podem ser avaliados pela sua influência indireta sobre as variáveis associadas à fotossíntese (Taiz & Zeiger, 2009), pois estresses sofridos pela planta alteram de maneira direta ou indireta, dependendo da natureza do estresse, o metabolismo vegetal.

CONCLUSÕES

As características fisiológicas foram influenciadas pela ação dos herbicidas e das doses utilizadas. A mistura de imazapic + imazapyr causou a morte de todas as espécies testadas, com exceção da *V. sativa*. A mistura de imazethapyr + imazapic causou a morte das plantas de *B. napus*, independente da dose avaliada. A *V. sativa* apresentou melhor comportamento frente aos herbicidas aplicados em todas as doses avaliadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALISTER, C.; KOGAN, M. Rainfall effect on dissipation and movement of diuron and simazine in a vineyard soil. **Planta Daninha**, v.28, n.spe, p.1059-1071, 2010.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas.** 5.ed. Londrina: 2005. 592 p.

SHARKEY, T. D.; RASCHKE, K. Effect of light quality on stomatal opening in leaves of *Xanthium strumarium* L. **Plant Physiology**, v. 68, n. 5, p. 1170-1174, 1981.

SILVA, A. A. et al. Biologia de plantas daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F (Eds.).**Tópicos em manejo de plantas daninhas.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 17-55.

SOUZA, P.R. de; FISCHER, M.M. Arroz vermelho: danos causados à lavoura gaúcha. **Lavoura Arrozeira**, v.39, n.1, p.19-20, 1986.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848p.

Tabela 1. Taxa fotossintética (µmol m^{-2} s^{-1}), quantidade de CO_2 consumido (µmol mol^{-1}) e uso eficiente da água (mol CO_2 mol H_2O^{-1}) das espécies submetidas a aplicação de doses dos herbicidas imazethapyr + imazapic e imazapic + imazapyr.

Espécies	Dose múltipla da recomendada (L ou kg ha^{-1})	Herbicidas	
		imazethapyr + imazapic	imazapic + imazapyr
Taxa fotossintética (µmol m^{-2} s^{-1})			
Lolium multiflorum	0,0	0,5 Ba[1]	0,4 Bb
	1,0	0,7 Aa	0,5 Ab
	2,0	0,4 Ba	0,0 Cb
Lotus corniculatus	0,0	0,7 Aa	0,5 Ab
	1,0	0,7 Aa	0,0 Bb
	2,0	0,6 Aa	0,0 Bb
Trifolium repens	0,0	0,8 Aa	0,6 Ab
	1,0	0,7 Ba	0,0 Bb
	2,0	0,7 Ba	0,0 Bb
Festuca arundinacea	0,0	0,6 Aa	0,5 Ab
	1,0	0,0 Ba	0,0 Ba
	2,0	0,0 Ba	0,0 Ba
Vicia sativa	0,0	0,6 Aa	0,5 Aa
	1,0	0,4 Ba	0,4 Aa
	2,0	0,5 Aa	0,5 Aa
Brassica napus	0,0	0,8 Aa	0,5 Ab
	1,0	0,0 Ba	0,0 Ba
	2,0	0,0 Ba	0,0 Ba
Quantidade de CO_2 consumido (µmol mol^{-1})			
Lolium multiflorum	0,0	127,0 Bb[1]	16,0 Aa
	1,0	11,0 Bb	17,0 Aa
	2,0	16,0 Aa	0,0 Bb
Lotus corniculatus	0,0	12,7 Ab	14,7 Aa
	1,0	11,7 Aa	0,0 Bb
	2,0	12,7 Aa	0,0 Bb
Trifolium repens	0,0	11,0 Ba	10,3 Aa
	1,0	11,7 ABa	0,0 Bb
	2,0	13,7 Aa	0,0 Bb
Festuca arundinacea	0,0	12,7 Aa	13,7 Aa
	1,0	0,0 Ba	0,0 Ba
	2,0	0,0 Ba	0,0 Ba
Vicia sativa	0,0	15,3 Aa	14,0 Ba
	1,0	14,7 Aa	16,3 Aa
	2,0	15,3 Aa	15,0 Aa
Brassica napus	0,0	8,7 Aa	9,0 Aa
	1,0	0,0 Ba	0,0 Ba
	2,0	0,0 Ba	0,0 Ba
Uso eficiente da água (mol CO_2 mol H_2O^{-1})			
Lolium multiflorum	0,0	0,48 Aa	0,27 Ab
	1,0	0,41 Aa	0,35 Aa
	2,0	0, 46 Aa	0,0 Bb
Lotus corniculatus	0,0	0,41 Aa	0,23 Ab
	1,0	0,39 Aa	0,0 Bb
	2,0	0,40 Aa	0,0 Bb
Trifolium repens	0,0	0,37 Aa	0,2 Ab
	1,0	0,32 Aa	0,0 Bb
	2,0	0,38 Aa	0,0 Bb
Festuca arundinacea	0,0	0,34 Aa	0,21 Ab
	1,0	0,0 Ba	0,0 Ba
	2,0	0,0 Ba	0,0 Ba
Vicia sativa	0,0	0,28 Aa	0,18 Ab
	1,0	0,24 Aa	0,18 Aa
	2,0	0,28 Aa	0,16 Ab
Brassica napus	0,0	0,23 Aa	0,13 Ab
	1,0	0,0 Ba	0,0 Ba
	2,0	0,0 Ba	0,0 Ba

[1] Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUÊNCIA DE HERBICIDAS EM CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE ESPÉCIES VEGETAIS COM POTENCIAL DE FITORREMEDIAÇÃO

GALON, L. (UFFS, Campus Erechim/RS - leandro.galon@uffs.edu.br), BASTIANI, M.O. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS – marlon.bastiani@gmail.com), BELARMINO, J.G. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - juzinha_belarmino@hotmail.com), GUIMARÃES, S. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - sergioguimaraessg@hotmail.com), BURG, G.M. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - agro.gio@hotmail.com), ZANDONÁ, R. R. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - renan_zandona@hotmail.com), LIMA, A.M. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - andersonmoraees@gmail.com), GIACOBBO, C.L. (UFFS, Campus Chapecó/SC - clevison.giacobbo@uffs.edu.br)

RESUMO: Objetivou-se com o trabalho avaliar a influência da mistura comercial dos herbicidas imazapic + imazapyr nas características fisiológicas de espécies de inverno com potencial para fitorremediar solos contaminados com resíduos desses produtos. O ensaio foi instalado em casa de vegetação, em delineamento experimental de blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial 6 x 3, com três repetições. O fator A foi constituído pelas espécies (*Brassica napus*, *Festuca arundinacea*, *Lolium multiflorum*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens* e *Vicia sativa*) e o B pelas doses da mistura comercial composta de imazapic + imazapyr (0, 140, 280 g ha^{-1}). Aos 60 dias após a emergência (DAE) foram realizadas as avaliações de condutância estomática de vapores de água, taxa de transpiração, concentração interna de CO_2, CO_2 consumido e taxa fotossintética. Os resultados demonstraram que todas as espécies avaliadas foram afetadas negativamente em suas variáveis fisiológicas pelo uso do herbicida. Dentre as espécies o *L. multiflorum* foi a que mais tolerou a dose recomenda de imazapic + imazapyr (140 g ha^{-1}) e *V. sativa*, a dose e o dobro da dose recomendada (140 e 280 g ha^{-1}). Essas duas espécies demonstram potencial para fitorremediar solos que apresentam resíduos de imazapic + imazapyr aplicado em lavouras de arroz irrigado para o controle de arroz-vermelho.

Palavras-chave: *Oryza sativa,* residual de solo, imidazolinonas.

INTRODUÇÃO

Entre os fatores limitantes da produtividade das lavouras de arroz irrigado destaca-se a ocorrência de plantas daninhas que competem com a cultura por água, luz, nutrientes e CO_2 (Agostinetto et al., 2010). Dentre as principais espécies daninhas que ocorrem nas

lavouras de arroz tem-se o arroz-vermelho como uma das mais importantes em áreas produtoras do cereal no mundo e também no Brasil (Cobucci & Noldin, 2006). O controle por meio de herbicidas desta planta daninha é dificultado pelo fato de tanto o arroz cultivado quanto o arroz-vermelho pertencerem a mesma espécie, apresentando grande similaridade morfofisiológicas e bioquímicas (Roso et al., 2010).

O controle químico e seletivo do arroz-vermelho em lavouras de arroz irrigado foi possível devido o desenvolvimento de genótipos de arroz tolerantes aos herbicidas pertencentes a classe das imidazolinonas, os quais inibem o mecanismo de ação da aceto lactato sintase – ALS (Menezes et al., 2009). Apesar do controle eficiente das plantas daninhas, diversos orizicultores tem encontrado problemas para cultivos em sucessão a aplicação dos herbicidas do grupo das imidazolinonas, em especial quando se cultiva arroz irrigado.

Em busca de novas alternativas para minimizar este problema, tem-se difundido a técnica de fitorremediação, que se baseia no uso de plantas tolerantes ou resistentes para a descontaminação de solos que apresentem resíduos de herbicidas (Silva & Silva, 2007). De acordo com o exposto objetivou-se com o trabalho avaliar a influência da mistura comercial dos herbicidas imazapic + imazapyr nas características fisiológicas de espécies de inverno com potencial para fitorremediar solos contaminados com esses produtos.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em casa de vegetação no período de junho a agosto de 2011, em delineamento experimental de blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial 6 x 3, com três repetições. O fato A foi constituído pelas espécies de inverno *B. napus*, *F. arundinacea*, *L. multiflorum*, *L. corniculatus*, *T. repens* e *V. sativa* e o B foi composto pelas doses do herbicida imazapic + imazapyr (0, 140 e 280 g ha^{-1}). Ressalta-se que a dose recomendada da mistura formulada comercialmente de imazapic + imazapyr para o controle de arroz-vermelho em lavouras de arroz irrigado é de 140 g ha^{-1} (SOSBAI, 2010).

As unidades experimentais foram constituídas por vasos plásticos com capacidade para 6 L, preenchidos com solo coletado em área sem histórico de aplicação de herbicidas. A aplicação de imazapic + imazapyr foi realizada um dia após a semeadura das espécies de inverno, com auxilio de um pulverizador costal pressurizado a CO_2, acoplado a esse uma ponta de pulverização DG 110.02, o qual aspergiu volume de calda de 150 L ha^{-1}. Após a emergência das espécies realizou-se o desbaste deixando-se 4 plantas por vaso.

Aos 60 dias após a emergência (DAE) das espécies foram realizadas as avaliações da condutância estomática de vapores de água (Gs – mol m^{-1} s^{-1}), taxa de transpiração (E - mol H_2O m^{-2} s^{-1}), concentração interna de CO_2 (Ci - µmol mol^{-1}), CO_2 consumido (ΔC - µmol

mol^{-1}) e a taxa fotossintética (A - µmol m^{-2} s^{-1}), no terço médio da primeira folha completamente expandida das plantas, utilizando-se para isso um analisador de gases no infravermelho (IRGA), marca ADC, modelo LCA PRO (Analytical Development Co. Ltd, Hoddesdon, UK), em casa de vegetação aberta, permitindo livre circulação do ar. Cada bloco foi avaliado em um dia, entre às 8 e 10 horas da manhã, de forma que se mantivesse as condições ambientais homogêneas durante as analises.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F, quando significativos realizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação entre os fatores espécies com as doses da mistura formulada composta de imazapic + imazapyr para todas as variáveis fisiológicas avaliadas. Os resultados demonstram que as espécies *B. napus, L. corniculatus, F. arundinacea* e *T. repens* ao se aplicar 140 g ha^{-1} ou 280 g ha^{-1} foram as mais sensíveis, ou seja, as duas doses do herbicida ocasionaram a morte das plantas e consequentemente a influência negativa nas variáveis fisiológicas avaliadas (Tabela 1). Observou-se que o *L. multiflorum* tolera até a dose recomendada de imazapic + imazapyr (140 g ha^{-1}) para todas as variáveis em estudo (GS, E, Ci, △C e A), no entanto não ocorreu a emergência das plântulas das espécies ao se usar o dobro da dose do herbicida.

Dessa maneira fica evidente a sensibilidade das espécies estudadas à mistura formulada comercialmente composta de imazapic + imazapyr, este efeito pode ser explicado pelo fato das sementes serem umas das principais vias de penetração para os herbicidas aplicados no solo (Silva & Silva, 2007).

Ao se analisar os resultados da Tabela 1, observou-se que a única espécie da estação estival de inverno que tolerou a dose e o dobro da dose aplicada do herbicida imazapic + imazapyr foi a *V. sativa* para as variáveis GS, E, Ci, △C e A.

Os resultados demonstram que o *L. multiflorum* e a *V. sativa* apresentaram aumento na GS, no △C, na A e redução da Ci ao se aplicar a dose recomendada do herbicida para a primeira e as duas doses para a segunda espécie (Tabela 1). Este efeito se deve provavelmente pelo maior fluxo de entrada do CO_2, com objetivo da planta usar nas reações de carboxilação ou mesmo para se recuperar dos danos provocados pelo herbicida em sua estrutura fisiológica. De acordo com Galon et al. (2010) O CO_2 consumido está diretamente relacionado à intensidade fotossintética da planta no momento da avaliação, ou seja, de modo geral, quanto mais acelerado for o metabolismo da planta, maior o consumo de CO_2 por unidade de tempo.

Ao aplicar 140 g ha^{-1} para o *L. multiflorum* e 140 ou 280 g ha^{-1} na *V. sativa* de imazapic + imazapyr observou-se valores equivalentes para a Ci dessas espécies com o tratamento testemunha sem aplicação de herbicida, não diferindo estatisticamente (Tabela 1). Isso pode ter ocorrido em função do maior consumo de CO_2 nas atividades de fixação do carbono na fotossíntese, visto que a Gs não atuou como barreira ao influxo de CO_2.

Tabela 1. Variáveis fisiológicas de espécies de inverno determinadas aos 60 dias após a emergência, submetidas aplicação de doses de imazapic + imazapyr, Itaqui-RS, 2011.

Espécie	**Dose (g ha^{-1})**		
	0	**140**	**280**
Condutância estomática de vapores de água (Gs – mol m^{-1} s^{-1})			
Lolium multiflorum	0,08 b[1]	0,15 a	0,00 c
Brassica napus	0,54 a	0,00 b	0,00 b
Lotus corniculatus	0,20 a	0,00 b	0,00 b
Vicia sativa	0,19 b	0,15 b	0,25 a
Festuca arundinacea	0,18 a	0,00 b	0,00 b
Trifolium repens	0,37 a	0,00 b	0,00 b
Média Geral	0,2		
CV(%)	22,6		
Taxa de transpiração (E - mol H_2O m^{-2} s^{-1})			
Lolium multiflorum	1,2 a	1,2 a	0,0 b
Brassica napus	4,2 a	0,0 b	0,0 b
Lotus corniculatus	2,3 a	0,0 b	0,0 b
Vicia sativa	2,7 a	2,3 b	3,0 a
Festuca arundinacea	2,2 a	0,0 b	0,0 b
Trifolium repens	3,2 a	0,0 b	0,0 b
Média Geral	1,2		
CV(%)	13,9		
Concentração interna de CO_2 (Ci - µmol mol^{-1})			
Lolium multiflorum	373,7 a	370,0 a	0,0 b
Brassica napus	376,0 a	0,0 b	0,0 b
Lotus corniculatus	375,3 a	0,0 b	0,0 b
Vicia sativa	371,3 a	368,7 a	367,7 a
Festuca arundinacea	372,7 a	0,0 b	0,0 b
Trifolium repens	376,3 a	0,0 b	0,0 b
Média Geral	186,2		
CV(%)	1,0		
CO_2 consumido (ΔC - µmol mol^{-1})			
Lolium multiflorum	16,0 a	17,0 a	0,0 b
Brassica napus	9,0 a	0,0 b	0,0 b
Lotus corniculatus	14,7 a	0,0 b	0,0 b
Vicia sativa	14,0 b	16,3 a	15,0 a
Festuca arundinacea	13,7 a	0,0 b	0,0 b
Trifolium repens	10,3 a	0,0 b	0,0 b
Média Geral	7,0		
CV(%)	12,9		
Taxa fotossintética (A - µmol m^{-2} s^{-1})			
Lolium multiflorum	0,35 b	0,54 a	0,0 c

Brassica napus	0,54 a	0,00 b	0,0 b
Lotus corniculatus	0,53 a	0,00 b	0,0 b
Vicia sativa	0,48 a	0,41a	0,5 a
Festuca arundinacea	0,46 a	0,0 b	0,0 b
Trifolium repens	0,63 a	0,0 b	0,0 b
Média Geral		0,3	
CV(%)		17,3	

[1] Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quando se observa menor concentração do CO_2 no espaço interno da folha pode ser devido a maior atividade fotossintética, com maior taxa de carboxilação incorporando o CO_2 a compostos orgânicos, por outro lado pode ser devido a maior resistência ao influxo de CO_2 pelos estômatos, que é representada pela condutância estomática ou mesmo se a planta estiver se recuperando de estresse ocasionado pelo efeito de herbicidas (Belo et al., 2011).

CONCLUSÕES

Todas as espécies avaliadas foram afetadas negativamente em suas variáveis fisiológicas pela a ação da mistura formulada comercialmente de imazapic + imazapyr aplicados em pré-emergência*. L. multiflorum* tolera a aplicação da dose recomenda de imazapic + imazapyr (140 g ha^{-1}) e *V. sativa* a dose e o dobro da dose recomendada (140 e/ou 280 g ha^{-1}). Dessa maneira essas duas espécies apresentam potencial para serem utilizadas em sucessão a aplicação do imazapic + imazapyr, podendo também atuarem como plantas fitorremediadoras de solo contaminado pelo herbicida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D. et al. Interferência e nível de dano econômico de capim-arroz sobre o arroz em função do arranjo de plantas da cultura. **Planta Daninha**, v.28, n.especial, p.993-1003, 2010.

BELO, A.F. et al. Atividade fotossintética de plantas cultivadas em solo contaminado com picloram. **Planta Daninha**, v. 29, n. 4, p. 885-892, 2011.

COBUCCI, T.; NOLDIN J.A. Plantas daninhas e seu manejo. In: SANTOS, A.B.; STONE, L.F.; VIEIRA, N.R.A. **A cultura do arroz irrigado no Brasil**. Santo Antônio de Goiás/GO: Embrapa Arroz e Feijão, p.633-681, 2006.

GALON, L. et al. Influência de herbicidas na atividade fotossintética de genótipos de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.28, n.3, p. 591-597, 2010.

MENEZES, V.G. et al. Arroz-vermelho (*Oryza sativa*) resistente aos herbicidas imidazolinonas. **Planta Daninha**, v. 27, p. 1047-1052, 2009.

ROSO, A.C., MEROTTO JR., A. DELATORRE, C.A. Bioensaios para diagnóstico da resistência aos herbicidas imidazolinonas em arroz. **Planta Daninha**, v.28, n.2, p.411-419, 2010.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas.** Viçosa/MG: UFV, 2007. 367p.

SOSBAI - Sociedade sul-brasileira de arroz irrigado. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Porto Alegre-RS: SOSBAI, 2010.188p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS À CULTURA DO ARROZ IRRIGADO

BURG, G.M. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - agro.gio@hotmail.com), JACQUES,C.J.B. (IRGA, Itaqui/RS - jacquesjackel@hotmail.com), GUIMARÃES, S. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - sergioguimaraessg@hotmail.com), GALON, L. (UFFS, Campus Erechim/RS - leandro.galon@uffs.edu.br)

RESUMO: Objetivou-se com o trabalho quantificar a suscetibilidade da cultivar de arroz IRGA 417 em função da aplicação de diferentes doses e herbicidas.O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. Aplicou-se os herbicidas em doses que correspondiam a 0% (sem aplicação - testemunha), 75% (25% a menos da dose recomendada); 100% (a dose recomendada); 125% (25% a mais que a dose recomendada) e 150% (50% a mais que a dose recomendada) quando o arroz encontrava-se com 4 folhas a 1 perfilho. As doses aplicadas dos herbicidas foram de 0; 600; 800; 1000 e 1200 mL ha^{-1} de clefoxydin; 0; 84,37; 112,5; 140,62 e 168,75 mL ha^{-1} de bispyribac-sodium; 0; 1031,25; 1375; 1718,75 e 2062,5 mL ha^{-1} de cyhalofo-p-butyl e 0; 131,25; 175; 218,75 e 262,5 mL ha^{-1} de penoxsulam. Aos 07, 14 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) foram avaliadas as intoxicações ocasionadas pelos herbicidas sobre as plantas de arroz. Por ocasião da colheita determinou-se a produtividade de grãos (kg ha^{-1}). O incremento das doses dos herbicidas clefoxydin, bispyribac-sodium e penoxsulam ocasionaram intoxicação às plantas de arroz cultivar IRGA 417. O cyhalofop-p-butyl demonstrou ser seletivo à cultivar IRGA 417, independentemente da dose aplicada. As injúrias ocasionadas pelos herbicidas desaparecem após os 21 DAT. Os herbicidas testados bem como suas doses não afetaram a produtividade de grãos de arrozcultivar IRGA 417.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, controle químico, fitotoxicidade.

INTRODUÇÃO

A ocorrência de plantas daninhas nas lavouras de arroz pode interferir na produtividade de grãos da cultura e também na qualidade do produto colhido, além de hospedarem pragas e doenças. Caso nenhum método de controle for adotado as plantas

daninhas competem com o arroz por luz, nutrientes e CO_2 reduzindo a produtividade de grãos em mais de 85% (Flecket al., 2008). No entanto, essas perdas podem variar de 4 a 30% em função da cultivar semeada, das épocas de entrada de água da lavoura (Galon et al., 2007), do arranjo de plantas adotados com a cultura, com doses de herbicidas utilizadas (Pinto et al., 2008) ou conforme a planta daninha presente na lavoura.

Na atualidade o principal método de controle utilizado para o controle de plantas daninhas em lavouras de arroz irrigado é o químico, em função da praticidade, eficiência e menor custo quando comparado aos demais métodos disponíveis. No entanto, o uso de herbicidas pode ocasionar injúrias sobre à cultura do arroz, sendo variável conforme o produto utilizado, dose, cultivar, da tecnologia adotado pelo produto, dentre outros. Desta forma, Objetivou-se com o trabalho quantificar a suscetibilidade da cultivar de arroz IRGA 417 em função da aplicação de diferentes doses e herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, no município de Itaqui/RS, durante o ano agrícola 2010/11. O sistema de cultivo adotado foi o mínimo, semeando-se a cultivar de arroz IRGA 417, com semeadora/adubadora, na densidade 100 kg ha^{-1} em espaçamento de 0,17 m entre as linhas.

O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Aplicou-se os herbicidas em doses que correspondiam a 0% (sem aplicação - testemunha), 75% (25% a menos que a recomendada); 100% (a dose recomendada); 125 (25% a mais que a recomendada) e 150% (50% a mais que a recomendada) dos herbicidas. Como as doses recomendadas dos produtos são indicadas em intervalos mínimos e máximos, determinou-se a dose média para aplicar no experimento, o que equivaleu a 800 mL ha^{-1} de clefoxydin; 112,5 mL ha^{-1} de bispyribac-sodium; 1375 mL ha^{-1} de cyhalofo-p-butyl e 175 mL ha^{-1} de penoxsulam, acrescentando-se os adjuvantes recomendados. A partir da dose média obtida aplicou-se sobre o arroz as doses de 0,00; 600,00; 800,00; 1000,00 e 1200,00 mL ha^{-1} de clefoxydin; 0,00; 84,37; 112,50; 140,62 e 168,75 mL ha^{-1} de bispyribac-sodium; 0,00; 1031,25; 1375,00; 1718,75 e 2062,50 mL ha^{-1} de cyhalofo-p-butyl e 0,00; 131,25; 175,00; 218,75 e 262,50 mL ha^{-1} de penoxsulam. A aplicação dos herbicidas foi efetuada com pulverizador costal de precisão, pressurizado a CO_2, acoplado a esse uma barra contendo cinco pontas de pulverização tipo leque Teejet 110.02, distanciados a 0,50 cm entre si. A pressão utilizada foi de 210 kPa e velocidade de deslocamento de 3,6 km h^{-1}, o que propiciou a vazão de 150 L ha^{-1} de calda herbicida.

Aos 07, 14 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) foram avaliadas as intoxicações ocasionadas pelos herbicidas sobre as plantas de arroz. Para isso foram

atribuídas notas percentuais de controle que variam de 0 a 100%, onde 0 equivale a nenhuma intoxicação e 100% a morte completa das plantas de arroz. Na colheita determinou-se a produtividade de grãos pela colheita manual do arroz em área de 4 m^2 (4 x 1 m), quando esse atingiu aproximadamente 22% de umidade. Após a pesagem a umidade foi corrigida para 13% e os dados extrapolados a kg ha^{-1}.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, em sendo significativos efetuou-se a comparação das médias pelo teste de Tukey ao fator qualitativo e ao quantitativo aplicou-se análise de regressão. Todos os testes foram efetuados a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstram, de maneira geral, para a intoxicação de plantas aos 7 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) que o herbicida clefoxydin apresentou as maiores injúria independentemente da dose aplicada, seguido de bispyribac-sodium e penoxsulam, respectivamente (Tabela 1 e Figura 1A). Todos os herbicidas testados, a exceção de cyhalofop-p-butyl, apresentaram aumento da intoxicação com o incremento das doses. Resultados semelhantes a esses foram encontrado por Pinto et al. (2008) ao observarem que o aumento das doses de herbicidas ocasionaram o incremento da intoxicação ao arroz irrigado.

Tabela 1. Intoxicação (%) ocasionada pelos herbicidas clefoxydin, bispyribac-sodium, cyhalofop-p-butyle penoxsulama cultivar de arroz IRGA 417, aos 07 dias após a aplicação dos tratamentos em diferentes doses em relação a recomenda. Itaqui-RS, 2010/11.

Herbicidas	Dose em relação a recomendada				
	0%	75%	100%	125%	150%
Clefoxydin	0,0 a[1]	11,0 a	5,0 a	9,0 a	9,5 a
Bispyribac-sodium	0,0 a	9,5 a	4,5 a	4,2 b	4,7 b
Cyhalofop-p-butyl	0,0 a	0,0 c	0,0 b	1,0 c	1,0 c
Penoxsulam	0,0 a	2,0 b	3,5 a	3,0 b	4,0 b
Média Geral			**3,6**		
CV (%)			**22,5**		

[1]Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na avaliação efetuada aos 14 (DAT) observou-se que os sintomas de intoxicação dos herbicidas diminuíram principalmente do clefoxydin (Tabela 2 e Figura 1B), enquanto que para o bispyribac-sodium houve incremento para todas as doses avaliadas, seguido do penoxsulam. Isso decorre em função de que herbicidas que tenham como mecanismo de ação a inibição da enzima aceto lactato sintase – ALS (bispyribac-sodium e penoxsulam) demoram mais tempo para expressarem os sintomas de intoxicação às plantas de arroz se comparados aos herbicidas que inibem a acetil coenzima A

carboxilase (ACCase).

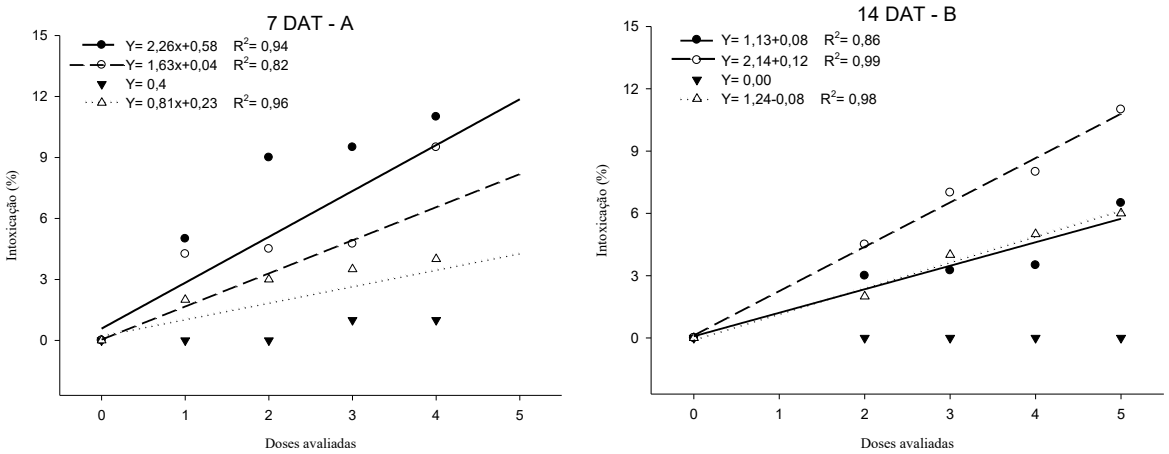


Figura 1. Intoxicação (%) da cultivar de arroz IRGA 417, aos 07 (A) e 14 (B) dias após a aplicação dos herbicidasem função das doses aplicadas de ●clefoxydin, ○bispyribac-sodium, ▼cyhalofo-p-butyl e de ∆penoxsulam. Itaqui-RS, 2010/11.

Ressalta-se que os herbicidas inibidores de ALS são transportados tanto via xilema como floema e, possivelmente, também pelo simplasto, sendo a distribuição na planta homogênea e dessa forma a ação será menos acelerada evidenciando-se a intoxicação completa em tempo posterior a 10 dias da aplicação (Sanchoteneet al., 2009). Da mesma forma Menezes et al. (2005) observaram maior intoxicação dos herbicidas inibidores da ACCase do que o bispyribac-sodium que age na ALS, o que vem a corroborar com os resultados encontrados nesse experimento.

Tabela 2. Intoxicação (%) ocasionada pelos herbicidas clefoxydin, bispyribac-sodium, cyhalofop-p-butyle penoxsulamà cultivar de arroz IRGA 417, aos 14 dias após a aplicação dos tratamentos em diferentes doses em relação a recomenda. Itaqui-RS, 2010/11.

Herbicidas	Doses em relação a recomendada				
	0%	75%	100%	125%	150%
Clefoxydin	0,0 a[1]	3,0 a	3,5 a	3,2 c	11,0 a
Bispyribac-sodium	0,0 a	3,0 a	4,5 a	8,0 a	6,5 b
Cyhalofop-p-butyl	0,0 a	0,0 c	0,0 c	0,0 d	0,0 c
Penoxsulam	0,0 a	1,5 b	2,0 b	5,0 b	6,0 b
Média Geral			**2,8**		
CV (%)			**24,7**		

[1]Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Aos 21 (DAT) observou-se que as plantas de arroz recuperam-se plenamente dos sintomas de intoxicação, sendo que os mesmos desapareceram por completos com o surgimento de novas folhas (dados não apresentados).

A produtividade de grãos de arroz não foi afetada, apesar das injúrias que os herbicidas provocaram às plantas até os 21 DAT, independentemente do produto ou

doses desses avaliados (Figura 2). Corroborando com esse trabalho Pinto et al. (2008) também relataram que o incremento de doses de herbicidas não influenciou na produtividade de grãos do arroz irrigado.

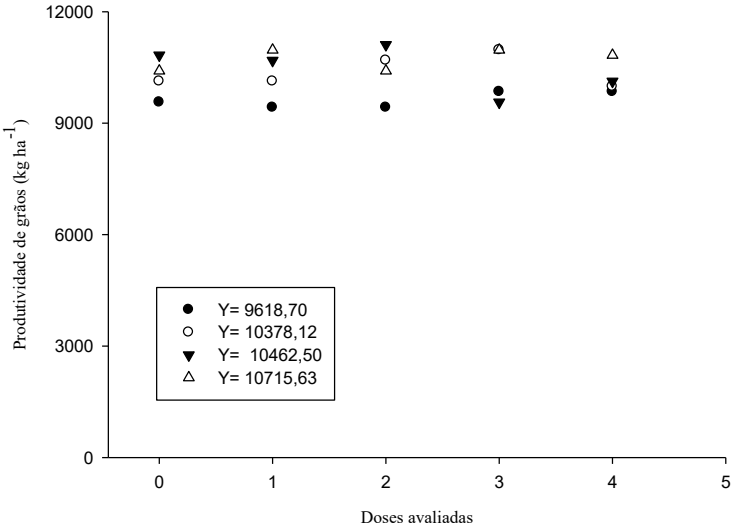


Figura 2. Produtividade (kg ha^{-1}) de grãos de arroz irrigado cultivar IRGA 417 em função das doses aplicadas de ●clefoxydin, ○bispyribac-sodium, ▼cyhalofo-p-butyl e de ∆penoxsulam. Itaqui-RS, 2010/11.

CONCLUSÕES

O incremento das doses de clefoxydin, bispyribac-sodium e penoxsulam ocasionaram intoxicação às plantas de arroz da cultivar IRGA 417. O cyhalofop-p-butyl demonstrou ser seletivo à cultivar IRGA 417, independentemente da dose aplicada. As injúrias ocasionadas pelos herbicidas desaparecem por completo após os 21 dias da aplicação dos tratamentos. Os herbicidas testados bem como suas doses não afetaram a produtividade de grãos de arroz cultivar IRGA 417.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FLECK, N.G. et al. Competitividade relativa entre cultivares de arroz irrigado e arroz-vermelho. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.101-111, 2008.

GALON, L. et al. Níveis de dano econômico para decisão de controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) em arroz irrigado (*Oryza sativa*). **Planta Daninha**, v.25, n.4, p. 709-718, 2007.

MENEZES, V.G. et. al. **Seletividade de herbicidas em arroz irrigado**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4.; REUNIÃO DA CULTURA DE ARROZ IRRIGADO, 26.; 2005, Santa Maria - RS. **Anais…**Santa Maria: Orium, 2005. p.276-277.

PINTO, J.J.O. et al. Controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) em função de métodos de manejo na cultura do arroz irrigado. **Planta Daninha**, v.26, n.4, p. 767-777, 2008.

SANCHOTENE, D.M. et. al. Efeito de herbicidas inibidores de ALS e inibidores de ACCase na morfologia de cultivares de Arroz Irrigado. **Revista da FZVA**, v.16, n.1, p.79-85.2009.

SIMULAÇÃO DA DEPOSIÇÃO DE LÍQUIDO DA PONTA DE PULVERIZAÇÃO DE IMPACTO E INDUÇÃO DE AR TTI11006

LUSTOSA, T.N.M. (UFRA – Parauapebas/PA - tamara_nayanne@hotmail.com), VIANA, R.G. (UFRA – Parauapebas/PA - rafael.gomes@ufra.edu.br), LUSTOSA, J.L. (UFRA – Parauapebas/PA - japa_job@hotmail.com), DAL SANTO, S. (UFRA – Parauapebas/PA - simonnydalsanto@gmail.com), SILVA, L.G. da (UFRA – Parauapebas/PA - lidinha_pbs@hotmail.com), BRAGA, R.K.A. (UFRA – Parauapebas/PA - raildokiss@hotmail.com)

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo simular a deposição de líquido da ponta de pulverização TT11008. A simulação da deposição foi determinada em bancada de ensaios padronizada analisando o coeficiente de variação (CV) de uma barra simulada em computador utilizando pressões de 200, 300 e 400 kPa e altura de 30, 40 e 50 cm em relação a bancada e simulação do espaçamento entre pontas de 50, 60, 70, 80, 90 e 100 cm. Foram utilizadas dez pontas de pulverização TT11006 de um lote de 50 pontas novas. Observou-se deposição descontínua de líquido, com maior deposição na região central e decréscimo no volume em direção as extremidades e menor faixa de aplicação e maior concentração de líquido na região central com decréscimo na altura de trabalho. Houve maior número de configurações uniformes na altura de 50 cm, seguido da altura de 40 cm e 30 cm. Quanto menor a pressão de trabalho maior o número de configurações uniformes. A ponta de pulverização deve ser utilizada somente para aplicação de herbicidas em área total, com a sobreposição de jatos.

Palavras-chave: distribuição volumétrica, herbicida, deriva.

INTRODUÇÃO

A aplicação de herbicidas sistêmicos ou aplicados em pré-emergência tem sido realizadas com frequência por pontas de pulverização com indução de ar, com o intuito de minimizar a deriva de gotas e assim reduzir os danos a organismos não alvos e ao meio ambiente (Viana et al., 2007). Pontas com indução de ar promovem gotas grossas a extremamente grossas a depender da pressão de trabalho utilizada. Gotas grandes reduzem o potencial cinético de deslocamento das gotas do orifício de saída em direção às extremidades, o que pode acarretar falhas na deposição de calda, conforme verificado por Ferreira, et al.

(2007) e Viana, et al. (2010 a) quando avaliado a deposição de líquido de pontas de pulverização de baixa deriva. Para reduzir o efeito do menor deslocamento de gotas grandes e de uma pequena faixa de aplicação promovida por pontas de pulverização com indução de ar, foi lançado no mercado pontas de pulverização com indução de ar junto a pontas com planos defletores, chamada comumente de pontas do tipo impacto. Porém, pouco se sabe a respeito do perfil de distribuição de líquido dessas pontas, bem como dos espaçamentos entre pontas que proporcionem distribuição de calda uniforme. Preconiza-se que haja uniformidade de distribuição adequada quando o coeficiente de variação da sobreposição de jatos seja menor que 7% (UNE-EN, 2002). Distribuição desuniforme, abaixo do volume mínimo exigido, produz controle insuficiente de pragas, doenças e plantas daninhas, e quantidades acima causam perdas financeiras, toxidez nas culturas e danos ao ambiente (Cordeiro, 2001). Pelo exposto, objetivou-se avaliar a deposição de líquido da ponta de pulverização de impacto e indução de ar TTI11006.

MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação da distribuição volumétrica foi realizada no Centre de Mecanització Agrária no Campus universitário da Universitat de Lleida-Espanha. Os perfis de distribuição foram determinados utilizando-se uma barra porta-bicos sobre uma mesa de teste para pontas de pulverização hidráulica, composta por canaletas em “V”, separadas entre si em cinco centímetros, padronizadas de acordo com a norma ISO 5682/1 (ISO, 1986). Foram utilizadas dez unidades da ponta de pulverização TTI11006, sorteadas de um lote de 50 pontas novas. Cada ponta de pulverização foi instalada isoladamente no centro da mesa, de modo que o jato fosse lançado na posição vertical. Para cada ponta realizaram-se cinco amostragens do perfil de distribuição. Durante 60 segundos, foi coletado o líquido em provetas graduadas, alinhadas com cada canaleta ao longo da faixa de deposição. Os dados dos volumes médios coletados nas repetições foram transformados em porcentagem do volume total pulverizado e assim determinados os perfis de distribuição volumétrica de cada ponta, com posterior simulação do padrão médio de distribuição volumétrica ao longo de uma barra de pulverização, o qual foi determinado em software (Microsoft Excel), conforme realizado por Viana et al. (2010 b). Trabalhou-se com altura da barra de 30, 40 e 50 cm em relação à bancada e pressões de 200, 300 e 400 kPa. Foram simulados espaçamentos entre pontas de 50, 60, 70, 80, 90 e 100 cm. A análise da distribuição volumétrica das pontas de pulverização foi realizada pelo cálculo do coeficiente de variação (CV %) da sobreposição dos jatos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se perfil de distribuição descontínuo em todas as condições avaliadas, com maior concentração de líquido na parte central e deposição de líquido gradual em direção as extremidades (Figura 1). Pontas com esse perfil são indicadas para aplicações de produtos fitossanitários em área total com a sobreposição de jatos (Matuo et al., 2001). Observa-se maior faixa de aplicação com o incremento na altura de trabalho, sendo maior a faixa de aplicação na altura de 50 cm (Figura 1 A), não havendo interferência da pressão na faixa de aplicação pulverizada. Esse fato foi observado por Viana, et al. (2009) e Freitas, et al. (2005) com a utilização de pontas de pulverização do tipo impacto, onde, mesmo com variações de pressão de 100 a 300 kPa não há grande interferência no perfil pulverizado.

Como não há interferência da pressão de trabalho na faixa de aplicação, podem-se utilizar pressões de trabalho mais baixas, gerando dessa maneira menor desgaste de equipamento, menor vazão, menor volume de calda e menor deriva de gotas. Esse fato é de grande interesse para aplicações mais seguras, sem contudo, reduzir a eficiência na aplicação.

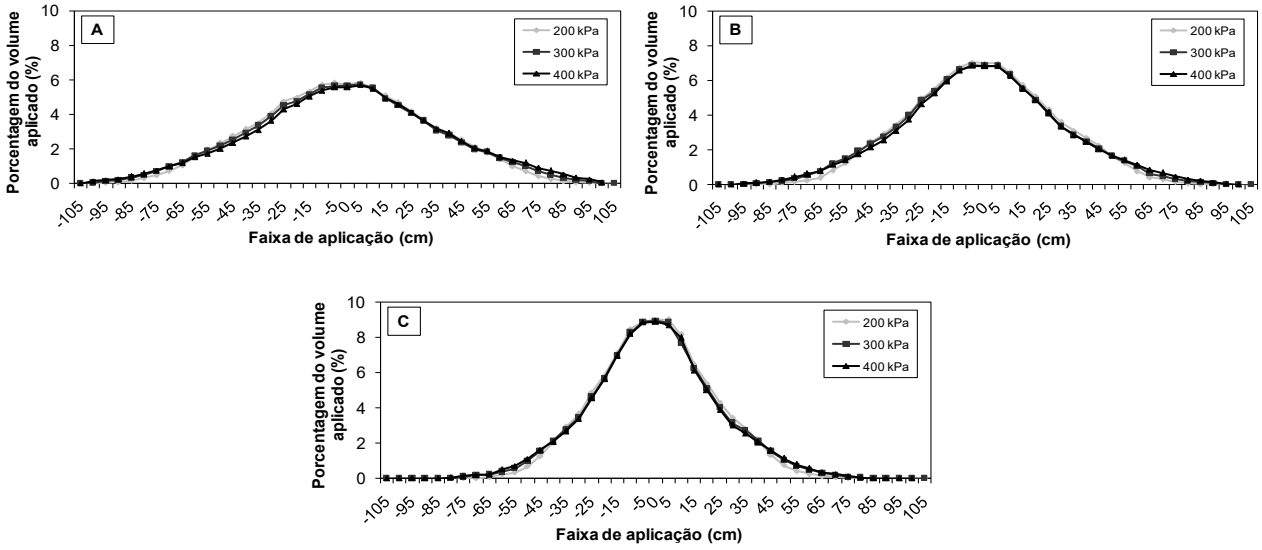


Figura 1. Perfis de distribuição da ponta TTI11006 a 50 (A), 40 (B) e 30 cm de altura (C), operando nas pressões de 200, 300 e 400 kPa.

A faixa de aplicação interfere nas configurações uniformes na barra de aplicação. A ponta TTI11006 na altura de 50 cm pode ser utilizada nos espaçamentos entre 50 e 90 cm na pressão de 200 kPa, 50 a 80 cm na pressão de 300 kPa e 50 a 70 cm na pressão de 400 kPa. A tendência de várias pontas de pulverização é que o aumento na pressão reduz o coeficiente

de variação da sobreposição de jatos, porém alguns trabalhos com pontas de pulverização de impacto (Viana et al, 2009; Viana et al., 2010 a e b; Freitas et al., 2005 e Ferreira et al., 2011) apresentam resultados contrários, devido a sobreposição ser excessiva devido a uma maior faixa de aplicação provocado pelo sistema de impacto e no incremento da pressão.

Houve menor configuração de pontas de pulverização uniformes com a redução na altura de trabalho (Figura 2). Na altura de 40 cm houve configuração uniforme entre 50 e 70 cm na pressão de 200 kPa; 50 a 60 cm de espaçamento nas pressões de 300 e 400 kPa (Figura 2). A 30 cm de altura somente pode ser utilizado o espaçamento de 50 cm na pressão de 200 kPa. Essa última configuração é de grande valia para se reduzir a deriva de gotas, pois há menor distância entre a barra de pulverização e o alvo biológico, conforme descrito por Freitas, et al. (2007) e Ferreira et al. (2007). Porém pequenas variações na barra, como por exemplo, o deslocamento do pulverizador em área recém gradeada, podem provocar deposição desuniforme gerando falhas de controle e possíveis danos ambientais.

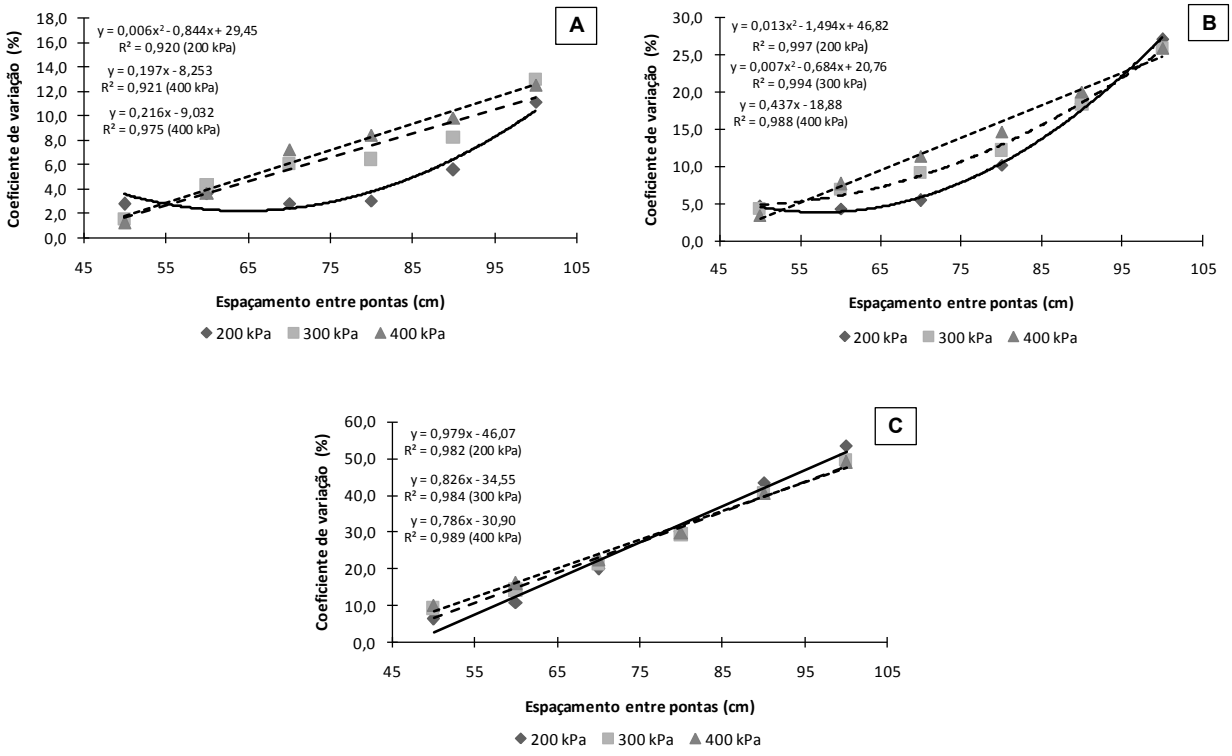


Figura 2. Coeficiente de variação (%) em função do espaçamento entre pontas da barra de pulverização TTI11006 a 50 (A), 40 (B) e 30 (C) cm de altura, pressões de 200, 300 e 400 kPa.

CONCLUSÕES

A ponta de pulverização TTI11006 deve ser utilizada para aplicação em área total de herbicidas sistêmicos ou aplicados em pré-emergência. A altura de trabalho interfere no número de configurações uniformes sendo maior o número de configurações com o aumento na altura de trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORDEIRO, A.M.C. Como a tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários pode contribuir para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado**: fitossanidade, cultivo protegido, pivô central e plantio direto. Viçosa-MG: UFV, 2001. p.683-721.

FERREIRA, M.C., et al. Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica ADGA 110015 para pulverização agrícola. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.2, p.471-478, 2007.

FERREIRA, M.C., et al. Distribuição volumétrica e espectro de gotas de pontas de pulverização de energia hidráulica para o controle de corda-de-viola. **Planta Daninha,** v.29, p.697-705, 2011.

FREITAS, F.C.L., et al. Distribuição volumétrica de pontas de pulverização turbo teejet 11002 em diferentes condições operacionais. **Planta Daninha,** v.23, n.1, p.161-167, 2005.

ISO – International Organization for Standardization. **Equipment for crop protection -** Spraying equipment – Part 2: test methods for agricultural sprayers. Geneva: ISO, 1986. 13 p. (ISO 5682/1).

MATUO, T., et al. Tecnologia de aplicação e equipamentos. In: Curso de proteção de plantas. Módulo 2. Brasília, DF: ABEAS; Viçosa, MG: UFV, 2001. 85 p.

UNE-EN. **Maquinaria agrícola y forestal –** Pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos. Protección medioambiental. Parte 2: Pulverizadores hidráulicos de barras para cultivos bajos. 2002. (UNE-EN 12761-2:2002).

VIANA, R.G., et al. Características técnicas de pontas de pulverização LA-1JC e SR-1. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.211-218, 2007.

VIANA, R.G., et al. Deposición transversal de líquido de las boquillas de doble abanico TTJ60-11004 y TTJ60-11002 en distintas condiciones operacionales. **Planta Daninha**, v.27, p.397-403, 2009.

VIANA, R.G., et al. Distribuição volumétrica e espectro de gotas de pontas de pulverização de baixa deriva. **Planta Daninha**, v.28, p.439-446, 2010 a.

VIANA, R.G., et al. Distribuição de líquido da ponta de pulverização com indução de ar e jato excêntrico AIUB 8502 sob diferentes condições. **Planta Daninha**, v.28, p.429-437, 2010 b.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUÊNCIA DE IMAZETHAPYR + IMAZAPIC EM CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS À FISIOLOGIA DE ESPÉCIES DE INVERNO

LIMA, A.M. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - andersonmoraees@gmail.com), GALON, L. (UFFS, Campus Erechim/RS - leandro.galon@uffs.edu.br), GIACOBBO, C.L. (UFFS, Campus Chapecó-SC - clevison.giacobbo@uffs.edu.br), GUIMARÃES, S. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - sergioguimaraessg@hotmail.com), BASTIAN, M.O. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - marlon_bastiani@hotmail.com), BURG, G.M. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - agro.gio@hotmail.com), CONCENÇO, G. (EMBRAPA, CPAO, Dourados/MS, germani@cpao.embrapa.br), ZANDONÁ, R.R. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - renan_zandona@hotmail.com), BELARMINO, J.G. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - juzinha_belarmino@hotmail.com)

RESUMO: Objetivou-se com o trabalho avaliar a influência de herbicidas, pertencentes ao grupo químico das imidazolinonas, nas características relacionadas a fisiologia de culturas da estação estival de inverno. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial 6 x 3, com três repetições. O fator A foi constituído pelas espécies de inverno (*Brassica napus*, *Festuca arundinacea, Lolium multiflorum*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens* e *Vicia sativa*) e o B pelas doses de imazethapyr + imazapic (0, 1 e 2 L ha^{-1}) aplicados em pré-emergência. Aos 60 dias após a emergência das espécies foram determinadas as variáveis: condutância estomática de vapores de água (Gs – mol m^{-1} s^{-1}), taxa de transpiração (E - mol H_2O m^{-2} s^{-1}) e eficiência no uso da água (EUA - mol CO_2 mol H_2O^{-1}). As espécies *B. napus* e *F. arundinacea* foram as mais sensíveis a mistura do herbicida imazethapyr + imazapic para todas as variáveis avaliadas. Ao se aplicar 1 L ha^{-1} de imazethapyr + imazapic não foi observado efeito nas características relacionadas a fisiologia das plantas de *L. multiflorum e T. repens*. Não foi observado efeito sobre a Gs, E e UEA para *L. corniculatus* e *V. sativa* ao se aplicar 1 ou 2 L ha^{-1}. O *L. multiflorum* e *T. repens* toleram até o dobro da dose (2 L ha^{-1}) da mistura formulada comercialmente de imazethapyr + imazapic aplicada no controle de arroz-vermelho em lavouras de arroz irrigado da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: *Oryza sativa,* culturas de inverno, controle químico.

INTRODUÇÃO

O arroz-vermelho é uma espécie de planta daninha que infesta e causa os maiores prejuízos em lavouras de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. Esse compete com à cultura

pelos recursos luz, nutrientes, água e ocasiona problemas na qualidade dos grãos colhidos. Por pertencer a mesma família e espécie do arroz cultivado o arroz-vermelho apresenta características morfofisiológicas e bioquímicas similares à cultura, isso impede o uso de herbicidas para o controle químico em lavouras orizículas. Na atualidade o controle químico de arroz-vermelho em lavouras de arroz irrigado tornou-se possível em função do desenvolvimento de alguns genótipos tolerantes aos herbicidas pertencentes ao grupo químico das imidazolinonas.

Considerando que os herbicidas utilizados para o controle de arroz-vermelho em arroz irrigado atuam na enzima acetolactato sintase (ALS), inibindo a biossíntese dos aminoácidos de cadeia ramificada - valina, leucina e isoleucina (Rodrigues & Almeida, 2005), podem ter seus danos às plantas avaliados pela sua influência indireta sobre as variáveis associadas à fotossíntese. Além da interferência das plantas daninhas, da ocorrência de pragas e doenças e das condições edafoclimáticas, outros fatores podem prejudicar o crescimento e desenvolvimento do arroz irrigado, como a atividade fotossintética da cultura, que pode ser influenciada direta ou indiretamente pela deficiência hídrica, pelo estresse térmico, pela concentração interna e externa de gases, pela composição e intensidade da luz (Sharkey & Raschke, 1981) e, principalmente, pelos danos causados pelos herbicidas, entre outros.

Desse modo objetivou-se com o trabalho avaliar a influência de herbicidas, pertencentes ao grupo químico das imidazolinonas, nas características relacionadas a fisiologia de culturas da estação estival de inverno.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação nos meses de junho a agosto de 2011. A semeadura das espécies foi efetuada um dia antes da aplicação do herbicida, em vasos plásticos com capacidade para 6 dm^3, preenchidos com solo previamente corrigido quanto a fertilidade.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial 6 x 3, com três repetições. O fator A foi constituído pelas espécies *Brassica napus* (canola), *Festuca arundinacea* (festuca), *Lotus corniculatus* (cornichão), *Lolium multiflorum* (avezém), *Trifolium repens* (trevo branco) e *Vicia sativa* (ervilhaca), e o fator B pelas doses de imazethapyr + imazapic (0, 1 e 2 L ha^{-1}).

A aplicação de imazethapyr + imazapic foi em pré-emergência, utilizando-se para isso um pulverizador costal de precisão, equipado com duas pontas de pulverização da série TT 110.02, o qual aspergiu um volume de calda de 150 L ha^{-1}. Após a germinação das espécies foi realizado o desbaste deixando-se 4 plantas por vaso.

Aos 60 dias após a emergência (DAE) foram realizadas as avaliações das variáveis fisiológicas, no terço médio da primeira folha completamente expandida das espécies. Para isso foi utilizado um analisador de gases no infravermelho (IRGA), marca ADC, modelo LCA PRO (Analytical Development Co. Ltd, Hoddesdon, UK), em casa de vegetação aberta, permitindo livre circulação do ar. Cada bloco foi avaliado em um dia, entre às 8 e 10 horas da manhã, de forma que se mantivesse as condições ambientais homogêneas durante as analises. As variáveis avaliadas foram: condutância estomática de vapores de água (Gs – mol m^{-1} s^{-1}), taxa de transpiração (E - mol H_2O m^{-2} s^{-1}) e eficiência no uso da água (EUA - mol CO_2 mol H_2O^{-1}).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, quando significativos realizou-se teste de Tukey para comparação das médias. Todos os testes foram efetuados a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se interação entre as espécies avaliadas e doses da mistura comercial composta de imazethapyr + imazapic para as variáveis taxa de transpiração (E), condutância estomática de vapores de água (Gs) e uso eficiente da água (EUA). Salienta-se que mesmo que tenha ocorrido interação entre os fatores testados não foi comparado as espécies entre si para cada dose do herbicida e sim cada espécie para todas as doses, já que cada uma apresenta comportamento fisiológico distinto e não seria prudente efetuar essa comparação.

Tabela 1. Taxa de transpiração (E) das espécies de inverno submetidas a aplicação dos herbicidas imazethapyr + imazapic. Itaqui-RS, 2011.

Espécies	Doses de imazethapyr + imazapic (L ha^{-1})		
	0	1	2
Brassica napus	3,3 a[1]	0,0 b	0,0 b
Festuca arundinacea	1,8 a	0,0 b	0,0 b
Lotus corniculatus	1,6 a	1,7 a	1,6 a
Lolium multiflorum	1,0 a	1,6 a	1,0 b
Trifolium repens	2,2 a	2,2 a	1,8 b
Vicia sativa	2,0 a	1,8 a	1,9 a
Média Geral		1,42	
CV (%)		10,25	

[1] Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Os resultados demonstram que o aumento da dose de imazethapyr + imazapic não alterou a E e a Gs das espécies *L. corniculatus* e *V. sativa* (Tabelas 1 e 2), ou seja, a aplicação da dose (1 L ha^{-1}) ou o dobro (2 L ha^{-1}) equivaleu-se a testemunha sem herbicida

(0 L ha^{-1}). Já nas espécies *L. multiflorum* ou *T. repens* ao se aplicar a dose recomendada de imazethapyr + imazapic (1 L ha^{-1}) não se observou diferenças significativas para as variáveis em estudo (E e Gs), no entanto, no dobro da dose ocorreram efeitos negativos. Para as espécies *B. napus* e *F. arundinacea* ao se usar a dose recomendada do herbicida as plantas vieram a morrer, demostrando assim que a fisiologia dessas não toleram o produto. A diferença de sensibilidade entre as espécies estudadas pode ser atribuída a distinção na absorção, translocação, metabolização e ou conjugação desses herbicidas pelo metabolismo das plantas ou mesmo pelas características genéticas diferencias de cada espécie.

Tabela 2. Condutância estomática de vapores de água (Gs) das espécies de inverno submetidas a aplicação de imazethapyr + imazapic. Itaqui-RS, 2011.

Espécies	Doses de imazethapyr + imazapic (L ha^{-1})		
	0	1	2
Brassica napus	0,6 a[1]	0,0 b	0,0 b
Festuca arundinacea	0,2 a	0,0 b	0,0 b
Lotus corniculatus	0,2 a	0,2 a	0,2 a
Lolium multiflorum	0,1 a	0,2 a	0,1 b
Trifolium repens	0,4 a	0,3 a	0,2 b
Vicia sativa	0,2 a	0,1 a	0,1 a
Média Geral		**0,18**	
CV (%)		**25,80**	

[1] Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A Gs pode ser uma característica intrínseca de cada espécie, pois essa variável é proporcional ao número e ao tamanho dos estômatos e diâmetro da abertura do estômato que depende de outros fatores endógenos e ambientais (Brodribb & Holbrook, 2003). Sendo assim, as condições de estresse sobre a planta tendem ao fechamento dos estômatos como mecanismo de defesa contra a perda de água, aumentando a resistência e, por conseqüência, reduzindo a condutância estomática.

O UEA foi afetado ao se aplicar sobre *B. napus* e *F. arundinacea* qualquer uma das doses de imazethapyr + imazapic (Tabela 3), ocorrendo inclusive a morte das plantas das duas espécies já na dose recomendada. Para as demais espécies essa variável não foi afetada, ao se usar 1 ou 2 L ha^{-1} do herbicida, equivalendo-se as duas doses a testemunha que não levou herbicida. Corroborando com esses resultados Galon et al. (2010) ao trabalharem com cinco genótipos de cana-de-açúcar após aplicação de herbicida inibidor de ALS constataram que a UEA é pouco afetada por essa classe de produtos.

O declínio da transpiração está associado ao fechamento dos estômatos, e as variações na abertura estomática causam alterações no potencial hídrico, por atuarem sobre

a E. A planta tende a fechar os estômatos quando os níveis de luz estão abaixo da radiação fotossinteticamente ativa ou para evitar o estresse hídrico. Todos esses parâmetros estão ligados numa relação de custo/benefício, pois a E também é um mecanismo de diminuir a variação da temperatura. Os processos de transpiração e captura de CO_2 só ocorrem quando os estômatos estão abertos, bem como a Gs. Em razão do calor latente de evaporação, a transpiração tem um poderoso efeito resfriador - importante na regulação da variação da temperatura. A E é determinada principalmente por Gs e duas variáveis físicas: radiação e déficit de saturação atmosférica (Hunt et al., 1985).

Tabela 3. Uso eficiente da água das espécies de inverno submetidas a aplicação de doses de imazathapyr + imazapic. Itaqui-RS, 2011.

Espécies	Doses de imazethapyr + imazapic (L ha^{-1})		
	0	1	2
Brassica napus	0,2 a[1]	0,0 b	0,0 b
Festuca arundinacea	0,3 a	0,0 b	0,0 b
Lotus corniculatus	0,4 a	0,4 a	0,4 a
Lolium multiflorum	0,5 a	0,5 a	0,4 a
Trifolium repens	0,4 a	0,3 a	0,4 a
Vicia sativa	0,3 a	0,2 a	0,3 a
Média Geral		0,28	
CV (%)		1,08	

[1] Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

CONCLUSÕES

As espécies *B. napus* e *F. arundinacea* foram as mais sensíveis a mistura de imazethapyr + imazapic para todas as variáveis avaliadas. Ao se aplicar 1 L ha^{-1} de imazethapyr + imazapic não foi observado efeito fitotóxico nas características relacionadas a fisiologia das plantas de *L. multiflorum e T. repens*. Não foi observado efeito sobre a E, Gs e UEA para *L. corniculatus* e *V. sativa* ao se aplicar 1 ou 2 L ha^{-1}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRODRIBB, T. J.; HOLBROOK, N.M. Stomatal closure during leaf dehydration, correlation with other leaf physiological traits. **Plant Physiology**, v.132, n.4, p.2166-2173, 2003.

GALON, L. et al. Eficiência de uso da água em genótipos de cana-de-açúcar submetidos à aplicação de herbicidas. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.777-784, 2010.

HUNT, E. R. et al. Effects of nitrate application on *Amaranthus powellii* Wats II. Stomatal response to vapor pressure difference is consistent with optimization of stomatal conductance. **Plant Physiology**, v.79, n.3, p.614-618, 1985.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5 ed. Londrina, 2005. 591p.

SHARKEY, T. D.; RASCHKE, K. Effect of light quality on stomatal opening in leaves of *Xanthium strumarium* L. **Plant Physiology**, v.68, n.5, p.1170-1174, 1981.

DISTRIBUIÇÃO VOLUMÉTRICA DA PONTA DE PULVERIZAÇÃO TT11004 EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE USO

LUSTOSA, J.L. (UFRA – Parauapebas/PA - japa_job@hotmail.com), VIANA, R.G. (UFRA – Parauapebas/PA - rafael.gomes@ufra.edu.br), LUSTOSA, T. N. M. (UFRA – Parauapebas/PA - tamara_nayanne@hotmail.com), BRAGA, R.K.A. (UFRA – Parauapebas/PA - raildokiss@hotmail.com), SILVA, L.G. da (UFRA – Parauapebas/PA - lidinha_pbs@hotmail.com), EVANGELISTA, D.V.P. (UFRA – Parauapebas/PA - dj.avanpaixao@hotmail.com)

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição volumétrica da ponta de pulverização TT11004 em diferentes condições de uso. A distribuição volumétrica foi determinada em bancada de ensaios padronizada analisando o coeficiente de variação (CV) de uma barra simulada em computador utilizando pressões de 200, 300 e 400 kPa e altura de 30, 40 e 50 cm em relação a bancada e simulação do espaçamento entre pontas de 50, 60, 70, 80, 90 e 100 cm. Foram utilizadas dez pontas de pulverização TT11004 de um lote de 50 pontas. A ponta proporcionou perfil de distribuição descontínuo, com maior deposição de líquido no centro e queda descontínua de líquido em direção as extremidades. Houve aumento da faixa de aplicação com incremento na altura e pressão de trabalho. A distribuição volumétrica foi uniforme (CV abaixo de 7%), nas três pressões avaliadas nos espaçamentos entre pontas de 50 e 60 cm na altura de 50 cm e no espaçamento entre pontas de 50 cm na altura de 40 cm. Não devem ser utilizados os espaçamentos de 70, 80, 90 e 100 cm e a altura de 30 cm em todas as condições avaliadas.

Palavras-chave: tecnologia de aplicação, fitossanidade, agrotóxico.

INTRODUÇÃO

O uso da tecnologia de aplicação de agrotóxicos visa colocar a quantidade certa de ingrediente ativo no alvo, com a máxima eficiência e da maneira mais econômica possível, minimizando impactos ao ambiente (Matthews, 2002). As pontas de pulverização são consideradas como os principais componentes da pulverização hidráulica, pois promovem características que asseguram melhor segurança e efetividade no controle de pragas, doenças

e plantas daninhas (Viana et al, 2010 A). Entre as características de maior importância das pontas de pulverização destaca-se o perfil de distribuição volumétrica. A uniformidade de distribuição volumétrica da calda, ao longo da barra de pulverização, é dada por condições de espaçamento entre pontas, altura da barra, ângulo de abertura dos jatos e pressão de trabalho, sendo avaliada pelo coeficiente de variação da sobreposição do conjunto de pontas colocados na barra (Bauer e Raetano, 2004). A recomendação de uniformidade de distribuição utilizada em países da comunidade européia estabelece que o coeficiente de variação da sobreposição de jatos seja menor que 7%. Distribuição desuniforme, abaixo do volume mínimo exigido, produz controle insuficiente de pragas, doenças e plantas daninhas, e quantidades acima causam perdas financeiras, toxidez nas culturas e danos ao ambiente (Cordeiro, 2001). Um dos problemas na utilização dessas pontas de pulverização é que diversas delas ofertadas no mercado não possuem informações precisas sobre o espaçamento de pontas adequado e aquele que promova menor consumo de água, o qual aumentará o rendimento operacional e reduzirá os gastos de água na aplicação (Viana et al., 2009). Pelo exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a distribuição volumétrica da ponta de pulverização do tipo impacto TT11004 em diferentes condições de uso.

MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação da distribuição volumétrica foi realizada no Centre de Mecanització Agrária no Campus universitário da Universitat de Lleida-Espanha. Os perfis de distribuição foram determinados utilizando-se uma barra porta-bicos sobre uma mesa de teste para pontas de pulverização hidráulica, composta por canaletas em “V”, separadas entre si em cinco centímetros, padronizadas de acordo com a norma ISO 5682/1 (ISO, 1986). Foram utilizadas dez unidades de cada ponta, sorteadas de um lote de 50 pontas novas. Cada ponta de pulverização foi instalada isoladamente no centro da mesa, de modo que o jato fosse lançado na posição vertical. Para cada ponta realizaram-se cinco amostragens do perfil de distribuição. Durante 60 segundos, foi coletado o líquido em provetas graduadas, alinhadas com cada canaleta ao longo da faixa de deposição. Os dados dos volumes médios coletados nas repetições foram transformados em porcentagem do volume total pulverizado e assim determinados os perfis de distribuição volumétrica de cada ponta, com posterior simulação do padrão médio de distribuição volumétrica ao longo de uma barra de pulverização, o qual foi determinado em software (Microsoft Excel), conforme realizado por Viana et al. (2010 A). Trabalhou-se com altura da barra de 30, 40 e 50 cm em relação à bancada e pressões de 200,

300 e 400 kPa. Foram simulados espaçamentos entre pontas de 50, 60, 70, 80, 90 e 100 cm. A análise da distribuição volumétrica das pontas de pulverização foi realizada pelo cálculo do coeficiente de variação (CV %) da sobreposição dos jatos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se perfil de distribuição descontínuo em todas as condições avaliadas, com maior concentração de líquido na parte central e deposição de líquido gradual em direção as extremidades (Figura 1). Quanto maior a pressão e altura, maior a faixa de aplicação e menor é a concentração de líquido na parte central (Figura 1 A). Com as alturas de trabalho de 30 e 40 cm, observa-se uniformidade quanto ao perfil (Figura 1 B e C), esse resultado é muito importante para uma aplicação mais segura, com menor risco de deriva de agrotóxicos e com menor consumo de água, pois independente da pressão de trabalho avaliada, há deposição muito semelhante, podendo na prática, ser escolhida a menor pressão de trabalho sem interferir na uniformidade de distribuição. Resultado semelhante, foi obtido por Viana et al. (2009 e 2010 B) quando avaliado pontas de pulverização do tipo impacto. Pontas com esse perfil são indicadas para aplicações de produtos fitossanitários em área total com a sobreposição de jatos (Matuo et al., 2001).

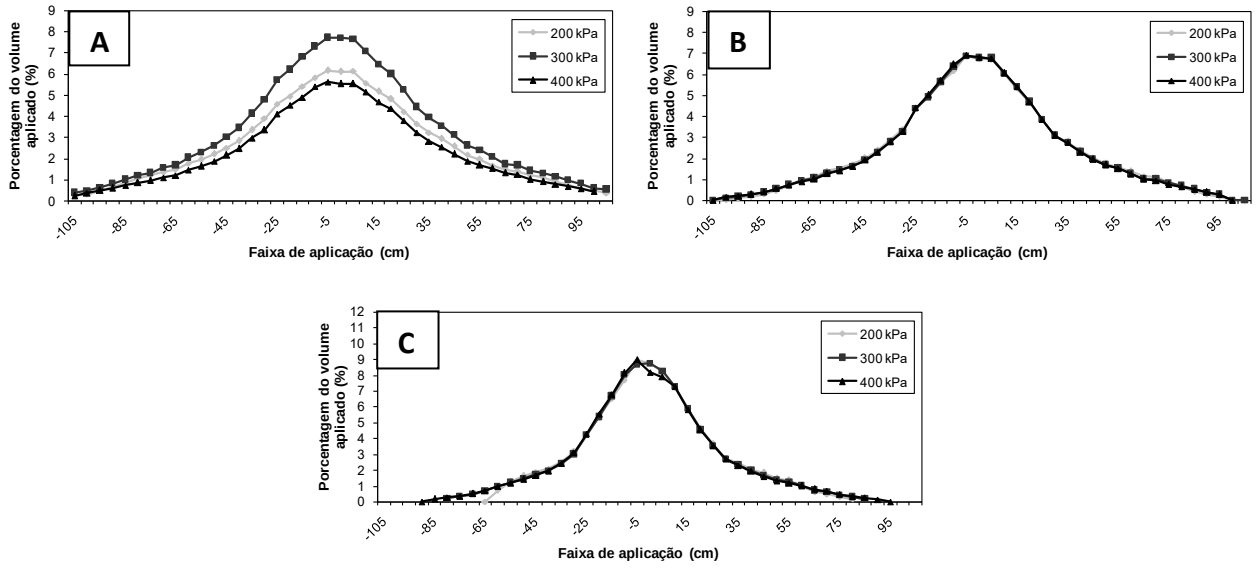


Figura 1 – Perfis de distribuição da ponta TT11004 a 50 (A), 40 (B) e 30 cm de altura (C), operando nas pressões de 200, 300 e 400 kPa.

A interferência da pressão de trabalho, altura e tipo da ponta, interferiu nas configurações uniformes na barra de pulverização simulada. Observa-se, na Tabela 1 em negrito, as configurações consideradas uniformes. A maior deposição de líquido na parte central acarretou uma menor configuração das pontas na barra de aplicação, sendo uniformes somente os espaçamentos de 50 e 60 cm na altura de 50 cm em qualquer pressão de trabalho e espaçamento de 50 cm na altura de 40 cm em qualquer pressão de trabalho. Como não houve interferência da pressão de trabalho, é indicado por diversos autores (Viana et al., 2010 B e 2009; Freitas et al., 2005; Ferreira et al., 2011 e 2007) a utilização de pressões mais baixas, com o intuito de promover uma menor fragmentação de líquido acarretando em maior tamanho de gota e conseqüentemente menor deriva e consumo de água. Esses fatores geram um maior rendimento operacional da aplicação e menor impacto ambiental pela deriva de agrotóxicos.

Tabela 1. Coeficiente de variação (CV%) do perfil de distribuição da ponta de pulverização TT11004, nas pressões de 200, 300 e 400 kPa a 50, 40 e 30 cm de altura de barra, espaçados em 50, 60, 70, 80, 90 e 100 cm na barra de pulverização

Pressão de trabalho (kPa)	Espaçamento entre pontas (cm)	Coeficiente de variação (%)*		
		Altura de trabalho (cm)		
		50	40	30
200	50	**1,87**	**3,22**	15,11
	60	**3,21**	10,86	20,29
	70	10,26	16,66	23,10
	80	13,13	18,57	27,81
	90	13,86	21,10	36,27
	100	14,46	24,18	14,14
300	50	**2,04**	**3,57**	12,06
	60	**2,61**	9,78	21,51
	70	9,52	16,87	26,96
	80	13,78	20,58	31,01
	90	16,25	24,13	37,72
	100	17,23	27,44	44,21
400	50	**1,86**	**3,72**	10,87
	60	**3,12**	9,55	20,37
	70	10,03	16,40	26,88
	80	14,41	20,48	31,49
	90	16,76	24,51	38,28
	100	17,74	27,74	43,79

* Valores abaixo de 7% são considerados satisfatórios para uma aplicação uniforme.

CONCLUSÕES

Devido às características observadas, as pontas podem ser utilizadas para aplicações em área total, na aplicação de agrotóxicos nos espaçamentos de 50 e 60 cm na altura de 50 cm em qualquer pressão de trabalho e espaçamento de 50 cm na altura de 40 cm em qualquer pressão de trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUER, F. C.; RAETANO, C. G. Distribuição volumétrica de calda produzida pelas pontas de pulverização XR, TP e TJ sob diferentes condições operacionais. **Planta Daninha,** v.22, n.2, p.275-284, 2004.

CORDEIRO, A.M.C. Como a tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários pode contribuir para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado**: fitossanidade, cultivo protegido, pivô central e plantio direto. Viçosa-MG: UFV, 2001. p.683-721.

FERREIRA, M.C., et al. Distribuição volumétrica e espectro de gotas de pontas de pulverização de energia hidráulica para o controle de corda-de-viola. **Planta Daninha,** v.29, n.3, p.697-705, 2011.

FERREIRA, M.C., et al. Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica ADGA 110015 para pulverização agrícola. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.2, p.471-478, 2007.

FREITAS, F.C.L., et al. Distribuição volumétrica de pontas de pulverização turbo teejet 11002 em diferentes condições operacionais. **Planta Daninha,** v.23, n.1, p.161-167, 2005.

ISO – International Organization for Standardization. **Equipment for crop protection -** Spraying equipment – Part 2: test methods for agricultural sprayers. Geneva: ISO, 1986. 13 p. (ISO 5682/1).

MATTHEUS, G. A. **Pesticide application methods**. 2. Ed. London-Longman, 1992. 405p.

MATUO, T., et al. Tecnologia de aplicação e equipamentos. In: Curso de proteção de plantas. Módulo 2. Brasília, DF: ABEAS; Viçosa, MG: UFV, 2001. 85 p.

VIANA, R. G., et al. Deposición transversal de líquido de las boquillas de doble abanico TTJ60-11004 y TTJ60-11002 en distintas condiciones operacionales. **Planta Daninha**, v.27, p.397-403, 2009.

VIANA, R.G., et al. Distribuição de líquido da ponta de pulverização com indução de ar e jato excêntrico AIUB 8502 sob diferentes condições. **Planta Daninha**, v.28, p.429-437, 2010A.

VIANA, R.G., et al. Distribuição volumétrica e espectro de gotas de pontas de pulverização de baixa deriva. **Planta Daninha**, v.28, p.439-446, 2010 B.

CRESCIMENTO DE EUCALIPTO SUBMETIDO A CAPINA QUÍMICA OU MECÂNICA E DESRAMA PRECOCE

PAIXÃO, G. P. da. (UFV, Viçosa/MG – gefferson.paixao@ufv.br); MORAES, H.M.F. e. (UFV, Viçosa/MG – mfm.hugo@yhoo.com.br); SARAIVA, D. T (UFV, Viçosa/MG - douglas.saraiva@ufv.br); FONTES, D.R. (UFV, Viçosa/MG - daniel.fontes@ufv.br) GONÇALVES, V. A. (UFV, Viçosa/MG - valdinei.goncalves@ufv.br); FERREIRA, L. R. (UFV, Viçosa/MG –lroberto@ufv.br).

RESUMO: Objetivou-se avaliar o crescimento de *Eucalyptus saligna,* no espaçamento 9 x 3 m, submetido a capina química ou mecânica e da desrama precoce**.** Os tratamentos constaram de um fatorial 5 x 2, sendo cinco níveis de desrama: 0, 10, 20, 30 e 40% da altura de copa viva do eucalipto e 2 tipos de coroamento, capina mecânica e química. A desrama artificial foi realizada em relação à altura de copa viva da árvore, retirando-se todos os galhos abaixo do ponto determinado por cada tratamento, 10 meses após o plantio das mudas. As aplicações do glyphosate (1.080 g e.a. ha^{-1}) e as capinas com enxada foram realizadas visando o controle das plantas daninhas num raio de 1,0 m ao redor do caule do eucalipto. Aos 640 dias após a aplicação da desrama (DAA), uma planta com dimensões média, de cada parcela, foi abatida a, aproximadamente, 5 cm do solo, sendo realizadas medidas de diâmetro, comprimento do tronco e peso de matéria seca. Não houve diferenças significativas para os parâmetros avaliados em função dos métodos de capina, entretanto, houve efeito para a intensidade de desrama. Pode-se observar uma relação linear negativa para a intensidade de desrama para todas as características avaliadas. Em relação à matéria seca do tronco, a testemunha apresentou produção de 34,49 Kg $planta^{-1}$, e as plantas com 40% de desrama apenas 15,26 Kg $planta^{-1}$, representando uma redução de 56%. Concluiu-se que a desrama precoce visando facilitar a aplicação do herbicida deve ser vista com cautela, uma vez que, mesmo com apenas 10% de desrama, ainda se observou efeitos negativos aos 640 DAA.

PALAVRAS-CHAVE: Matocompetição; *Eucalyptus* sp.; Glyphosate.

INTRODUÇÃO

Dentre os métodos de controle de plantas daninhas empregados na cultura do eucalipto, o uso de herbicidas tem sido o mais utilizado, devido à escassez de mão de obra e ao menor custo, entretanto ainda é comum o uso da capina mecânica, principalmente em pequenas propriedades rurais. O glyphosate é o herbicida mais utilizado por exercer bom controle de grande número de espécies daninhas mono e dicotiledôneas, perenes e anuais.

Todavia, é comum a ocorrência de deriva do glyphosate durante as aplicações, que atingem principalmente os ramos mais baixos das plantas, provocando, com frequência, intoxicações nas plantas de eucalipto (Tuffi Santos et al., 2007). O contato do glyphosate pode causar prejuízos ao crescimento do eucalipto ou mesmo a diminuição do estande, devido à morte de plantas mais jovens (Tuffi Santos et al., 2005).

Dada à importância do glyphosate nos plantios florestais e aos inúmeros prejuízos causados por sua deriva, existe a necessidade de se desenvolver e implementar tecnologias que facilitem a aplicação desse herbicida, reduzindo os danos causados ao eucalipto. Nesse sentido, a retirada dos galhos mais baixos através da desrama precoce pode reduzir, ou até mesmo eliminar, a intoxicação por glyphosate em plantas de eucalipto.

Alguns autores afirmam que a desrama artificial pode não influenciar no crescimento das árvores se o material genético tiver capacidade de recompor sua área foliar, ou a remoção de área foliar for reduzida e constituída, principalmente, de folhas basais, que já se encontram em senescência (Lima, 2003).

Monte et al. (2009), avaliando o crescimento de *Eucalyptus grandis* submetido a diferentes intensidades e frequências de desrama artificial, iniciadas aos 400 dias após o plantio, verificaram que a intensidade e frequência da desrama artificial não causaram prejuízos ao crescimento do eucalipto, devendo-se evitar remoção superior a 60% da biomassa foliar total, para obter madeira de maior diâmetro. Embora alguns estudos tenham mostrado que a desrama não interfere no crescimento do eucalipto, se a remoção dos ramos for realizada de forma precoce e drástica, haverá retirada de folhas da porção mediana da copa, com elevada capacidade fotossintética (Beadle et al., 2007), podendo reduzir o crescimento das plantas (Pinkard et al., 2003).

Diante do exposto, propôs-se, com este trabalho, avaliar o crescimento de *Eucalyptus saligna,* no espaçamento 9 x 3 m, submetido a capina química ou mecânica e da desrama precoce**.**

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado numa área de *Eucalyptus saligna.* Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições no esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco níveis de desrama: 0, 10, 20, 30 e 40% da altura de copa viva do eucalipto e 2 tipos de coroamento, capina mecânica e química com glyphosate.

A desrama artificial foi realizada em relação à altura de copa viva da árvore, ou seja, altura entre a inserção do primeiro galho vivo até o ápice da planta, retirando-se todos os galhos abaixo do ponto determinado para cada tratamento (Tabela 1).

As aplicações do glyphosate (1.080 g e.a. ha^{-1}) e a capina mecânica foram realizadas num raio de 1,0 m ao redor do caule do eucalipto. Para a capina química, utilizou-se um pulverizador costal manual munido de um bico TTI 110015, com válvula reguladora de pressão de 300 KPa, aplicando um volume de calda de 150 L ha^{-1}.

Aos 640 DAA, uma planta com dimensões média, de cada parcela, foi abatida a, aproximadamente, 5 cm do solo, e foram realizadas medidas de diâmetro e comprimento do tronco (até 2 cm de diâmetro). Amostras de discos do tronco de, aproximadamente, 5 cm de espessura foram coletados da região basal, mediana e do topo para determinação da matéria seca. Essas amostras foram acondicionadas em sacos de papel e mantidas em estufa com circulação de ar a 75ºC, até atingirem peso constante.

Os dados foram submetidos à análise de variância (Teste F) e regressão. Os modelos foram escolhidos baseados no fenômeno biológico, na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste "t" e adotando-se o nível de 5% de probabilidade, e no coeficiente de determinação (R^2).

Tabela 1: Tipo de capina, intensidade de desrama e altura de inserção da copa antes e após a desrama

Tipo de capina	Intensidade de desrama (%)	Altura da copa viva (m)	Altura da desrama (m)	Inserção do primeiro ramo vivo (m)	
				Antes da desrama	Após a desrama
Mecânica	0	3,0	0,00	0,30	0,30
Química	0	2,7	0,00	0,29	0,29
Mecânica	10	2,7	0,27	0,28	0,55
Química	10	2,9	0,29	0,28	0,57
Mecânica	20	2,9	0,59	0,28	0,87
Química	20	2,7	0,55	0,30	0,84
Mecânica	30	2,7	0,81	0,28	1,09
Química	30	2,9	0,86	0,29	1,16
Mecânica	40	3,0	1,19	0,29	1,47
Química	40	2,7	1,08	0,29	1,37

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho, não se observou efeito significativo ($P<0,05$) para o tipo de capina, mostrando que a aplicação de herbicidas foi tão eficiente e segura quanto a capina mecânica. Entretanto, se mal realizada, as aplicações do glyphosate podem causar sérios danos à cultura. Tuffi Santos et al. (2007), relata que aplicações inadequadas de glyphosate gerando deriva para as plantas, causaram sérios problemas para o eucalipto, sendo que plantas com porcentagem de intoxicação de 21-30% reduziram em 18% a produção de madeira em relação às plantas não afetadas pelo glyphosate, aos 360 DAA.

Em relação à desrama, observou-se uma relação linear negativa para as características avaliadas. Sendo que um aumento na intensidade da desrama causou uma redução no crescimento das plantas. O comprimento máximo estimado do tronco das plantas de eucalipto foi observada nas plantas sem desrama, 11,67 m (Figura 1a).

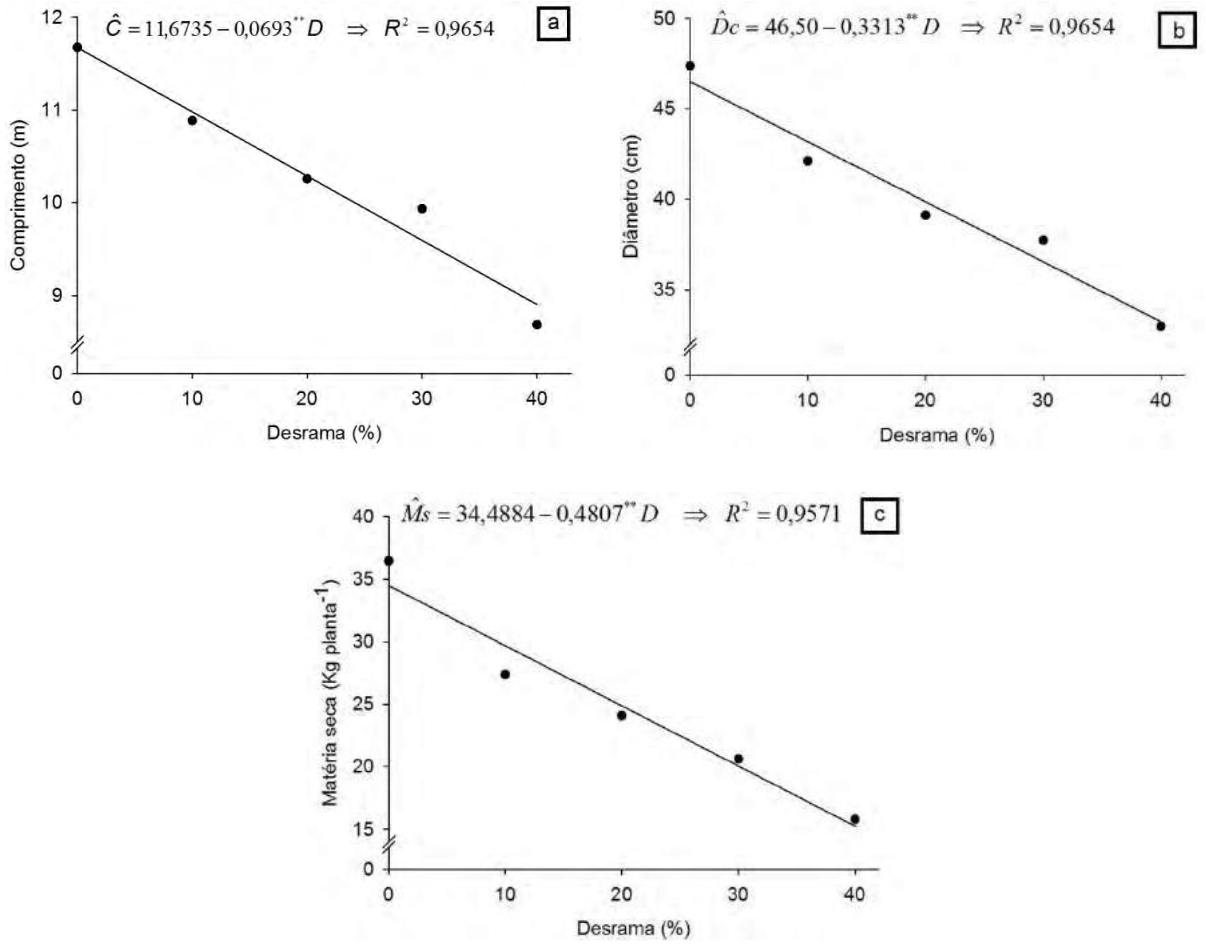


Figura 1: Comprimento (a), diâmetro (b) e peso de matéria seca (c) do tronco de plantas de eucalipto submetidas a capina química e mecânica e desrama precoce.

Comparando-se o diâmetro estimado, nas diferentes intensidades de desrama, observa-se que 10; 20; 30 e 40% proporcionaram redução de 7,1; 14,2; 21,4 e 28,5%, respectivamente, em relação à testemunha sem capina (Figura 1b).

A produção de matéria seca do tronco acompanhou a tendência dos crescimentos em diâmetro e comprimento, com valores mais elevados para a testemunha, decrescendo com a intensidade de desrama (Figura 1c). A testemunha apresentou produção de 34,49 Kg planta^{-1}, e as plantas com 40% de desrama apenas 15,26 Kg planta^{-1}, representando uma redução de 56% (Figura 7).

Pires (2000) observou que, aos sete anos de idade, a desrama (11 meses após o plantio) de 12,5; 25; 50; e 75% de intensidade, em *E. grandis*, reduziu significativamente o

crescimento em diâmetro e altura das plantas desramadas, proporcionalmente à intensidade de desrama, especialmente com remoção superior a 25% da altura da copa viva.

CONCLUSÕES

O tipo de capina não interferiu no crescimento do eucalipto.

A desrama precoce visando facilitar a aplicação do herbicida deve ser vista com cautela, uma vez que, mesmo com apenas 10% de desrama, ainda se observou efeitos negativos aos 640 DAA.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

LITERATURA CITADA

BEADLE, C. et al. Effect of pruning *Acacia mangium* on growth, form and heart rot. **Forest Ecology and Management**, v.238, n.3, p.261-267, 2007.

LIMA, A. P. L. **Aplicação de desrama em clone de *Eucalyptus grandis* em diferentes épocas e intensidade: efeitos sobre o crescimento e dinâmica de copa**. 2003. 195p. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

MACHADO, A. F. L. et al. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do eucalipto. In: FERREIRA, L. R. et al. **Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do eucalipto**. Viçosa: UFV, 2010. p.15-37.

MONTE, M. A. et al. Crescimento de um clone de eucalipto submetido a desrama e desbaste. **Revista Árvore**, v.33, n.5, p.777-787, 2009.

PINKARD, E. A. et al. Physiological and growth responses related to pattern and severity of green pruning in young *Eucalyptus globulus*. **Forest Ecology and Management**, v.182, n.3, p.231-245, 2003.

PIRES, B. M. **Efeito da desrama artificial no crescimento e qualidade da madeira de *Eucalyptus grandis* para serraria e fabricação de móveis**. 2000. 96p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Crescimento do eucalipto sob efeito da deriva de glyphosate. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.133-137, 2007.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Crescimento e morfoanatomia foliar de eucalipto sob efeito de deriva do glyphosate. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.133-142, 2005.

COMPETIÇÃO ENTRE PLANTAS DANINHAS E GIRASSOL

ORZARI, I. (CCA – UFSCar, Araras/SP – bela.orzari@gmail.com), MONQUERO, P. A. (CCA- UFSCar, pamonque@cca.ufscar.br), COSTA, V. D. (CCA – UFSCar, Araras/SP – victordallacosta@hotmail.com), HIJANO, N. (CCA – UFSCar, Araras/SP – nerianeh@yahoo.com.br), MUNHOZ, W. S. (CCA – UFSCar, Araras/SP – william_munhoz@yahoo.com.br)

RESUMO: Junto com a expansão do cultivo de girassol, ocorreu um aumento significativo dos problemas provocados pelas plantas daninhas à cultura, comprometendo o rendimento da produção em aquênios e obtenção de óleo. Um dos principais fatores que afetam o cultivo é a competição, causada tanto pela densidade de daninhas presentes na área quanto pelas espécies que ali convivem. É importante avaliar o período em que a cultura sobre maiores danos provocados pela competição, determinando-se os períodos de convivência (PAI, PCPI e PTPI) que podem diferir dependendo da época do ano, condição climáticas, histórico da área, métodos de manejo, etc. Este trabalho teve o objetivo de determinar os períodos de competição sofrido pelo girassol entre os meses de abril a agosto de 2011 no Centro de Ciências Agrárias – UFSCar, Araras – SP. O delineamento experimental foi de bloco casualizados em que o girassol IAC-Uruguai foi cultivado em presença e ausência de plantas daninhas por 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 100 DAE (11 parcelas em presença x 11 parcelas em ausência x 4 repetições). Verificou-se que o PAI foi até 16 dias e o PTPI a partir de 30 dias, concluindo-se que PCPI da cultura foi entre 16 e 30 DAE, período em que a competição prejudicará a produtividade da cultura do girassol.

Palavras-chave: palavra, palavra, palavra

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus*) é uma planta nativa da América. Foi levada para a Europa onde passou a ser cultivado como planta ornamental, mas suas propriedades oleaginosas foram descobertas na Rússia.

Atualmente, é cultivado em todos os continentes e destaca-se como a quarta oleaginosa em produção de grãos e a quinta em área cultivada no mundo (Castro et al., 1997). Com a expansão da cultura, os problemas com plantas daninhas têm aumentado significativamente. A presença de espécies infestantes durante as fases iniciais de desenvolvimento da cultura resulta em plantas cloróticas, de menor porte, com severa

diminuição da área foliar, e os prejuízos causados pelas plantas daninhas podem variar de 23 a 70% de perda de rendimento de aquênios, comprometendo a produção do óleo (Vidal & Merotto Jr., 2001).

A competição é a forma mais estudada entre as possíveis interferências causadas pelas plantas daninhas à cultura. A intensidade da interferência normalmente é avaliada por meio de decréscimos de produção e/ou pela redução no crescimento da planta cultivada. Dentre os vários fatores que determinam o grau de competição, merecem destaque o período de convivência, ou período de competição, e a densidade e as espécies de plantas daninhas. O período de competição refere-se à época em que as plantas daninhas competem com as plantas cultivadas pelos fatores de crescimento (Blanco, 1972).

No início do ciclo de desenvolvimento, a cultura e a comunidade infestante podem conviver por um determinado período, sem que ocorram efeitos danosos sobre a produtividade da espécie cultivada. Durante essa fase, o meio é capaz de fornecer os fatores de crescimento necessários à cultura e às espécies daninhas — essa fase é denominada período anterior à interferência (PAI) (Velini, 1992). O período a partir da semeadura, da emergência ou do transplantio, em que a cultura deve crescer livre da presença de plantas daninhas, a fim de que sua produtividade não seja alterada significativamente, é denominado período crítico de prevenção da interferência (PCPI). Após o término dessa fase, a cultura apresenta capacidade de controlar as plantas daninhas, em função da cobertura do solo, suprimindo essas espécies — esse período é denominado período total de prevenção da interferência (PTPI) (Pitelli & Durigan, 1984). O período de convivência entre a cultura e as plantas daninhas pode ser alterado pelos métodos de controle utilizados (Pitelli, 1985).

Diversos fatores como condições edafoclimáticas, espaçamentos da cultura, variedades e densidade de semeadura, além dos fatores ligados a comunidade infestante podem modificar drasticamente as relações entre plantas daninhas e culturas. Por isso, podem ocorrer variações nas diversas regiões produtoras de uma determinada cultura (Saturnino & Rocha, 1993), ocasionando diferentes respostas ao comportamento da cultura.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes períodos de interferência de plantas daninhas sobre a produtividade do girassol cultivado entre abril e agosto de 2011.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias/UFSCar, Araras – SP, entre os meses de abril e agosto de 2011. O solo local é Latossolo Vermelho Distrófico e a

temperatura sofreu variação de 18 a 25°C, em média, durante o todo o período de desenvolvimento do experimento.

A metodologia é baseada no trabalho de Brighenti et al. (2004). O girassol (IAC-Uruguai) foi semeado em espaçamento de 0,5 m na entrelinha e 20 cm entre plantas. A área de cada parcela é de 10,0 m² (2,0 x 5 m), com área útil de 5,0 m² (1,25 x 4 m). A área total do experimento é de 880,0 m² dividida em 88 parcelas (4 repetições, 11 tratamentos com presença e 11 tratamentos com ausência de plantas infestantes). As adubações de semeadura e de cobertura foram feitas conforme recomendação consultada no Boletim 100.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados. No primeiro experimento, a cultura foi mantida na presença da comunidade infestante por períodos iniciais crescentes de 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 100 dias após a emergência (DAE) do girassol. As parcelas foram mantidas livres da competição por meio de capinas semanais, após cada período de convivência. No segundo experimento, a cultura foi mantida livre das plantas daninhas pelos mesmos períodos, e as espécies infestantes emergidas após esses intervalos não foram controladas até o final do ciclo.

A produtividade da cultura foi obtida colhendo-se as linhas de girassol da área útil das parcelas. A análise estatística foi realizada separadamente para cada experimento, utilizando o programa SIGMA PLOT. Os resultados obtidos de produtividade da cultura foram submetidos à análise de variância e ajustadas equações não-lineares, para obtenção do PAI, do PCPI e do PTPI.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No **Gráfico 1** observa-se as duas curvas de regressão ajustadas referentes a produtividade dos grãos de girassol obtida nos diferentes períodos de convivência das plantas daninhas presentes na área com a cultura.

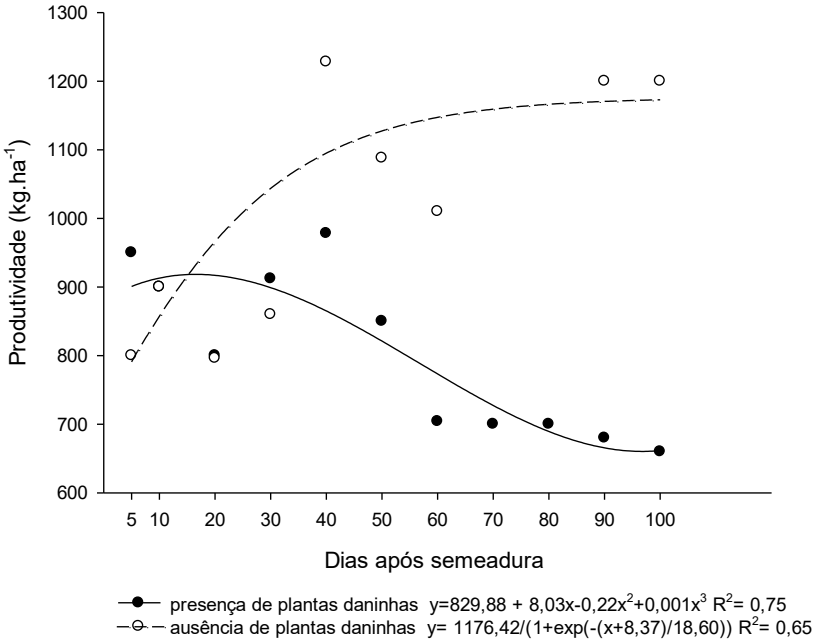


Gráfico 1. Período crítico de competição da cultura do girassol com semeadura realizada em abril.

Verifica-se que ocorre uma redução na produtividade dos grãos quando a cultura está sujeita a presença crescente de plantas daninhas durante seu ciclo, apresentando uma queda acentuada a partir de 30 DAE, sendo que a menor produtividade foi de 660 kg/ha quando as plantas conviveram com o girassol por 100 dias. Já a ausência crescente de plantas daninhas proporciona constante aumento da produtividade do girassol, com o máximo de 1200 kg/ha, quando ocorreu a ausência de plantas daninhas na área por 100 dias.

Assim, o PAI no presente ensaio ocorreu até 16 DAE e o PTPI até 30 DAE, situando o PCPI, portanto, entre 16 a 30 DAE, sendo necessário que neste período a cultura permaneça livre de plantas daninhas para que não ocorra perda de produtividade. Para isso, é no PAI que o manejo destas espécies deve ser realizado, pois as plantas daninhas se apresentam em grande densidade no início do desenvolvimento, mas tem baixo acúmulo de biomassa, e as técnicas de controle serão mais eficientes (Borchartt et al. 2011). Após esse período inicial, estas plantas podem ter seu desenvolvimento mais rápido que o da cultura, o que dificulta seu controle, e as plantas daninhas podem passar a competir com a cultura pelos recursos do ambiente como luz, água, nutriente, etc., o que provoca uma diminuição da produtividade da cultura. Essa pressão sobre a cultura só diminui após este período, onde esta se encontra mais desenvolvida e pode prejudicar a permanência da planta daninha.

O resultado de PCPI difere pouco dos valores encontrados por diferentes autores. Brighenti et al. (2004) verificou como PCPI o período de 21 a 30 DAE, resultado semelhante ao obtido por Bochicchio & Arregui (1974), de 20 a 30 dias. Johnson (1971) e Ghosh et al. (1979) observaram um período mais tardio e longo, de 28 a 42 dias após a emergência. Isto pode ser explicado pelas diversas localidades em que os experimentos foram realizados, além do fato que este trabalho foi feito sob condições climáticas possíveis, mas não totalmente favoráveis a cultura, deixando-a mais sensível e com desenvolvimento mais lento apesar do girassol ser considerado uma cultura adaptável a diferentes ambientes.

CONCLUSÕES

Com este trabalho obteve-se como resultado que o PAI foi de 16 dias e o PTPI a partir de 30 dias, concluindo-se que PCPI da cultura foi entre 16 e 30 DAE, período em que a competição prejudicará a produtividade da cultura do girassol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANCO, H. G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. **Biológico**, v. 38, n. 10, p. 343-350, 1972.

BOCHICCHIO, J.; ARREGUI, C. Determinacion del período de competência de malezas mediante labores em el cultivo de girasol (Helianthus annuus L.). In: REUNION NACIONAL DE GIRASOL, 2., 1974, Buenos Aires, **Actas**... Buenos Aires: Instituto Agroindustrial de Oleaginosas, 1974. p. 117-220.

BORCHARTT, L.; JAKELAITIS, A.; VALADÃO, C. de A. et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Rev. Ciênci. Agron.** vol. 42, n. 3, 2011.

BRIGHENTI, A.M., CASTRO, C., OLIVEIRA JR., R.S., SCAPIM, C.A., VOLL, E. GAZZIERO, D.L.P. Período de interferência das plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v. v.22, n.2, p.251-257, 2004.

CASTRO, C. et al. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA - CNPSo, 1997. 36 p. (EMBRAPA - CNPSo. Circular Técnica, 13).

GHOSH, G. S.; SINGH, S.; FHOSH, A. K. Response of sunflower to weed control. **India Pesticides**, v. 13, n. 3, p. 44-46, 1979.

JOHNSON, B. J. Effect of weed competition on sunflower. **Weed Sci.**, v. 19, n. 4, p. 378-380, 1971.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.**, v. 120, n. 11, p. 16-27, 1985.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Terminologia para períodos de controle e convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: SBHED, 1984. p. 37.

SATURNINO, H. M.; ROCHA, B. V. Levantamento e análise quantitativa de plantas daninhas ocorrentes no final do ciclo da soja (Glycine max (L.) Merril), em Felixlândia-MG, 1979. **Daphne**, v. 3, n. 3, p. 46-51, 1993.

VELINI, E. D. Interferências entre plantas daninhas e cultivadas: In: KOGAN, M.; LIRA, V. J. E. **Avances em manejo de malezas en la producción agricola y florestal**. Santiago del Chile: PUC/ALAM, 1992. p. 41-58.

VIDAL, R. A.; MEROTTO Jr., A. **Herbicidologia**. Porto Alegre: Edição do Autor, 2001. 152 p.

COMUNIDADE INFESTANTE NA CULTURA DO AMENDOIM RASTEIRO RUNNER IAC 886 SUBMETIDO A ESPAÇAMENTOS SIMPLES E DUPLO

HIRATA, A.C.S (APTA – Alta sorocabana, Presidente Prudente/SP - andreiacs@apta.sp.gov.br), ARAÚJO, H. S (APTA – Alta sorocabana, Presidente Prudente/SP - humbertosaraujo@yahoo.com.br), RÒS, A.B (APTA – Alta sorocabana, Presidente Prudente/SP - amarilis@apta.sp.gov.br), TAKATA, W.H.S (FCA – UNESP, Botucatu/SP – wtakata@fca.unesp.br),

RESUMO: Com o objetivo de verificar a comunidade infestante na cultura do amendoim rasteiro Runner IAC 886 submetido a espaçamento simples e duplo, foi conduzido um ensaio no período de 11/11/08 a 19/03/09 na APTA - Pólo da Alta Sorocabana, em Presidente Prudente -SP, Brasil. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com dois espaçamentos entre linhas (90 cm e de 20 X 70 cm) e 12 repetições. Aos 28, 49 e 114 dias após a emergência do amendoim foram realizadas amostras da comunidade infestante nas parcelas. Foram identificadas 15 espécies de plantas daninhas na área experimental, a densidade de plantas aumentou até aproximadamente 60 DAE em todo o ciclo observou-se a maior densidade de plantas daninhas no espaçamento de 90 cm.

Palavra-chave: *Arachis hypogaea.*, comunidade infestante, espaçamento.

INTRODUÇÃO

O espaçamento pode representar importante papel na interação competitiva entre cultura e comunidade infestante. Normalmente são encontrados melhores resultados em termos de controle de plantas daninhas pela cultura com o uso de espaçamentos menores (Velini, 1992). A redução do espaçamento entrelinhas da cultura aumenta a exposição às plantas daninhas e vice-versa, assim, em situações em que a cultura apresenta vantagens em termos de crescimento, ou elevada capacidade competitiva, essa prática pode reduzir o crescimento da comunidade infestante (Velini, 1989).

Trabalhos mostram que o número de vagens da cultura do amendoim é significativamente reduzido pela competição com as plantas daninhas (Pitelli et al., 2002; Martins & Pitelli, 1994). A cultivar Runner IAC 886 apresentou, para uma perda tolerável de 5% na produtividade do amendoim, períodos críticos de prevenção da interferência (PCPI)

dos 27 aos 76 e dos 35 aos 94 dias após a emergência para os espaçamentos de 80 e 90 cm, respectivamente (Dias, 2007).

Um aspecto importante relatado em trabalhos recentes é que cultivares rasteiros de amendoim têm apresentado maior susceptibilidade à interferência de plantas daninhas que cultivares de porte ereto (Nepomuceno et al., 2007; Agostinho et al., 2006).

Os resultados da redução do espaçamento entrelinhas (90 e 80 cm) sobre os períodos de interferência e a produtividade do amendoim rasteiro cv. Runner IAC 886, evidenciaram que a redução de 90 para 80 cm no espaçamento do amendoim, não diminui a infestação de plantas daninhas, porém favorece a produtividade da cultura (Dias, 2007). O objetivo deste trabalho foi avaliar a comunidade infestante na cultura do amendoim rasteiro Runner IAC 886 submetido a espaçamento simples e duplo.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado na APTA - Pólo da Alta Sorocabana, em 11 de novembro de 2008 e colhido em 19 de março de 2009, aos 128 dias após o plantio.

O solo da área experimental é um Argissolo Vermelho Amarelo, com relevo suave ondulado e com as seguintes características: pH em $CaCl_2$ de 5,2, acidez potencial (H + Al) de 22 $mmol_c\ dm^{-3}$, matéria orgânica de 12 g dm^{-3}, Ca, Mg e K, respectivamente 20; 6 e 2,3 $mmol_c\ dm^{-3}$, P de 10 mg dm^{-3}, soma de bases de 28, CTC de 50 e V(%) de 57.

Os tratamentos utilizados foram dois espaçamentos entrelinhas (90 cm e de 20 x 70 cm) e parcelas mantidas sem controle do mato em cada um dos espaçamentos para avaliar o controle cultural sobre a comunidade infestante exercido pela cultura nos diferentes espaçamentos. Os tratamentos foram dispostos no delineamento experimental em blocos casualizados com 12 repetições. A unidade experimental foi composta por 5 linhas de 4 metros cada.

A cultivar de amendoim utilizada foi a Runner IAC 886, de porte rasteiro. Foi utilizado 300 kg ha^{-1} da formulação 8-28-16 para adubação de plantio, realizada na linha de semeadura. A adubação foi a mesma nos dois espaçamentos, sendo realizada manualmente, assim como a semeadura. A linha de plantio continha 15 plantas por metro linear, sendo de 166.666 e 333.333 plantas por hectare a densidade de semeadura nos espaçamentos de 90 cm e de 20 x 70 cm, respectivamente.

Aos 28, 49 e 114 dias após a emergência do amendoim foram realizadas amostras da comunidade infestante nessas parcelas, utilizando um quadrado inventário de 0,5 m de lado, sendo lançado na entrelinha da cultura por duas vezes. As plantas contidas no quadro foram identificadas, contadas e determinada a massa seca.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando significativos foram realizados teste de Tukey para as variáveis qualitativas e análise de regressão para as variáveis quantitativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 15 espécies de plantas daninhas na área experimental. Aos 28 e 49 dias após a emergência (DAE), as espécies *Amaranthus deflexus*, *Commelina benghalensis*, *Cyperus sp*, *Eleusine indica* e *Portulaca oleracea* foram as mais representativas da área experimental (Tabela 1). Todavia, no final do ciclo do amendoim (114 DAE), observou-se predominância de *E. indica* e *C. benghalensis*, espécies perenes. Embora *A. deflexus* tenha apresentado alta densidade, de acordo com Leitão Filho (1968), as plantas do gênero *Amaranthus* têm ciclo bastante curto, variável entre 60-70 dias, sendo que a germinação inicia-se nos meses de setembro a outubro e se prolonga até o mês de março. Desta forma, nos meses de novembro, dezembro e janeiro se dá a máxima infestação de *Amaranthus*, assim, na última avaliação estas plantas já haviam completado o ciclo.

Tabela 1. Plantas infestantes na entrelinha da cultura do amendoim cultivado em dois espaçamentos, aos 28, 49 e 114 dias após a emergência.

Espécies	**Dias após a emergência**					
	28		49		114	
	Espaçamento					
	20 X 70	90	20 X 70	90	20 X 70	90
	Plantas m^{-2}					
Amaranthus deflexus	43	60	56	100	-	-
Bidens pilosa	1	-	-	-	-	1
Brachiaria decumbens	1	2	5	3	02	3
Brachiaria plantaginea	-	-	-	-	01	-
Chenopodium álbum	2	-	6	-	06	-
Commelina benghalensis	30	34	26	47	6	12
Cyperus sp	2	26	-	1	-	-
Digitaria horizontalis	-	-	5	13	01	1
Eleusine indica	33	27	20	16	04	9
Indigofera hirsuta	-	1	-	-	-	1
Lepidium virginicum	-	-	-	2	-	-
Panicum maximum	-	-	-	1	-	-
Physalis angulata	-	3	-	5	-	1
Portulaca oleracea	11	18	14	17	-	-
Waltheria indica	1	1	-	1	1	5

Na Figura 1 pode ser observado que a densidade de plantas daninhas aumentou até aproximadamente 60 DAE, todavia, houve um acentuado decréscimo a partir deste período,

com 17 e 27 plantas por metro quadrado nos espaçamentos duplo e simples, respectivamente. Em todo o ciclo observa-se maior densidade de plantas daninhas no espaçamento de 90 cm. A equação de regressão permite visualizar máxima densidade de plantas daninhas aos 47 DAE (132 pls m^{-2}) e aos 55 DAE (207 pls m^{-2}) nos espaçamentos de 20 x 70 cm e 90 cm, respectivamente. Esses resultados evidenciam que no espaçamento simples, devido ao fechamento das entrelinhas mais tardio, as plantas emergiram por um período de tempo maior.

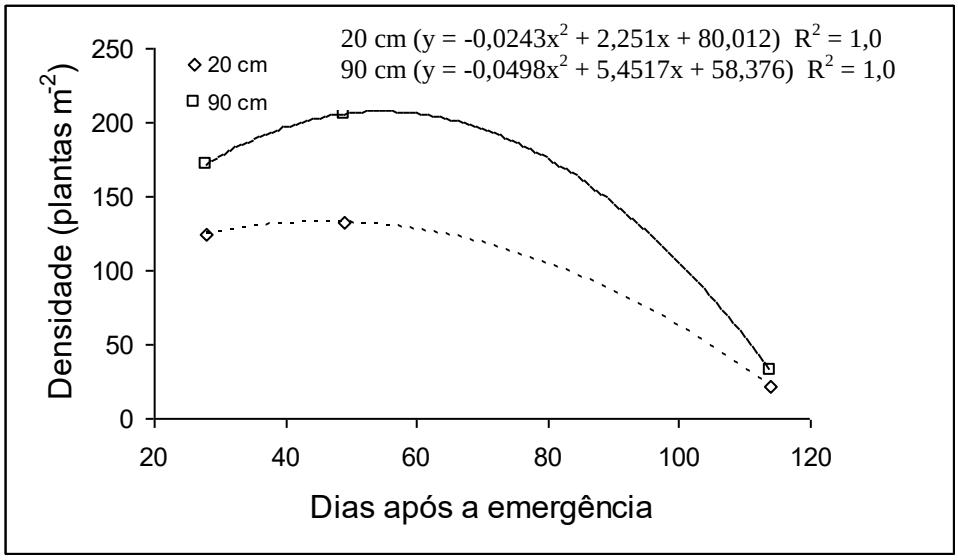


Figura 1. Densidade da comunidade infestante na cultura do amendoim rasteiro, cultivar Runner IAC 886, submetido a dois espaçamentos entrelinhas.

Em relação à massa seca total acumulada pelas plantas infestantes (Figura 2), observa-se acúmulo final de massa seca (114 DAE) de 507 e 306 g m^{-2} para os espaçamentos de 90 cm e 20 x 70 cm, ou seja, acúmulo 40% menor no espaçamento duplo.

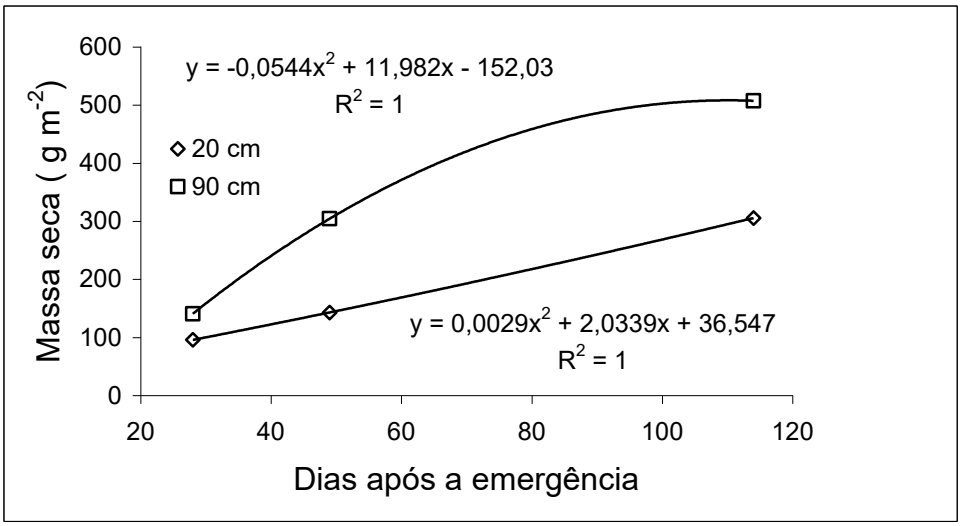


Figura 2. Massa seca da comunidade infestante na cultura do amendoim rasteiro cultivar Runner IAC 886 submetido a dois espaçamentos entrelinhas.

CONCLUSÕES

Foram identificadas 15 espécies de plantas daninhas na área experimental. Com maior representatividade das espécies *Amaranthus deflexus*, *Commelina benghalensis*, *Cyperus sp*, *Eleusine indica* e *Portulaca oleracea,* aos 28 e 49 dias após a emergência (DAE) e *E. indica* e *C. benghalensis* aos 114 dias após a emergência (DAE). A densidade de plantas aumentou até aproximadamente 60 DAE sendo após este período um acentuado decréscimo. Em todo o ciclo observa-se maior densidade de plantas daninhas no espaçamento de 90 cm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, F. H.; GRAVENA, R.; ALVES, P.L.C.A.; SALGADO, T.P.; MATTOS, E.D. Critical periods of weed control inpeanuts. **Peanut Science**, v. 33, n.1, p. 29-35, 2006.

DIAS, T.C.S. **Efeito do espaçamento na interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim**. 2007. 45 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. 2007.

LEITÃO FILHO, H.F. Espécies de *Amaranthus* que ocorrem como invasoras no município de Campinas. **Bragantia**, v.27, n.36, p.477-491, 1968.

MARTINS, D.; PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim das águas: efeitos de espaçamentos, variedades e períodos de convivência. **Planta Daninha**, v. 12, n. 2, p. 87-92, 1994.

NEPOMUCENO, M.P.I; ALVES, P.L.C.A.; DIAS, T.C.S.; CARDOZO, N.P.; PAVANI, M.C.M.D. Efeito da época de semeadura nas relações de interferência entre uma comunidade infestante e a cultura do amendoim. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.481-488, 2007.

PITELLI, R.A.; GAVIOLI, V.D.; GRAVENA, R. e ROSSI, C.A. Efeito de período de controle de plantas daninhas na cultura de amendoim. **Planta Daninha**, v.20, n.3, p.389-397, 2002.

VELINI, E.D. Interferências entre plantas daninhas e cultivadas. In: Kogan, M.; Lira, V.J.E. (Eds.). **Avances en manejo de malezas en la producción agrícola y forestal**. Santiago de Chile: PUC/Alam, 1992. p.41-58.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

IMPACTO DO MESOTRIONE E FLUAZIFOP-P-BUTIL SOBRE A ATIVIDADE MICROBIANA DO SOLO CULTIVADO COM MANDIOCA

GONÇALVES, V.A (valdinei.goncalves@ufv.br); SILVEIRA, H. M (hellenufv@hotmail.com); FARIA, A. T (autieresteixeira@yahoo.com.br); SILVA, G. S (gustavusoares@hotmail.com); SILVA, A. A (aasilva@ufv.br).

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de doses crescentes dos herbicidas mesotrione e fluazifop-p-butil na atividade microbiana do solo cultivado com mandioca. Os tratamentos foram constituídos pelos herbicidas aplicados em pós emergência do cultivar Cacau -UFV nas doses de 0,00; 0,50; 0,75; 1,00 e 1,50 vezes a dose comercial recomendada. Aos 30 e 60 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, amostras de solo foram coletadas para determinação da taxa respiratória do solo e do carbono da biomassa microbiana, sendo também avaliada a colonização das raízes por fungos micorrízicos. Aos 60 DAA observou maiores acúmulos de CO_2 nas doses 0,5 e 0,75 para o fluazifop-p-butil. Aumento do carbono da biomassa foi observado na presença da maior dose dos dois herbicidas aos 30 DAA, sendo reduzido aos 60 DAA. Verificou-se aumento da colonização micorrízica das raízes aos 60 DAA nas doses de 0,5, 0,75 e 1,0 dos herbicidas, exercendo na maior dose efeito negativo, em relação à testemunha.

Palavras-chave: herbicidas, *Manihot esculenta*, fungos micorrízicos arbusculares, biomassa microbiana.

INTRODUÇÃO

A mandioca apresenta capacidade de alcançar níveis razoáveis de produtividade em solos de baixa fertilidade. Essa característica tem sido relacionada às associações das raízes com fungos micorrízicos arbusculares (FMA) (Howeler, 1981a, 1981b; Howeler et al., 1987), e pode estar também relacionada à ocorrência de bactérias diazotróficas ou promotoras do crescimento de plantas (Balota, 1994).

Diversas práticas de manejo podem alterar a atividade microbiana do solo, dentre elas a utilização de agrotóxicos, em especial os herbicidas, tem sido relatada como prática com elevado potencial para influenciar a dinâmica dos microrganismos do solo. A fim de avaliar os efeitos desses produtos sobre a atividade da microbiota do

solo têm sido utilizadas diversas metodologias, dentre elas a avaliação da taxa respiratória (TR) e da biomassa microbiana (BM). Segundo Gama-Rodrigues et al. (2005) a BM é o compartimento da matéria orgânica do solo diretamente influenciado por fatores bióticos e abióticos, de tal forma que respostas a mudanças nos sistemas de uso e manejo do solo podem ser detectáveis muito mais rapidamente pela biomassa microbiana e seus metabólitos do que nos teores de C do solo.

A TR do solo é a medida da produção de CO_2 resultante da atividade metabólica dos macro e microrganismos (Doran & Parkin, 1994).

Diante do exposto, objetivou se avaliar a ocorrência de fungos micorrízicos arbusculares e os indicadores microbiológicos da qualidade do solo cultivado com mandioca após a aplicação de herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente protegido, montado em esquema fatorial 5 x 2, no delineamento em blocos ao acaso, com três repetições. Os fatores constituíram de cinco doses dos herbicidas mesotrione 0,000 (testemunha sem aplicação); 0,072; 0,108; 0,144 e 0,216g ha^{-1} e fluazifop-p-butil 0,000; 100; 150; 200 e 300, as quais equivalem a 0,0; 0,5; 0,75; 1,0 e 1,5 vezes a dose comercial recomendada dos herbicidas.

A aplicação dos herbicidas foi feita 30 dias após o plantio das manivas em vasos de 12 dm^3 contendo como substrato um Latossolo Vermelho - Amarelo distrófico, adubado conforme análise química. Foi realizada adubação de cobertura aos 30 dias após a emergência da cultura, na dose de 20 mg dm^{-3} de uréia.

Aos 30 e 60 dias após a aplicação dos herbicidas foi efetuada a coleta do solo de cada unidade experimental e passada em peneira com malha de 2 mm. Amostras de 100g tiveram sua umidade ajustada para 60% da capacidade de campo e acondicionadas em frascos hermeticamente fechados. Utilizou-se o método respirométrico de avaliação do C-CO_2 evoluído do solo segundo metodologia descrita por Vivian et al. (2006). Após o período de incubação, foi feita a análise do carbono da biomassa microbiana (CMB), seguindo o método descrito por Vance et al. (1987), modificado por Islam & Weil (1998).

Para a verificação da ocorrência da colonização micorrízica das raízes de mandioca, procedendo-se à observação de estruturas fúngicas pelo método da placa quadriculada, conforme Giovannetti e Mosse (1980).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, em caso de significância, as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Optou-se por analisar cada época de avaliação separadamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Solos rizosféricos tratados com fluazifop-p-butil e mesotrione, coletados aos 30 dias após aplicação (DAA), não apresentaram diferença significativa para a taxa respiratória (TR), sendo observada na dose de 1,5 vezes, maior atividade metabólica evidenciada pelo aumento de 50% na taxa respiratória do solo, em relação à testemunha sem herbicida (Tabela 1).

Tabela 1. CO_2 liberado pela atividade respiratória em amostras de solo cultivadas com mandioca sob diferentes doses de herbicidas em duas épocas de aplicação

Taxa Respiratória (µg g^{-1})						
	Fluazifop-p-butil	**Mesotrione**		**Fluazifop-p-butil**	**Mesotrione**	
DOSE	30DAA		**Média**	60DAA		**Média**
0	577,5*	577,5	**577,5 b**	1200,8 Ab	1200,8 Aab	**1200**
0,5	889,2	870,8	**880 ab**	2612,5 Aa	1265 Ba	**1938**
0,75	641,6	1127,5	**884,6 ab**	2538,3 Aa	623,3 Bb	**1580**
1	755,8	605	**680,4 b**	1347,5 Ab	990 Aab	**1168**
1,5	1127,5	1210	**1168,7 a**	1356,7 Ab	880 Bab	**1118**
Média	**798,32 A**	**878,16 A**		**1811,16**	**991,82**	
CV(%)	36,16			17,53		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Aos 60 DAA, verificou-se efeito da interação entre herbicidas e doses para a TR. Observou-se que as doses de 1,0 e 1,5 dos herbicidas fluazifop-p-butil e mesotrione não mais afetaram a atividade microbiológica. No entanto, nas doses 0,5 e 0,75 de fluazifop-p-butil a TR foi aumentada.

Foram observados aumento do CBM na maior dose para 30 DAA, todavia, aos 60 DAA a aplicação de 0,5; 0,75 e 1,0 proporcionaram aumento à testemunha, diferentemente da dose de 1,5 que acarretou decréscimo significativo da CBM (Tabela 2).

Tabela 2. Carbono da biomassa microbiana (CBM) em amostras de solo cultivados com mandioca sob diferentes doses de herbicidas em duas épocas de aplicação

CBM (µg g^{-1})						
	Fluazifop-p-butil	**Mesotrione**		**Fluazifop-p-butil**	**Mesotrione**	
DOSE	30DAA		**Média**	60DAA		**Média**
0	219,9*	219,9	**219,9 b**	304,6	304,6	**304,6 c**
0,5	216,1	335,8	**275,9 b**	689,3	411,3	**550,3 a**
0,75	232,7	219,9	**226,3 b**	587,7	458,9	**523,3 ab**
1	279,8	343,5	**311,7 b**	632,9	412,4	**522,7 ab**
1,5	393,7	499,8	**446,7 a**	464,4	216,9	**340,6 bc**
Média	**268,46 A**	**323,81 A**		**535,8 A**	**360,8 B**	
CV(%)	36,72			25,67		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O resultado encontrado pode ser devido à ação estimulatória dos herbicidas nas menores doses, tendo na maior dose ação tóxica sobre os microrganismos do solo.

A associação dos fungos micorrízicos arbusculares (FMA) com as raízes de mandioca foi verificada nas duas épocas de coleta, não apresentado, contudo interação entre doses e herbicidas. Observou-se nas doses de 1,0 e 1,5 aos 30 DAA redução da percentagem de colonização micorrízica, indicando possivelmente um efeito deletério dos herbicidas sobre os fungos micorrízicos ou uma influência negativa no estabelecimento da simbiose com as raízes (Tabela 3).

Tabela 3. Colonização micorrízica em amostras de solo cultivados com mandioca sob diferentes doses de herbicidas em duas épocas de aplicação

FUNGOS MICORRÍZICOS (%)						
	Fluazifop-p-butil	**Mesotrione**		**Fluazifop-p-butil**	**Mesotrione**	
DOSE	30DAA		**Média**	60DAA		**Média**
0	77,3*	77,3	**77,3 a**	48,68	48,68	**48,68 c**
0,5	81,07	63,36	**72,21 ab**	64,17	60,13	**62,15 a**
0,75	67,63	65,95	**66,78 ab**	64,21	59,15	**61,68 a**
1	63,13	61,81	**62,47 b**	63,81	50,5	**57,15 ab**
1,5	58,34	66,21	**62,27 b**	56,87	44,87	**50,87 bc**
Média	**69,49 A**	**66,92 A**		**59,55 A**	**52,67 B**	
CV(%)	10,32			10,84		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados conclui-se que o fluazifop-p-butil provocou incremento na taxa respiratória para a segunda época de coleta. O carbono da biomassa microbiana foi estimulado aos 30DAA para a maior dose e aos 60 DAA já apresentou efeito tóxico para esta mesma dose para ambos herbicidas. Houve associação dos fungos micorrízicos com a cultura da mandioca sendo mais evidente nas doses 0,5 e 0,75 aos 60 DAA dos herbicidas.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro para realização deste trabalho.

LITERATURA CITADA

DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. M. (Eds.). Defining soil quality for a sustainable environment. Madison: **Soil Science Society of America**, p. 3-21, (Special Publication, 35), 1994.

GAMA-RODRIGUES, E. F. et al.. Nitrogênio, carbono e atividade da biomassa microbiana do solo em plantações de eucalipto. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 9, p.893-901, 2005.

GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular-arbuscular mycorrhizal infection in roots. **New Phytologist**, London, v.84, p.489-500, 1980.

HOWELER, R.H. The effect of mycorrhizal on the phosphorus nutrition cassava. In: RUSSEL, R.S.; IGUE, K.; MEHTA, Y.R. (Ed.) **The soil/root system in relation to Brasilian Agriculture**. Londrina: IAPAR, p. 243-258, 1981.

ISLAM, K. R.; WEIL, R. R. Microwave irradiation of soil for routine measurement of microbial biomass carbon. **Biol. Fert. Soils**, v. 27, n. 4, p. 408-416, 1998.

VANCE, E. D. & BROOKES, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 19, p. 703-707, 1987.

VIVIAN, R. et al. Persistência de sulfentrazone em Latossolo Vermelho-Amarelo cultivado com cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 741-750, 2006.

CRESCIMENTO DE EUCALIPTO EM SISTEMA SILVIPASTORIL SOB DIFERENTES DIÂMETROS DE COROAMENTO

MACHADO, M.S. (UFV – Viçosa/MG - milermachado@yahoo.com.br); GONÇALVES, V. A. (UFV – Viçosa/MG - valdinei.goncalves@ufv.br); MORAES, H.M.F. (UFV – Viçosa/MG - mfm.hugo@yahoo.com.br); FONTES, D.R.(UFV – Viçosa/MG - daniel.fontes@ufv.br); PAIXÃO, G.P. (UFV – Viçosa/MG - gefferson.paixão@ufv.br) FERREIRA, L.R. (UFV – Viçosa/MG - lroberto@ufv.br)

RESUMO: Objetivou-se, nesse trabalho, avaliar o efeito de diferentes diâmetros de coroamento sobre o crescimento inicial de plantas de eucalipto em Sistema Silvipastoril com *B. decumbens*. O experimento foi realizado numa área de pastagem estabelecida de *B. decumbens*, na qual foi plantado o eucalipto, híbrido urograndis (clone GG100), no espaçamento 8 x 3 m. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com seis repetições. Os tratamentos consistiram de cinco diâmetros de coroamento (0,0; 1,0; 1,5; 2,0 e 3,0 m) no entorno das plantas de eucalipto. Aos 360 dias após o plantio (DAP) avaliou-se a biomassa da parte aérea e a área foliar das plantas de eucalipto. A produção da biomassa e área foliar por planta foram influenciadas pelos diâmetros de coroamento. Sendo que as plantas não capinadas tiveram menor crescimento, quando comparadas com as submetidas aos coroamentos. Concluiu-se que o coroamento em torno de 2 metros de diâmetro proporcionou condições favoráveis ao crescimento inicial das plantas de eucalipto e menor comprometimento na área ocupada pela forrageira.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas agroflorestais, matocompetição, faixas de controle.

INTRODUÇÃO

O eucalipto tem sido uma espécie florestal amplamente adotada em sistemas consorciados com braquiária. Entretanto, apesar de apresentar boa competividade quanto a seu estabelecimento no campo, o eucalipto é sensível à interferência causada pela braquiária, resultando em decréscimos na produção (Tuffi Santos et al., 2005). Nesse sentido, o manejo das espécies consorciadas torna-se fundamental para o sucesso do Sistema Silvipastoril.

A interferência imposta por espécies do gênero *Brachiaria* no eucalipto é mais severa na fase inicial de crescimento, ou seja, nos dois primeiros anos de instalação da cultura (Toledo et al., 2003).

Por se tratar de um consórcio entre espécies, o Sistema Silvipastoril é mais complexo, tornando mais complexas também as práticas culturais aplicadas (Ferreira et al.,

2010). Nos espaçamentos convencionais (3 x 3m), para promover um bom crescimento do eucalipto é necessária uma faixa de controle da braquiária igual a 2,0 m de largura (Toledo et al., 2000). Entretanto, no Sistema Silvipastoril, quanto menor a faixa de controle, maior será a área ocupada pela braquiária e consequentemente maior área disponível para pastejo. Nesse caso é fundamental a determinação do diâmetro de coroamento da braquiária que proporcione boas condições para o estabelecimento da cultura do eucalipto sem comprometer a área de pasto, visando, assim, obter melhor aproveitamento do sistema. Todavia, ainda são limitadas as informações científicas sobre determinadas técnicas de cultivo desses sistemas consorciados.

Diante do exposto, objetivou-se, avaliar o efeito de diferentes diâmetros de coroamento sobre o crescimento inicial de plantas de eucalipto em Sistema Silvipastoril com *B. decumbens*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado numa pastagem já formada com *B. decumbens*, na qual foi plantado o eucalipto, híbrido urograndis (clone GG100), no espaçamento 8 x 3 m.

O experimento foi instalado no delineamento de blocos ao acaso, com seis repetições. Os tratamentos consistiram de cinco diâmetros de coroamento (0,0; 1,0; 1,5; 2,0 e 3,0 m) no entorno das plantas de eucalipto. As plantas de *B. decumbens,* assim como as outras plantas daninhas existentes dentro das coroas propostas, foram eliminadas através do controle mecânico com enxada, durante todo o período de avaliação do experimento.

Aos 360 DAP foi avaliada o peso de matéria seca da parte aérea e a área foliar. Para isso, o peso fresco total do caule, dos galhos e das folhas da planta média da parcela foram determinados separadamente no campo. Caules com diâmetro menor que dois centímetros foram considerados galhos. Amostras dos caules, folhas e galhos foram coletadas para determinação da massa seca. Essas amostras foram acondicionadas em sacos de papel e mantidas em estufa com circulação de ar a 75ºC, até atingirem massa constante. As amostras de folhas, antes de serem colocadas em estufa, foram utilizadas para a determinação da área foliar por meio de um medidor de área Li-cor Instruments (modelo LI 3100) (Tomé, 2007).

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de matéria seca por planta, aos 360 DAP, foi influenciada significativamente pelos diferentes diâmetros de coroamento, sendo 2,94; 2,39 e 2,95

metros, os diâmetros estimados que promoveram o maior acúmulo de matéria seca do caule, folhas e galhos, respectivamente (Figura 1a). Os valores estimados de matéria seca de folhas (Figura 1a) e área foliar (Figura 1b) revelam que devido à competição exercida pela forrageira, o eucalipto apresentou menor biomassa de folhas e área foliar e, consequentemente, menor acumulo de matéria seca do caule, evidenciando a ocorrência da competição com a braquiária ao longo do tempo.

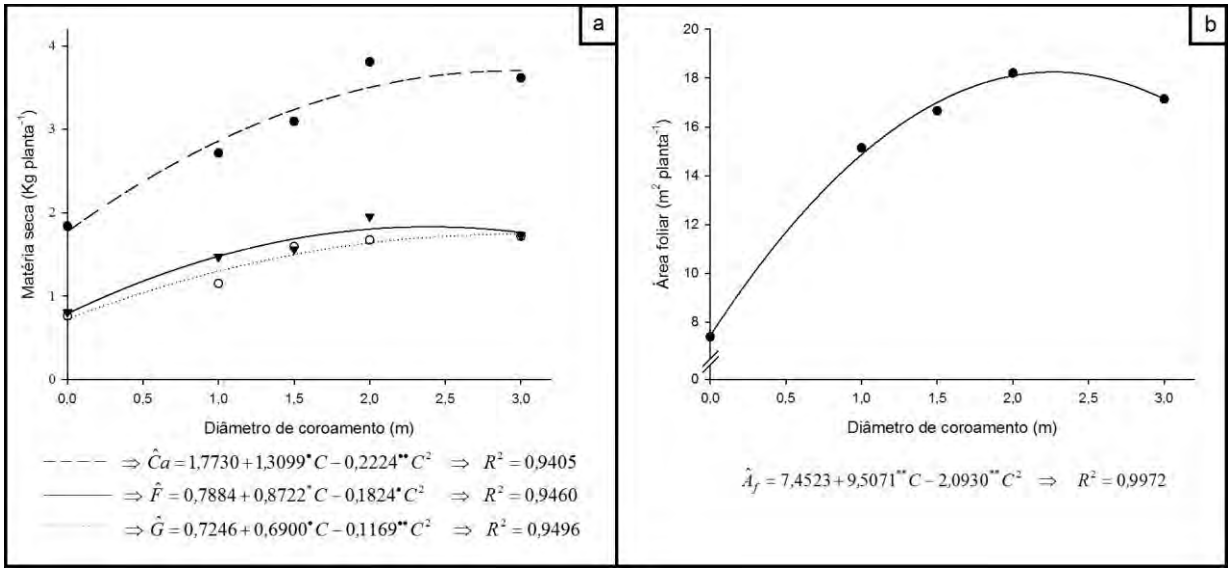


Figura 1: Estimativa da matéria seca de caule - $\hat{C}a$, folhas - $\hat{F}$ e galhos - $\hat{G}$ (a) e área foliar (b) das plantas de eucalipto no Sistema Silvipastoril, aos 360 DAP, submetidas a diferentes diâmetros de coroamento (C - diâmetro de coroamento - m);

Segundo Pitelli & Marchi, (1991), plantas que investem em fotoassimilados na produção de folhas têm maior capacidade competitiva, uma vez que a competição por luz restringe a fonte predominante de energia aos processos básicos de recrutamento de elementos e de elaboração de todas as substâncias envolvidas no crescimento do vegetal, levando as plantas a serem mais competitivas por água e nutrientes (Zanine & Santos, 2004).

A área foliar das plantas de eucalipto apresentou resultados semelhantes aos de matéria seca, sendo também afetada pelos diâmetros de coroamento. Para essa variável, 2,27 m de diâmetro foi o que promoveu a maior área foliar (18,25 m² planta^{-1}) (Figura 1b).

Os dados de matéria seca da parte aérea das plantas de eucalipto (Figura 2) evidenciam que plantas de eucalipto submetidas aos tratamentos com maiores áreas livres de infestação destacaram-se com médias de crescimento superiores. Observa-se, também, que o diâmetro de coroamento que proporcionou maior acúmulo de matéria seca da parte aérea foi 2,79 metros (Figura 2).

Em Sistemas Silvipastoris é importante que as plantas de eucalipto se desenvolvam mais rapidamente. Na fase inicial do sistema, um dos fatores mais limitantes à entrada de animais é o baixo crescimento em altura e diâmetro das plantas de eucalipto, que podem conferir menor resistência a possíveis danos causados por animais (Garcia et al., 2010).

O diâmetro de coroamento de 2,0 metros proporcionou produção de matéria seca da parte aérea estimada em 6,93 kg planta^{-1}, ou seja, 95,6% em relação à coroa que proporcionou maior ganho em biomassa (2,79 m) (Figura 2). Isso mostra que o incremento de matéria seca de parte aérea proporcionado pelo diâmetro de 2,79 m, em relação ao de 2,0 metros, é somente 4,4% superior. Por outro lado, ao utilizar o diâmetro de 2,0 m, no espaçamento adotado no plantio do eucalipto (8 x 3 m), para o Sistema Silvipastoril, o ganho de área de pastagem é de 12% em relação à coroa de 2,79 m (Tabela 1).

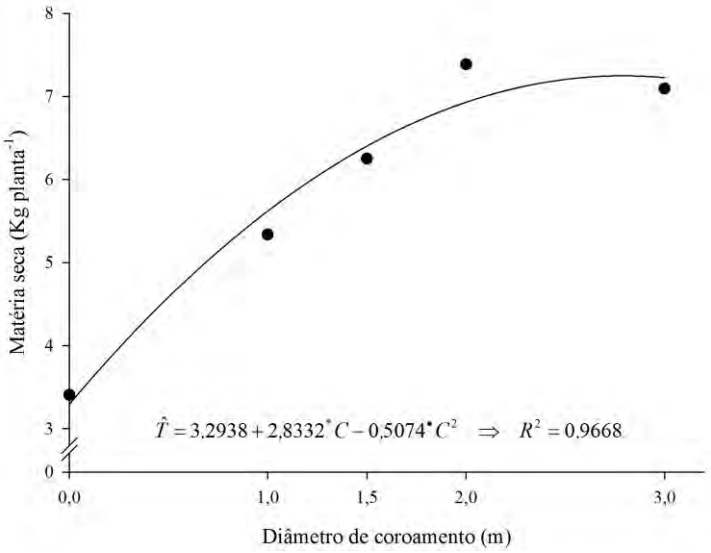


Figura 2: Estimativa da biomassa seca de parte aérea das plantas de eucalipto no Sistema Silvipastoril submetidas a diferentes diâmetros de coroamento

Tabela 1: Área ocupada pelo coroamento (m²) e respectiva porcentagem em relação à área total em Sistema Silvipastoril no espaçamento 8 x 3 m

Diâmetro de coroamento	Área de coroamento		
(m)	m² planta^{-1}	m² ha^{-1}	% do ha
2,0	3,14	1.306,90	13%
2,79*	6,11	2.543,27	25%

* - Estimado para maior acúmulo de matéria seca de parte aérea.

CONCLUSÃO

Conclui-se que coroamento em torno de 2 metros de diâmetro proporcionou condições favoráveis ao crescimento inicial das plantas de eucalipto e menor comprometimento na área ocupada pela forrageira.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

LITERATURA CITADA

FERREIRA, L. R. et al. Manejo de plantas daninhas em Sistema Agrossilvipastoril. In: OLIVEIRA NETO, S. N. et al. **Sistema Agrossilvipastoril: Integração Lavoura Pecuária e Floresta**. Viçosa: SIF, 2010. p.105-122.

GARCIA, R. et al. Sistemas Silvipastoris: uma integração Pasto, Árvore e Animal. In: OLIVEIRA NETO, S. N. et al. **Sistema Agrossilvipastoril: Integração Lavoura Pecuária e Floresta**. Viçosa: SIF, 2010. p.123-165.

PITELLI, R. A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3, 1991, Belo Horizonte, MG. **Anais**... Belo Horizonte, 1991. p.1-11.

TOLEDO, R. E. B. et al. Períodos de controle de *Brachiaria* sp. e seus reflexos na produtividade de *Eucalyptus grandis*. **Scientia Forestalis**, v.63, p.221-232, 2003.

TOLEDO, R. E. B. et al. Efeito de períodos de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Planta Daninha**, v.18, n.3, p.395-404, 2000.

TOMÉ, M. M. **Texto pedagógico do GIMREF, TP2/2007***.* Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia, 2007, 280p.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Crescimento e morfoanatomia foliar de eucalipto sob efeito de deriva do glyphosate. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.133-142, 2005.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M. Competição entre espécies de plantas – uma revisão. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v.11, n.1, p.10-30, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ALTERAÇÕES NO METABOLISMO DA SOJA APÓS A APLICAÇÃO DE GLUFOSINATO

BARBERIS, L.R.M.[1]; CARBONARI, C.A. [3]; VELINI, E.D.[2]; SILVA, J.R.M[4]; JESUS, M.G[5]

[1]DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL, FCA/UNESP, BOTUCATU-SP, barberis@fca.unesp.br;
[2]DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL, FCA/UNESP, BOTUCATU-SP, carbonari@fca.unesp.br;
[3]DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL, FCA/UNESP, BOTUCATU-SP, velini@fca.unesp.br;
[4]DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL, FCA/UNESP, BOTUCATU-SP, Betofca@ig.com.br;

[5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ, BANDEIRANTES-PR, Marcellaguerreiro@hotmail.com;

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a intoxicação e alterações fisiológicas e bioquímicas causadas pelo glufosinate em plantas de soja. O experimento utilizou o delineamento inteiramente casualizado com os seguintes tratamento: duas formulações (glufosinato de amônio e glufosinato de potássio) x três doses de cada produto (0,625 L p.c. ha^{-1}; 1,25 L p.c. ha^{-1}; 2,5 L p.c. ha^{-1}) + testemunha sem aplicação. As variáveis analisadas foram, amônia e o glutamato composto este pertencentes à rota metabólica de ação do glufosinate. Foram observados incrementos nos teores glutamato, serina, ácido aminolevulênico para ambas as formulações em relação à testemunha. Para o glutamato os maiores aumentos foram observados na dose de 1,25 L ha^{-1} para a formulação de sal de potássio; para a glutamina houve decréscimo nas concentrações para ambas as formulações em relação à testemunha em todas as doses; para o glufosinate foram observadas concentrações proporcionais às doses e foram observados níveis mais elevados para a formulação de sal de potássio. De maneira geral a formulação de glufosinato de potássio foi a mais promissora para a maioria das variáveis estudadas.

Palavras-chave: glufosinato de amônio, amônia, glutamato

INTRODUÇÃO

Entre tantas espécies de plantas, algumas tem sido alvo de grandes discussões, entre elas, a soja. São inúmeras as características que colocam em foco esta espécie, seja pelo seu pleno aproveitamento, ou ainda, pelas possibilidades de investimento financeiro e retorno econômico. Traçar as características morfológicas, genéticas, ecofisiológicas bem como seus potencias de desenvolvimento diante de alterações bioquímicas, tem se tornado necessário para todos os setores que estão envolvidos com a cultura da soja.

O glufosinate é um herbicida de contato de amplo espectro, utilizado para controlar uma grande variedade de plantas daninhas em pós emergência, sendo também utilizado como dessecante. O glufosinate é um sal de amônio, derivado do fosfinotricina, uma toxina microbiana natural isolada a partir de duas espécies de fungos *Streptomyces*. Este produto é um ácido contendo fósforo amino. Atua inibindo a atividade da enzima glutamina sintetase, que é necessária para a produção do aminoácido glutamina e para a desintoxicação da amônia. A aplicação de glufosinate leva à redução da glutamina e ao aumento dos níveis de amônia nos tecidos da planta, o que leva a uma redução da fotossíntese e a morte da planta dentro de poucos dias (RASCHE et al.,1995). Especula-se que a ação fitotóxica do glufosinate de amônia decorre de quatro processos: a) acúmulo de amônia nos cloroplastos; b) inibição da enzima rubisco por acúmulo de glioxilato na fotorrespiração devido ausência de transaminação; c) redução de pH do interior do cloroplasto, atrapalhando a síntese de ATP; e d) inibição de redução de nitrato, dependente de luz (DEVINE et al., 1993). Partindo dessas premissas objetivou-se neste trabalho avaliar alterações metabólicas causadas pelo glufosinate em plantas de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia - NUPAM, pertencente ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, campus de Botucatu/SP. Foram cultivadas plantas de soja em vasos de cinco de litros de solo, seguindo recomendação de calagem e adubação da cultura. Foi realizado um desbaste, deixando-se três plantas por vaso, o que permitiu biomassa para as avaliações realizadas. A aplicação do herbicida nos diferentes experimentos foi realizada em um pulverizador estacionário equipado com uma barra de pulverização constituída por quatro pontas XR 110.02, espaçadas de 0,5 m e posicionadas a 0,5 m de altura em relação às plantas. Para que a amônia presente na formulação comercial do glufosinate não interferisse na quantificação da amônia acumulada na planta em função do modo de ação do glufosinate foi desenvolvida neste trabalho uma formulação de glufosinate de potássio.

A análise para quantificação da amônia foi realizada segundo protocolo já existente utilizando-se colorimetria pela ação de reagentes e determinação via espectrofotômetro. A metodologia de extração foi desenvolvida no laboratório com o objetivo de recuperar toda amônia da folha, tendo esta análise grande importância na discussão dos resultados com base nos diferentes tipos de produtos aplicados (glufosinate de amônio e glufosinate de potássio), relacionado aos diferentes períodos de coleta das folhas.

Foram desenvolvidos métodos em um sistema LC-MS/MS para determinação dos

compostos (glutamato). O sistema LC-MS/MS apresenta resposta uniforme a grupos de compostos com características similares, mantendo uma relação aproximadamente constante entre a intensidade de sinal (área do pico cromatográfico) e a concentração dos diferentes compostos expressas em unidades molares.

O experimento foi realizado com delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial com quatro repetições, sendo, 2 formulações (glufosinate de amônio e glufosinate de potássio) x 3 doses de cada produto (0,625 L ha^{-1}; 1,25 L ha^{-1}; 2,5 L ha^{-1}) + testemunha sem aplicação. No momento da aplicação, em todos os experimentos, as plantas testadas estavam com o quarto trifólio já emitido e aproximadamente 45 cm de altura. Para os resultados das concentrações dos compostos avaliados (µg g^{-1}) em todos os experimentos, foi estabelecido o intervalo de confiança pelo teste t a 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se para as doses 0,625 L ha^{-1} para a dose de 2,5 L ha^{-1} que de maneira geral os acúmulos de amônia foram sensivelmente menores que os acúmulos de amônia para o glufosinate de potássio, evidenciando mais uma vez esta formulação apresentou maiores níveis de intoxicação das plantas. O fato da amônia presente na formulação não interferir nas concentrações de amônia das plantas o caracteriza novamente como um dos principais compostos indicadores da intoxicação das plantas por este herbicida, mesmo para aplicação do glufosinate em baixas doses (Figura 1).

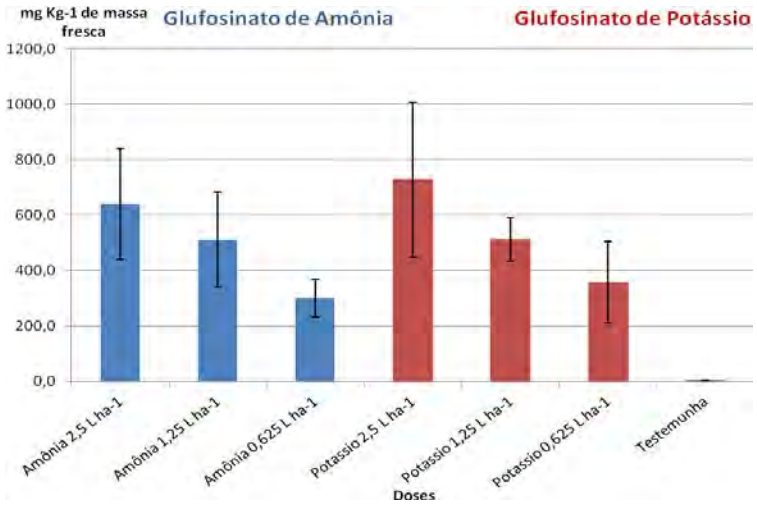


Figura 1. Concentração de amônia (mg kg^{-1}) na massa fresca de plantas de soja em diferentes doses e formulações. Botucatu/SP, 2012. A barra de erros corresponde ao intervalo de confiança a 10%.

Na Figura 2, observam-se os resultados para o glutamato e glutamina. Aos 2DAA, período estabelecido pelo teste de extração de amônia nas folhas. Todas as doses em ambas as formulações responderam significativamente no incremento dos níveis de glutamato em

relação à testemunha. Para o glufosinate de amônia não houve diferença entre as doses, apesar de uma tendência de maior acúmulo para a dose intermediária e para o glufosinate de potássio foram observadas diferenças significativas entre as doses, sendo que a dose de 1,25 L ha^{-1} foi a que promoveu os maiores incrementos nos níveis de glutamato. Assim para ambas as formulações a dose de 1,25 L ha^{-1}, promoveu maiores níveis de glutamato.

Para as concentrações de glutamina, que para todas as doses foram observados níveis inferiores de glutamina em relação à testemunha, o que indica que a inibição da GS e consequentemente da reação entre amônia e glutamato para de ocorrer, ou pelo menos a velocidade da enzima é diminuída sensivelmente, o que reduz a produção da glutamina.

Na Figura 3, para as duas formulações em todas as doses testadas foram observados aumentos significativos nos teores de serina nas plantas de soja. A formulação a base de amônia o maiores incremento no teor de serina ocorreu para a dose de 1,25 L ha^{-1} e para a formulação de potássio, apesar de não ocorrer diferenças significativas, foram observados maiores níveis para as menores doses. Tal fato indica que subdoses de glufosinate são mais eficientes em aumentar os teores de serina nas plantas de soja. Na Figura 3, os aumentos foram significativos para todas as doses, exceto, para a formulação de potássio na dose intermediária, onde não são observadas diferenças significativas entre as formulações e doses. A variação entre as formulações de potássio e de amônia foram pouco significantes para se afirmar que o efeito das doses foi positivo ao acúmulo de ALA na planta.

Quanto aos níveis de glufosinate nas plantas para ambas as formulações, são observadas maiores quantidades para a formulação de potássio quando comparados à formulação de amônia para todas as três doses. As diferentes formulações, apesar de conter o mesmo ingrediente ativo, podem ter apresentado diferenças quanto à deposição, absorção e translocação (Figura 4).

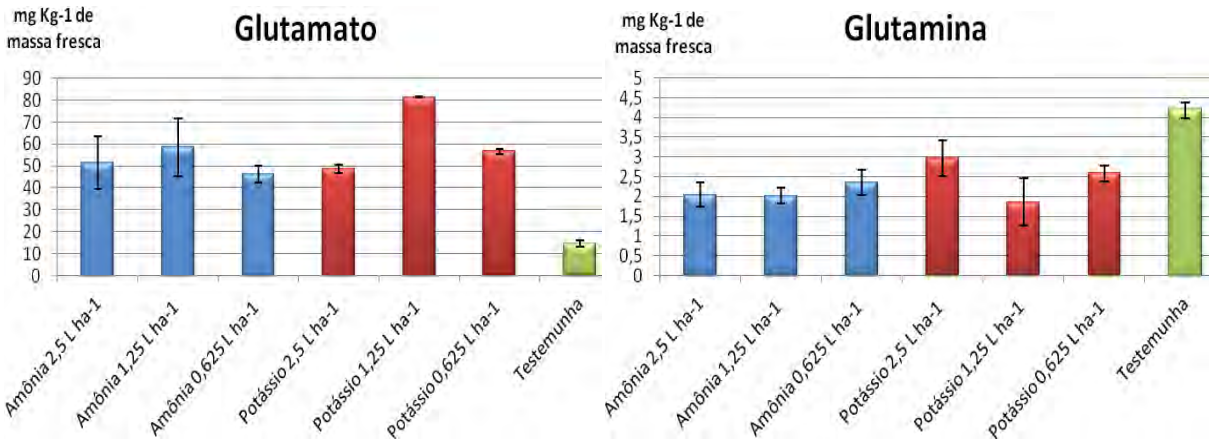


Figura 2. Concentração de glutamato e glutamina (mg kg^{-1}) na massa fresca de plantas de soja em diferentes doses e formulações. Botucatu/SP, 2012. A barra de erros corresponde ao intervalo de confiança a 10%.

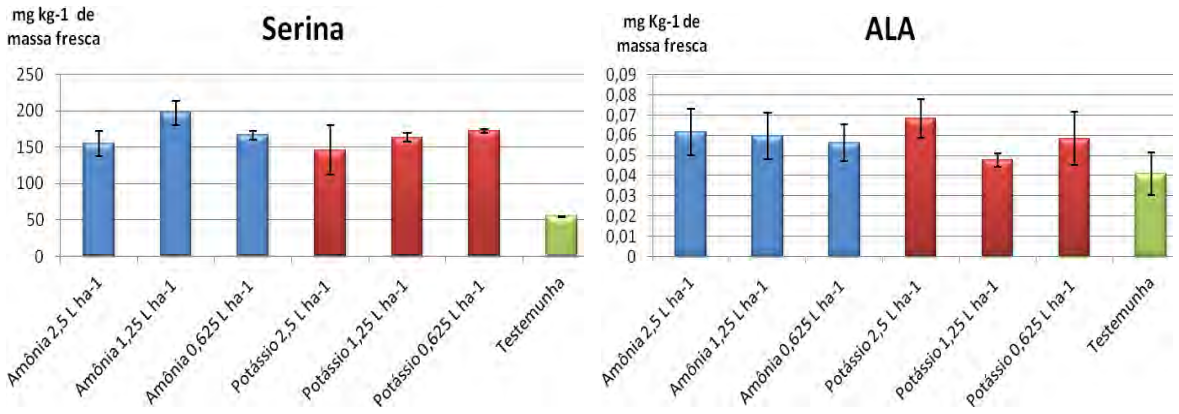


Figura 3. Concentração de serina e ALA (mg kg^{-1}) na massa fresca de plantas de soja em diferentes doses e formulações. Botucatu/SP, 2012. A barra de erros corresponde ao intervalo de confiança a 10%.

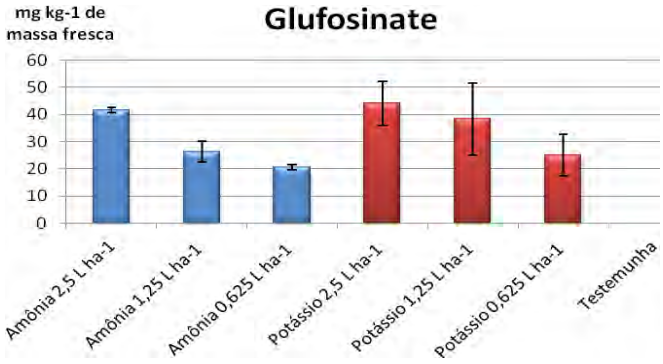


Figura 4. Concentração de glufosinate (mg kg^{-1}) na massa fresca de plantas de soja em diferentes doses e formulações. Botucatu/SP, 2012. A barra de erros corresponde ao intervalo de confiança a 10%.

CONCLUSÕES

Foram observados incrementos nos teores glutamato, serina, ácido aminolevulênico para ambas as formulações em relação à testemunha. Para o glutamato os maiores aumentos foram observados na dose de 1,25 L ha^{-1} para a formulação de potássio; para a glutamina houve decréscimo nas concentrações para ambas as formulações em relação à testemunha em todas as doses; para o glufosinate foram observadas concentrações proporcionais às doses e níveis mais elevados para a formulação de sal de potássio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEVINE, M. D.; DUKE, S. O.; FEDTKE, C. Inhibition of amino acid biosynthesis. In Physiology of Herbicide Action. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, Inc. p. 252-263, 1993.

RASCHE E., et al. The Development of Glufosinate Ammonium Tolerant Crops into the Market. In: Brighton Crop Protection Conference, 1995. **British Crop Prot. Council,** 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DA TAXA DE TRANSPORTE DE ELÉTRONS E FITOINTOXICAÇÃO APÓS APLICAÇÃO DE GLUFOSINATO EM SOJA

BARBERIS, L.R.M.[1]; CARBONARI, C.A. [2]; VELINI, E.D.[3]; SILVA, J.R.M[4]; JESUS, G.M.[5]

[1]DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL, FCA/UNESP, BOTUCATU-SP, barberis@fca.unesp.br;
[2]DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL, FCA/UNESP, BOTUCATU-SP, carbonari@fca.unesp.br;
[3]DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL, FCA/UNESP, BOTUCATU-SP, velini@fca.unesp.br;
[4]DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL, FCA/UNESP, BOTUCATU-SP, betofca@ig.com.br;

[5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ, BANDEIRANTES-PR, marcellaguerreiro@hotmail.com;

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a intoxicação e alterações na taxa de transporte de elétrons (ETR) causadas pelo glufosinate em plantas de soja. O experimento utilizou o delineamento inteiramente casualizado com os seguintes tratamentos: duas formulações (glufosinato de amônio a 2,5 L p.c. ha-1 e glufosinato de potássio 2,5 L p.c. ha-1) x três períodos de coleta de folhas (2 DAA; 4 DAA; 6DAA) + testemunha sem aplicação com quatro repetições. As variáveis analisadas foram, amônia e o glutamato composto este pertencentes à rota metabólica de ação do glufosinate. Os resultados demostraram que a fitotoxicicidade e a ETR (taxa de transferência de elétrons) indicou o tratamento de 6DAA para ambas formulações. Para a formulação de base de potássio a dose de 2,5 L ha^{-1} promoveu uma maior fitointoxicação e para a formulação de amônia a maior fitointoxicação foi observada para as doses de 1,25 e 2,5 L ha^{-1}.

Palavras-chave: glufosinato de amônio, amônia, glutamato

INTRODUÇÃO

Entre tantas espécies de plantas, algumas tem sido alvo de grandes discussões, entre elas, a soja. São inúmeras as características que colocam em foco esta espécie, seja pelo seu pleno aproveitamento, ou ainda, pelas possibilidades de investimento financeiro e retorno econômico. Traçar as características morfológicas, genéticas, ecofisiológicas bem como seus potencias de desenvolvimento diante de alterações bioquímicas, tem se tornado necessário para todos os setores que estão envolvidos com a cultura da soja.

O glufosinate é um sal de amônio, derivado do fosfinotricina, uma toxina microbiana natural isolada a partir de duas espécies de fungos *Streptomyces*. Este produto é um ácido

contendo fósforo amino. Atua inibindo a atividade da enzima glutamina sintetase, que é necessária para a produção do aminoácido glutamina e para a desintoxicação da amônia. A aplicação de glufosinate leva à redução da glutamina e ao aumento dos níveis de amônia nos tecidos da planta, o que leva a uma redução da fotossíntese e a morte da planta dentro de poucos dias (RASCHE et al.,1995). Partindo dessas premissas objetivou-se neste trabalho avaliar taxa de transferência de elétrons e fitointoxicação causadas pelo glufosinate em plantas de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia - NUPAM, UNESP, campus de Botucatu/SP. Foram cultivadas plantas de soja em vasos de cinco de litros de solo, seguindo recomendação de calagem e adubação da cultura. A aplicação do herbicida nos diferentes experimentos foi realizada em um pulverizador estacionário equipado com uma barra de pulverização constituída por quatro pontas XR 110.02, espaçadas de 0,5 m e posicionadas a 0,5 m de altura em relação às plantas.

Foram realizadas avaliações do fluxo de transporte de elétrons (ETR) no fotossistema II após colheita dos tratamentos de períodos de tempo (2 DAA, 4 DAA e 6 DAA). O aparelho utilizado nessa avaliação foi um fluorômetro portátil (Multi-Mode Chlorophyll Fluorometer OS 5p – Opti Sciences), com leituras realizadas em triplicatas localizadas no 3º trifólio (do mais novo para o mais velho), o protocolo utilizado para as medições foi o Yield. As avaliações de fitointoxicação foram realizadas com base em notas visuais (0 plantas sem sintomas e 100% planta morta) aos 2, 4 e 6 dias após a aplicação (DAA).

O experimento foi realizado com delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial com quatro repetições, sendo, 2 formulações (glufosinate de amônio a 2,5 L p.c. ha^{-1} e glufosinate de potássio 2,5 L produto formulado ha^{-1}) x 3 períodos de coleta de folhas (2 DAA; 4 DAA; 6DAA) + testemunha sem aplicação com 4 repetições. No momento da aplicação, em todos os experimentos, as plantas testadas estavam com o quarto trifólio já emitido e aproximadamente 45 cm de altura. Foi estabelecido o intervalo de confiança pelo teste t a 10% de probabilidade para comparação das médias dos diferentes tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, estão apresentados os dados de fitointoxicação para o experimento com diferentes períodos de avaliação. Não são observadas diferenças significativas entre as formulações, no entanto, observa-se aos 6 DAA uma tendência de maior fitointoxicação para

a formulação de potássio. A maior intoxicação das plantas observada está de acordo com os resultados do acúmulo de amônia e de alguns dos compostos discutidos anteriormente, o que demonstra que a formulação de potássio foi mais efetiva em causar danos na soja. Para a cultura, tal fato não é desejável, porém para o controle de plantas daninhas esta formulação poderia gerar ganhos em eficácia de controle.

Na Figura 1, aos 2DAA não são observadas diferenças significativas na ETR para as aplicações das duas formulações. A partir dos 4DAA as plantas tratadas com a formulação a base de potássio, apresentaram menores porcentagens de ETR do que as plantas tratadas com a formulação de amônia. Aos 6DAA não foram observadas diferenças entre os tratamentos. Alguns autores apontaram que o mecanismo de inibição da enzima GS (glutationa sintetase) causa efeitos secundários no fluxo de elétrons do Fotossitema II, ocorrendo danos irreversíveis a planta (SAUER et al., 1987; WILD et al., 1987). Os autores descreveram uma diminuição na fluorescência máxima momentânea, bem como uma diminuição na extinção de fluorescência sob condições fotorrespiratórias após um tratamento com glufosinate. A extinção de fluorescência foi demostrada como sendo proporcional ao rendimento quântico do fotossistema II (GENTY et al., 1989). Assim, os parceiros da reação de fotorrespiração importantes são removidos, a fotorrespiração é bloqueada, e a reação de luz da fotossíntese é deprimida (SAUER et al., 1987; WILD et al., 1987;. LACUESTA et al., 1992). Coetzer e Al-Khatib (2001) descreveram uma rápida inibição da taxa fotossintética e um aumento na condutância estomática 2 horas após a aplicação glufosinate. Seis horas após a aplicação do glufosinate a taxa fotossintética em *Amaranthus palmeri* foi reduzida em 63%.

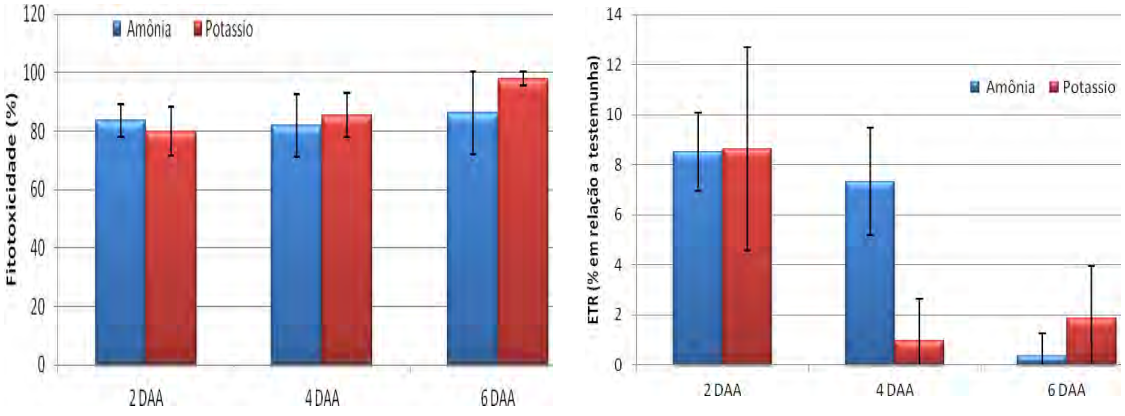


Figura 1. Fitotoxicidade e ETR das plantas de soja em diferentes períodos e formulações de glufosinate. Botucatu/SP, 2012.

De acordo com a Figura 2, ao analisarmos a intoxicação das plantas para o experimento com diferentes doses, observa-se para a formulação de potássio que a dose 2,5 L ha^{-1} foi significativamente superior às menores doses da mesma formulação. Para a formulação de amônia as duas maiores doses apresentaram resultados similares e

superiores aos da menor dose. Novamente são observados maiores níveis de intoxicação para a formulação de potássio comparado à de amônia na dose de 0,625 e 2,5 L ha^{-1}.

Nas Figuras 2 estão apresentados os resultados da porcentagem da ETR das plantas de soja tratadas em relação à testemunha para os dois experimentos (períodos e doses). Aos 2DAA não são observadas diferenças na ETR para as aplicações das duas formulações. A partir dos 4DAA as plantas tratadas com a formulação a base de potássio, apresentaram menores porcentagens de ETR do que as plantas tratadas com a formulação de amônia. Aos 6DAA não foram observadas diferenças entre os tratamentos. Alguns autores apontaram que o mecanismo de inibição da enzima GS (glutationa sintetase) causa efeitos secundários no fluxo de elétrons do Fotossitema II, ocorrendo danos irreversíveis a planta (SAUER et al., 1987; WILD et al., 1987). Os autores descreveram uma diminuição na fluorescência máxima momentânea, bem como uma diminuição na extinção de fluorescência sob condições fotorrespiratórias após um tratamento com glufosinate. A extinção de fluorescência foi demostrada como sendo proporcional ao rendimento quântico do fotossistema II (GENTY et al., 1989). Assim, os parceiros da reação de fotorrespiração importantes são removidos, a fotorrespiração é bloqueada, e a reação de luz da fotossíntese é deprimida (SAUER et al., 1987; WILD et al., 1987;. LACUESTA et al., 1992). Coetzer e Al-Khatib (2001) descreveram uma rápida inibição da taxa fotossintética e um aumento na condutância estomática 2 horas após a aplicação glufosinate. Seis horas após a aplicação do glufosinate a taxa fotossintética em *Amaranthus palmeri* foi reduzida em 63%.

A dose de 2,5 L ha^{-1} para formulação glufosinate de potássio apresentou diferença significativa, mostrando uma rápida queda da ETR em relação às demais doses e formulações (Figura 5). Alguns autores colocam que quedas na radiação fotossinteticamente ativa também podem reduzir a eficácia do glufosinate (KÖCHER, 1983).

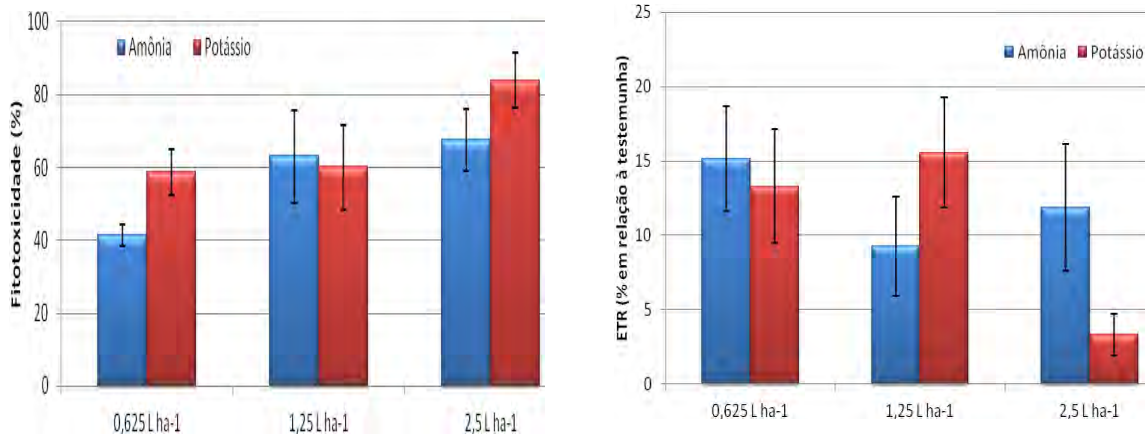


Figura 2. Fitotoxicidade das plantas de soja em diferentes doses e formulações. Botucatu/SP, 2012.

CONCLUSÕES

Para a fitotoxicicidade e ETR o melhor para o tratamento foi o de 6DAA também para ambas formulações, destacando-se o tratamento de 2,5 L p.c. ha^{-1} para a formulação glufosinato de potássio**.**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COETZER, E.; AL-KHATIB, K. Photosynthetic inhibition and ammonium accumulation in Palmer amaranth after glufosinate application. **Weed Science**. v.49, p.454–459, 2001.

DEVINE, M. D.; DUKE, S. O.; FEDTKE, C. Inhibition of amino acid biosynthesis. In Physiology of Herbicide Action. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, Inc. p. 252-263, 1993.

FERREIRA C., et al. Avaliação da eficiência do herbicida finale (amônio glufosinato) aplicado na modalidade sequencial, no controle químico de buva, na operação de manejo em plantio direto, da cultura da soja. **In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 27.** 2010

GENTY, B.; BRIANTAIS, J.M.; BAKER, N.R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron transport and quenching of chlorophyll fluorescence. **Biochemical and Biophysical Research Communications.** Acta. v. 990, p.87-92, 1989.

LACUESTA, M. et al. Effect of phosphinothricin (glufosinate) on photosynthesis and chlorophyll fluorescence by barley leaves illuminated under photorespiratory and non-potorespiratory conditions**. Journal Experimental Botany**. v.43, p.159-165, 1992.

RASCHE E., et al. The Development of Glufosinate Ammonium Tolerant Crops into the Market. In: Brighton Crop Protection Conference, Weeds, 1995. **British Crop Protection Council,** Farnham, Surrey. 1995.

ROSS, M. A.; LEMBI, C. A. Applied Weed Science. **Macmillan Publishing Company**, New York, NY. 340 p. 1985.

SAUER, H.; WILD, A.; RUHLE, W. The effect of phosphinothricin (glufosinate) on photosynthesis. II. The causes of inhibition of photosynthesis. **Z. Naturforsch**. v.42C, p.270–278, 1987.

WILD, A., SAUER, H. AND RUBLE, W. The effect of phosphinothricin (glufosinate) on photosynthesis. I. Inhibition of photosynthesis and accumulation of ammonia, **Z. Naturforsch**. C 42, 263 (1987).

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITOS DE DUAS FORMULAÇÕES DE GLUFOSINATO NO METABOLISMO DA SOJA

BARBERIS, L.R.M.[1]; CARBONARI, C.A. [2]; VELINI, E.D.[3]; SILVA, J.R.M[4]; JESUS, G.M.[5]

[1]DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL, FCA/UNESP, BOTUCATU-SP, barberis@fca.unesp.br;
[2]DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL, FCA/UNESP, BOTUCATU-SP, carbonari@fca.unesp.br;
[3]DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL, FCA/UNESP, BOTUCATU-SP, velini@fca.unesp.br;
[4]DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL, FCA/UNESP, BOTUCATU-SP, betofca@ig.com.br;

[5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ, BANDEIRANTES-PR, marcellaguerreiro@hotmail.com;

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de duas formulações de glufosinate no metabolismo da soja em diferentes momentos após a aplicação do herbicida. O experimento utilizou o delineamento inteiramente casualizado com os seguintes tratamentos: duas formulações (glufosinato de amônio a 2,5 L p.c. ha^{-1} e glufosinato de potássio 2,5 L p.c. ha^{-1}) x três períodos de coleta de folhas (2 DAA; 4 DAA; 6DAA) + testemunha sem aplicação com quatro repetições.. As variáveis analisadas foram, amônia e o glutamato composto este pertencentes à rota metabólica de ação do glufosinate. Foram observados incrementos significativos nos níveis de glutamato, serina, ácido aminolevulênico nos maiores períodos de avaliação, para o glufosinate foram observados decréscimos nas concentrações nos maiores períodos e para glutamina houve redução nas concentrações em relação à testemunha em todos os períodos. De maneira geral a formulação de glufosinato de potássio foi a mais promissora para a maioria das variáveis estudadas.

Palavras-chave: glufosinato de amônio, amônia, glutamato

INTRODUÇÃO

Entre tantas espécies de plantas, algumas tem sido alvo de grandes discussões, entre elas, a soja. São inúmeras as características que colocam em foco esta espécie, seja pelo seu pleno aproveitamento, ou ainda, pelas possibilidades de investimento financeiro e retorno econômico. Traçar as características morfológicas, genéticas, ecofisiológicas bem como seus potencias de desenvolvimento diante de alterações bioquímicas, tem se tornado necessário para todos os setores que estão envolvidos com a cultura da soja.

O glufosinate é um herbicida de contato de amplo espectro, utilizado para controlar uma grande variedade de plantas daninhas em pós emergência, sendo também utilizado

como dessecante. O glufosinate é um sal de amônio, derivado do fosfinotricina, uma toxina microbiana natural isolada a partir de duas espécies de fungos *Streptomyces*. Este produto é um ácido contendo fósforo amino. Atua inibindo a atividade da enzima glutamina sintetase, que é necessária para a produção do aminoácido glutamina e para a desintoxicação da amônia. A aplicação de glufosinate leva à redução da glutamina e ao aumento dos níveis de amônia nos tecidos da planta, o que leva a uma redução da fotossíntese e a morte da planta dentro de poucos dias (RASCHE et al.,1995). O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de duas formulações de glufosinate no metabolismo da soja em diferentes momentos após a aplicação do herbicida.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia - NUPAM, UNESP, campus de Botucatu/SP. Foram cultivadas plantas de soja em vasos de cinco de litros de solo. Foi realizado um desbaste, deixando-se três plantas por vaso, o que permitiu biomassa para as avaliações realizadas. A aplicação do herbicida nos diferentes experimentos foi realizada em um pulverizador estacionário. Para que a amônia presente na formulação comercial do glufosinate não interferisse na quantificação da amônia acumulada na planta em função do modo de ação do glufosinate foi desenvolvida neste trabalho uma formulação de glufosinate de potássio.

A análise para quantificação da amônia foi realizada segundo protocolo já existente utilizando-se colorimetria pela ação de reagentes e determinação via espectrofotômetro. A metodologia de extração foi desenvolvida no laboratório com o objetivo de recuperar toda amônia da folha, tendo esta análise grande importância na discussão dos resultados com base nos diferentes tipos de produtos aplicados (glufosinate de amônio e glufosinate de potássio), relacionado aos diferentes períodos de coleta das folhas. Foram desenvolvidos métodos em um sistema LC-MS/MS para determinação dos compostos (glutamato). O sistema LC-MS/MS apresenta resposta uniforme a grupos de compostos com características similares, sendo a concentração do composto expresso em unidades molares.

O experimento foi realizado com delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial com quatro repetições, sendo, 2 formulações (glufosinate de amônio a 2,5 L p.c. ha^{-1} e glufosinate de potássio 2,5 L produto formulado ha^{-1}) x 3 períodos de coleta de folhas (2 DAA; 4 DAA; 6DAA) + testemunha sem aplicação com 4 repetições. No momento da aplicação, em todos os experimentos, as plantas testadas estavam com o quarto trifólio já emitido e aproximadamente 45 cm de altura. Para os resultados das concentrações dos compostos avaliados (μg g^{-1}) em todos os experimentos, foi estabelecido o intervalo de confiança pelo teste t a 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se para a formulação glufosinato de amônia, que os resultados da quantificação de amônia para os períodos de 2DAA diferem do período de 4DAA porém, para o período de 6DAA, ocorreu um ligeiro aumento nos níveis de amônia, permanecendo em patamares intermediários aos períodos de 2 e 4DAA, respectivamente. Para a formulação de glufosinate de potássio os três períodos analisados não diferiram, porém existe um nítido aumento nas concentrações de amônia de 46,58% entre os tratamentos 2DAA e 4DAA, o que demonstra a potencialidade da formulação de glufosinate de potássio em termos de acúmulo de amônia nos tecidos vegetais das plantas de soja. Ao agruparmos os dois produtos formulados, glufosinate de amônia e potássio, na transição de 2, 4 e 6 DAA, respectivamente verificamos que para glufosinate de amônia os níveis de amônia na planta são aumentados sensivelmente aos 2DAA, porém sofrem grande diminuição aos 4DAA e aumento novamente aos 6DAA; para o glufosinate de potássio o resultado acaba evidenciando que o produto formulado sem a presença de amônia na composição, causa acúmulos significantemente maiores aos 4DAA e potencialmente aos 6DAA, sendo o acúmulo de amônia superior quando comparados ao glufosinate de amônia.

Quando comparados à testemunha todos os tratamentos diferiram significativamente. Assim, pode-se observar que o acúmulo de amônia nas plantas de soja é um indicador bastante importante da intoxicação das mesmas pelo glufosinate e que a formulação com sal de potássio apresentou maiores níveis de intoxicação. Os efeitos tóxicos causados pela amônia proporciou um rápido aumento nos níveis de amônia na planta, da ordem de 50 vezes com a formulação glufosinato de amônia e 167 vezes para o glufosinato de potássio, no tratamento 4DAA quando comparados a testemunha. Também vale a pena ressaltar que a amônia presente na formulação de amônia não interferiu nos teores encontrados na folha de forma significativa.

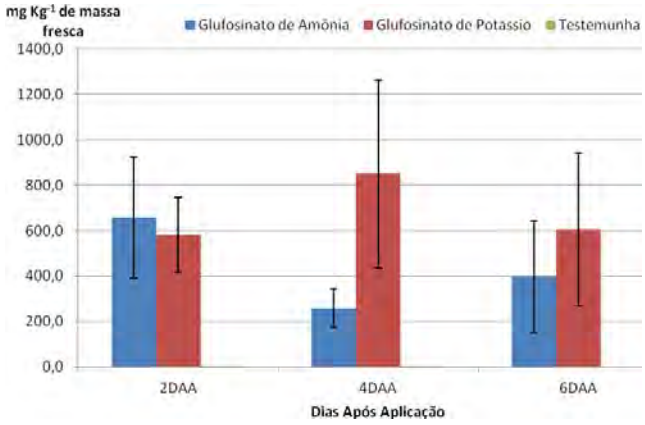


Figura 1. Concentração de amônia (mg kg-1) na massa fresca de plantas de soja em diferentes períodos, dias após aplicação (DAA). Botucatu/SP, 2012. A barra de erros corresponde ao intervalo de confiança a 10%.

Na Figura 2, podem ser observadas diferenças significativas de ambas formulações do glufosinate em relação à testemunha. No entanto, observa-se que as formulações apresentaram resultados bastante similares quanto às alterações deste composto. Em relação aos períodos, são observados aumentos significativos de 2 para 6 DAA para a formulação de amônia. Para a formulação de potássio são observadas diferenças entre 2 DAA e 4 e 6 DAA, os quais não apresentaram diferenças significativas. Para as concentrações da glutamina e verifica-se que para todos os períodos e formulações ocorreu redução nos níveis desse composto na planta em relação à testemunha.

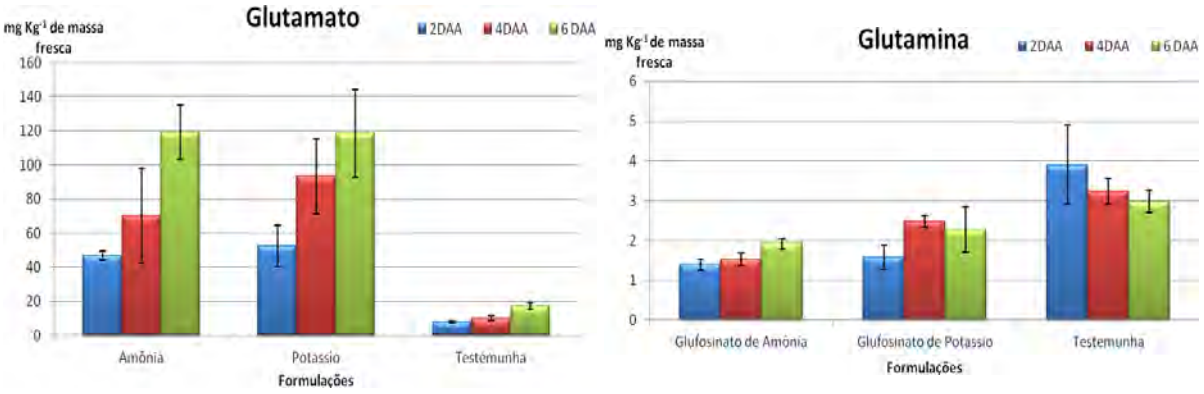


Figura 2. Concentração de glutamato e glutamina(mg kg^{-1}) na massa fresca de plantas de soja em diferentes períodos, dias após aplicação (DAA). Botucatu/SP, 2012. A barra de erros corresponde ao intervalo de confiança a 10%.

Na Figura 3, estão apresentados os resultados das concentrações de serina e ALA. Observa-se em relação aos períodos avaliados, que o maior aumento na concentração do aminoácido ocorreu aos 4DAA, e aos 6DAA os níveis do composto começam a reduzir.

Para as concentrações do ácido aminolevulênico (ALA) foram observados aumentos da ordem de até 2,5 vezes maiores, o que reflete os aumentos observados para o glutamato, que é um composto precursor do ácido aminolevulênico, que contribuiu para uma maior produção deste composto.

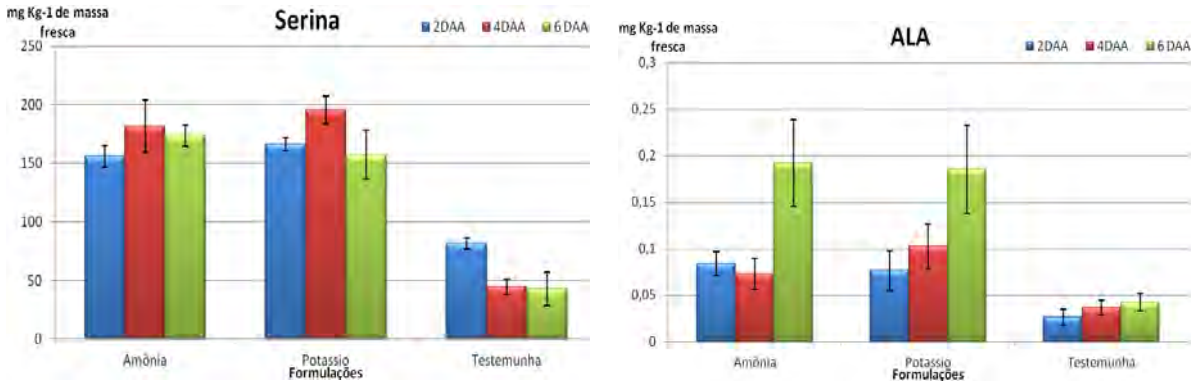


Figura 3. Concentração de serina e ALA (mg kg^{-1}) na massa fresca de plantas de soja em diferentes períodos, dias após aplicação (DAA). Botucatu/SP, 2012.

Na Figura 4, estão apresentados os resultados das concentrações de glufosinate nas plantas tratadas com as duas formulações. Observa-se que apesar de não serem observadas diferenças significativas, são observados níveis menores do composto nos maiores períodos de avaliação, o que indica uma provável metabolização do glufosinate pelas plantas de soja. Desta forma, como as raízes das plantas não foram analisadas, uma fração do produto pode ter sido translocada promovendo a redução observada nos níveis de composto nos maiores períodos.

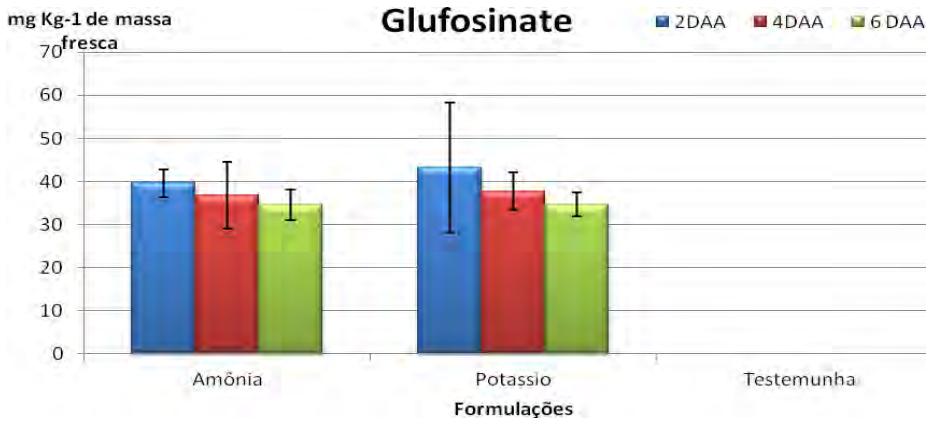


Figura 4. Concentração de glufosinate (mg kg^{-1}) na massa fresca de plantas de soja em diferentes períodos, dias após aplicação (DAA). Botucatu/SP, 2012. A barra de erros corresponde ao intervalo de confiança a 10%.

CONCLUSÕES

A amônia foi o principal composto indicador da intoxicação das plantas, com aumentos proporcionais às doses, nas plantas tratadas com ambas as formulações, foram observados incrementos nos níveis de glutamato, serina, ácido aminolevulênico nos maiores períodos de avaliação, para o glufosinate foram observados decréscimos nas concentrações nos maiores períodos e para glutamina houve redução nas concentrações em relação à testemunha em todos os períodos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RASCHE E., et al. The Development of Glufosinate Ammonium Tolerant Crops into the Market. In: Brighton Crop Protection Conference, Weeds, 1995. **British Crop Protection Council,** Farnham, Surrey. 1995.

HERBICIDA FLUMIOXAZIN APLICADO EM POS- EMERGÊNCIA NA CULTURA DE EUCALIPTO

PEREIRA, M. R. R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – mariarenata10@hotmail.com), SOUZA, G. S. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – guisasso@hotmail.com), SILVA, R. J. N. (ESALQ, Piracicaba/SP – navas_rj@yahoo.com.br), MARTINS, D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – dmartins@fca.unesp.br), SILVA, A. A. (Fatec – Capão Bonito - alicio.asc@hotmail.com)

RESUMO: O presente trabalho mostra a importância de novos Herbicidas para cultura de eucalipto, devido à grande importância econômica que as plantas daninhas causam a cultura. Este trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade do herbicida flumioxazin na cultura do *Eucalyptus grandis*. Os tratamentos foram divididos em parcelas ao acaso com 12 plantas de eucalipto, no espaçamento de 2x3 m; com quatro repetições em cada tratamento que foram: testemunha, nas doses de 60; 120 e 180 g ha^{-1}; com aplicação em área total. Os resultados para fitotoxicidade observados aos 21 dias após a aplicação foram 15% na dose de 60g; 25% na dose de 120g e 40% na dose de 180g, e aos 42 dias a fitotoxicidade já havia diminuído, não ocasionando danos a plantas nos ganhos de incrementos (altura e diâmetro). Assim, pode-se concluir que o herbicida flumioxazin não causou prejuízos à espécie de *E. grandis*, independente da dose utilizada.

Palavras-chave: fitotoxicidade, seletividade, *Eucalyptus grandis*.

INTRODUÇÃO

A presença das plantas daninhas nos plantios florestais é considerada um dos maiores problemas na implantação, manutenção e reforma dos cultivos de eucalipto. Entre as justificativas para preocupação com o controle de plantas daninhas e são os prejuízos ao crescimento, causados pela competição por luz, nutrientes e água, e o fato de exercerem interferência de natureza alelopática, além de aumentar riscos de incêndio e dificultar os demais tratos silviculturais (PITELLI, 1987; PITELLI e MARCHI, 1991).

O manejo químico vem sendo amplamente utilizado e difundido, em razão dos seus resultados mais rápidos, eficientes e prolongados. Dentre as várias vantagens deste método destacam-se a menor utilização de mão-de-obra. Por outro lado, existem as desvantagens do uso desta prática, como a contaminação do solo pelos resíduos e a deriva (SILVA et al. 2002).

Dentre os herbicidas aplicados em pré-emergência utilizados na cultura do eucalipto destacam-se o oxyfluorfen, isoxaflutole e sulfentrazone. Entretanto, herbicidas como o flumioxazin tem apresentado bom potencial de uso. Este é um herbicida de contato, cujo mecanismo de ação baseia-se na inibição da PROTOX, indicado para aplicação em pré e pós-emergência, destinado ao controle de plantas daninhas na cultura da soja, algodão, feijão, milho, citros, café, cebola e alho.

Recentemente esse herbicida encontra-se em fase de registro para a cultura do eucalipto devido ao seu controle satisfatório para diversas plantas daninhas como relatado por diferentes pesquisadores: detectou-se eficácia no controle de *Amaranthus viridis*, *Bidens pilosa*, *Ipomoea grandifolia* e *Portulaca oleracea*, com 25g ha^{-1}, e de *Acanthosperman hispidum* e *Digitaria horizontalis*, com doses superiores, por até 28 dias após a aplicação, na cultura da cebola (ROZANSKI et al., 2002). Também nessa cultura, Durigan et al. (2005) obtiveram excelente controle de *Lepidium virginicum*, até 80 dias após a aplicação, em todas as doses avaliadas (de 80 a 240 g ha^{-1}).

Diante do exposto este trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade do herbicida flumioxazin na cultura do eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em condições de campo, na Fazenda Dois Irmãos, no município de Capão Bonito, com coordenadas 24°03'44. 62"S e 48°09'55.50"WGr. altitude de 689m. O período de condução do experimento foi de outubro a dezembro de 2010, com precipitação dos meses citados foi de 230 mm.

As mudas de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) foram transplantadas em covas previamente preparadas e adubadas de acordo com as necessidades da cultura. Após 90 dias do transplantio, as mudas estavam com 100 cm de altura, e realizou-se a aplicação das diferentes doses do herbicida, de acordo com os tratamentos propostos. O experimento foi realizado no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições, com parcelas de 6m de largura e 8 m de comprimento, constituídas por três linhas espaçadas com 2m contendo 12 plantas de eucalipto, perfazendo uma área de 48,00m². Foi considerada como área útil para a avaliação, a linha central e como bordadura as duas externas.

O herbicida utilizado foi o flumioxazin, nas doses: 0,0; 60,0; 120,0 e 180,0 g. p.c. ha-1

A aplicação dos herbicidas foi realizada sobre as plantas de eucalipto, considerando uma faixa útil de um metro na linha de plantio, utilizando um pulverizador costal, equipado com

barra de aplicação contendo quatro pontas de pulverização tipo jato plano XR11002 VS, com um consumo de calda de 200 l ha^{-1}.

Aos 21 e 42 dias após a aplicação (DAA), foram realizadas avaliações visuais através de uma escala percentual de notas na qual zero consiste em ausência de injúria e cem em morte das plantas (SBCPD, 1995). Também foram avaliadas a altura (considerando a região entre o coleto e o ápice da planta) e diâmetro das plantas de eucalipto, a 5 cm do solo, que foram mensurados aos 0, 30 e 60 DAA, calculando-se o incremento dessas duas características avaliadas em função dos tratamentos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste "F" e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram submetidos à análise de regressão linear e polinomial, no qual foi selecionado o modelo significativo de maior ordem (R2), empregando-se a equação que melhor se ajustou aos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 21 DAA observa-se um crescente efeito de fitotoxicidade nas plantas de E. grandis com o aumento das doses do herbicida, sendo de 15% na dose de 60 g, 25% na dose 120 g e atingindo 40% na dose de 180 g, que se caracterizavam
pela coloração arroxeada das folhas do terço superior das plantas, seguindo para clorose e posteriormente, em algumas folhas para necrose (Figura 1).

Verifica-se uma diminuição dos efeitos de intoxicação do herbicida aos 42 DAA na Figura 1, com a recuperação total das plantas com emissão de novos brotos, com a aplicação da dose de 60 g (0%), atingindo apenas 15% de fitotoxicidade na maior dose aplicada. O herbicida flumioxazin é absorvido rapidamente pelas plantas, porém, devido ao seu mecanismo de ação, possui translocação limitada, pois interage instantaneamente com as células do parênquima restringindo a sua movimentação na planta (MEROTTO JUNIOR e VIDAL, 2001).

A fitointoxicação proporcionada por um herbicida em plantas de eucalipto varia de acordo com a espécie, como relatado por Ribeiro e Oliveira (1987) em aplicação de oxyfluorfen no solo, ou seja, em pré-emergência, em plantios de eucalipto, avaliou o seu efeito sobre o desenvolvimento das mudas. O *Eucalyptus camaldulensis* e o *E. tereticornis* foram altamente resistentes e não apresentaram sintomas de toxidez. Já, o *E. citriodora*, *E. resinifolia* e *E. intermedia* apresentaram queima dos tecidos apicais, mas recuperaram-se com facilidade. *E. pellita* e *E. urophyla* sofreram danos ligeiramente mais severos e *E. pilularis* e *E. cloeziana* sofreram danos mais graves, com algumas plantas chegando a morrer.

De acordo com Moraes et al. (2010) os efeitos de fitointoxicação com a aplicação do herbicida flumioxazin em plantas de eucalipto foram de até 28% aos 15 DAA, e a partir dos 30 DAA não se observou diferenças significativas entre os tratamentos com o herbicidas e a testemunha, variando de 3,75 a 10,0%, sendo considerada leve.

As taxas de absorção e translocação foliar dos herbicidas e, conseqüentemente, sua eficácia estão diretamente ligadas aos tipos de estruturas encontradas na folha e à permeabilidade das cutículas as quais dependem de sua constituição e polaridade (BAKER, 1982), o que poderia explicar a este restabelecimento das plantas.

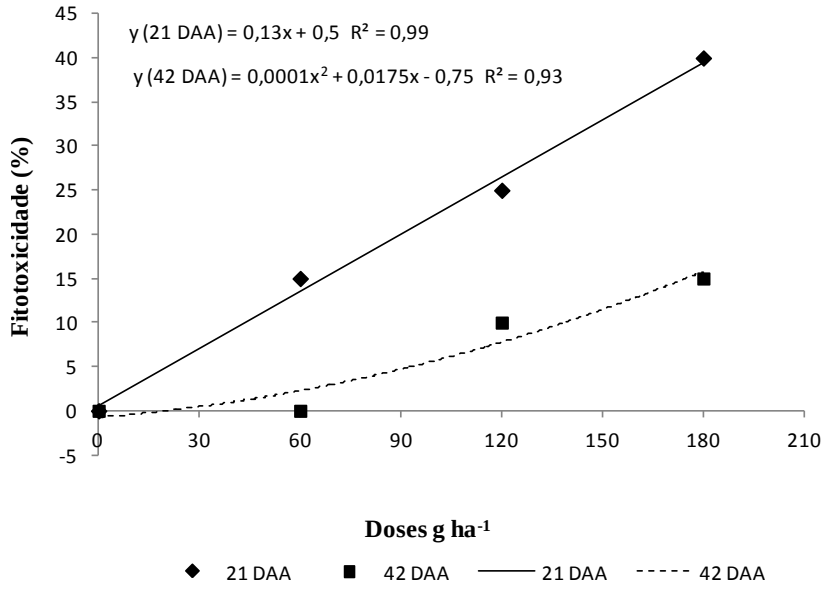


Figura 1. Porcentagens de fitotoxicidade das plantas de E. grandis aos 21 e 42 DAA das diferentes doses do herbicida flumioxazin. Capão Bonito/SP, 2010.

Após 30 e 60 dias da aplicação dos tratamentos não foram observadas diferenças significativas nos resultados dos incrementos em altura e diâmetro, independente da dose do herbicida flumioxazin aplicada. Estes resultados ora registrados podem ser justificados pela recuperação das plantas após 42 DAA, não sendo mais observadas injúrias provocadas pelo herbicida, não prejudicando o crescimento e desenvolvimento das plantas.

Corroborando os resultados encontrados, Moraes et al. (2010) não verificou diferenças entre os tratamentos com a aplicação de flumioxazin no diâmetro do caule e altura das plantas, independente das doses aplicadas, indicando recuperação das plantas de eucalipto.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o presente trabalho foi desenvolvido, pode-se concluir que o herbicida flumioxazin não causou prejuízos à cultura do *E. grandis*, independente da dose utilizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, E. A. Chemistry and morphology of plant epicuticular waxes. In: CUTLER, D. F.; ALVIN, K. L.; PRICE, C. E. (Eds.). **The plant cuticle**. London: Academic Press, 1982. p. 140-161.

DURIGAN, J.C.; SILVA. M.R.M.; AZANIA, A.A.P.M. Eficácia e seletividade do herbicida flumioxazin aplicado em pré-emergência na cultura transplantada da cebola. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.4, n.3, p.11-17, 2005

MEROTTO JUNIOR, A.; VIDAL, R.A. Herbicidas inibidores de PROTOX. In: VIDAL, R.A.;MEROTTO JUNIOR, A. (Ed.) **Herbicidologia**. 1a ed., 2001. p.69-86

MORAES, H.M.F.; REIS, W.F.; TIBURCIO, R.A.S.; FERREIRA, L.R.; MACHADO, M.S.; RIBEIRO, A.M. Tolerância de plantas de eucalipto ao herbicida flumioxazim. In: XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2010, Ribeirão Preto. **Anais**... Ribeirão Preto: 2010. p. 2716-2720.

PITELLI, R. A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: Seminário tecnico sobre plantas daninhas e o uso de herbicidas em reflorestamento. 1991, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 1991. p. 110-123.

RIBEIRO, G.T., OLIVEIRA, A.C. **Uso de herbicidas em reflorestamentos no cerrado**. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.4, n.12, p.116-131, 1987.

ROZANSKI, A.; COSTA, E. A. D. da; MATALLO, M. B.; BURGA, C. A. Efeito do herbicida flumioxazin nas plantas daninhas e na cultura da cebola. **Boletim Informativo**, Ciência das Plantas Daninhas, SBCPD, v.8, n.1, 2002.

SILVA, W.; VILELA, D.; PEREIRA, A. V.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, R. P. Redução da interferência de *Brachiaria decumbens* na formação de pastagem com *Penisetum purpureum* através de herbicidas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 20, n. 2, p. 273-281, 2002.

PRODUÇÃO DE CLOROFILAS E CAROTENOIDES EM PLANTAS DE SOJA E AZEVÉM SOB COMPETIÇÃO

OLIVEIRA,C. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS – oliveirac.agro@gmail.com), NOHATTO,M.A. (FAEM- UFPEL, Capão do Leão/RS – marcosnohatto@hotmail.com), TAROUCO,C.P.(FAEM-UFPEL, Capão do Leão/RS- milatarouco@gmail.com), MANICA-BERTO,R.(FAEM-UFPEL, Capão do Leão/RS- robertamanica@yahoo.com.br), AGOSTINETTO,D. (FAEM-UFPEL, Capão do Leão/RS- dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br), VARGAS,L.(EMBRAPA, Passo Fundo/RS- vargas@cnpt.embrapa.br), ÁVILA, L.A. (FAEM-UFPEL, Capão do Leão/RS- laavilabr@gmail.com)

RESUMO: O uso intensivo de herbicida na cultura da soja tem selecionado plantas daninhas resistentes, como o azevém. Visando estabelecer estratégias para o manejo de plantas daninhas, além das características morfológicas é importante observar efeitos metabólicos, que o estresse competitivo causa nas plantas. Desta forma o trabalho tem como objetivo avaliar a produção de clorofilas e carotenoides em soja e azevém resistente sob competição. Para isso foi realizado experimento em casa de vegetação da UFPel, na estação de crescimento 2011/12. O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado, com quatro repetições. O experimento foi instalado em série de substituição incluindo diferentes combinações da cultivar de soja CD 226 RR e biótipo de azevém resistente a glyphosate (100:0, 75:25, 50:50, 25:75 e 0:100). As variáveis estudadas foram clorofila a, b, (a+b) e carotenoides totais. Para a cultura da soja a competição intraespecífica provoca redução na produção de clorofila e carotenoides, enquanto para o azevém não houve efeito da competição. O aumento da competição interespecífica reduz a produção de clorofila e carotenoides da cultura e aumenta da planta daninha.

Palavras-chaves: *Glycine max, Lolium multiflorum,* metabolismo.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) se destaca entre as principais oleaginosas produzidas no mundo (SILVA et al., 2009), seu cultivo no Brasil depende fortemente do uso de herbicidas, tendo como consequência a seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes e tolerantes.

Nos últimos anos, os produtores observaram dificuldade para controlar o azevém (*Lolium multiflorum*) com o herbicida glyphosate, prática comumente realizada (ROMAN et al., 2004). Essas falhas no controle dificultam a dessecação das áreas de cultivo, tornando o azevém, apesar de ser planta daninha de inverno, problema nas fases iniciais de estabelecimento da soja no sul do Brasil.

Para determinar as interações competitivas entre plantas daninhas e culturas os métodos de estudos consideram os fatores população, proporção de espécies e arranjo espacial (RADOSEVICH, 1987) e avaliam principalmente variáveis morfofisiológicas. Porém, faltam informações relacionadas a processos metabólicos das plantas em resposta ao estresse causado pela competição.

A clorofila a e os carotenoides são dois dos principais pigmentos ligados à eficiência fotossintética e, consequentemente, ao crescimento e adaptação das plantas a diversos ambientes (FORCE et al., 2003). Os teores destes compostos nas folhas também indicam, entre outros, o nível de dano que determinado estresse pode estar causando à planta, já que a clorose é, normalmente, um dos primeiros sintomas expressos (CATUNDA et al., 2005).

As identificações das respostas metabólicas das plantas, como o acúmulo de pigmentos fotossintéticos, quando submetidas a competição pode ser ponto de partida para o desenvolvimento de plantas que apresentam maior capacidade de tolerância a esse estresses. Desta forma o trabalho tem como objetivo avaliar a produção de clorofilas e carotenoides em soja e azevém sob competição.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no município de Capão do Leão - RS, na estação de cultivo 2011/12. Para a etapa de casa de vegetação, as unidade experimentais foram vasos plásticos com capacidade volumétrica de 8 L, preenchidos com solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 1999) e a adubação foi realizada conforme as recomendações para a cultura da soja (COMISÃO...,2004). O delineamento experimental foi completamente casualizado, com quatro repetições.

O experimento foi instalado em série de substituição incluindo diferentes combinações da cultivar de soja CD 226 RR e de biótipo de azevém resistente, variando-se as proporções relativas de plantas por vaso de 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 e 0:100 (24:0, 18:4, 12:12, 4:18 e 0:24), com manutenção da população total de 24 plantas por vaso, equivalente a 942 plantas m^{-2}, determinada em experimento preliminar em série aditiva

(dados não apresentados). A semeadura da soja foi realizada 20 dias após a emergência (DAE) das plantas de azevém para simular o rebrote que ocorre nas lavouras após a dessecação pré-semeadura.

Aos 40 DAE da cultura da soja, foram coletadas amostras da parte aérea da soja e azevém, sendo armazenadas a -80ºC até o momento da quantificação de clorofila a, clorofila b, clorofilas totais (a+b) e carotenoides.

Os teores de clorofilas e de carotenoides totais foram determinados com amostras de 0,1 g maceradas em almofariz em presença de 5 mL de acetona a 80% (v/v). O material foi centrifugado a 10.000 rpm por 10 minutos e o sobrenadante transferido para balão volumétrico de 20 mL, completando-se esse volume com acetona a 80% (v/v). Os teores de clorofila a, b, totais (a+b) e de carotenoides totais foram calculados pelo uso das fórmulas de Lichtenthaler (1987), a partir da absorbância da solução obtida por espectrofotometria a 647, 663 e 470 nm. Os resultados foram expressos em mg g^{-1} de matéria fresca (MF).

Os dados obtidos foram analisados quanto a sua normalidade (teste de Shapiro Wilk) e, posteriormente submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$).). Os efeitos das proporções em relação ao mococultivo (testemunha) foram avaliados pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$); entre as proporções em mistura pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$), separadamente para a soja e azevém.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de clorofila a, b e totais (a+b) foi maior nas plantas de soja que conviveram com o competidor independente da proporção de plantas, demonstrando que a competição intraespecifica provoca maior estresse, ou seja, a cultura prefere conviver com uma planta de azevém do que da própria espécie (tabela 1). Esse resultado corrobora com o observado pela competição de arroz-vermelho com soja, em que a cultura produziu mais tendo em sua proximidade um indivíduo da planta daninha do que outra planta de soja (MORAES et al., 2009). Quando em competição interespecífica, para as mesmas variáveis, verificou-se redução dos valores a medida que as populações de azevém foram aumentando. Este resultado indica que a convivência com populações maiores de azevém interfere no metabolismo da soja causando menor acumulo de pigmentos fotossintetizantes, o que pode influenciar na produtividade da cultura.

Para a variável carotenoides a proporção de 75:25 (soja: azevém) diferiu da testemunha, apresentando maior teor desse pigmento, demonstrando que as plantas de soja sofrem menos estresse nessa situação (tabela 1). A comparação quando em competição interespecífica corrobora com os resultados observados para as clorofilas.

Quanto ao azevém não houve efeito da competição sobre os pigmentos fotossintetizantes quando comparado com a testemunha (tabela 1). Para competição interespecífica, assim como ocorreu na soja, observou-se, em geral, maior teor de clorofilas e carotenoides na proporção de 75:25 (soja:azevém). Esses resultados podem decorrer da melhor partição do recurso luz, uma vez que as espécies possuem características morfológicas o que as distância na ocupação do nicho ecológico.

Tabela 1 - Teores de clorofila a (Ca), clorofila b (Cb), clorofila total (a+b) e carotenoides totais (CRT) extraídos de folhas de soja e azevém, em função de proporções em séries substitutivas. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011/12.

Proporção (soja:azevém)	Soja			
	Ca ($mg.g^{-1}$)	Cb ($mg.g^{-1}$)	a + b ($mg.g^{-1}$)	CRT ($mg.g^{-1}$)
100:0 (T)	0,26	0,08	0,34	0,14
75:25	1,45 *a[1/]	0,67 *a	2,12 *a	0,39 *a
50:50	0,85 *b	0,33 *b	1,18 *b	0,25 ^{ns}b
25:75	0,67 *b	0,26 *b	0,94 *b	0,24 ^{ns}b
	Azevém			
0:100 (T)	0,37	0,31	0,68	0,07
25:75	0,26 ^{ns}b	0,25 ^{ns} ns	0,50 ^{ns}b	0,04 ^{ns}b
50:50	0,34 ^{ns}b	0,22 ^{ns} ns	0,56 ^{ns}b	0,11 ^{ns}a
75:25	0,50 ^{ns}a	0,34 ^{ns} ns	0,83 ^{ns}a	0,12 ^{ns}a

*Média difere da testemunha (T), na coluna, pelo teste Dunnett (p≤0,05). [1/] Médias seguidas por mesma letra na coluna, em presença dos competidores, não diferem entre si pelo Ducan (p≤0,05). ^{ns}/ns Não significativo.

CONCLUSÕES

Para a cultura da soja a competição intraespecífica provoca redução na produção de clorofila e carotenoides, enquanto para o azevém não houve efeito da competição.

O aumento da competição interespecífica reduz a produção de clorofila e carotenoides da cultura e aumenta da planta daninha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CATUNDA, M. G. et al.. Efeitos de herbicidas na atividade fotossintética e no crescimento de abacaxi (*Ananas comossus*). **Planta Daninha,** v. 23, n.1, p. 115-121, 2005.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 10.ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/ Núcleo Regional Sul, 2004. 400 p

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 1999. 412 p.

FORCE, L. et al. New fluorescence parameters for monitoring photosynthesis in plants. **Photosynthesis Research,** v. 78, p. 17-33, 2003.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophyll and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. In: COLOWICK, S.P.; KAPLAN, N.O. **Methods in enzymology**. San Diego: Academic Press, 1987. p.350-382.

MORAES, P.V.D. et al. Competição relativa de soja com arroz-vermelho. **Plantas Daninhas**, v.27, n.1, p.35-40, 2009.

RADOSEVICH, S. R. Methods to study interactions among crops and weeds. **Weed Technology**, v.1, p.190-198, 1987.

ROMAN, E.S. et al. Resistência de Azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 301-306, 2004.

SBCS/NRS - SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Núcleo regional sul. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre, RS; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004, 400p.

SILVA, A. F. et al. Período anterior à interferência na cultura da soja-RR em condições de baixa, média e alta infestação. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 57-66, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA EM CULTIVARES DE MANDIOCA TRATADAS COM FLUAZIFOP-P-BUTIL E FOMESAFEN

FAUSTINO, L. A. (UFV, Viçosa/MG - lais.faustino@ufv.br); SILVEIRA, H. M (UFV, Viçosa/MG - hellenufv@hotmail.com); SILVA, G. S (UFV, Viçosa/MG gustavusoares@hotmail.com); TORRES, L. G. (UFV, Viçosa/MG - liviagtorres@gmail.com); SILVA, A. A (UFV, Viçosa/MG - aasilva@ufv.br)

RESUMO: Objetivou-se avaliar a influência dos herbicidas fluazifop-p-butil e fomesafen, isolados e em mistura, sobre as características associadas ao uso da água em cultivares de mandioca. Realizou-se um experimento em casa de vegetação em esquema de fatorial 5x7 no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de cinco cultivares de mandioca: Cacau-UFV, Platina, Coqueiro, Coimbra e IAC-12 e quatro doses da mistura comercial dos herbicidas fomesafen + fluazifop-p-butil (0,5; 0,75; 1,0 e 1,5 L ha^{-1}), além da dose comercial recomendada de cada principio ativo isolado e uma testemunha sem herbicida. As características avaliadas foram: condutância estomática (g*s*), taxa de transpiração (*E)* e eficiência do uso da água (*EUA).* As variáveis *E*, *gs* e *EUA* apresentaram valores proporcionais ao aumento da dose da mistura de herbicidas. Estes efeitos não foram observados quando os produtos foram aplicados isoladamente. As cultivares de mandioca apresentaram tolerância diferencial aos herbicidas fomesafen e fluazifop-p-butil, sendo este último, o mais seletivo a cultura.

Palavras-chave: Transpiração, condutância estomática, herbicidas, *Manihot esculenta.*

INTRODUÇÃO

Dentre as principais culturas do Brasil, a mandioca destaca-se pela sua importância social e econômica, sendo cultivada em 1,9 milhões de hectares. Sua produção é destinada principalmente à fabricação de farinha, fécula e o consumo in natura (IBGE, 2011).

Poucos herbicidas são registrados para esta cultura, destacando dentre eles o fluazifop-p-butil e fomesafen. O fluazifop-p-butil é inibidor da enzima acetil-CoA carboxilase (ACCase), muito utilizado e eficiente para o controle de gramíneas em culturas dicotiledôneas. O fomesafen pertence ao grupo dos inibidores da enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX), sendo utilizado nas culturas do feijão e da soja para o controle de espécies de folhas largas anuais (Silva & Silva, 2007)

Em diversos estudos com culturas tem-se observado tolerância diferencial de genótipos de uma mesma espécie a herbicidas (Ferreira et al, 2005; Galon et al. 2010). Normalmente efeitos diferenciais de herbicidas entre cultivares são observados quando se avalia não apenas a produtividade como também os efeitos sobre os fatores de crescimento das plantas (Negrisoli et al., 2004; Galon et al., 2009).

Herbicidas podem influenciar a eficiência do uso da água pelo efeito negativo direto sobre a fotossíntese, ou indiretamente, pela redução da taxa metabólica da planta. Contudo, as diferenças marcantes entre os materiais genéticos de uma mesma espécie podem ser avaliadas estudando as diferenças na condutância estomática e na taxa transpiratória quando estes são tratados com herbicidas.

Neste trabalho objetivou-se avaliar a influência dos herbicidas fluazifop-p-butil e fomesafen, isolados ou em mistura, sobre as características associadas ao uso da água em cultivares de mandioca visando selecionar aqueles mais tolerantes aos referidos herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento em casa de vegetação em esquema de fatorial 5x7, no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de cinco cultivares de mandioca: Cacau-UFV, Platina, Coqueiro, Coimbra e IAC-12 e quatro doses da mistura comercial (Robust®) dos herbicidas fomesafen + fluazifop-p-butil (0,5; 0,75; 1,0 e 1,5 L ha^{-1}), além da dose comercial recomendada de cada principio ativo isolado e uma testemunha sem herbicida.

As manivas foram plantadas em março de 2011 e os herbicidas foram aplicados aos 30 dias após o plantio, utilizando pulverizador costal pressurizado à CO_2, com pressão constante 200 kPa, equipado com uma barra de dois bicos de indução de ar TTI 11002, trabalhando a uma altura de 50 cm do alvo, com velocidade de 1 m $segundo^{-1}$, atingindo faixa aplicada de 50 cm de largura e propiciando volume de calda de 150 L ha^{-1}.

Decorridos 30 dias da aplicação dos herbicidas, foram realizadas as avaliações, no terço médio da primeira folha completamente expandida das plantas de mandioca. Foi utilizado um analisador de gases no infravermelho (IRGA), marca ADC, modelo LCA PRO^{+} (Analytical Development Co. Ltd, Hoddesdon, UK), sendo avaliada a condutância estomática de vapores de água (*gs* - mol m^{-1} s^{-1}), a taxa de transpiração (*E* - mol H_2O m^{-2} s^{-1}), e calculada a eficiência do uso da água (*EUA* - mol CO_2 mol H_2O^{-1}) a partir dos valores de quantidade de CO_2 fixado pela fotossíntese e quantidade de água transpirada.

As variáveis foram submetidas à análise de variância pelo teste F, e quando significativo, ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cultivares Platina, Coqueiro e Cacau-UFV apresentaram os maiores valores para a taxa transpiratória (*E*) quando comparados a Coimbra e IAC-12 (Tabela 1). Cultivares com maiores *E* apresentam maiores produções de matéria seca conforme observado Silva et al. 2012 para estas cultivares.

A mistura de herbicidas fluazifop-p-butil + fomesafen provocou incremento em *E* dos cultivares Coimbra e IAC-12 e redução para Platina. Porém, os mesmos não tiveram a *E* afetada pelos herbicidas aplicados isoladamente, quando comparadas ao tratamento sem herbicidas. Para Coqueiro e Cacau-UFV observou-se reduções na *E* em presença do fluazifop-p-butil.

Para as doses 0,75 e 1,0 L ha^{-1} o cultivar Platina apresentou *E* inferior em relação ao outras cultivares. O mesmo não foi observado para as demais doses. Para os herbicidas aplicados isoladamente, verificou-se que o cultivar Cacau-UFV foi o mais afetado negativamente, quando tratado com o fluazifop-p-butil, e o Coimbra com fomesafen.

Tabela 1. Taxa transpiratória (E-µmol H_2O m^{-2} s^{-1}) dos cultivares de mandioca tratadas com doses crescentes de fluazifop-p-butil + fomesafen e isoladamente

Cultivares	Fluazifop-p-butil + Fomesafen					Fluazifop-p-butil	Fomesafen
	----------L ha^{-1}----------						
	0	0,5	0,75	1	1,5	1	
Coimbra	2,8 bB*	3,5 aAB	3,5 bAB	4,1 aA	4,2 aA	2,6 abB	2,7 bB
Platina	4,9 aA	3,7 aAB	3,2 bB	2,7 bB	3,8 aAB	4,2 aA	3,4 aAB
IAC-12	3,0 bB	4,2 aA	4,9 aA	4,3 aA	4,6 aA	3,1 abB	3,6 aB
Coqueiro	3,5 abA	3,9 aA	4,1 abA	4,2 aA	4,3 aA	2,9 abB	4,0 aA
Cacau-UFV	3,5 abA	4,1 aA	3,6 bA	4,2 aA	4,3 aA	2,1 bB	3,5 aA
CV(%)	25,74						

*Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

O incremento das doses do Robust (fluazifop-p-butil + fomesafen) provocou aumento da *gs* em todos os cultivares avaliados, exceto para o Platina que não apresentou diferença na *gs* após a aplicação dos tratamentos (Tabela 2). Para o fluazifop-p-butil aplicado isoladamente, os cultivares Platina e IAC-12 apresentaram maior *gs* comparada às demais. Já quando submetidas à ação do fomesafen, o cultivar Coimbra foi a mais afetada.

Tabela 2. Condutância estomática (gs - µmol m^{-1} s^{-1}) dos cultivares de mandioca tratadas com doses crescentes de fluazifop-p-butil + fomesafen e isoladamente

Cultivares	Fluazifop-p-butil + Fomesafen					Fluazifop-p-butil	Fomesafen
	---------- L ha^{-1} ----------						
	0	0,5	0,75	1	1,5	1	
Coimbra	0,23 bB*	0,48 abAB	0,47 bAB	0,65 abA	0,75 abA	0,21 bB	0,21 bB
Platina	0,42 aAB	0,33 bB	0,34 bB	0,30 bB	0,52 bA	0,50 aA	0,45 aAB
IAC-12	0,45 aB	0,86 aA	0,84 aA	0,88 bA	0,70 abA	0,46 aB	0,58 aB
Coqueiro	0,43 aB	0,49 abB	0,68 abAB	0,97 bA	0,76 abA	0,23 bB	0,43 aB
Cacau-UFV	0,31 bB	0,53 abAB	0,68 bA	0,77 abA	1,20 aA	0,19 bB	0,42 aB
CV(%)	48,31						

*Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O fomesafen tem ação nos cloroplastos afetando diretamente a fotossíntese e indiretamente a transpiração e condutância estomática, já o fluazifop-p-butil age no citosol e tem ação indireta na fotossíntese, transpiração e condutância. As plantas de mandioca apresentam tolerância a esta mistura, podendo estar relacionada à absorção e translocação destes herbicidas que chegam em menor quantidade no sítio de ação, provocando, desta forma, incremento nos valores destas variáveis.

Avaliando-se os cultivares na ausência de herbicidas verifica-se a elevada diferença no *EUA* (Tabela 3). Admitindo-se as possíveis diferenças em função do centro de domesticação e a amplitude do território brasileiro, a obtenção dos cultivares Coqueiro e IAC12 pode ser diferente de outras como Cacau-UFV, sendo que as duas primeiras apresentam boa adaptação a ambientes de semi-áridos (Lopes et al., 2010) e a última para ambientes com maiores regimes de chuva.

Tabela 3. Eficiência do uso da água (EUA-µmol CO_2 mol H_2O^{-1}) dos cultivares de mandioca tratadas com doses crescentes de fluazifop-p-butil + fomesafen e isoladamente

Cultivares	Fluazifop-p-butil + Fomesafen					Fluazifop-p-butil	Fomesafen
	---------- l ha^{-1} ----------						
	0	0,5	0,75	1	1,5	1	
Coimbra	5,3 abA*	3,9 bB	4,7 bA	4,4 bA	4,5 bA	4,6 bA	4,1 abAB
Platina	4,1 bB	5,9 aAB	7,0 aA	5,8 aAB	5,4 bAB	4,8 abB	4,4 abB
IAC-12	5,9 aA	4,9 abA	4,2 bAB	4,7 abA	4,1 bB	5,4 abA	3,7 bB
Coqueiro	6,0 aA	5,1 abAB	5,1 abAB	5,3 abAB	5,5 aAB	5,0 abAB	4,4 abB
Cacau-UFV	4,5 bA	5,1 abA	5,5 abA	5,6 aA	5,6 aA	5,8 aA	5,3 aA

CV(%)	25,51

*Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com a aplicação dos herbicidas, o IAC-12 apresentou redução na *EUA* na dose mais elevada da mistura de produtos. Todos os cultivares mostraram-se tolerantes ao fluazifop-p-butil isolado, pois não houve alteração no *EUA*. Para o IAC-12 e Coqueiro houve redução do EUA quando aplicado o fomesafen isolado, demonstrando ser esse herbicida mais tóxico à mandioca que o fluazifop-p-butil.

CONCLUSÕES

O aumento na dose da mistura (fluazifop-p-butil + fomesafen) leva ao aumento de *E*, *gs* e *EUA*. Estes herbicidas quando aplicados isoladamente afetaram de forma diferenciada os cultivares avaliados em relação à testemunha, porém sem incremento nos valores das variáveis estudas. Os cultivares de mandioca apresentaram tolerância diferencial aos herbicidas estudados, sendo que o fluazifop-p-butil mostrou-se o mais seletivo a cultura.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro ao projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, E. A. et al. Sensibilidade de cultivares de canade-açúcar à mistura trifloxysulfuron-sodium + ametryn. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.93-99, 2005.

GALON, L. et. al. Seletividade de herbicidas a genótipos de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.27, n.esp., p.1083-1093, 2009.

GALON, L et al. Eficiência de uso da água em genótipos de cana-de-açúcar submetidos à aplicação de herbicidas. **Planta daninha**, v.28, n.4, p.777-784, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sétima previsão da safra 2011/2012**. Disponível em:http://www1.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_ visualiza.php?id_noticia=1798&id_pagina=1. Acesso em: 10/06/2011.

LOPES et. al. Complementação da irrigação e épocas de colheita de mandioca cv. coqueiro no planalto de conquista, BA. **Ciênc. agrotec.**, v. 34, n. 3, p. 579-587, 2010

NEGRISOLI, E. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura de cana-de-açúcar tratada com nematicidas. **Planta Daninha**, v.22, n.4, p.567-575, 2004.

SILVA, D.V. et al. Tolerância de cultivares de mandioca aos herbicidas fomesafen e fluazifop-p-butil. **Revista Brasileira de Herbicidas**, no prelo, 2012.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Eds.) **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 17-62.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE BIÓTIPOS DE *Lolium multiflorum* L. SUSCETÍVEL E RESISTENTES AO HERBICIDA GLYPHOSATE

KASPARY, T.E. (UFSM - CESNORS, Frederico Westphalen/RS - tiagokaspary@hotmail.com), LAMEGO, F.P. (UFSM - CESNORS - fabilamego@yahoo.com.br), PAGLIARINI, I. B. (UFSM - CESNORS - isabel.pagliarini@gmail.com), PERUZZO, S. T. (UFSM - CESNORS - peruzzo.sabrinat@gmail.com), GALLON, M. (UFSM - CESNORS - mateusgallon@hotmail.com), RUCHEL, Q. (UFSM – CESNORS - queli.ruchel@yahoo.com.br).

RESUMO: O azevém é uma planta que serve como cobertura de inverno no Sul do Brasil. Deste modo, sua dessecação para cultivo de culturas de verão em sucessão, é baseada na utilização do herbicida glyphosate; prática utilizada por vários anos, que acarretou na seleção de biótipos resistentes ao herbicida. Objetivou-se com este trabalho verificar a existência de diferenças biológicas associadas ao crescimento e desenvolvimento de biótipos de *L. multiflorum*, suscetível e resistentes ao glyphosate. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na UFSM/CESNORS, *Campus* de Frederico Westphalen, RS de maio a agosto/2011. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 3x6, onde o fator A correspondeu aos biótipos de azevém (B1 – resistente; B2 – resistente e B3 – suscetível ao herbicida glyphosate) e o fator B às épocas de avaliação (7, 14, 21, 28, 35, 42 e 60 dias após a emergência-DAE). Os resultados demonstram melhor desempenho pelo biótipo de *L. multiflorum* suscetível (B3) para as características biológicas avaliadas, frente aos biótipos resistentes (B1 e B2), conferindo a este uma possível habilidade competitiva superior, quando na ausência do herbicida.

Palavras-chave: azevém, resistência, competição, aptidão ecológica

INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum* L.) é uma gramínea de inverno, de ciclo anual e fecundação cruzada, amplamente utilizada como forrageira e, também, como fonte de palhada para o sistema plantio direto. Esta espécie apresenta boa adaptação a solos de baixa e média fertilidade, com fácil dispersão e por isso, está presente e caracteriza-se como planta daninha em praticamente todas as lavouras de inverno da região Sul do Brasil.

O manejo de *L. multiflorum* no sistema plantio direto, para formação de palhada é realizado, quase na sua totalidade, com o herbicida glyphosate, prática esta que vem sendo adotada a mais de 20 anos, com mais de uma aplicação anual. Todavia, esta prática culminou na evolução de biótipos de azevém resistentes ao glyphosate (Vargas, et al., 2005).

A resistência de plantas daninhas a herbicidas é a capacidade natural e herdável de alguns biótipos, em uma determinada população de plantas daninhas, de sobreviver e se reproduzir após a exposição à dose de um herbicida, que seria letal a população normal ou suscetível, da mesma espécie (Christoffoleti & López-ovejero, 2003).

Se for constatada vantagem no crescimento de biótipos resistentes quando comparados aqueles suscetíveis, eles podem apresentar maior adaptação destes ao sistema produtivo. Deste modo, biótipos de azevém resistentes obteriam prioridade na utilização dos recursos do meio e assim, maior sucesso na utilização desses. Dessa forma, as populações de azevém que sobrevivem à ação do herbicida glyphosate e, ainda mostrem superioridade em seu crescimento biológico, poderão, em um processo gradativo, vir a dominar a área e agravar o problema da resistência. Ferreira et al. (2006) evidenciaram que biótipo resistente de azevém, quando da ausência da aplicação do glyphosate, apresentou menor altura de planta, menor número de folhas e menor massa seca da parte aérea, inferindo em maior potencial competitivo pelos biótipos suscetíveis, sendo, dessa forma, dominantes na população. Christoffoleti et al. (2002) ressaltam que quando o herbicida não é aplicado, o maior crescimento do biótipo sensível impede que o biótipo resistente, ocupe o nicho ecológico de forma dominante.

O objetivo deste trabalho foi verificar a existência de diferenças biológicas associadas ao crescimento e desenvolvimento de biótipos de *L. multiflorum* suscetível e resistentes ao herbicida glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal de Santa Maria, UFSM/CESNORS, *Campus* de Frederico Westphalen, RS, de maio a agosto de 2011. A resistência dos biótipos resistentes já havia sido confirmada, em experimento prévio, conduzido em 2010 (Kaspary et al., 2010).

O delineamento experimental foi o completamente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 3x6, onde o fator A correspondeu aos biótipos de azevém oriundos do município de Novo Barreiro/RS (B1 – resistente; B2 – resistente e B3 – suscetível ao herbicida glyphosate) e o fator B às épocas de avaliação (7, 14, 21, 28, 35, 42 e 60 DAE).

As sementes (25 por tratamento), foram semeadas em vasos (8L) preenchidos com solo, estabelecendo-se após a germinação dez plantas/vaso. As variáveis avaliadas foram Percentual de Germinação (G), Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Tempo Médio Para Germinação (TMG), calculados de acordo com as Regras para Análise de Sementes - RAS

(Brasil, 2009). A estatura de planta foi determinada em cinco plantas por tratamento semanalmente e aos 60 DAE, coletou-se as dez plantas de cada vaso para determinação da Matéria Seca da Parte Aérea (MSPA), Matéria Seca de Raiz (MSR) e Matéria Seca Total (MST). O material coletado foi seco em estufa, a 60ºC por 72h e, posteriormente, pesado em balança analítica. Os dados foram submetidos à análise de variância e havendo significância, adotou-se o teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na determinação do percentual de germinação (G), os biótipos apresentaram diferença significativa entre si ($p \leq 0,05$). O biótipo suscetível (B3) apresentou o melhor desempenho, frente ao biótipo resistente (B2), enquanto que B1 não diferiu dos demais (Tabela 1). Para o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Tempo Médio para a Germinação (TMG), não foram observadas diferenças entre os biótipos testados.

Os resultados observados inferem em uma melhor qualidade das sementes produzidas pelo biótipo suscetível, embora testes apropriados não tenham sido conduzidos. Possivelmente, o biótipo suscetível possua uma maior quantidade de reservas, como o observado por Kaspary et al. (2011) ao trabalhar com dois biótipos de azevém resistentes e um suscetível, quando encontraram maior peso de sementes para o biótipo suscetível e também desempenho inicial superior para o mesmo em relação aos resistentes, com médias de germinação de 66,5%, 44,5% e 33,0%, respectivamente.

Tabela 1. Percentual de germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio para germinação (TMG) de biótipos de *Lolium multiflorum*, resistentes (B1 e B2) e suscetível (B3) ao herbicida glyphosate. UFSM/CESNORS, Frederico Westphalen/RS, 2011.

Biótipo	G (%)	IVG	TMG (Dias)
B1	60 AB*	8,2 A	12,3 A
B2	51 B	8,3 A	11,1 A
B3	88 A	8,3 A	12,1 A
Média	66	8,2	11,8
C.V.(%)**	13,8	1,8	1,3

*Médias seguidas de mesma letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Ducan a 5% de probabilidade.

**Coeficiente de variação.

Não foi significativa a interação dos fatores para as variáveis Massa de Parte Aérea (MPA), Massa de Raiz (MR) e Massa Total de Planta (MTP) ($p \geq 0,05$). Deste modo, houve significância apenas para os fatores isolados. Para MST, os biótipos resistentes B1 e B2

obtiveram médias inferiores ao biótipo B3, suscetível (Tabela 2). Comportamento semelhante foi observado para a MSR e MSPA, aos 60 DAE, indicando superioridade de B3 frente aos demais. Esses resultados inferem maior potencial competitivo do azevém suscetível frente aos resistentes na ausência do herbicida, uma vez que, o acúmulo de massa na parte aérea e no sistema radicular é considerado uma característica importante do potencial competitivo de plantas (Brighenti et al., 2004).

Tabela 2. Massa seca total (MST), massa seca da raiz (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e estatura de planta de biótipos de *Lolium multiflorun*, resistentes (B1 e B2) e suscetível (B3) ao herbicida glyphosate, UFSM/CESNORS, Frederico Westphalen/RS, 2011.

Biótipo	MST (g planta^{-1})	MSR (g planta^{-1})	MSPA (g planta^{-1})	Estatura de Planta (cm)
B1	2,9 B*	2,6 B	5,5 B	30,3 B
B2	2,7 B	2,1 C	5,2 B	31,1 AB
B3	3,2 A	2,9 A	6,2 A	31,8 A
Média	2,9	2,6	5,6	31,7
CV(%)**	4,6	2,7	7,5	5,9

*Médias seguidas de mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.
**Coeficiente de variação.

Em relação a estatura de plantas frente às épocas, os três biótipos apresentam comportamento linear em decorrência apenas do período decorrido e não da resistência do *L. multiflorum* (dados não apresentados). Para a variável estatura de planta, analisada para efeito isolado de biótipo, o melhor desempenho foi observado para o azevém suscetível, que apresentou 31,8 cm, enquanto o biótipo B1 teve o pior desempenho, com estatura de 30,3 cm (Tabela 2). Já, o B2 não apresentou comportamento diferenciado entre os demais. Resultados estes inferem uma correlação do desempenho em estatura e resistência ao glyphosate, no entanto não de forma linear, uma vez que ao trabalhar com os mesmos biótipos Kaspary et al. (2010) evidenciaram fator de resistência (FR) superior para o B2 em relação ao B1, sendo esse equivalente a 4,2 e 2,9, respectivamente. Entretanto, para as demais variáveis onde ocorreram diferenças significativas, a relação fator de resistência e desempenho mostrou-se em concordância.

CONCLUSÕES

Biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) resistentes ao herbicida glyphosate apresentam características de planta diferenciadas daquele suscetível, até 60 dias após a emergência, as

quais podem conferir menor habilidade competitiva aos resistentes, quando na ausência do herbicida.

AGRADECIMENTOS

À UFSM/Edital FIPE Jr. e ao CNPq (UFSM/Pibic) pela concessão de bolsas de iniciação científica e a UFSM/Edital FIPE – "Enxoval" pelo auxílio financeiro na execução do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Regras para análise de sementes.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009.

BRIGHENTI, A.M. et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do Girassol. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.251-257, 2004.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de Bidens pilosa L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agricola**., v. 59, p. 513-519, 2002.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.21, n.3, p.507-515, 2003.

FERREIRA, E.A., et al. Glyphosate no controle de biótipos de azevém e impacto na microbiota do solo. **Planta Daninha**, v. 24, n.3, p. 573-578., 2006.

KASPARY, T.E., et al. Resistência de biótipos de azevém ao herbicida glyphosate no RS. 25◦ Jornada acadêmica Integrada, 2010. **Anais...** Disponível em: http://portal.ufsm.br/jai2010/anais/ trabalhos/ trabalho_1041242656.htm. Acesso em: 1 de abril de 2012.

KASPARY, T.E., et al. Avaliação das características fisiológicas de sementes de azevém (*Lollium multiflorum* Lam.) suscetível e resistentes ao glyphosate. XV simpósio de ensino pesquisa e extensãol, 2011. **Anais...** Disponível em: http://www.unifra.br/eventos/sepe2011/ anais.asp Acesso em: 1 de abril de 2012.

VARGAS, L., et al. Alteração das características biológicas dos biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) ocasionada pela resistência ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 23, p. 153-160, 2005.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ESTIMATIVA DA CONCENTRAÇÃO DE DIURON EM ÁGUA SUBTERRÂNEA EM CENÁRIO CRÍTICO E COMPARAÇÃO COM PADRÃO DE POTABILIDADE DA ÁGUA

MORAES, D. A. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – diegomoraes@fca.unesp.br),
SPADOTTO, C. A. (SGTE – EMBRAPA, Campinas/SP – claudio.spadotto@embrapa.br)

RESUMO: Nesse trabalho as concentrações de Diuron em água subterrânea foram estimadas em cenário crítico, comparando-as com padrões de potabilidade. As simulações foram realizadas com o software ARAquá e apresentaram concentrações estimadas na água subterrânea abaixo do padrão de potabilidade para o Latossolo típico, mesmo em condições ambientalmente críticas. Considerando o Neossolo Quartzarênico os níveis estimados de Diuron foram acima do padrão de potabilidade.

Palavras-chave: Simulação, lixiviação, defensivos agrícolas.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o consumo anual de agrotóxicos tem sido superior a 600 mil toneladas de produtos comerciais (SPADOTTO et al., 2009). Os agrotóxicos podem provocar efeitos prejudiciais se introduzidos no meio ambiente, além de oferecer perigos aos seres humanos, considerando os aspectos ocupacionais, alimentares e de saúde pública (SPADOTTO, 2006).

Os processos que determinam o destino dos agrotóxicos no ambiente podem ser definidos como: lixiviação, carreamento superficial, volatilização, sorção e degradação. A lixiviação é o mecanismo que promove a movimentação vertical dos agrotóxicos no perfil do solo, juntamente com a água da chuva e/ou de irrigação. É por meio desse processo que um agrotóxico pode atingir águas subterrâneas. Porém, para que essa situação ocorra, outros fatores devem ser levados em consideração, tais como, a sorção e a degradação do agrotóxico no solo, o clima predominante na região, a topografia da área e as propriedades físicas e químicas do solo.

Para Mao e Ren (2004), o destino e o movimento dos agrotóxicos e outros químicos nos solos e águas subterrâneas têm gerado grande interesse sobre a qualidade das mesmas. Em condições brasileiras, estudos sobre o comportamento ambiental de agrotóxicos considerando águas subterrâneas têm sido realizados. O comportamento do Diuron em solos das áreas de recarga do Aquífero Guarani no Estado de São Paulo, foi

estudado por Matallo et al. (2008). No entanto, há uma escassez de estudos, principalmente simulações, que considerem um cenário crítico de utilização do Diuron em condições brasileiras. Portanto o objetivo do presente trabalho foi estimar as concentrações do herbicida Diuron em águas subterrâneas, em condições brasileiras ambientalmente críticas, comparando-as com um padrão de potabilidade da água.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a simulação o cenário climático foi definido com base nos dados apresentados por Grossi (2003), sendo um clima mesotérmico típico da região centro-oeste do Estado de São Paulo, com estação mais seca no inverno e identificado como Cwa, segundo a classificação de Köppen, com temperaturas médias anuais torno de 20°C e a precipitação de 1367,84 mm anuais. A evapotranspiração foi definida com o valor de 559,71 mm anuais. Foram consideradas duas profundidades do lençol freático, a partir da superfície do solo: 100 cm e 200 cm.

Os solos considerados foram o Latossolo típico e o Neossolo Quartzarênico típico. O Latossolo é um solo profundo, com estrutura granular estável e bem drenado, o que favorece, facilmente, a movimentação vertical de solutos. O Neossolo Quartzarênico é um solo muito profundo, pobre em argila e em matéria orgânica, sendo que a alta relação macro/microporos favorece a percolação da água e a lixiviação de solutos. Nas tabelas 1 e 2 são apresentadas as propriedades de um Latossolo típico e Neossolo Quartzarênico típico, respectivamente. As propriedades dos solos foram fornecidas por Gomes e Spadotto (2004). Foram levados em conta os menores valores para carbono orgânico e densidade. Com relação à capacidade de campo foram considerados os valores médios, e para a porosidade na zona saturada do solo o valor de 62,5% para o Latossolo e 57,5% para o Neossolo Quartzarênico. A profundidade de mistura no corpo d'água subterrâneo considerada foi de 2m.

Tabela 1. Propriedades de um Latossolo típico.

Camadas	Espessura (cm)	Capacidade de campo ($v.v^{-1}$)	Densidade ($g.cm^{-3}$)	Carbono Orgânico ($v.v^{-1}$)
1	0 a 12	0,25 – 0,30	1,1 – 1,4	0,015 - 0,040
2	12 a 25	0,25 – 0,30	1,2 – 1,5	0,015 - 0,030
3	25 a 40	0,23 – 0,30	1,2 – 1,4	0,010 - 0,020
4	>40	0,22 – 0,25	1,1 – 1,2	0,010 – 0,015

Fonte: Gomes e Spadotto (2004).

Tabela 2. Propriedades de um Neossolo Quartzarênico típico.

Camadas	Espessura (cm)	Capacidade de campo ($v.v^{-1}$)	Densidade ($g.cm^{-3}$)	Carbono Orgânico ($v.v^{-1}$)
1	0 a 12	0,19 – 0,20	1,3 – 1,5	0,003 - 0,010
2	12 a 25	0,17 – 0,20	1,4 – 1,6	0,002 - 0,005
3	25 a 40	0,18 – 0,19	1,5 – 1,8	0,002 - 0,004
4	>40	0,16 – 0,18	1,3 – 1,6	0,001 – 0,002

Fonte: Gomes e Spadotto (2004).

O herbicida Diuron (3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetilureia) é um herbicida não ionizável, do grupo dos derivados da uréia e recomendado para uso na cultura da cana-de-açúcar em pré e pós-emergência no controle de plantas daninhas mono e dicotiledônias (MATALLO et. al, 2008).

Nas simulações foram usados os valores ambientalmente mais críticos do coeficiente de sorção normalizado para carbono orgânico (Koc) e da meia-vida de degradação no solo (t1/2), encontrados na literatura. Os dados apresentados por Carbo et. al (2007) e Matallo et. al (2008) estão na tabela 3. Foi considerada uma dose de 4.000 $g.ha^{-1}$ (i.a.) de Diuron (AGROFIT, 2003). O padrão de potabilidade da água subterrânea para o Diuron é de 10 $ug.L^{-1}$ (EPA, 2008).

Tabela 3. Propriedades do Diuron utilizadas na simulação.

Solo	Koc ($mL.g^{-1}$)*	t1/2 (dias)**
Latossolo	145,0	173,3
Neossolo Quartzarênico	310,0	231,0

Fonte: *Carbo et. al (2007); **Matallo et. al (2008) em condições de laboratório (25° C).

Para realizar as simulações foi utilizado o software ARAquá 1.02, apresentado por Spadotto et. al (2009) para auxiliar as avaliações de riscos ambientais de agrotóxicos, considerando as possíveis contaminações de corpos d'água superficiais e subterrâneos, por meio da comparação de suas concentrações estimadas em cenários de uso agrícola com parâmetros de qualidade de água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas das concentrações do Diuron na água subterrânea são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Concentrações na água subterrânea estimadas para Diuron.

	Latossolo		Neossolo Quartzarênico	
Profundidade do Lençol freático	100 cm	200 cm	100 cm	200 cm
Concentração (ug.L^{-1})	3,59	0,13	57,50	26,50

Nota-se que as concentrações estimadas considerando um Latossolo típico foram as mais baixas. Isso se deve ao fato do Diuron apresentar uma maior taxa de degradação (meia-vida menor) no Latossolo, mesmo com coeficiente de sorção menor, em comparação com o Neossolo Quartzarênico. As maiores concentrações estimadas foram obtidas considerando o Neossolo Quartzarênico, devido a ser um solo com uma quantidade de matéria orgânica inferior ao Latossolo, reduzindo a adsorção do Diuron, mesmo com um coeficiente de sorção superior ao Latossolo. A taxa de degradação (meia-vida maior) do Diuron no Neossolo Quartzarênico contribuiu para uma maior persistência do Diuron no solo. Em ambos os casos, como era esperado, quanto mais raso o lençol, maior a concentração estimada no mesmo. Adicionalmente, por meio da simulação pode-se prever que, se a dose aplicada de Diuron exceder em 30% a dose recomendada, as concentrações estimadas para o Diuron na água subterrânea, considerando um Latossolo típico e um lençol freático a 100 cm e 200 cm de profundidade da superfície do solo serão de 4,66 ug.L^{-1} e 0,17 ug.L^{-1}, respectivamente. Nessa mesma situação para o Neossolo Quartzarênico típico, as concentrações estimadas do Diuron na água subterrânea serão de 74,80 ug.L^{-1} e 34,40 ug.L^{-1}, respectivamente.

CONCLUSÕES

As simulações que estimaram condições favoráveis em relação ao padrão de potabilidade para o Diuron, foram as que consideraram um Latossolo típico, mesmo sob condições ambientais e de aplicação críticas ao Neossolo Quartzarênico resultaram em concentrações que excederam o padrão de potabilidade para o Diuron, sendo a situação mais crítica, a que foi excedida a dose em 30% e considerando um lençol freático a 100 cm da superfície do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários:** Relatório de produtos formulados. 2003. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 23 fev. 2011.

CARBO, L. **Acetamiprid, carbendazim, diuron and thiamethoxam sorption in two Brazilian tropical soils.** Journal of Environmental Science and Health. Part B. Pesticides, Food Contaminants and Agricultural Wastes, New Yrok, v. 42, n. 5, p. 499-507, 2007.

EPA. Environmental Protection Agency. **2004 Edition of the Drinking Water Standards and Health Advisories.** Washington, DC: Office of water, 2004. Disponível em: <http://www.epa.gov/waterscience/criteria/drinking/dwstandards2004.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2011.

GOMES, M. A. F.; SPADOTTO, C. A.. **Subsídio à Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxicos em Solos Agrícolas Brasileiros.** Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/public/public_pdf21.php3?tipo=ct&id=21>. Acesso em: 27 jan. 2011.

GROSSI, C.H. **Sistema de Informação Geográfica- Basins 3.0 na Modelagem Hidrológica da Bacia Experimental do Rio Pardo, SP.** 2003. 101 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.

MAO, M.; REN, L.. Simulating Nonequilibrium Transport of Atrazine Through Saturated Soil. **Ground Water**, Westerville, n. , p.500-508, 01 jul. 2004.

MATALLO, M. B. et al. Aspectos do comportamento dos herbicidas diuron e tebutiuron em solos das áreas de recarga do Aquifero Guarani no Estado de São Paulo. In: GOMES, M. A. F.. **Uso agrícola das áreas de afloramento do Aquifero Guarani no Brasil:** Implicações para água subterrânea e propostas de gestão com enfoque agroambiental. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 131-148.

SPADOTTO, C. A. *et al.* **ARAquá:** Software para Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxico. 2ª versão. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/forms/araqua.php3>. Acesso em: 23 fev. 2011.

SPADOTTO, C. A. et al. **ARAquá**: software para avaliação de risco ambiental de agrotóxico. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2009. 15 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 7).

SPADOTTO, C. A. et al. **Avaliação de Riscos Ambientais de Agrotóxicos em Condições Brasileiras.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 20 p.(Documentos, 58).

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ACÚMULO DE MASSA SECA E MACRONUTRIENTES POR PLANTAS DE *Digitaria insularis* (L.) FEDDE.

BIANCO, S. (FCAV – UDESC, Jaboticabal/SP – sbianco@fcav.unesp.br), CARVALHO, L. B. (CAV – UDESC, Lages/SC – lbcarvalho@cav.udesc.br), BIANCO, M. S. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – matbianco2004@yahoo.com.br)

ABSTRACT: Um experimento em casa de vegetação foi conduzido entre novembro de 2010 a abril de 2011, em Jaboticabal-SP, objetivando estudar a produção de massa seca, a distribuição e o acúmulo de macronutrientes por *Digitaria insularis*, planta infestante de culturas anuais e perenes no Brasil. As plantas foram cultivadas em vasos de sete litros, com substrato de areia, irrigadas diariamente com solução nutritiva. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos corresponderam às épocas de avaliação, em intervalos de 14 dias, iniciando-se 21 dias após a emergência (DAE). *Digitaria insularis* apresentou pequeno acúmulo de massa seca e de macronutrientes no início da fase experimental. Esses acúmulos se intensificaram após 77 DAE, atingindo o máximo valor teórico aos 143, 135, 141, 129, 125, 120 e 128 DAE, para massa seca, N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente. K e N foram os macronutrientes acumulados em maiores quantidades.

Key-words: Plantas daninhas, capim-amargoso, massa seca, macronutrientes.

INTRODUÇÃO

Digitaria insularis é nativa de regiões tropicais e subtropicais do Continente Americano, sendo encontrada em todas as regiões brasileiras, tanto em áreas agrícolas quanto não-agrícolas (KISSMANN; GROTH, 1997). Por possuírem diversificados e complexos mecanismos de adaptação, as plantas daninhas são capazes, em curto prazo, de sobreviver às variações do ambiente e reproduzir-se em condições adversas graças à sua alta capacidade de alteração de fenótipo como resposta às variações do meio (fenômeno denominado plasticidade), que visa o ajuste eco-fisiológico da planta ao seu ambiente específico. Assim, estudos básicos de eco-fisiologia e das relações de cada espécie de planta daninha são fundamentais para entender seu comportamento sob diferentes condições ambientais e para fornecer subsídios para predições de seu sucesso como invasora em função de novas práticas agrícolas e da introdução em novos ambientes. Para tanto, estudos a respeito de biologia desta espécie são muito importantes, entre eles, a

taxa de crescimento e absorção de nutrientes. O presente trabalho de pesquisa objetivou estudar o crescimento e a absorção de nutrientes por plantas de *D. insularis.*

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida em casa de vegetação, em Jaboticabal-SP, entre novembro de 2010 e abril de 2011. Foram utilizados vasos plásticos de sete litros, contendo areia de rio lavada e peneirada, irrigada duas vezes ao dia com solução nutritiva completa de Hoagland & Arnon (1950) com 50% da concentração original. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. A primeira avaliação foi realizada aos 21 dias após a emergência (DAE) e, as seguintes, a intervalos de 14 dias. Nas avaliações, as plantas foram coletadas para a determinação da massa seca nas diferentes partes. O material foi moído e analisado quanto aos teores de macronutrientes. Os acúmulos de nutrientes foram determinados multiplicando-se o teor do nutriente pela massa seca correspondente. Para o cálculo do acúmulo total teórico dos macronutrientes e massa seca, utilizou-se a integral sob a equação exponencial ajustada, $Y = \exp (a + bx + cx^2)$, sendo Y= acúmulo do nutriente/massa seca e x = DAE, usando o programa Statistica (Statsoft, versão 6.0, EUA). Os pontos de máximo da curva foram determinados pelas derivadas, primeira e segunda da equação ajustada aos dados obtidos, usando o programa Maple (MatLab, versão 5, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve incremento inicial na alocação de massa seca no sistema radicular (Figura 1), visando melhor fixação da planta no substrato, aumentando assim o contato dos nutrientes por interceptação radicular, levando a um rápido acúmulo destes pelas raízes. Após 77 DAE, os caules apresentaram maior participação na massa seca da planta, até o final da fase experimental. É importante destacar que, as folhas, principal órgão na produção de fotoassimilados, diminuíram rapidamente sua participação, já a partir dos 35 DAE. Comportamentos semelhantes com espécies daninhas foram relatados por Tonhão (2001) para *Brachiaria deumbens*, Motta (2001) para *Brachiaria brizantha*, Barretto (2002) para *Brachiaria ruziziensis*, Pedrinho Junior et al. (2004) para *Glycine max* e *Richardia brasiliensis*, entre outros.

A planta iniciou seu florescimento aos 63 DAE, apresentando acúmulo de massa seca pelas partes reprodutivas, no final da fase experimental de 3,40 g planta^{-1} (Figura 1). O ponto de máximo acúmulo teórico de massa seca por *D. insularis* ocorreu aos 143 DAE e foi da ordem de 12,41 g de massa seca planta^{-1}. Esse ponto pode ser comparado com os pontos de máximos acúmulos teóricos encontrados por outros autores que trabalharam com diferentes espécies do gênero *Brachiaria*, como Tonhão (2001) com *Brachiaria decumbens*, Motta (2001) com *Brizantha* e Barretto (2002) com *Brachiaria ruziziensis* que encontraram

pontos de máximos acúmulos ao redor de 174 DAE para as três espécies de plantas daninhas estudadas.

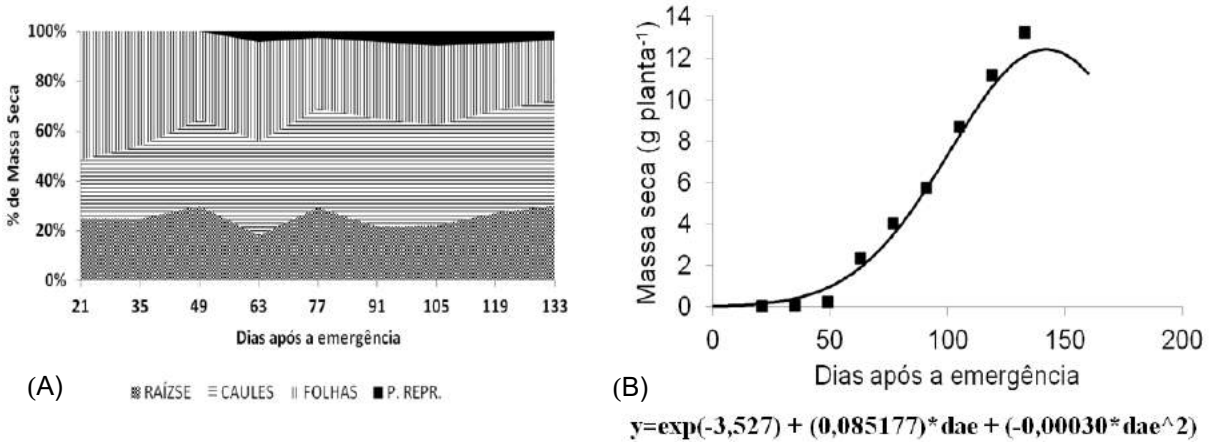


Figura 1. Distribuição percentual de massa seca nas diferentes estruturas constituintes da planta (A) e curva de regressão da média dos dados de acúmulo de massa seca na planta (B) de *Digitaria insularis* (B), ao longo do seu ciclo de desenvolvimento.

O acúmulo total dos macronutrientes foi pequeno no início do ciclo de desenvolvimento da *D. insularis* (Figura 2). Esse acúmulo foi crescente após o primeiro terço do ciclo, sendo que o máximo acúmulo teórico ocorreu aos 135, 141, 129, 125, 120 e 128 DAE, respectivamente, para N, P, K, Ca, Mg e S. Os valores de acúmulo máximo teórico foram 163,15 mg de N planta^{-1}, 27,08 mg de P planta^{-1}, 260,47 mg de K planta^{-1}, 47,61 mg de Ca planta^{-1}, 30,93 mg de Mg planta^{-1} e 13,67 mg de S planta^{-1}, respectivamente para cada período de acúmulo máximo. Observou-se grande acúmulo para todos os macronutrientes em estudo no período de 77 a 133 DAE (Figura 2 sendo que, nesse último período, *D. insularis* acumulou 154,50 mg de N planta^{-1}, 28,89 mg de P planta^{-1}, 253,83 mg de K planta^{-1}, 45,91 mg de Ca planta^{-1}, 25,99 mg de Mg planta^{-1}e 12,88 mg de S planta^{-1}. Ao comparar os resultados obtidos nesse trabalho com aqueles envolvendo outras espécies de gramíneas já estudadas, até o ponto de acúmulo máximo teórico considerado para cada macronutriente, pode-se constatar que *D. insularis* apresentou acúmulo máximo teórico para N, P, K, Ca, Mg e S menor que os observados para *B. deumbens* (Tonhão, 2001), *B. brizantha* (Motta, 2001) e *B. ruziziensis* (Barretto, 2002).

Cabe ressaltar, ainda, que os pontos de máximo acúmulo de macronutrientes obtidos para *D. insularis*, foram inferiores aos obtidos para *B. decumbens, B. brizantha e B. ruziziensis*. Os macronutrientes acumulados em maiores quantidades foram justamente aqueles encontrados em maiores concentrações nas plantas de *D. insularis*, portanto, a ordem de extração foi K > N > Ca > Mg > P > S. De acordo com os resultados dos trabalhos realizados por Tonhão (2001), Motta (2001) e Barretto (2002), constatou-se que K e N são os macronutrientes mais acumulados pelas brachiárias já estudadas. Sabe-se, também, que

esses dois elementos são os macronutrientes exigidos em maiores quantidades pela maioria das culturas de interesse econômico (Malavolta et al., 1997).

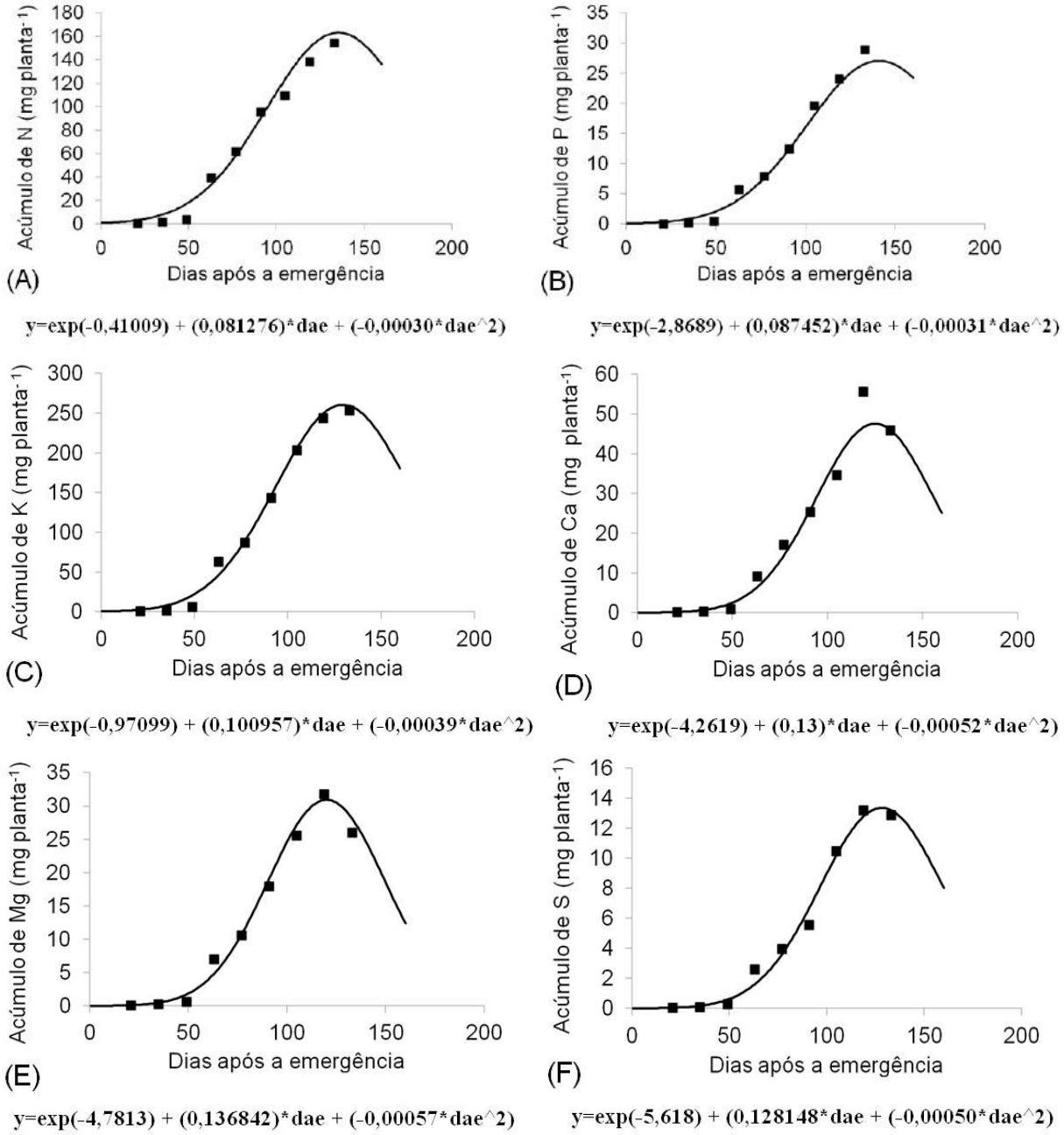


Figura 2. Variação no acúmulo total de nitrogênio **(A)**, fósforo **(B)**, potássio **(C)**, cálcio **(D)**, magnésio **(E)** e do enxofre **(F)** ao longo do ciclo de desenvolvimento de *Digitaria insularis*.

CONCLUSÕES

A competição por nutrientes imposta pelas plantas de *D. insularis* é um fator biótico muito importante que pode afetar negativamente o desenvolvimento e a produtividade das plantas cultivadas. Considerando o período de maior competição das plantas daninhas com a maioria das culturas anuais como sendo por volta de 77 DAE, época em que se

intensificou a extração dos macronutrientes estudados, uma planta de *D. insularis* acumulou nesse período 15,5 gramas de massa seca; 58,52 mg de N; 7,59 mg de P; 89,16 mg de K; 14,37 mg de Ca; 10,76 mg de Mg e 3,61 mg de S. K e N são os macronutrientes extraídos em maiores quantidades pelas plantas de *D. insularis*. O período de acúmulo teórico de massa seca e macronutrientes ocorrem entre 143 e 141 DAE das plantas de *D. insularis*.

LITERATURA CITADA

BARRETTO, C. H. P. **Crescimento, marcha de absorção e distribuição de macronutrientes em *Brachiaria ruziziensis* Germain & Evrard**. 2002. 66 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2002.

HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. J. **The water culture method of growing plants without soil**. Berkeley: University of California, 1950. 31p. (Circular, 347).

KISSMANN, K. G; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2 ed. São Paulo: BASF, 1997, Tomo II. 978p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. 2.ed. São Paulo: Potafos, 1997. 319p.

MOTTA, M. A. B. **Crescimento, marcha de absorção e distribuição de macronutrientes em *Brachiaria brizantha* (Hochst.) Stapf**. 2001. 60f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2001.

TONHÃO, M. A. R. **Crescimento e nutrição mineral de *Brachiaria decumbens* Stapf**. 2001. 54f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2001.

ACÚMULO DE MASSA SECA E MACRONUTRIENTES POR PLANTAS DE *Merremia cissoides* (LAM.) HALL f.

BIANCO, S. (FCAV – UDESC, Jaboticabal/SP – sbianco@fcav.unesp.br), CARVALHO, L. B. (CAV – UDESC, Lages/SC – lbcarvalho@cav.udesc.br), BIANCO, M. S. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – matbianco2004@yahoo.com.br)

ABSTRACT: Um experimento em casa de vegetação foi conduzido entre novembro de 2010 e abril de 2011, em Jaboticabal-SP, objetivando estudar a produção de massa seca, a distribuição e o acúmulo de macronutrientes por *Merremia cissoides*, uma planta infestante de culturas anuais e perenes no Brasil. As plantas foram cultivadas em vasos de sete litros, com substrato de areia, irrigadas diariamente com solução nutritiva. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos corresponderam às épocas de avaliação, em intervalos de 14 dias, iniciando-se 21 dias após a emergência (DAE). *Merremia cissoides* apresentou pequeno acúmulo de massa seca e de macronutrientes no início da fase experimental. Esses acúmulos se intensificaram após 77 DAE, atingindo o máximo valor teórico aos 144, 144, 143, 148, 145, 145 e 170 DAE, para massa seca, N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente. K e Ca foram os macronutrientes acumulados em maiores quantidades por plantas de *M. cissoides*.

Key-words: Plantas daninhas, corda-de-viola, massa seca, macronutrientes.

INTRODUÇÃO

Merremia cissoides é nativa da América Tropical, sendo a espécie de *Ipomoea* mais comum em lavouras, especialmente em culturas anuais de verão nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil (KISSMANN; GROWTH, 1999). Por possuírem diversificados e complexos mecanismos de adaptação, as plantas daninhas são capazes, em curto prazo, de sobreviver às variações do ambiente e reproduzir-se em condições adversas graças à sua alta capacidade de alteração de fenótipo como resposta às variações do meio (fenômeno denominado plasticidade), que visa o ajuste eco-fisiológico da planta ao seu ambiente específico. Assim, estudos básicos de eco-fisiologia e das relações de cada espécie de planta daninha são fundamentais para entender seu comportamento sob diferentes condições ambientais e para fornecer subsídios para predições de seu sucesso como invasora em função de novas práticas agrícolas e da introdução em novos ambientes. Para tanto, estudos a respeito de biologia desta espécie são muito importantes, entre eles, a

taxa de crescimento e absorção de nutrientes. O presente trabalho de pesquisa objetivou estudar o crescimento e a absorção de nutrientes por plantas de *M. cissoides.*

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida em casa de vegetação, em Jaboticabal-SP, entre novembro de 2010 e abril de 2011. Foram utilizados vasos plásticos de sete litros, contendo areia de rio lavada e peneirada, irrigada duas vezes ao dia com solução nutritiva completa de Hoagland & Arnon (1950) com 50% da concentração original. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. A primeira avaliação foi realizada aos 21 dias após a emergência (DAE) e, as seguintes, a intervalos de 14 dias. Nas avaliações, as plantas foram coletadas para a determinação da massa seca nas diferentes partes. O material foi moído e analisado quanto aos teores de macronutrientes. Os acúmulos de nutrientes foram determinados multiplicando-se o teor do nutriente pela massa seca correspondente. Para o cálculo do acúmulo total teórico dos macronutrientes e massa seca, utilizou-se a integral sob a equação exponencial ajustada, $Y = \exp (a + bx + cx^2)$, sendo Y= acúmulo do nutriente/massa seca e x = DAE, usando o programa Statistica (Statsoft, versão 6.0, EUA). Os pontos de máximo da curva foram determinados pelas derivadas, primeira e segunda da equação ajustada aos dados obtidos, usando o programa Maple (MatLab, versão 5, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início do desenvolvimento de *M. cissoides*, é possível observar incremento inicial na alocação de massa seca no sistema radicular (Figura 1), visando melhor fixação da planta no substrato, aumentando assim o contato dos nutrientes por interceptação radicular, levando a rápido acúmulo destes pelas raízes. O percentual de massa seca acumulada em caules aumentou a partir dos 35 DAE até os 77 DAE, em detrimento das folhas, principalmente, o que proporcionou maior percentual de massa seca acumulada em caules do que em outras partes da planta neste período (Figura 1A). Isso se deve ao hábito de crescimento trepador da *M. cissoides* (KISSMANN; GROTH, 1999), cujos caules se desenvolvem rapidamente para a sustentação dos ramos das plantas, em busca de luz. Esse comportamento foi observado para outras trepadeiras, de acordo com Duarte (2006) para *Ipomoea nil*, Guzzo (2007) para *I. hederifolia,* Martins (2008) para *Merremia aegyptia* e Bianco et al. (2008a,b) para *I. grandifolia* e *I. quamoclit*, respectivamente*.*

O ponto de máximo acúmulo teórico de massa seca por *M. cisssoides* ocorreu aos 145 DAE e foi da ordem de 27,01 g de massa seca planta^{-1}. Esse ponto pode ser comparado com os encontrados por outros autores que trabalharam com cordas-de-viola. Entre eles destacamos os trabalhos de Duarte (2006) com *I. nil,* Guzzo (2007) com *I.*

hederifolia e Martins (2008) com *M. aegyptia* que encontraram pontos máximos de acúmulos de massa seca aos 123, 138 e 155 DAE, respectivamente. O florescimento da *M. cissoides* com acúmulo máximo aos 147 DAE da ordem de 9,22 gramas planta^{-1}.

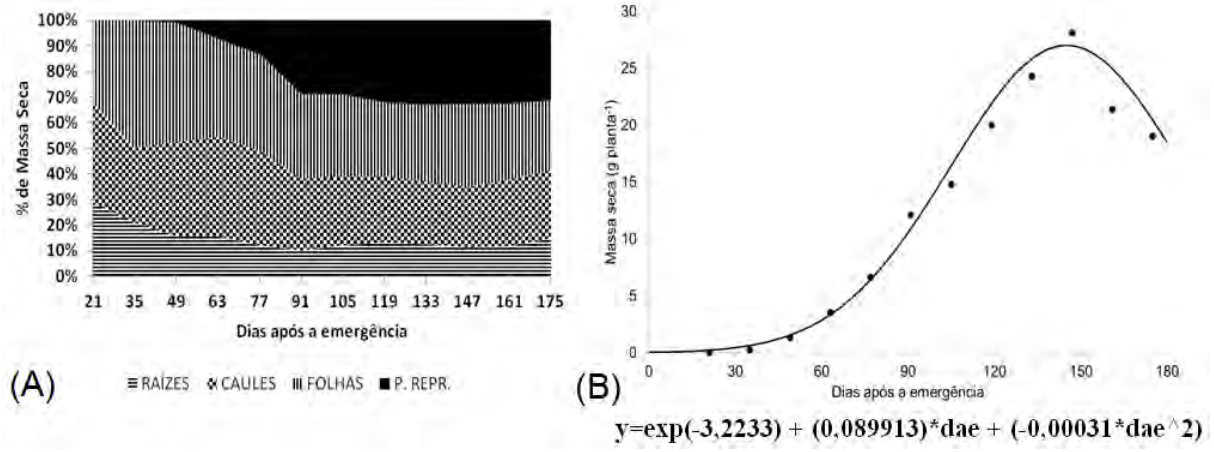


Figura 1. Distribuição percentual de massa seca nas diferentes estruturas constituintes da planta (A) e curva de regressão da média dos dados de acúmulo de massa seca na planta (B) de *Merremia cissoides* (B), ao longo do seu ciclo de desenvolvimento.

O acúmulo total dos macronutrientes foi pequeno no início do ciclo de desenvolvimento da *M. cissoides* (Figura 2). Esse acúmulo foi crescente após o primeiro terço do ciclo, sendo que o máximo acúmulo teórico ocorreu aos 144, 143, 148, 145, 146 e 170 DAE, respectivamente, para N, P, K, Ca, Mg e S. Os valores de acúmulo máximo teórico foram 370,97 mg de N planta^{-1}, 54,10 mg de P planta^{-1}, 772,26 mg de K planta^{-1}, 434,78 mg de Ca planta^{-1}, 119,88 mg de Mg planta^{-1} e 36,46 mg de S planta^{-1}, respectivamente para cada período de acúmulo máximo. Observou-se grande acúmulo para todos os macronutrientes em estudo no período de 133 a 147 DAE (Figura 2), sendo que, aos 175 DAE, *M. cissoides* acumulou 285,43 mg de N planta^{-1}, 49,35 mg de P planta^{-1}, 594,09 mg de K planta^{-1}, 370,94 mg de Ca planta^{-1}, 102,19 mg de Mg planta^{-1}e 37,09 mg de S planta^{-1}. Ao comparar os resultados obtidos nesse trabalho com aqueles envolvendo outras espécies de corda-de-viola já estudadas, até o ponto de acúmulo máximo teórico considerado para cada macronutriente, pode-se constatar que *M. cissoides* apresentou acúmulo máximo teórico para N, P e S menor que os observados para *I. nil* (Duarte, 2006) e *I. hederifolia* (Guzzo, 2007), *M. aegyptia* (Martins, 2008) e *I. grandifolia* (Bianco et al., 2008a) e maiores que os observados em *I. quamoclit* (Bianco et al. 2008b); para K os valores encontrados fora menores que os obtidos para *I. nil* (Duarte, 2006), *I. hederifolia* (Guzzo, 2007) *M. aegyptia* (Martins, 2008) e maiores que os observados em *I. grandifolia* e *I. quamoclit* (Bianco et al., 2008a e b). Para Ca os valores encontrados foram menores que os

observados para *M. aegyptia* (Martins, 2008) e superiores aos observados nas demais espécies estudadas. Para Mg o acúmulo máximo teórico encontrado foi menor que os observados em *I. nil* (Duarte, 2007), *I. hederifolia* (Guzzo, 2007) e *M. aegyptia* (Martins, 2008), porém maiores que os observados em *I. grandifolia* e *I. quamoclit* (Bianco et al., 2008a,b). Os macronutrientes acumulados em maiores quantidades aos 175 DAE apresentam a seguinte ordem de extração K > Ca > N > Mg > P > S.

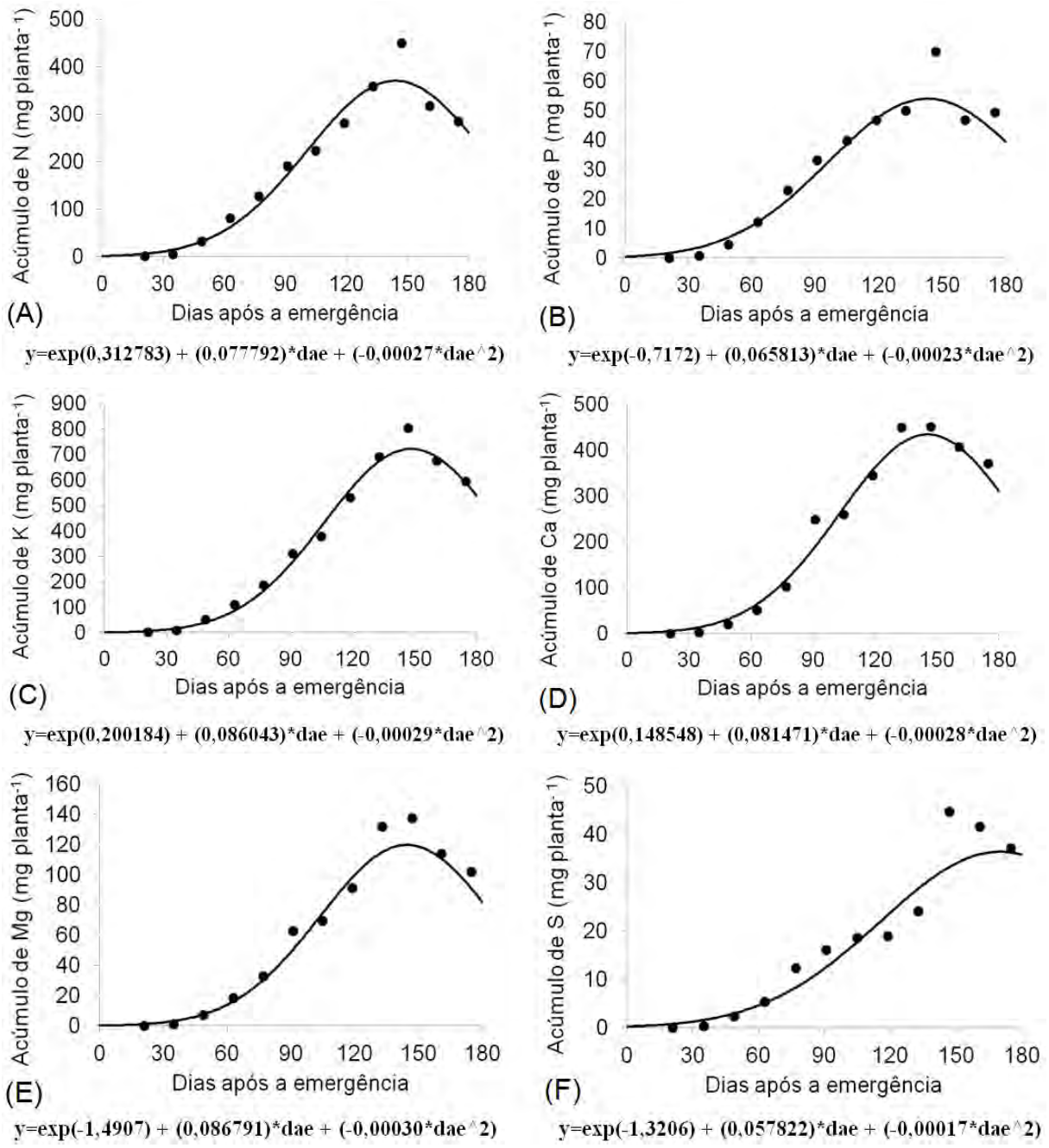


Figura 2. Variação no acúmulo total de nitrogênio **(A)**, fósforo **(B)**, potássio **(C)**, cálcio **(D)**, magnésio **(E)** e do enxofre **(F)** ao longo do ciclo de desenvolvimento de *Merremia cissoides*.

CONCLUSÕES

A competição por nutrientes imposta pelas plantas de *M. cissoides* é um fator biótico muito importante que pode afetar negativamente o desenvolvimento e a produtividade das plantas cultivadas, além de ser uma planta de ciclo de desenvolvimento mais prolongado que o das culturas anuais, podendo causar interferência na colheita pelo fato de seus ramos emaranharem-se nas plantas cultivadas, ocasionando transtornos e perdas indiretas de produtividade. Considerando o período de maior competição das plantas daninhas com a maioria das culturas anuais como sendo por volta de 77 DAE, época em que se intensificou a extração dos macronutrientes estudados, uma planta de *M. cissoides* acumulou nesse período 6,44 gramas de massa seca; 110,16 mg de N; 19,82 mg de P; 165,02 mg de K; 116,94 mg de Ca; 30,37 mg de Mg e 8,36 mg de S. K e Ca são os macronutrientes extraídos em maiores quantidades pelas plantas de *M. cissoides*. O período de máximo acúmulo teórico de massa seca e macronutrientes ocorrem entre 144 e 170 DAE.

LITERATURA CITADA

BIANCO, S.; BARBOSA Jr., A. F.; PITELLI, R. A.; PAVANI, M. C. M. D.; PEDRINHO Jr., A. F. F. Acúlo de massa seca e macronutrientes por plantas de *Ipomoea grandifolia* (Dammer) O'DON. **In**: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26, 2008, Ouro Preto/MG. **Resumos...** Ouro Preto: SBCPD, 2008a.

BIANCO, S.; BARBOSA Jr., A. F.; PITELLI, R. A.; PAVANI, M. C. M. D.; PEDRINHO Jr., A. F. F. Acúlo de massa seca e macronutrientes por plantas de *Ipomoea quamoclit* L. **In**: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26, 2008, Ouro Preto/MG. **Resumos...** Ouro Preto: SBCPD, 2008b.

DUARTE, D. J. **Crescimento e nutrição mineral de *Ipomoea nil* (L.) Roth**. 2006. 75f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2006.

GUZZO, C. D. **Crescimento e nutrição mineral de *Ipomoea hederifolia* L.**. 2007. 60f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2007.

HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. J. **The water culture method of growing plants without soil**. Berkeley: University of California, 1950. 31p. (Circular, 347).

KISSMANN, K. G; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2 ed. São Paulo: BASF, 1999, Tomo II. 978p.

MARTINS, T. A. **Crescimento e nutrição mineral de *Merremia aegyptia* L. Urban (corda-de-viola, Jitirana)**. 2008. 73f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MILHO SOB INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS COM E SEM CONTATO DO SISTEMA RADICULAR

FIALHO, C. M. T. (UFV,Viçosa/MG – cintiamtfialho@yahoo.com.br), SILVA, G. S.(UFV, Viçosa-/MG – Gustavo.s.silva@ufv.br), FAUSTINO, L. A. (UFV, Viçosa/MG – Laís_araujo8@hotmail.com), BENEVENUTE, S. S. (UFV, Viçosa/MG – sbenevenute@gmail.com) FARIA, A. T.(UFV, Viçosa/MG – autieresteixeira@yahoo.com.br) SILVA, A. A.(UFV, Viçosa/MG- aasilva@ufv.br)

Resumo: Avaliou-se neste trabalho, a interferência de *Bidens pilosa*, *Eleusina indica e Brachiaria decumbens* sobre o desenvolvimento inicial de plantas de milho sob duas condições (com e sem contato do sistema radicular das espécies em competição). Para se evitar o contato das raízes das espécies em competição no vaso utilizou-se uma tela de nylon de 50 µm para separação do substrato num mesmo vaso. Quando ocorreu contato das raízes do milho e das plantas daninhas em competição houve efeito negativo para as variáveis do milho; matéria seca de folha, matéria seca de raiz, matéria seca total e área foliar. Todavia, esse efeito não foi significativo quando raízes da cultura e das plantas daninhas desenvolveram separadas pela tela (membrana). A densidade radicular, matéria seca do caule do milho apresentaram menores valores quando em competição com plantas daninhas, enquanto para área foliar especifica houve relação contraria. Somente a partir de 40 dias após o plantio das espécies pode-se detectar diferença na altura de plantas de milho solteiras e sobre competição. O contato entre as raízes das plantas daninhas e da cultura pode ser considerado como o fator de maior importância na interferência entre as espécies estudadas.

Palavras – chave: Competição, manejo integrado, *zea mays*.

INTRODUÇÃO

Dentre as culturas de grande importância econômica e social do Brasil destaca-se a cultura do milho, tanto em âmbito nacional como para exportação de grãos e derivados. A busca por produtividade e o fator econômico na produção de grandes culturas esbarra na interferência das plantas daninhas, as quais tendem a reduzir a produtividade, aumentar o custo de produção e, consequentemente, reduzir as margens de lucro para o produtor (Constantin & Oliveira, 2005; Silva & Silva, 2007).

As plantas daninhas existem em elevadas densidades e possuem capacidade adaptativa e competitiva (Silva & Silva, 2007). São agressivas e possuem rápido poder de adaptação, estabelecimento e perpetuação, existem mecanismos especiais conferidos, às mesmas, maior capacidade de competição pela sobrevivência, como dormência, alelopatia e hábito trepador (Pitelli, 1987).

Entre espécies vegetais existem diferenças em competitividade por recursos encontrados abaixo e acima da superfície do solo (Cahill Jr., 2003). Esse fato indica haver necessidade de separação dos papéis desempenhados pelas raízes em estudos de competição, como ancoragem da planta e absorção de água e de nutrientes. Nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura, a competição por recursos do solo é, comparativamente, mais importante do que aquele que ocorre por radiação solar, de modo a causar prejuízo ao crescimento das plantas (Semere & Froud, 2001).

Na competição por recursos do solo é importante considerar a rizosfera das plantas que é colonizada por fungos e bactérias que influenciam na composição e na quantidade de vários componentes dos exsudatos radiculares, por meio de seus efeitos no metabolismo das células da raiz, bem como no estado nutricional das plantas e seu desenvolvimento (Cardoso & Nogueira, 2007). Considerando o exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar, a interferência de três espécies de plantas daninhas no desenvolvimento inicial de plantas de milho, com e sem contato de raízes das espécies em competição.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação, cultivando a cultura de milho em competição com as espécies daninhas *Bidens pilosa*, *Brachiaria plantaginea* e *Eleusina indica*. Vasos retangulares com volume de 4 L foram divididos em dois compartimentos com uso de telas de nylon de abertura de 0,5 mm, a qual não permite a passagem de raízes, no entanto, possibilitam a passagem das hifas de fungos micorrízicos e trocas de nutrientes. Após a divisão, os vasos foram preenchidos com solo previamente corrigido e adubado. Em seguida, foi semeado o milho em um compartimento e no outro as plantas daninhas para o tratamento com tela. Para o tratamento sem tela não houve divisão do vaso, após o preenchimento com solo realizou-se o plantio do milho e plantas daninhas.

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 2 (três espécies de plantas daninhas x uso ou não de tela de nylon).

Aos 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a germinação do milho foi mensurado a altura e número de folhas. Aos 60 dias após a germinação as plantas foram cortadas

rentes ao solo, divididas em folhas, caules e raízes e em seguida pesadas para determinação da massa verde. Posteriormente foi determinada a área foliar em integrador mecânico de área foliar e acondicionadas em sacos de papel e levadas a estufa de circulação forçada de ar (60 °C) para determinação da matéria seca das partes das plantas.

Com os dados coletados foram calculadas as variáveis: área foliar específica - AFE (área foliar da planta/massa seca das folhas); razão de massa foliar – RMF (massa foliar seca/massa seca total), caulinar – RMC (massa seca caulinar/massa seca total) e radicular - RMR (massa seca radicular/massa seca total); razão de área foliar - RAF (área foliar/matéria seca total), de acordo com Benincasa, (2003). Os dados serão submetidos à análise de variância, sendo as variáveis comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis; matéria seca de folha, matéria seca de raiz, matéria seca total e área foliar houve interação significativa entre os fatores espécies de plantas daninhas e presença ou ausência de tela. De forma geral, as plantas de milho que desenvolveram sem a tela, ou seja, havendo contato com as raízes de plantas daninhas apresentaram menores valores para as variáveis analisadas (Tabela 1). Com destaque para as plantas de milho em convivência com a espécie *B. pilosa* que para todas as variáveis apresentou menores valores quando houve contato dos sistemas radiculares.

Tabela 1 – Matéria seca de folha (MSF), Matéria seca de raiz (MSR), Matéria seca total (MST) e área foliar de plantas de milho em convivência por 60 dias com plantas daninhas, em vasos com e sem divisão com tela.

Tratamento	MSF		MSR		MST		Área foliar	
	Tela	Sem	Tela	Sem	Tela	Sem	Tela	Sem
Milho + *Bidens pilosa*	9,86 bA	5,42cB	11,39aA	5,64bB	30,78aA	18,01bB	2518,11 bA	1628,04 bB
Milho + *E. indica*	9,58 bA	7,92 bcA	11,65aA	6,50bB	35,90aA	19,38bB	2116,33 abA	1641,33 bA
Milho + *B. decumbens*	10,21bA	9,75 bA	8,81aA	6,43bA	28,58aA	24,09bA	2412,96 abA	1936,56 bA
Milho	14,80 aA	15,20 aA	12,06aA	15,99a A	36,33aA	38,89aA	2824,69 aA	3225,21 aA
C.V (%)	15,38		28,42		18,73		12,8	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Comportamento similar ocorreu com as plantas de milho em convivência com *E. indica* para as variáveis matéria seca de raiz e matéria seca total. Apesar da divisão do vaso permitir trocas de nutrientes e passagem de microrganismos do solo, como fungos micorrizicos a maior competição ocorreu quando houve sobreposição da zona de depleção das raízes. Dessa forma, quanto maior a intensidade de infestação, com

maior contato de raízes, menor incremento de matéria seca das plantas. Segundo Skóra (2003) em milho, condições de estresse durante o período vegetativo afetam a produção de matéria seca das plantas, com reflexo no rendimento de grãos.

Constatou-se efeito significativo somente no fator espécies de plantas daninhas para densidade radicular, matéria seca do caule e AFE (Tabela 2). Plantas de milho solteiras apresentaram maiores valores de densidade radicular e matéria seca do caule.

Tabela 2 – Densidade radicular, Matéria seca do caule (MSC) e Área foliar especifica (AFE) de plantas de milho em convivência com plantas daninhas por 60 dias.

Tratamento	Densidade radicular	MSC	AFE
Milho + *Bidens pilosa*	0,111 b	8,24 b	252,09 a
Milho + *Eleusina indica*	0,110 b	8,73 b	256,96 a
Milho + *Brachiaria decumbens*	0,107 b	8,82 b	246,29 a
Milho	0,182 a	11,08 a	186,31 b
C.V (%)	12,85	33,69	16,49

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Plantas de milho solteiras obtiveram menor AFE em relação as que desenvolveram em competição. Possivelmente, a competição favoreceu o menor acúmulo de matéria seca nas folhas, caracterizada por uma folha mais fina com menor espessura e/ou densidade, aliada à diminuição de tecidos fotossintéticos por unidade de área ou simplesmente pouco investimento em parede celular. Plantas com elevadas taxas de saturação fotossintética apresentam vantagens competitivas sobre as demais espécies, com valores inferiores para essa variável (FENG, 2008). As variáveis; Razão de massa foliar, razão de massa caulinar e razão de massa radicular do milho não apresentaram diferenças após o período de convivência com as plantas daninhas, independente do vaso com divisão ou não.

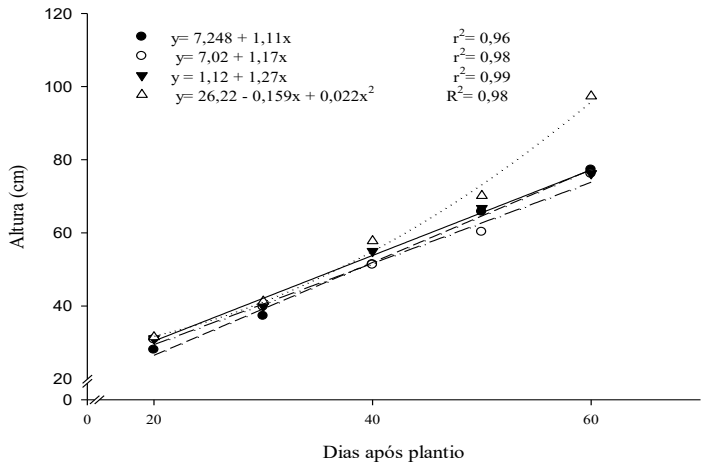


Gráfico 1 – Altura de plantas de Milho submetidas a competição de diferentes plantas daninhas aos 20, 30, 40, 50 3 60 dias após o plantio (DAP).

Nos primeiros dias de competição o milho desenvolveu de forma similar independente da presença da espécie competidora, porém a partir dos 40 dias DAP as plantas de milho solteiras tiveram maior altura, seguindo um modelo quadrático de incremento, enquanto as que desenvolveram sob competição tiveram um modelo linear de desenvolvimento (Grafico 1). Conforme relatado por Fisher et al. (1997), os incrementos em estatura da planta, matéria seca vegetal e área foliar podem influenciar o aumento da taxa respiratória, o autos-sombreamento e a alocação de fotoassimilados em partes vegetativas, ocorrendo consequentemente a redução da produtividade de grãos e do índice de colheita.

CONCLUSÃO

O contato entre as raízes das plantas daninhas e da cultura do milho pode ser considerado como o fator de maior importância na interferência entre as espécies estudadas.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas (noções básicas).** 2ed Jaboticabal: FUNEP.2003. 41p.

CAHILL Jr., J. F. Lack of relationship between below-ground competition and allocation to roots in 10 grassland species. **J. Appl. Ecol.**, v.91, p.532-540, 2003.

CARDOSO, E. J. B. N.; NOGUEIRA, M. A. A rizosfera e seus efeitos na comunidademicrobiana e na nutrição de plantas. In: SILVEIRA, A. P. D e FREITAS, S. S. **Microbiota do Solo e Qualidade Ambiental,** Campinas: Instituto Agronômico, 2007. p.79-96.

CONCENÇO, G. et al. Uso da água em biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) em condições de competição. **Planta daninha**, v.25, n.3, p.449-455, 2007.

CONSTANTIN, J. & OLIVEIRA, R.S.; Dessecação antecedendo a semeadura direta pode afetar a produtividade. **Informações Agronômicas**, n.109, p.14-15, 2005.

DOMINGOS, V. D. et al. Alocação de biomassa e nutrientes em *Myriophyllum aquaticum* sob diferentes níveis de macronutrientes. **Planta Daninha**, v.23, p.193-201, 2005.

SEMERE, T.; FROUD-WILLIAMS, R. J. The effect of pea cultivar and water stress on root and shoot competition between vegetative plants of maize and pea. **J. Appl. Ecol.**, v. 38, p. 137-145, 2001

SILVA, A. A. et al. Biologia de plantas daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Ed.) **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: UFV, 2007. p. 17-61.

PITELLI, R. A. Competição e controle de plantas daninhas em áreas agrícolas. **IPEF**, v.4, n.12, p.25-35, 1987.

UTILIZAÇÂO DO MÉTODO DA COLUNA DE LIXIVIAÇÃO NO COMPORTAMENTO DAS MISTURAS DE HERBICIDAS AUXÍNICOS UTILIZADOS EM PASTAGEM

Alves, J. P. C. (IHARA, Sorocaba/SP - joaocoletaalves@hotmail.com), Andreani Junior, R. (UNICASTELO – FCA, Fernandópolis/SP – robertoandreani@uol.com.br), Prudencio, M. F. (UNICASTELO – FCA, Fernandópolis/SP – marcelofalaci@yahoo.com.br), Geromini, E. (UNICASTELO – FCA, Fernandópolis/SP – robertoandreani@uol.com.br), Bonin, F. (UNICASTELO – FCA, Fernandópolis/SP - bonin.10@hotmail.com).

RESUMO: Os herbicidas quando usados de maneira correta desempenham com segurança e eficiência seu papel, transformando-se em ferramentas indispensáveis na agricultura. Contudo, se usados de maneira inadequada podem causar perdas econômicas e ambientais. As propriedades físicas e químicas dos herbicidas, os métodos de aplicação, as características bióticas e abióticas do ambiente e as condições climáticas influenciam grandemente em sua atividade. Em razão destas características, associadas a poucas informações sobre a mobilidade de herbicidas nos solos, este trabalho foi conduzido com objetivo de verificar o comportamento dos herbicidas fluroxypyr+ triclopyr (Fluroxypyr+ triclopyr), aminopiralide + fluroxypyr (Aminopiralide + fluroxypyr) e 2,4-D + picloram (2,4-D + picloram) no interior de colunas de solo em condições de casa-de-vegetação utilizando como bioindicador, plantas de pepino tipo caipira (*Cucumis sativus L*.) variedade Esmeralda. Os resultados desse estudo permitiram concluir que o herbicida 2,4-D + picloram foi o que menos persistiu no solo. Os herbicidas Fluroxypyr+ triclopyr e Aminopiralide + fluroxypyr apresentaram uma persistência maior sendo que este último ocasionou um hiper alongamento das plantas de pepino caracterizando-o como pertencente ao grupo dos herbicidas auxínicos.

Palavras-chave: Comportamento, Auxínicos; *Cucumis sativus L*.

INTRODUÇÃO

O comportamento de um herbicida no solo é influenciado por processos de retenção, transformação e transporte que ocorrem imediatamente e/ou, simultaneamente, após a sua aplicação (WEBER & MILLER, 1989). Os trabalhos de pesquisa visam esclarecer a natureza e a intensidade desses processos, buscando

encontrar meios capazes de predizer o comportamento desses produtos no ambiente. A mobilidade do herbicida no solo, a qual influencia diretamente o seu desempenho no controle de plantas daninhas e a sua dissipação no ambiente, pode ser avaliada por diferentes métodos, sendo os mais comum a coluna de lixiviação (WEBER, 1972; WEBER ET AL., 1986; GÜNTHER ET AL., 1993; KRZYSZOWSKA ET AL., 1994). O método mais adequado é aquele que melhor se aproxima das condições de campo e apresenta uma boa reprodutibilidade. Em razão dessas características, o método da coluna de lixiviação tem sido largamente utilizado nos ensaios com o glyphosate (CHEAH ET AL., 1997).O objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento das misturas de herbicidas Fluroxypyr+Triclopyr, aminopiralide + fluroxypyr e 2,4-D + picloram no interior de colunas de solo em condições de casa-de-vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental e casa de vegetação da Universidade Camilo Castelo Branco, Campus Fernandópolis, São Paulo. Os herbicidas utilizados foram fluroxypyr + triclopyr (Fluroxypyr+ triclopyr), aminopiralide + fluroxypyr (Aminopiralide + fluroxypyr) e 2,4-D + picloram (2,4-D + picloram). Para estudar o movimento dos herbicidas no solo foi utilizado o método de coluna de lixiviação. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 4 X 4, sendo quatro tratamentos e quatro profundidades, avaliados dentro de cada tratamento contendo oito repetições. Foi utilizado teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Foram colocados no perfil do solo a uma profundidade de 0-40 cm e completados com solo seguindo a ordem de retirada deste e posteriormente os herbicidas foram aplicados, separadamente, com um pulverizador costal manual, provido de barra de pulverização contendo uma ponta tipo leque VK Teejet 100.03 VK, com volume de aplicação de 260 L/ha-¹na dosagem de 2,5 L/ha-¹do produto comercial aminopiralide + fluroxypyr (aminopiralide 40,0 g/L-¹ + fluroxypyr 115,3 g/L-¹), 2,5 L/ha-¹ do Fluroxypyr+ triclopyr (Fluroxypyr115,3 g/L-¹ + Triclopyr 333,80 g/L-¹) e 4 L/ha-¹do 2,4-D + picloram (2,4-d 240 g/L-¹ + picloram 64 g/L-¹). Os tubos permaneceram no solo por um período de trinta dias e levados a casa de vegetação onde foram divididos e demarcados em camadas de dez em dez centímetros, longitudinalmente. Foi semeado o pepino tipo caipira (*Cucumis sativus L*.) Variedade Esmeralda a 0,5 cm de profundidade, para servir de indicador da presença de herbicida nas camadas do perfil do solo, que permaneceu no tubo até a emissão da primeira folha verdadeira. Posteriormente foram retiradas três plantas, a cada dez centímetros, colocadas em sacos de papel, levadas para estufa por 48 horas á uma temperatura de 65°C onde foram determinadas o peso da biomassa seca das amostras.

RESULTADOS E DISCUSÃO

De acordo com os dados obtidos deste experimento a presença destes herbicidas esta ligado ao maior teor de material húmico, porém onde o teor de material orgânico em decomposição é maior, a degradação do herbicida no solo tende a ser mais rápida devido a presença de microrganismos degradando estas moléculas. (PRATA & LAVORENTI A, 2000). A análise de regressão do ensaio desenvolvido com os diferentes herbicidas registrados para pastagens se encontra na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios da biomassa seca de plantas de pepino tipo Caipira (*Cucumis sativus L*.) Var. Esmeralda nas diferentes profundidades do lixiviados dos herbicidas aplicados.

Profundidade em cm.

	0-10	**10-20**	**20-30**	**30-40**
Testemunha	0,1772 **Aa**	0,1639 **Aa**	0,1683 **Aa**	0,1811 **Aa**
2,4-D + picloram	0,0945 **Ba**	0,1026 **B**	0,1204 **Ba**	0,0868 **Ba**
fluroxypyr+ triclopyr	0,0749 **Bcb**	0,0841 **Bcab**	0,1224 **Ba**	0,1087 **Bab**
aminopiralide + fluroxypyr	0,0000 **Cc**	0,0543 **Cb**	0,0949 **Bab**	0,1297 **Ba**
DMS 0,44				
C.V. 30,5845				

Médias seguidas de mesma letra maiúscula não difererem entre si na mesma coluna e medias seguida de mesma letra minúscula não diferem entre si na mesma linha.

Observou-se no gráfico acima, que no tratamento utilizado como testemunha (sem aplicação de herbicida), as plantas de pepino se desenvolveram perfeitamente em todas as profundidades. Nos tratamentos com o herbicida Aminopiralide + fluroxypyr , observou-se nos primeiros 10 cm, a morte das plantas. Nas demais profundidades, ocorreu um hiperalongamento do caule, sintoma característico de fitotoxicação por herbicidas auxínicos, causando assim até valores superiores de matéria seca das plantas em relação aos demais tratamentos. Segundo Christoffoleti et al. (2004), o herbicida Aminopiralide + fluroxypyr possui grande persistência no solo. De acordo com Santos et al.(2006), os resíduos do herbicida Picloram ficam no solo por 360 DAA (dias após a aplicação). Segundo Rodrigues e Almeida (2005), ele possui baixo Koc sendo assim, susceptível á lixiviação. Isto fica comprovado em nosso ensaio, pois as plantas de pepino apresentaram maior fitotoxicação nas profundidades de 30 a 40 cm. O herbicida Fluroxypyr+ triclopyr possui uma menor persistência no solo em relação aos outros herbicidas. Este herbicida é pouco lixiviável em relação ao 2,4-D + picloram, pois se mostrou presente nas profundidades de 0-10 cm, porém com menor intensidade que o Aminopiralide + fluroxypyr , comprovando assim que a molécula de aminopiralide possui uma maior persistência no solo pois tanto o Fluroxypyr+ triclopyr quanto o Aminopiralide + fluroxypyr possuem o princípio ativo Fluroxipir. Apesar de ambos apresentarem em sua composição esta molécula, o herbicida Fluroxypyr+ triclopyr apresenta menor persistência no solo em relação ao herbicida Aminopiralide + fluroxypyr.

CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos neste bioensaio, podemos concluir que o herbicida 2,4-D + picloram apresentou a menor persistência no solo em relação aos outros herbicidas testados. Os herbicidas Fluroxypyr+ triclopyr e Aminopiralide + fluroxypyr apresentaram uma persistência maior, sendo que o Aminopiralide + fluroxypyr ocasionou um hiperalongamento das plantas de pepino.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHEAH, U., KIRKWOOD, R.C., LUM, K. Adsorption, desorption and mobility of four commonly used pesticides in Malaysian agricultural soils. Pestic. sci., n.50, p.53-63, 1997.

CHRISTOFFOLETI. P.J; OVEREJO. R.F.L; CARVALHO.J.C. Aspectos de Resistencia de plantas daninhas á herbicidas, HRAC-BR, 2°edição, p-46-47. 2004.

GÜNTHER, P., PESTEMER, W., RAHMAN, A., NORDMEYER, H. A bioassay technique to study the leaching behaviour of sulfonylurea herbicides in different soil. Weed Res., n.33, p.177-185, 1993.

KRZYSZOWSKA, A.J., ALLEN, R.D., VANCE, G.F. Assessment of the fate of two herbicides in a Wyoming rangeland soil: column studies. J. environ. qual., n.23, p.1051-1058, 1994.

PRATA, F., LAVORENTI A. Comportamento de herbicidas no solo: influência da matéria orgânica. Rev. biociência. Taubaté, v.6, n.2, p.17-22, jul.-dez.2000.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. Guia de herbicidas. 5.ed. Londrina: IAPAR, 2005. 591 p.

WEBER, J.B., MILLER, C.T. Organic chemical movement over and through soil. In: SAWHNEY, B.L., BROWN, K. (Eds.). Reactions and movement of organic chemicals in soil, Madison, Wisconsin, USA: SSSA Inc., 1989. p.305-334 (SSSA Special Publication, 22).

WEBER. J.B. Model soil systems, herbicide leaching and sorption. In: WILKINSON, R.E. (Ed.). Research methods in weed science. Atlanta: POP Enterprise, Inc., 1972. p.145-160.

RESIDUAL DE HERBICIDAS MIMETIZADORES DAS AUXINAS EM PASTAGENS

Alves, J. P. C. (IHARA, Sorocaba/SP - joaocoletaalves@hotmail.com), Andreani Junior, R. (UNICASTELO – FCA, Fernandópolis/SP – robertoandreani@uol.com.br), Prudencio, M. F. (UNICASTELO – FCA, Fernandópolis/SP – marcelofalaci@yahoo.com.br), Geromini, E. (UNICASTELO – FCA, Fernandópolis/SP – robertoandreani@uol.com.br), Bonin, F. (UNICASTELO – FCA, Fernandópolis/SP - bonin.10@hotmail.com).

RESUMO: A utilização dos herbicidas em pastagens impossibilita o cultivo de dicotiledôneas após aplicação dos mesmos devido estes herbicidas possuírem persistência no solo. O Estilosantes Campo Grande *Stilosanthes capitata e S. macrocephala* é um ótima opção para o consórcio com gramíneas porém sensível a estes herbicidas, sendo que a finalidade deste experimento foi verificar o período de ação residual dos herbicidas 2-4D + Picloram, Aminopiralide + Fluroxypyr e Triclopyr + Fluroxypyr interferem no desenvolvimento desta leguminosa. O presente trabalho foi realizado na cidade de Tanabi, localizada na região Noroeste do Estado de São Paulo, sendo o delineamento utilizado de blocos casualizados em esquema fatorial 6x4 e avaliados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. E com base no experimento podemos concluir que o herbicida Triclopyr + Fluroxypyr possui menor permanência de ação no solo em relação aos demais herbicidas utilizados neste ensaio (2-4D+ Picloram e Aminopiralide + Fluroxypyr), possibilitando após os 120 dias de sua aplicação, a produção do Estilosantes Campo Grande, o que não procede nos demais herbicidas mesmo após 120 dias de aplicados, pelo poder de residualidade que apresentam, impossibilitando o cultivo desta leguminosa.

Palavras chave: residual, auxinas, pastagem.

INTRODUÇÃO

A incidência das plantas daninhas interferem na agricultura diminuindo a eficiência agrícola, não sendo diferente com a pecuária onde elas interferem com as forrageiras reduzindo a capacidade de lotação das pastagens

O manejo químico é o mais utilizado em pastagens onde é realizado em pós-emergência (DEUBER, 1997). Com o uso intenso de herbicidas em pastagens, as doses dos ingredientes ativos indicados e a provável existência da resistência das plantas infestantes às moléculas existentes no mercado, bem como a indiferença dos pecuaristas em receber consultorias agronômicas para planejar o manejo dos

agrotóxicos em pastagens, melhorando o rendimento econômico da atividade, justifica, hoje, pesquisas nesta área (CASTRO JR. et al 2008).

O objetivo deste experimento é avaliar o efeito residual dos herbicidas 2-4D + Picloram, Aminopiralide + Fluroxypyr e Triclopyr + Fluroxypyr quando aplicados em pastagem e em diferentes dias após realizar o cultivo de *Stylosanthes capitata e S. macrocephala.*

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na região de Tanabi, localizada no interior do Estado de São Paulo onde o experimento foi conduzido em campo, porém em vasos plásticos divididos em quatro parcelas sorteadas entre si onde os mesmos foram completados com solo com elevado teor de matéria orgânica. Os herbicidas utilizados foram 2-4D + Picloran (5 l/ha); Aminopiralide + Fluroxypyr(2,5 l/ha) e Triclopyr + Fluroxypyr (4 l/ha) aplicados no dia 07/03/2010 com um pulverizador costal possuindo uma vazão de 260 l/ha com ponta XR 11002 sobre o solo (parcelas), exceto no tratamento testemunha (sem aplicação de herbicidas). A primeira semeadura do *Stylosanthes capitata e S. macrocephala* foi realizada no mesmo dia da aplicação; a segunda semeadura após 15 dias da aplicação; a terceira semeadura 30 dias após a aplicação; a quarta semeadura, aos 60 dias após a aplicação; a quinta semeadura, aos 90 dias após aplicação, e a sexta semeadura, aos 120 dias após a aplicação. Foram realizadas avaliações de fitointoxicação inicial com 30 dias da cultura semeada com base na analise de fitointoxicação (FRANS, 2001).

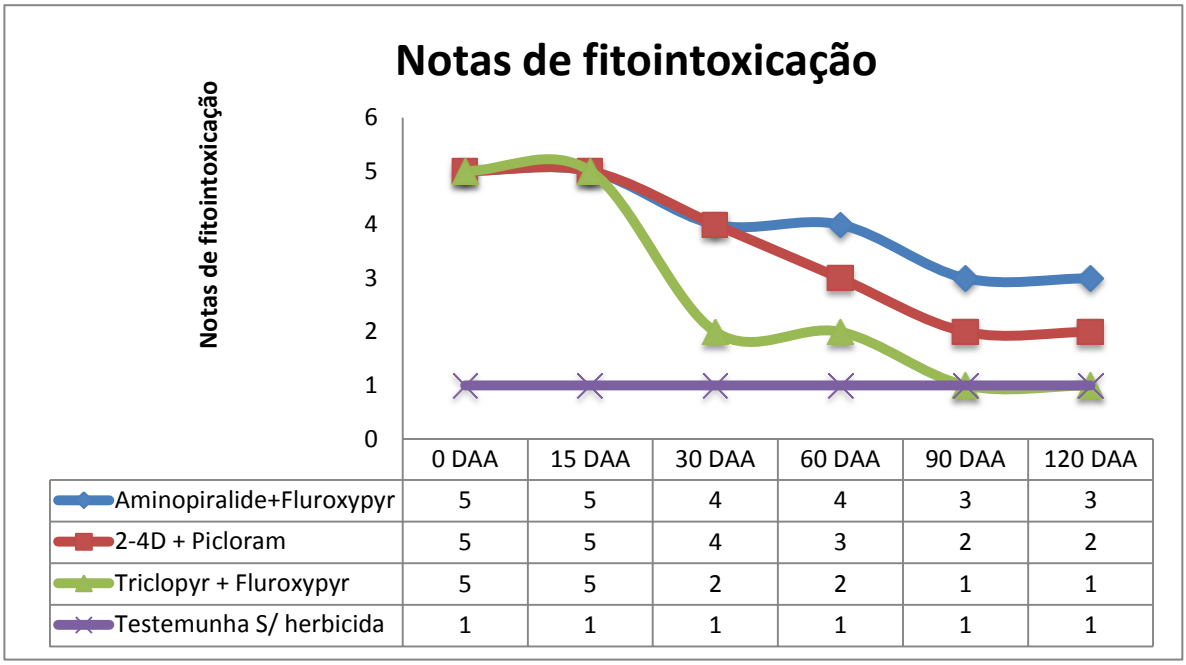
O peso de fitomassa seca foi efetuado aos 90 dias após a germinação, onde foram colhidas três plantas por tratamento após foram submetidas a uma estufa de circulação de ar forçado por 24 horas a uma temperatura de 65°C na seqüência foram pesadas em uma balança analítica para determinação da fitomassa seca. A analise do solo foi enviado até o laboratório de análises de solo da UNICASTELO a fim de se avaliar o teor de material orgânico presente no mesmo onde esta analise consta na tabela abaixo (Tabela 1). O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 6x4, avaliados e comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 1: Composição química da amostra de solo.

MO	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	SB	C.T.C	V%
g dm^{-3}	$CaCl^2$	mg dm^{-3}				mmolc dm^{-3}				%
49	6,9	27	2,8	39	16	--	14	57,8	71,8	80,5

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na tabela de fitotoxicação de Frans (2001), aos 30 dias de germinadas, as plantas foram avaliadas quanto ao grau de fitointoxicação.



	0 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA
Aminopiralide+Fluroxypyr	5	5	4	4	3	3
2-4D + Picloram	5	5	4	3	2	2
Triclopyr + Fluroxypyr	5	5	2	2	1	1
Testemunha S/ herbicida	1	1	1	1	1	1

Figura 1. Notas de fitointoxicação de plantas de Estilosantes submetidas a aplicação de diferentes herbicidas no solo.

Com base nos dados de fitointoxicação visual, nota-se que com 0 e 15 dias após a aplicação dos herbicidas não ocorreu germinação em nenhum dos tratamentos com os herbicidas testados, enquanto que na testemunha houve uma germinação plena. Após os 30 dias, o herbicida Triclopyr + Fluroxypyr apresentou leve fitointoxicaçãoe após os 90 dias esta não mais ocorreu. Com o herbicida 2,4 D + Picloram houve uma forte fitointoxicação nas plantas até os 15 dias, média até 60 dias e leve após os 90 dias. Para o Aminopiralide + Fluroxypyr, esta se manteve forte até os 60 dias e mediana até os 120 dias após a aplicação dos herbicidas. Foi evidenciado neste ensaio que o herbicida Picloram possui alta persistência no solo como já comprovado por (MACDONALD et al.,1976; BOVEY & RICHARDSON, 1991b; DEUBERT & CORTE-REAL, 1986; WSSA, 1994), já no caso do Triclopyr, nosso ensaio comprova o trabalho de Santos et al (2006), que evidenciaram que este herbicida possui menor persistência no solo em relação aos outros.

Tabela 2. Valores médios da fitomassa seca de plantas de Estilosantes Campo Grande após aplicação de diferentes herbicidas.

	0 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA
Trat. 1*	**0 Be**	**0 Be**	**0,0753 Dd**	**0,0918 Dc**	**0,1038 Db**	**0,1120 Ca**
Trat. 2*	**0 Be**	**0 Be**	**0,2730 Cd**	**0,2975 Cc**	**0,3750 Cb**	**0,388 Ba**
Trat. 3*	**0 Bc**	**0 Bc**	**0,4893Bb**	**0,4895 Bb**	**0,5020 Ba**	**0,5080 Aa**
Trat. 4*	**0,5120 Abc**	**0,4980 Ad**	**0,5080 Ac**	**0,5455 Aa**	**0,5200 Ab**	**0,5113 Ac**
C.V.				**1,3959**		
D.M.S.				**0,0074**		

*Tratamento 1: Aminopiralide + Fluroxypyr, tratamento 2 :2,4D + Picloram, Tratamento 3: Triclopyr + Fluroxypyr, Tratamento 4: testemunha sem herbicida.

**Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem na coluna e médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem na mesma linha.

Com base na análise estatística do peso da fitomassa seca das plantas (Tabela 2), podemos observar que o herbicida Triclopyr + Fluroxypyr se iguala a testemunha a partir de 120 dias de aplicado no solo, e os tratamentos realizados com os herbicidas 2-4D + Picloram e Aminopiralide + Fluroxypyr até os 120 dias de aplicados não permitem que se cultive uma dicotiledônea, devido a sua persistência no solo.

A persistência desses herbicidas no solo, esta influenciado por vários fatores e dentre eles o teor de matéria orgânica presente no solo, e de forma proposital o solo utilizado foi com teor de material orgânico 49 g/dm³ , ou seja é um teor elevado em relação aos solos cultivados na região e como comprovado por Prata et al (2000), a adição de materiais orgânicos oxidados, ou estabilizados, ao solo, como é o caso das substâncias húmicas (presentes no solo utilizado neste experimento), promovem um aumento dos sítios sortivos do solo, o que contribui com a maior sorção e formação de resíduos ligados aos herbicidas.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste experimento foi constatado que o herbicida Triclopyr + Fluroxypyr possui menor persistência no solo em relação aos demais herbicidas, sendo que o mesmo se iguala à testemunha aos 120 dias depois de aplicado. A mistura 2,4D + Picloram e Aminopiralide + Fluroxypyr possuem maior persistência no solo impossibilitando o cultivo de culturas subsequentes que sejam sensíveis aos mesmos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOVEY, R. W.; RICHARDSON, C. W. **Organic chemicals in the environment.** J. Environ. Qual., v. 20, p. 528-531, (1991b).

CASTRO JÚNIOR, T. G.; FERNANDES, A. C.; ROSSI JÚNIOR, P. **Herbicidas no manejo de invasoras em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv mandaru, no Mato Grosso,** Brasil. Rev. Acad, Ciênc. Agrár. Ambient., Curitiba, v. 6, n. 1, p. 109-118, jan./mar., 2008.

DEUBER, R. **Ciência de plantas infestantes – manejo**. Campinas, SP, 1997. P. 285.

DEUBERT, K. H.; CORTE-REAL, I. **Soil residues of picloram and triclopyr after selective foliar application on utility rights-of-way.** J. Arbor**.**, v. 12, n. 11, p. 269-272, 1986

FRANS, R. W. **Measuring plant response.** In: WILKINSON, R. E. (Ed.). Research methods in weed science. Puerto Rico: Weed Science Society of America, Southern Weed Science Society, 2001. P. 28-41.

MACDONALD, K.B.; MCKERCHER, R.B.; MOYER, J. R. **Picloram displacement in soil.** Soil Sci**.**, v. 121, p. 94-102, 1976.

PRATA, F.; LAVORENTI, A. **COMPORTAMENTO DE HERBICIDAS NO SOLO: INFLUÊNCIA DA MATÉRIA ORGÂNICA** Rev. biociênc.,Taubaté, v.6, n.2, p.17-22, jul.-dez.2000.

SILVA, A. A.; WERLANG, R. C.; FERREIRA, L. R**. Controle de plantas daninhas em pastagens.** In: OBEID J. A. et al. (Org.) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa-MG. **Simpósio...** Viçosa, MG: 2002. p. 279-310.

WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA WSSA. **Herbicide handbook**. Champaign: 1994. 352 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

Eficiência de Herbicidas Pré-emergente em Plantas Daninhas de Folha Larga e Arroz Espontâneo na Cultura da Soja em Várzea Tropical

BORJA REIS, A. F. (UFT, Gurupi/TO - andrefborjareis@hotmail.com.br), CARVALHO, R. J. (UFT, Gurupi/TO – renatojales25@hotmail.com), COLODEL, S. (Impar Consultoria, Gurupi/TO – solano@imparag.com.br), MAGI, E.A. (Agrifirma, Jaborandi/BA – Eder.Magi@agrifirma.com.br), LOPES, P. H. (UFT, Gurupi/TO – paulolopes.agro@hotmail.com), CHAGAS JUNIOR, A.F. (UFT, Gurupi/TO, chagasjraf@uft.edu.br

RESUMO: Na região da várzea tropical do Vale do Araguaia a cultura da soja é cultivada em sucessão ao arroz irrigado em sistema de produção de sementes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja irrigada por subirrigação e os efeitos na produtividade, em sistema de preparo convencional. Foram avaliados em sistema de pré-semeadura incorporada os herbicidas trifluralin (1.335 g ha-¹) e pendimethalin (1.680 g ha-¹), e em pré-emergência após semeadura da soja o s-metolachlor (2.880 g ha-¹), metribuzin (720 g g ha-¹ de i.a), clomazone (1.250 g ha-¹ de i.a), e flumetsulan (144 g ha-¹ de i.a), além da testemunha capinada e testemunha sem capina. Os herbicidas s-metolachlor e metribuzin apresentaram melhor controle de plantas invasoras de folha larga, não diferindo estatisticamente da testemunha capinada e entre si. O tratamento com clomazone proporcionou maior rendimento de grãos a soja, porém inferior ao resultado da testemunha capinada.

Palavras-chave: Sub-irrigação, Kow, matéria orgânica

INTRODUÇÃO

No Estado do Tocantins a soja é a terceira cultura de expressão econômica, sendo cultivada com propósito de produção de sementes no período de entressafra (maio-junho), em condições de várzea irrigada, sob regime de subirrigação (elevação do lençol freático), na região de Formoso do Araguaia e Lagoa da Confusão (Pelúzio et al., 2008).

A elevada produção de matéria seca da cultura do arroz e sua colheita realizada com os tabuleiros com lâmina de água nos meses de fevereiro a abril resultam em

desuniformidade na superfície do solo, sendo necessário o preparo para nivelamento e incorporação da palha, e assim permitir uma condição de semeadura adequada para a cultura de sucessão nos meses de maio e junho. Diante dessa percepção é comum a prática do preparo do solo na véspera do plantio, com o intuito de realizar a semeadura da soja ainda com umidade na camada de deposição da semente. Porém, o plantio convencional proporciona um estímulo à germinação dos diásporos das plantas daninhas de forma mais intensa que no plantio direto (Silva & Silva, 1997), e a proximidade do plantio resulta em um intenso fluxo germinativo de ervas daninhas durante a emergência da cultura.

Apesar do manejo de ervas daninhas nessa região ser um dos fatores mais limitantes do sistema de produção, o uso de herbicidas pré-emergentes não é largamente difundido pela percepção empírica de que o alto teor de matéria orgânica dos solos, aliados a uma condição de baixa umidade e não precipitação pluviométrica são condições desfavoráveis para o bom desempenho de herbicidas pré-emergentes.

Em virtude dessa oportunidade de pesquisa, e para contribuir para a agricultura da região, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência dos herbicidas S-metolachlor, Sulfentrazone, Trifluralin, Metribuzin, Pendimethalin, Clomazone e Flumetsulan no controle de plantas invasoras aplicados em pré-emergência e os efeitos na produtividade da cultura da soja irrigada por subirrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido de junho a outubro de 2011 na Fazenda Dois Rios, localizada na Lagoa da Confusão, Tocantins, sob as coordenadas geográficas latitude 14°20'11"S e longitude 23°20'11"O. O solo é classificado segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de solos (EMBRAPA, 2006) como Plintossolo hidromórfico Tb distrófico Areno-argiloso e 6% de matéria orgânica. A área foi cultivada através de sistema de cultivo convencional.

Os tratamentos utilizados foram s-metolachlor (2.880 g ha-¹); trifluralin (1.335 g ha-¹); metribuzin (720 g i ha-¹); pendimethalin (1.680 g ha-¹); clomazone (1.250 g ha-¹); flumetsulan (144 g ha-¹); testemunha capinada e testemunha sem capina. Os tratamentos trifluralin e pendimethalin foram aplicados na modalidade de pré-plantio incorporado (PPI) e todos os demais em pré-emergência. A aplicação foi realizada no mesmo dia da semeadura da soja. A unidade experimental foi constituída de 11 linhas por 5 metros de comprimento, perfazendo uma área total de 23,1 m². Instalou-se o experimento em um delineamento de blocos inteiramente aleatórios com quatro repetições.

O preparo da área experimental foi realizado com grade niveladora para corrigir o desnivelamento deixado pela colheita do arroz irrigado realizada em meados de março,

ainda com os tabuleiros inundados. Em seguida foram aplicados os tratamentos trifluralin e pendimethalin e incorporados na faixa de 0-10 cm de profundidade através de grade niveladora de 28''. O plantio foi realizado em 5 de junho de 2011, e a cultivar utilizada foi M-soy 8866, na população de 25 plantas m^{-2} e espaçamento de 45 cm entre linhas. A adubação de plantio foi 320 kg ha^{-1} da formulação 00-28-00, e cobertura com cloreto de potássio com 160 kg ha^{-1} aos 10 dias após plantio. As aplicações dos tratamentos foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO_2, a pressão constante de 3 lb pol^{-2}, equipado com 3 bicos tipo leque com indução a ar Teejet AI 11002, distanciados entre si em 0,50 m resultando em volume de calda de 165 L ha^{-1}.

Aos 90 DAE foi coletada a massa seca da parte aérea das ervas seguindo o método de amostragem de quadrado de 1 m^2 dentro de cada parcela, e colocadas a secar em estufa a 60 ºC até atingirem peso constante. O rendimento de grãos foi avaliado aos 105 DAE, sendo colhida uma área útil de 5,04 m² das linhas centrais por parcela e corrigido para 13% de umidade. A análise estatística foi realizada através de análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A diversidade da fitossociológica consistiu principalmente em 6 espécies presentes na área. Dicotiledôneas: erva-andorinha (*Chamaesyce hyssopifolia*), cruz-de-malta (*Ludwigia octovalvis*), betônica brava (*Hyptis mutabilis*), vassourinha (*Spermacoce palustre*) angiquinho (*Aeschynomene rudis*), e Monocotiledônea: arroz voluntário (*Oryza sativa*). Não houve incidência de nenhuma outra espécie de gramínea e todas as espécies foram classificadas de acordo com Lorenzi (2000).

A análise de variância da matéria seca da parte aérea (MSPA) das ervas não demonstrou contraste significativo em função dos herbicidas utilizados quando consideradas todo o espectro de ervas, no entanto quando diferenciada a contribuição da MSPA das folhas largas com as das plantas de arroz espontâneo é possível descrever contraste de cada grupo de ervas em função dos tratamentos.

Os tratamentos clomazone, s-metalachlor e metribuzin apresentaram maior eficiência no controle do grupo de ervas de folha larga, sendo todos eles superiores aos demais tratamentos e equivalentes a testemunha capinada. Os tratamentos trifluralina e flumetsulan tiveram resultados inferiores, com médias equivalentes a testemunha sem capina. A MSPA das plantas de arroz apresentou comportamento oposto, já que o resultado superior foi observado na testemunha sem capina, e o pendimenthalin desempenhou melhor dentre os tratamentos com herbicida, seguido por flumetsulan e trifluralina. Para as plantas de arroz

espontâneo os herbicidas clomazone, metribuzin e s-metalachlor acumularam maior matéria seca da parte aérea, tabela 1.

Tabela 1 –MSPA das ervas de folhas largas, MS do arroz e MSPA total das ervas, em solo de várzea tropical em função de aplicação de herbicida pré-emergente, avaliado 90 dias após a emergência (DAE) da cultura da soja.

Tratamentos	MSPA Folhas Largas		MSPA Arroz		MSPA Total
	----------g----------				
Clomazone	0	a	25,3	c	25,3
Metribuzin	0	a	20,71	c	20,71
S-metolachlor	0,75	a	38,8	d	39,55
Pendimethalin	15,81	bc	9,53	ab	25,34
Trifluralin	22,96	c	12,3	bc	35,26
Flumetsulan	24,55	c	12,42	bc	36,97
Testemunha sem capina	24,64	c	5,57	a	30,21
F	33,122**		5,754 **		2,029 ^{ns}
CV (%)	29,1%		49,7%		31,48%

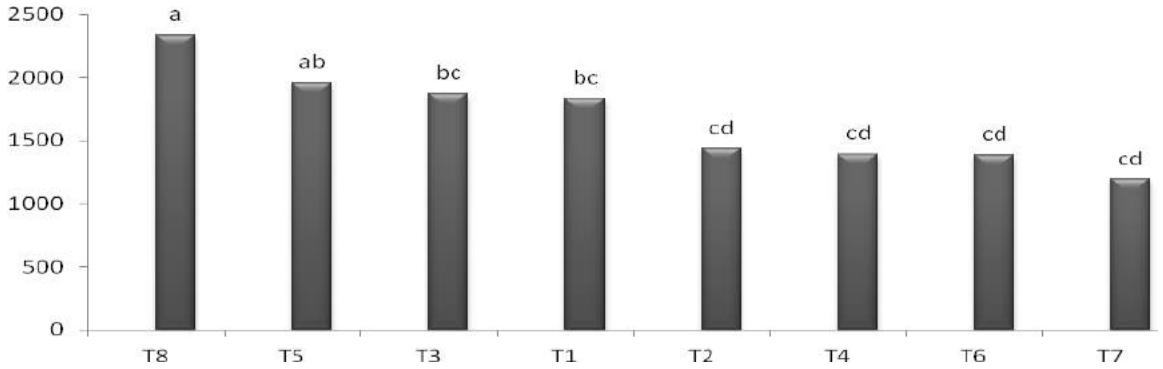
Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan a $0,01 \leq p < 0,05$.

De acordo com Rodrigues & Almeida, 2005 o metribuzin, s-metolachlor e clomazone apresentam alta solubilidade em água (1100 mg l^{-1}; 480 mg l^{-1}; 1100 mg l^{-1}, respectivamente), que conferem a eles um melhor desempenho na condição de baixa umidade na superfície do solo, além de Koc baixos que não sofrem interferência do alto teor de matéria orgânica do solo de várzea. Por sua vez os herbicidas trifluralin, pendimethalin e flumetsulan são, dentre as moléculas testadas, aquelas que menor apresentam solubilidade em água (0,3 mg l^{-1};0,275 mg l^{-1}; 0,189 mg l^{-1}, respectivamente) sendo menos eficientes quando submetidos a condição de baixa umidade. Além disso, eles também apresentam alto valor de Koc (7000 ml kg^{-1}, 17200 ml kg^{-1} e 700 ml kg^{-1}, respectivamente), o que significa uma alta capacidade de absorção em carbono orgânico. Essas características podem explicar a menor eficiência desses tratamentos nas ervas de folhas largas observados na tabela 1.

No entanto os resultados observados para arroz espontâneo não trazem conclusões a respeito da eficiência dos tratamentos em relação ao seu controle, já que menor MSPA de arroz foi observada na testemunha sem capina, seguida de pendimenthalin, flumetsulan e trifluralina, tratamentos estes que apresentaram menor eficiência no controle de plantas de folha larga. Desta forma é possível considerar a competição inter-específica entre as ervas daninhas um fator mais importante na acumulo de MSPA do arroz voluntário do que os tratamentos com herbicidas.

O resultado de rendimento apresentou maior valor de massa de grãos na testemunha capinada, sendo essa diferente de todos os outros tratamentos. Em relação aos herbicidas, o clomazone foi o que mais se aproximou da testemunha capinada como demonstrado na figura 1. Os tratamentos metribuzin e s-metolachlor atingiram resultados equivalentes e superiores aos demais tratamentos. A testemunha sem capina teve a menor média, e a sulfentrazone, pendimethalin e flumetsulan foram semelhantes entre si.

Figura 1 – Rendimento de grãos (kg ha^{-1}) na cultura da soja em solo de várzea tropical, em função a aplicação herbicida pré-emergente.



T1 s-metolachlor (2.880 g ha-¹); T2 trifluralin (1.335 g ha-¹); T3 metribuzin (720 g i ha-¹); T4 pendimethalin (1.680 g ha-¹); T5 clomazone (1.250 g ha-¹); T6 flumetsulan (144 g ha-¹); T7 testemunha sem capina; T8 testemunha capinada.
* Teste f significativo 0,01 ≤ p < 0,05. Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5%.

CONCLUSÕES

Os herbicidas clomazone, s-metalachlor e clomazone apresentam melhor eficiência no controle de plantas daninhas de folha larga por apresentarem características comuns de alta solubilidade em água e baixa adsorção em carbono orgânico.

As plantas de arroz tiguera não foram satisfatoriamente controladas por nenhum dos tratamentos.

O Clomazone foi aquele que propiciou o maior rendimento de grãos à cultura da soja na condição de várzea tropical.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

LORENZI, H. **Manual de Identificação e de Controle de Plantas Daninhas: Plantio Direto e Convencional**. 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 384 p.

PELÚZIO, J. M.; FIDELIS, R. R.; ALMEIDA JÚNIOR, D.; SANTOS, G. R.; DIDONET, J. Comportamento de Cultivares de Soja Sob Condições de Várzea Irrigada no Sul do Estado do Tocantins Entressafra 2005. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 75-80, 2008

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5.ed.. Londrina: Edição dos Autores, 2005. 592 p.

SILVA, J.F.; SILVA, A.A. **Controle de plantas daninhas**. Brasília, DF: ABEAS, 1997. 185p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CRESCIMENTO VEGETATIVO DE MUDAS DE OLIVEIRA EM COMPETIÇÃO COM PLANTAS DANINHAS

MARTINS, L.M (PPGPV, UFVJM, Diamantina/MG, la.madureira@yahoo.com.br), DIAMANTINA DA COSTA, S.S (UFVJM, Diamantina/MG, sarahdiamantina@yahoo.com.br),OLIVEIRA, M.A (UFVJM, Diamantina/MG, mirioliveiraalmeida@yahoo.com.br), CRUZ, L.I.B (PPGPV UFVJM, Diamantina/MGlanabiologia@yahoo.com.br), SANTOS, J.B (DAG,UFVJM, Diamantina/MG, jbarbosasantos@yahoo.com.br), CRUZ, M.C.M (DAG, UFVJM, Diamantina/MG, m_mariceu@yahoo.com.br)

RESUMO: O trabalho será realizado com o objetivo de avaliar o crescimento vegetativo de mudas de oliveira competindo com diferentes espécies de plantas daninhas. Adotou-se o esquema o fatorial 2 x 4, sendo os fatores duas cultivares de oliveira:Arbequina e Ascolano equatro espécies competidoras: *Amaranthus retroflexus, Bidens pilosa, Brachiaria brizantha e Cenchrus echinatus*, distribuídos no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e avaliações em parcelas subdivididas no tempo: aos 45 e 90 dias após a emergência das plantas daninhas. O período de convivência entre as cultivares de oliveira e as plantas competidoras foi de 90 dias após emergência das plantas daninhas. Para avaliar o crescimento das mudas de oliveira sob competição foram determinados: a área foliar, a área foliar específica, a taxa de crescimento em altura e no diâmetro do caule das plantas. A cultivar Ascolano mostrou-se mais tolerante a competição com as espécies de plantas daninhas. As espécies *Amaranthus retroflexus, Bidens pilosa* foram as espécies com maior potencial de competição com mudas de oliveira.

Palavras-chave: *Olea europaea*L, competitividade, manejo.

INTRODUÇÃO

Entre os fatores ambientais que podem afetar o desenvolvimento da oliveira (*Olea europaea* L.), podemos citar a competição com outras plantas no ambiente de cultivo, que por sua vez pode afetar o seu crescimento.

A competição de plantas daninhas pode interferir significativamente no crescimento vegetativo de oliveira e de acordo Saaverda & Pastor (1996) a

intensidade da interferência depende da flora e da densidade de plantas daninhas. Dessa forma, a identificação das espécies com elevado potencial competitivo nas condições brasileiras precisam ser identificadas para o estabelecimento do manejo adequado das plantas daninhas.

Na fase de crescimento da oliveira as áreas de cultivo devem ser mantidas limpas, especificamente na linha de plantio, para aumentar a disponibilidade de água, luz e nutrientes para as plantas. Nesta fase, a absorção de nutrientes pode ser prejudicada e limitar o processo fotossintético, que depende da disponibilidade hídrica do solo e da quantidade de nutrientes disponíveis no solo (Livramento & Oliveira, 2006).

A existência de informações para o cultivo da oliveira nas condições brasileiras, principalmente relacionadas ao desenvolvimento da oliveira sob competição com outras espécies ainda é incipiente.

Desta forma, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o crescimento vegetativo de mudas de oliveira competindo com espécies de plantas daninhas em fase inicial de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação, utilizando mudas de oliveira das cultivares, Arbequina e Ascolano, obtidas a partir do enraizamento de estacas, com seis meses de idade.

O plantio foi realizado em vasos de polietileno com capacidade de sete litros, contendo como substrato a mistura de solo e esterco na proporção de 3:1(v/v). Na ocasião do plantio foi realizada a adubação com 50 g de superfosfato simples e durante o período de competição as mudas foram adubadas com 30 g de sulfato de amônio e 10 de cloreto de potássio 15 g por vaso, parcelada em três aplicações.

Os tratamentos testados seguiu o arranjo fatorial 2 x 4, sendo os fatores duas cultivares de oliveira: Arbequina e Ascolano e quatro espécies competidoras: *Amaranthusretroflexus, Bidens pilosa, Brachiariabrizantha e Cenchrusechinatus*, distribuídos no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e avaliações em parcelas subdivididas no tempo: aos 45 e 90 dias após a emergência das plantas daninhas.

Após o transplantio das mudas de oliveira para os vasos e a sua aclimatização, as espécies de plantas daninhas foram semeadas diretamente nos vasos. Para cada

espécie, a densidade estabelecida foi de uma planta competidora por planta, sendo realizado o desbaste imediatamente após a emergência.

A taxa de crescimento em altura e no diâmetro do caule das plantas foi calculada aos 45 e 90 dias de competição, calculada a partir da diferença da altura e do diâmetro antes do iniciar a competição com as plantas daninhas. A área foliar foi determinada ao final do período de competição, empregando-se a metodologia da massa de discos de área conhecida. Para isso foi retirada uma folha de cada planta, e fazendo o uso de um furador cilíndrico, retirou-se um disco foliar de área conhecida, de cada folha. Esses discos foram acondicionados em sacos de papel, assim como o restante das folhas de onde foram retirados, e colocados em estufa com circulação forçada de ar a 65 ºC. A área foliar foi calculada conforme a equação: [AF = (Massa seca das folhas x área dos discos/ massa seca dos discos)]. Com base nesses dados foi calculada a área foliar específica (AFE) [AFE = (área foliar/massa das folhas)] que relaciona a superfície da folha com o peso da própria folha. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias a 5 % de probabilidade de erro para avaliar o crescimento vegetativo das cultivares nas condições estudadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada interação entre as espécies de plantas daninhas e as mudas de oliveira para a área foliar e a área foliar especifica e a taxa de crescimento em altura e interação entre as espécies de plantas daninhas as épocas avaliadas para a taxa de crescimento em altura.

Para área foliar, verificou-se que a cultivar Arbequina apresentou menor crescimento quando em competição com as espécies de plantas daninhas, comparada com as plantas do tratamento testemunha. Já para a cultivar Ascolano mostrou-se tolerante competindo com *B. brizantha e C. echinathus,* sobressaindo-se à testemunha e a 'Arbequina' convivendo com estas espécies, evidenciando a sua menor susceptibilidade aos efeitos de competição (Tabela 1).Este comportamento sugere que as cultivares de oliveira apresentam capacidade diferenciada de competição com plantas daninhas e que a competição pode ocasionar prejuízos para ao crescimento das mudas, pois a redução no índice de área foliar resulta em menor capacidade fotossintética.

Tabela 1. Interação entre as espécies de plantas daninhas e as mudas de oliveira sobre a área foliar e área foliar específica nas cultivares Arbequina e Ascolano, avaliadas após 90 dias ao de competição.

Espécies de plantas	Área foliar (cm²)	Área foliar específica (dm² g)

daninhas	Arbequina	Ascolano	Arbequina	Ascolano
Brachiaria brizantha	5,12 Bb	6,93 Aa	0,44 Ba	0,50 Aa
Bidens pilosa	5,52 Ba	5,81 Ba	0,44 Ba	0,48 Aa
A. retroflexus	5,12 Ba	5,84 Ba	0,44 Bb	0,53 Aa
Cenchrus echinatus	4,84 Bb	6,37 Aa	0,46 Ba	0,49 Aa
Testemunha	6,06 Aa	5,71 Ba	0,57 Aa	0,54 Aa
CV (%)[1]/	5,33		5,18	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, para cada variável, não diferem entre si pelo Scott-Knotta 5% de probabilidade de erro.[1]/Coeficiente de variação.

Para a área foliar específica (Tabela 1), que relaciona a área foliar com peso da folha, a cultivar Arbequina apresentou comportamento semelhante, observando-se que a espessura das folhas foi maior nas mudas em competição com as plantas daninhas, enquanto a 'Ascolano' não diferiu das plantas do tratamento testemunha. Essas variações na espessura da folha podem resultar em significativas modificações na fotossíntese (YAMASHITA et al., 2002).

Em relação ao crescimento em altura da mudas, observa-se que a presença das espécies de plantas daninhas interferiu na taxa de crescimento das mudas, de ambas as cultivares quando comparada à testemunha (Tabela 2). Esse resultado sugere que as mudas em competição, tiveram o seu crescimento limitado, possivelmente, em decorrência da menor disponibilidade de água e nutrientes devido à presença das plantas daninhas (Elmore et al., 2004). Comparando-se o crescimento nas duas épocas avaliadas, observa-se que aos 45 dias de competição não houve diferença na taxa de crescimento das mudas em competição com as mudas da testemunha, enquanto aos 90 dias as mudas cultivadas sem presença de plantas daninhas apresentaram maior taxa de crescimento, evidenciando que a interferência das plantas daninhas no crescimento das mudas aumenta em função do tempo de convivência.

Tabela 2. Taxa de crescimento em altura de mudas de oliveira (*Oleaeuropaea L.*), cultivares Arbequina (ARB) e Ascolano (ASC), aos 45 e 90 dias de competição com plantas daninhas.

Espécies de plantas daninhas	Altura (cm)			
	Cultivares		Época	
	Arbequina	Ascolano	45 dias	90 dias
Brachiaria brizantha	4,02 Ba	3,00 Ba	3,87 Aa	3,15 Ba
Bidens pilosa	2,62 Ba	3,19 Ba	2,56 Aa	3,25 Ba
A. retroflexus	2,06 Ba	3,62 Ba	3,62 Aa	2,06 Ba
Cenchrus echinatus	3,50 Ba	3,06 Ba	2,19 Aa	4,37 Ba
Testemunha	6,87 Aa	5,50 Aa	4,50 Aa	7,87 Ab
CV (%)[1]/	42,6		56,4	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, para cada variável, não diferem entre si pelo Scott-Knotta 5% de probabilidade de erro.[1]/Coeficiente de variação.

Para o diâmetro do caule (Tabela 3), não foi notada a interferência das plantas daninhas em ambas as cultivares e comparando-se as cultivares, observa-se que a 'Ascolano' apresentou maior crescimento quando cultivadas sem a presença de plantas daninhas. Diante dos resultados, constatou-se que as espécies interferem de maneira diferenciada e que as cultivares de oliveira apresentam diferenças em relação à capacidade competitiva, evidenciando a necessidade de se fazer o controle de espécies que podem interferir no crescimento das plantas nas áreas de cultivo.

Tabela 3. Taxa de crescimento em diâmetro de mudas de oliveira (*Olea europaea L.*), cultivares Arbequina e Ascolano, aos 45 e 90 dias de competição com plantas daninhas.

Espécies de plantas daninhas	Diâmetro (mm)			
	Cultivares		Época	
	Arbequina	Ascolano	45 dias	90 dias
Brachiaria brizantha	0,67 Aa	0,93 Aa	0,76 Aa	0,85 Aa
Bidens pilosa	0,58 Aa	1,00 Aa	0,84 Aa	0,74 Aa
A. retroflexus	0,44 Aa	0,75 Aa	0,73 Aa	0,74 Aa
Cenchrus echinatus	0,47 Aa	0,82 Aa	0,55 Aa	0,46 Aa
Testemunha	0,35 Aa	0,98 Ab	0,75 Aa	0,58 Aa
CV (%)[1]/	37,4		21,8	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, para cada variável, não diferem entre si pelo Scott-Knotta 5% de probabilidade de erro.[1]/Coeficiente de variação.

CONCLUSÕES

A competição com as plantas daninhas interferiu no crescimento de mudas de oliveira.

As espécies *Amaranthus retroflexus e Bidens pilosa* foram as espécies com maior potencial de competição com as mudas de oliveira.

REFERÊNCIAS

ELMORE C.L., CUDNEY D.W. AND DONALDSON D.R. **Olive: Integrated Weed Management**. In: UC IPM Pest Management Guidelines: Olive (ed. by OHLENDORF B.M., FLINT L., BRUSH M. AND KING S.). UC ANR Publication 3452. UniversityofCalifornia, 2004. p. 27-38.

LIVRAMENTO, D. E.; OLIVEIRA, A.F. Ecofisiologia da oliveira, alguns aspectos de fotossíntese, temperatura e radiação solar.**Informe Agropecuário**. Azeitona e azeite de oliva: tecnologias de produção, Belo Horizonte, v. 27, n. 231, p. 27-32, 2006.

SAAVERDA M. AND PASTOR M. 1996. Weed populations in olive groves under non-tillage and conditions of rapid degradation of simazine. **Weed Res**. 36, 1-14.

YAMASHITA, N.; KOIKE, N.; ISHIDA, A. Leaf ontogenetic dependence of light acclimation in invasive and native subtropical trees of different successional status. **Plant Cell and Environment**, Oxford, v. 25, n. 10, p. 1341-1356, 2002.

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS E SELETIVIDADE DE HERBICIDAS NO ALGODOEIRO ADENSADO SAFRA 2009/2010

SILVA; C. L. da[1]. INOUE; M. H[2]. COUTINHO; G. E[3]. PEREIRA; K. M[4]. SZTOLTZ; C. L[5]. SILVÉRIO; P. P. X[6].

[1] Acadêmico de Agronomia pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT); cleiton.uk@hotmail.com. [2]Professora D.Sc. UNEMAT; miriamhinoue@hotmail.com. [3]Acadêmico de Agronomia UNEMAT;gui_coutinho@hotmail.com. [4]Acadêmico de Agronomia UNEMAT; schinkiler@hotmail.com. [5] Acadêmico de Agronomia UNEMAT; cassianosztoltz@hotmail.com. [6]Acadêmico de Agronomia ; pedrobambui@hotmail.com.

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas, aplicados em pré e pósemergência, bem como o controle de plantas daninhas na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum*) adensado. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições e 11 tratamentos. As plantas provenientes dos tratamentos 4 e 5 receberam aplicação apenas em pré-emergência, nos tratamentos 2, 3, 6, 7, 8 e 9 houveram aplicações em pré e pós-emergência e os tratamentos 10 e 11 receberam somente aplicações em pós-emergência. Todos os tratamentos proporcionaram sintomas leves nas plantas, com até 10% de fitointoxicação aos 7 e 14 dias após a aplicação (DAA), havendo recuperação plena até os 28 DAA. As aplicações em seqüencial proporcionaram os melhores níveis de controle aos 14 e 28 DAA nos tratamentos 2 e 3, com valores superiores a 96% em todas as avaliações. O estande das plantas não foi afetado pelos tratamentos herbicidas aos 28 DAA. Para o número de maçãs os tratamentos 2, 3, 7, 8, 9, 10 e 11 foram superiores aos demais tratamentos. A produtividade foi superior em todos os tratamentos que continham trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac – sodium (tratamentos 2, 3, 7, 8, 9, 10 e 11), apresentando produtividade superior a 2670 Kg ha^{-1}.

PALAVRAS-CHAVE

Aplicações em seqüencial, *Gossypium hirsutum*, fomesafen, clomazone, fitointoxicação.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas constituem sério problema durante o ciclo do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*), visto que a presença das mesmas reduz a produtividade e a qualidade da cultura. No entanto, o grau de interferência dependerá sobremaneira da época do ciclo da cultura em que esse período for estabelecido (Salgado, 2002).

Um dos principais manejos adotados nessa cultura é o de plantas daninhas, que podem ser efetuados de várias maneiras, em que as vantagens da aplicação de herbicidas nas áreas de algodão são diversas (Christoffoleti, 2006).

Guimarães et al. (2007) relatam que os herbicidas em pré-emergência são utilizados isolados ou em mistura e, geralmente, complementados pelas práticas de controle em pós-emergência (mecânicas e/ou químicas).

Freitas et al. (2006) ressaltam ainda que a utilização de herbicidas em pré-emergência e em pós-emergência, é uma ferramenta de manejo muito importante para a

cotonicultura da Região Central do Brasil. Contudo, a pouca disponibilidade de ingredientes ativos seletivos com espectro de ação suficiente para controlar a diversidade de espécies daninhas que ocorrem nessa cultura, obriga os cotonicultores a utilizarem também herbicidas não seletivos aplicados de forma dirigida (Aguillera et al., 2005).

Neste sentido, em relação ao método tradicional, o cultivo de algodão adensado possui importante impacto sobre o manejo das plantas daninhas, pois o fechamento da cultura ocorre precocemente, o que diminui a incidência de luz sobre o solo e conseqüentemente dificulta a germinação e o desenvolvimento das plantas daninhas (Severino, 2005).

No entanto, é uma nova tecnologia introduzida recentemente na região Centro Oeste e não há informações concretas referentes ao manejo de plantas daninhas, principalmente no que se refere as doses, números e épocas de aplicação dos herbicidas. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o controle de plantas daninhas e a seletividade de herbicidas, aplicados em pré e em pós-emergência, na cultura do algodão adensado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra 2009/2010 na Fazenda Catuaí Oeste, de propriedade da Weisul Agrícola, localizada no Distrito de Deciolândia, município de Diamantino-MT, localizada na rodovia BR 364, Km 285 + 20 Km à direita, situada a 13º 59’ 09” S, 57° 13' 05" W e altitude 575 m.

Foram instalados 11 tratamentos avaliando os herbicidas fomesafen, clomazone, diuron, prometryne, trifloxysulfuron-sodium, pyritiobac-sodium, S-metolachlor e fluazifop-butil, aplicados em misturas ou em seqüencial, conforme apresentado na Tabela 1.

Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados com 4 repetições. Cada unidade experimental foi composta por 7 linhas de plantio, com 7 metros de comprimento, espaçadas em 0,45 cm, perfazendo área de 22,05 m² por parcela.

A semeadura do algodoeiro foi realizada no dia 27 de janeiro de 2010, com a variedade Fabermax 966, população de 230.000 plantas ha-1 e adubação no sulco conforme as recomendações. O manejo de pragas, doenças e regulador de crescimento foi realizado conforme as exigências da cultura.

Para a aplicação dos herbicidas foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante à base de CO2 (35 lb pol-²), equipado com 4 bicos XR 110.02, espaçados em 0,5 m, proporcionando vazão de 200 L ha-1 de calda.

Foram realizadas avaliações visuais de fitointoxicação e níveis de controle aos 7, 14 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos. Nessas avaliações, foram atribuídas notas percentuais de 0 a 100%. As avaliações de estande foram realizadas aos 28 DAA,

contando-se o número de plantas presentes em 5 metros na segunda linha dentro de cada parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Tratamentos, doses, épocas e modalidades de aplicação utilizadas no experimento. Safra 2009/2010, Deciolândia, MT.

Tratamentos	Dose (g ha-[1])	DAS[1]	Aplicação
1 – Testemunha	-	-	-
2 - clomazone + diuron / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobacsodium / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium [3]	750 + 1000 / 2,25 + 42 / 2,25 + 42	1/22/36	Pré/pós/pós
3 - clomazone + prometryne / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium	750 + 1000 / 2,25 + 42 / 2,25 + 42	1/22/36	Pré/pós/pós
4 - fomesafen + prometryne	375 + 1000	1	Pré
5 - fomesafen + prometryne	500 + 1000	1	Pré
6 - fomesafen + prometryne / S-metolachlor	375 + 1000 / 960	1/8	Pré/pós
7 - fomesafen + prometryne / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium	375 + 1000 / 2,25 + 42	1/22	Pré/pós
8 - fomesafen + prometryne / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium	375 + 1000 / 2,25 + 42	1/36	Pré/pós
9 - fomesafen + prometryne / S-metolachlor / trifloxysulfuronsodium + pyritiobac-sodium	375 + 1000 / 960 / 2,25 + 42	1/8/36	Pré/pós/pós
10 - S-metolachlor / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium	960 / 2,25 + 42	8/36	Pós/pós
11 - trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium + fluazifop-butil	2,25 + 42 / 2,25 + 42 + 175	22/36	Pós/pós

[1] Dias após a semeadura do algodão

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os dados de fitointoxicação, controle, estande, maçãs e produtividade avaliadas nos diferentes tratamentos na variedade de algodão Fabermax 966. Os dados indicam que todos os tratamentos químicos causaram sintomas de fitointoxicação nas plantas de algodão aos 7 e 14 DAA. Em ambas as datas, os tratamentos 2, 3, 10 e 11 causaram as maiores injúrias, em relação à testemunha.

Os tratamentos com o fomesafen proporcionaram baixos valores de fitointoxicação (< 5%) nas plantas. Aos 28 DAA as plantas da cultura já haviam se recuperado e não foram mais constatados sintomas de fitointoxicação proporcionados pelos herbicidas (Tabela 2).

Fato semelhante também foi constatado por Arruda (2009) em Campos de Júlio, MT, em que todos os tratamentos herbicidas proporcionaram fitointoxicação inicial no desenvolvimento das plantas de algodão, mas se recuperaram até aos 49 DAA independentemente do tratamento recebido.

Para os níveis de controle apresentados aos 7 DAA, houve diferença significativa em todos os tratamentos. Os tratamentos 2 e 3 apresentaram as maiores médias (> 96%), com excelente controle. Os demais tratamentos também proporcionaram níveis de controle acima de 83%, em relação à testemunha.

Também houve diferença significativa para os níveis de controle dos tratamentos aos 14 e 28 DAA. Os tratamentos 2 e 3 foram superiores em relação aos demais tratamentos proporcionando médias acima de 97% de controle (Tabela 2). Aos 28 DAA a maioria dos tratamentos proporcionou ≥ 80% de controle, em relação à testemunha (Tabela 2). Exceções ocorreram para os tratamentos 4, 5 e 11, que receberam somente aplicações em pré-emergência (1 dia após a semeadura – DAS) ou aplicações em pós-emergência tardia (22 e 36 DAS) (Tabela 2). Avaliando aplicações seqüenciais em Chapadão do Sul - MS, Castro et al. (2009) verificaram que os tratamentos pyritiobac-sodium (42 / 42 g ha-1) e trifloxysulfuron-sodium (7,5 g ha-1) proporcionaram 100% de eficiência no controle de *Ipomoea grandifolia*, quando aplicados em pós-emergência da cultura.

Em relação ao estande da cultura, não foi observada diferença significativa proporcionada pelos tratamentos aos 28 DAA. Da mesma forma, Arruda (2009) também concluiu que os tratamentos herbicidas avaliados não influenciaram o estande do algodoeiro.

Tabela 2. Fitointoxicação, controle, estande, maçãs e produtividade observados na cultura do algodoeiro adensado, após as aplicações dos tratamentos. Safra 2009/2010, Deciolândia, MT.

Tratamentos	Fitointoxicação (%)			Controle (%)			Estande	Maçãs	Produtividade
	7DAA	14DAA	28DAA	7DAA	14DAA	28DAA	28DAA	145DAA	160DAA
1	0,00 c[1]	0,00 c	0,00	0,00 e	0,00 e	0,00 e	9,50 a[1]	6,10 b	1614,81 b
2	10,00 a	5,00 a	0,00	98,00 a	98,00 a	98,00 a	10,10 a	8,10 a	3351,85 a
3	10,00 a	5,00 a	0,00	98,00 a	98,00 a	98,00 a	9,80 a	8,50 a	3407,40 a
4	5,00 b	3,00 b	0,00	90,00 c	85,00 c	70,00 d	9,80 a	6,50 b	1681,48 b
5	5,00 b	3,00 b	0,00	90,00 c	85,00 c	70,00 d	9,50 a	6,50 b	1851,85 b
6	5,00 b	3,00 b	0,00	90,00 c	90,00 b	80,00 c	10,10 a	6,60 b	1729,16 b
7	5,00 b	3,00 b	0,00	95,00 b	90,00 b	80,00 c	10,00 a	8,50 a	2798,61 a
8	5,00 b	3,00 b	0,00	95,00 b	90,00 b	80,00 c	9,70 a	7,90 a	2689,81 a
9	5,00 b	3,00 b	0,00	95,00 b	90,00 b	85,00 b	9,50 a	7,70 a	2676,85 a
10	10,00 a	5,00 a	0,00	85,00 c	85,00 c	80,00 c	9,50 a	7,80 a	2814,81 a
11	10,00 a	5,00 a	0,00	85,00 d	80,00 d	70,00 d	10,10 a	8,50 a	3000,00 a
CV(%)	2,36	4,33		0,17	0,18	0,20	11,80	16,79	22,50

[1] Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

O número de maçãs aos 145 DAA (Tabela 2) indica que os tratamentos 2, 3, 7, 8, 9, 10 e 11 foram superiores aos demais tratamentos. Do mesmo modo, Freitas et al. (2006) também observaram que o número de maçãs foi afetado nos tratamentos em que não houve controle eficiente das plantas daninhas. Por outro lado, ao avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência, Arantes (2008) não constatou diferença no número de maçãs determinados aos 141 DAA na cultura do algodão FMT-701.

Os dados de produtividade apresentados na Tabela 2 indicam que todos os tratamentos que continham trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac – sodium (tratamentos 2, 3, 7, 8, 9, 10 e 11) foram superiores, em relação aos demais tratamentos. As parcelas provenientes destes tratamentos apresentaram produtividade superior a 2670 Kg ha^{-1}. Contudo, Vieira et al. (1999) ao testarem diuron e alachlor nas doses 2,25 + 1,44 Kg ha^{-1} em Vertissolo Textura Franco - Limosa, não observaram influencia dos herbicidas no rendimento da cultura sobre a cultivar de algodão CNPA 7H.

CONCLUSÕES

Os tratamentos que continham trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac – sodium foram superiores aos demais quanto ao numero de maçãs e produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILLERA, L.A.; BOTTAN, A.J.; GUIMARÃES, S.C. **Avaliação de tratamentos herbicidas, aplicados em jato dirigido, na cultura do algodoeiro.** 2005. Disponível em: http://www.facual.org.br/pesquisa/arquivos/Relat_rioJatoDirigido2004_05.pdf. Acesso em 19 set 2009.

ARANTES, J.G.Z. **Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.).** 2008. 64 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

ARRUDA, R.A.D. **Seletividade de herbicidas isolados e em misturas, aplicados em préemergência no algodoeiro.** 2009. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual de Mato Grosso, Tangará da Serra, 2009.

CASTRO, J.M.; TOMQUELSKI, G.V.; MARTINS, G.M.; **Controle de plantas daninhas na cultura do algodoeiro com aplicação de herbicidas em pré e pós – emergência, na região de cerrado.** Disponível em: http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/371.pdf. Acesso em 15 abr 2010.

CHRISTOFFOLETI, P.J. Manejo de Plantas Daninhas. IN: FACUAL – Fundo de Apoio à Cultura do Algodão. **Algodão: pesquisas e resultados para o campo.** Cuiabá: Ed. CTP, 2006. v.2, p.120 – 141.

FREITAS, R.S. et al. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro com S-metolachlor e trifloxysulfuron-sodium em sistema de plantio convencional. **Planta Daninha,** v.24, p.311-318, 2006.

GUIMARÃES, S.C.; HRYCYK, M.F.; MENDONÇA, E.A.F. Efeito de fatores ambientais sobre a seletividade do alachlor ao algodoeiro. **Planta Daninha,** v.25, p.813-821, 2007.

SALGADO, T.P. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Planta Daninha,** v.20, p.373-379, 2002.

SEVERINO, L.S. A influência do adensamento sobre a produtividade e a qualidade da fibra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., SALVADOR, 2005. **Anais...** Disponível

em: http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/288.pdf. Acesso em 19 set. 2009.

VIEIRA, D.J. et al. Misturas de herbicidas e populações de plantas no controle de plantas daninhas em algodoeiro herbáceo. **Revista Oleaginosas e Fibrosas**, v.3, n.3, p.143-152,1999.

EFEITO DE HERBICIDAS NA PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO ADENSADO

SILVA, C. L. da (UNEMAT, Tangará da Serra/MT- cleiton.uk@hotmail.com), INOUE, M.H (UNEMAT, Tangará da Serra/MT- miriamhinoue@hotmail.com), SILVA, B.A.S (FCA-UNESP, Botucatu/SP- araguaia.agro@fca.unesp.br), RAETANO, C. G. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - raetano@fca@.unesp.br), SILVÉRIO; P. P. X (UFMT,Cuiabá/MT- pedrobambui@hotmail.com) STASIEVSKI, A (FCA-UNESP, Botucatu/SP– angelo.stasievski@arysta.com.br)

RESUMO: A produção mundial de algodão tem ultrapassado a marca de 20 milhões de toneladas nas últimas quatro safras e o Brasil é o quinto maior produtor mundial de fibras. No entanto, existem vários fatores determinantes para reduzir a participação da produção no cenário comercial do país. Neste sentido, a presença de plantas daninhas pode interferir na produtividade do algodoeiro, podendo ocasionar perdas superiores a 90% na produção em caroço do algodão. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de herbicidas aplicados em pré e pós emergência sobre o número de maças e a produtividade em caroço, no cultivo de algodão (*Gossypium hirsutum*) adensado. O trabalho foi realizado na Fazenda São Paulo, município de Sapezal - MT, na rodovia MT 235, km 76 + 10 km à direita, a 13º 36´ 43" S, 58º 35´ 09" W e altitude de 465 m. O delineamento experimental utilizado no experimento foi o de blocos casualizados com 11 tratamentos: 1. Testemunha; 2. clomazone + diuron / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium; 3. clomazone + prometryne / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium; 4. fomesafen + prometryne; 5. fomesafen + prometryne; 6. fomesafen + prometryne / S-metolachlor; 7. fomesafen + prometryne / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium; 8. fomesafen + prometryne / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium; 9. fomesafen + prometryne / S-metolachlor / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium; 10. S-metolachlor / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium; 11. Trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium + fluazifop – butil e quatro repetições. Em relação às variáveis, número de maçãs e produtividade em caroço, não houve diferença significativa entre os tratamentos herbicidas.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*, controle químico, sistema de cultivo.

INTRODUÇÃO

A produção mundial de algodão tem ultrapassado a marca de 20 milhões de toneladas nas últimas quatro safras e o Brasil é o quinto maior produtor mundial de fibras (Anuário Brasileiro do Algodão 2010). No entanto, existem vários fatores determinantes para reduzir a participação da produção no cenário comercial do país. Neste sentido, a presença de plantas daninhas pode interferir na produtividade do algodoeiro (Belot & Vilela 2006), podendo ocasionar perdas superiores a 90% na produção em caroço do algodão (Beltrão et al. 2004). Assim, o manejo das plantas daninhas pode ser efetuado de várias maneiras e as vantagens da aplicação de herbicidas nas áreas cultivadas com algodão são diversas

(Christoffoleti, 2006). Guimarães et al. (2007) relatam que os herbicidas em pré-emergência são utilizados isolados ou em mistura e, geralmente, complementados pelas práticas de controle em pós-emergência (mecânicas e/ou químicas). Freitas et al. (2006) ressaltam ainda que a utilização de herbicidas em pré-emergência e em pós-emergência, é uma ferramenta de manejo muito importante para a cotonicultura da Região Central do Brasil. Contudo, diante da grande importância do manejo de plantas daninhas, aliada à carência de informações referentes ao efeito dos herbicidas na cultura do algodoeiro, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de herbicidas aplicados em pré e em pós-emergência sobre o número de maçãs e na produtividade do algodão em caroço no sistema de cultivo adensado.

MATERIAL E MÉTODOS

O Trabalho foi conduzido no ano agrícola de 2009/2010 na Fazenda São Paulo, situada município de Sapezal - MT, na rodovia MT 235, Km 76 + 10 Km à direita, a 13º 36´ 43" S, 58º 35´ 09" W e altitude de 465 m . O solo da áreas foi classificado como LATOSSOLO Vermelho (EMBRAPA, 2006).

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo da área do experimento.

Solo	pH		Al^{3+}	$H^{+}+Al^{3+}$	$Ca^{2+}+Mg^{2+}$	Ca^{2+}	K^{+}
	$CaCl_2$	H_2O	$cmol_c dm^{-3}$				
LV[1/]	5,42	6,22	0,00	4,13	5,44	3,81	0,14

P	M.O.	CTC	V	Areia	Silte	Argila
$mg\ dm^{-3}$	$g\ dm^{-3}$	$cmol_c\ dm^{-3}$	%	$g\ kg^{-1}$		
23,80	28,00	9,70	57,51	261	105	634

[1/] LV = Latossolo Vermelho (textura argilosa), amostra proveniente de Sapezal, MT.

A adubação de base foi realizada no sulco de semeadura de acordo com as análises de solo. Anteriormente a semeadura, as sementes foram tratadas com o safener Permit, na dose de 1,5 kg 100 kg^{-1} de sementes.

A semeadura foi realizada em 24 de Fevereiro de 2010 com a variedade DP 604. Utilizou-se semeadora com doze linhas de semeadura na densidade de 10 a 12 sementes por metro e profundidade de 2,0 cm. Foi delimitada por 7 linhas de semeadura, 7 metros de comprimento e espaçamento entre linhas de 0,45 m, totalizando 22,05 m².

As aplicações dos herbicidas foram efetuadas por meio de pulverizador costal de pressão constante a base de CO2, com pressão de 2 kgf cm-2, equipado com bicos XR 110.02, espaçados em 0,5 m, proporcionando volume de calda equivalente a 200 L ha-1 de calda. Em todas as aplicações, o solo apresentava-se pouco úmido, com umidade relativa do ar superior a 85%, ventos moderados e a temperatura variava de 25 a 31ºC. Os tratos

culturais referentes a pragas, doenças, adubações de cobertura e reguladores de crescimento, foram realizadas de acordo com os monitoramentos e recomendações agronômicas.

Para avaliar o efeito dos herbicidas sobre o algodão, foram testados 10 tratamentos com os herbicidas fomesafen, clomazone, diuron, prometryne, trifloxysulfuron - sodium, pyritiobac - sodium, S-metolachlor e fluazifop-butil, aplicados em mistura ou em seqüencial, além da testemunha sem aplicação de herbicida (Tabela 2).

Tabela 2. Tratamentos herbicidas e suas respectivas doses, aplicados em mistura ou em seqüencial na variedade DP 604. Safra 2009/2010.

TRATAMENTOS	**DOSE (g ha-[1])**	**DAS[1]**	**APLICAÇÃO**
1- Testemunha	-	-	-
2 - clomazone + diuron / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium[2]	750+1000/2.25+42/2.25+24	1/22/36	Pré,Pós,Pós
3 - clomazone + prometryne / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium	750+1000/2,25+42/2,25+42	1/22/36	Pré/Pós/Pós
4 - fomesafen + prometryne	375/1000	1	Pré
5 - fomesafen + prometryne	500/1000	1	Pré
6 - fomesafen + prometryne / S-metolachlor	375+1000/960	1/8	Pré/Pós
7 - fomesafen + prometryne / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium	375+1000/2,25+42	1/22	Pré/Pós
8 - fomesafen + prometryne / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium	375+1000/2,25+42	1/36	Pré/Pós
9 - fomesafen + prometryne / S-metolachlor / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium	375+1000/960/2,25+42	1/8/36	Pré/Pós/Pós
10 - S-metolachlor / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium	960/2,25+42	8/36	Pós/Pós
11 - trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium / trifloxysulfuron - sodium + pyritiobac - sodium + fluazifop-butil	2,25+42/2,25+42+175	22/36	Pós/Pós

[1] Dias após a semeadura do algodão; [2] Aplicação seqüencial.

Durante o desenvolvimento da cultura, foram realizadas avaliações de número de maçãs e produtividade do algodão em caroço. Na avaliação de maçãs, foi determinado o número de maçãs presentes em 5 plantas por parcela aos 145 DAA. Para a produtividade do algodão em caroço foi realizada a colheita da área útil das parcelas aos 160 DAA.

No momento da colheita, as plantas daninhas e respectivas densidades de infestação presentes no tratamento testemunha foram - Bidens pilosa (3 plantas m-2), Euphorbia heterophylla (1 plantas m-2), Glycine max (2 plantas m-2), Ipomoea grandifolia (1 planta m-2).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 2. Número médio de maçãs (n= 5 plantas) e Produtividade média (kg ha^{-1}), na cultura do algodão adensado, após as aplicações dos tratamentos. Safra 2009/2010, Sapezal, MT.

TRATAMENTOS	MAÇÃS	PRODUTIVIDADE
	145 DAA	160DAA
1	7,05 a	2123,45 a
2	7,05 a	2551,85 a
3	7,00 a	2519,48 a
4	6,60 a	2481,48 a
5	6,95 a	2271,60 a
6	6,60 a	2296,29 a
7	6,60 a	2382,71 a
8	6,70 a	2370,37 a
9	7,55 a	2448, 27 a
10	7,25 a	2549,38 a
11	7,05 a	2518,51 a
C.V. (%)	15,48	19,31

[1] Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Independente do tratamento (Tabela 2), não foi constatada diferença significativa para as variáveis número de maçãs e produtividade em caroço. Da mesma forma, ao avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência, Sztoltz et al. (2010b), também não observaram diferença significativa entre os tratamentos sobre o número de maçãs e produtividade do algodoeiro em sistema de cultivo adensado. Dados que diferem do trabalho de Freitas (2005) que encontrou plantas com menor porte e baixo acumulo de matéria seca

das maçãs das plantas quando submetidas ao herbicida trifloxysulfuron – sodium, mas sem diminuir a produção de algodão em caroço. Santana (2008) ao avaliar a seletividade de clomazone (0,9 kg ha^{-1}), Smetolachlor (0,672 kg ha^{-1}) diuron (0,9 kg ha^{-1}), prometryne (0,9 kg ha^{-1}), alachlor (1,2 kg ha^{-1}) e oxyfluorfen (0,192 kg ha^{-1}), em Argissolo Vermelho Distrófico, não constatou diferença de produtividade entre os tratamentos e suas respectivas testemunhas adjacentes sobre a cultivar de algodão FMT-701.

CONCLUSÃO

Não houve efeito dos tratamentos herbicidas sobre o número de maçãs e produtividade em caroço na cultura do algodoeiro em sistema de cultivo adensado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do Grupo Scheffer Agribusiness Excellence pela disponibilidade da área experimental, bem como aos funcionários pelo apoio na execução do trabalho em especial Sergio Arruda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DO ALGODÃO 2010. *Cenário do algodão.* Rio Grande do Sul, 2010. 136 p. Disponível em: < TTP://www.anuarios.com.br>. Acesso em: mai. 2010.

BELOT, J.L.; VILELA, P.M.C.A. Colheita de algodão. In: MORESCO, E. (Ed.) *Pesquisas e resultados para o campo, 1998-2005.* Cuiabá: FACUAL/CTP, 2006. p.305-324, 2006.

BELTRÃO, N.E.M. et al. Manejo de plantas daninhas em algodão. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Eds.). *Manual de manejo e controle de plantas daninhas.* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p.215-250.

CHRISTOFFOLETI, P.J. Manejo de Plantas Daninhas. IN: FACUAL – Fundo de Apoio à Cultura do Algodão. **Algodão: pesquisas e resultados para o campo.** Cuiabá: Ed. CTP, 2006. v.2, p.120 – 141.

FREITAS, R.S. et al. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro com S-metolachlor etrifloxysulfuron-sodium em sistema de plantio convencional. **Planta Daninha,** v.24, p.311-318,2006.

GUIMARÃES, S.C.; HRYCYK, M.F.; MENDONÇA, E.A.F. Efeito de fatores ambientais sobre a seletividade do alachlor ao algodoeiro. **Planta Daninha,** v.25, p.813-821, 2007.

SANTANA, S.C.B. **Seletividade de clomazone, isolado ou em mistura com outros herbicidas, para dois cultivares de algodoeiro.** 2008. 57 p. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Agronomia/UEM) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

SZTOLTZ, C.L. et al. Herbicidas aplicados em pré-emergência, isolados e em misturas, na cultura do algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., Ribeirão Preto, 2010. *Anais...* Londrina: SBCPD, 2010. 1 CD-ROM.

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E METABÓLICAS EM ARROZ SOB COMPETIÇÃO COM ARROZ-VERMELHO

NOHATTO, M. A. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - marcosnohatto@hotmail.com), OLIVEIRA, C. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - oliveirac.agro@gmail.com), MANICA-BERTO, R. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - robertamanica@yahoo.com.br), TAROUCO, C. P. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - milatarouco@gmail.com), AGOSTINETTO, D. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br), PIESANTI, S. R. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - sandropiesanti@yahoo.com.br).

RESUMO: Os efeitos da competição entre plantas são avaliados normalmente através de variáveis morfológicas. No entanto, há necessidade também de compreender de que forma a competição afeta a fisiologia e metabolismo da planta. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a competição de plantas de arroz com arroz-vermelho através de variáveis fisiológicas e metabólicas. Para isso, foi realizado experimento em casa de vegetação na Universidade Federal de Pelotas, na estação de crescimento 2011/12. O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, com seis repetições. Os tratamentos foram arranjados em série de substituição e constituíram-se de cinco proporções de plantas de arroz (cultivar IRGA 424) e arroz-vermelho: 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 e 0:100. As variáveis estudadas foram taxa fotossintética (μmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) e extravasamento celular (%). As plantas de arroz em competição com arroz-vermelho apresentam, em geral, menor taxa fotossintética, enquanto que para a planta daninha, normalmente, não se verifica diferença para a variável. A competição entre arroz e arroz-vermelho, em geral, não altera o extravasamento celular.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, taxa fotossintética, extravasamento celular

INTRODUÇÃO

A produtividade média do arroz no Rio Grande do Sul cresceu nos últimos anos, atingindo valores de 7,6 t ha^{-1} na safra 2010/11, cerca de 36% superior à média nacional (CONAB, 2012). No entanto, essa produtividade alcançada nas lavouras gaúchas está aquém daquela das lavouras que adotam alto nível tecnológico e do potencial obtido nas áreas experimentais. Dentre os fatores que limitam o potencial produtivo da cultura no Estado, destaca-se a competição com arroz-vermelho (*Oryza sativa* L.), a qual é considerada a principal planta daninha do arroz irrigado (AGOSTINETTO et al., 2001).

Para determinar a competição entre a cultura e a planta daninha, os métodos de estudo consideram fatores como população, proporção de espécies e arranjo espacial (RADOSEVICH, 1987) e avaliam os efeitos principalmente em variáveis morfológicas (matéria seca, estatura e área foliar). No entanto, faltam informações relacionadas às alterações que ocorrem na fisiologia e metabolismo das plantas em resposta ao estresse causado pela competição.

O entendimento das modificações fisiológicas e metabólicas ocorridas devido à competição pode favorecer a geração de estratégias para a obtenção de plantas com maior habilidade competitiva e, consequentemente, contribuir diretamente para melhoria do potencial produtivo da cultura. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a competição de plantas de arroz com arroz-vermelho através de variáveis fisiológicas e metabólicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no município de Capão do Leão - RS, na estação de cultivo 2011/12. Para a etapa em casa de vegetação, os ensaios foram alocados em vasos plásticos com capacidade volumétrica de 4 L, preenchidos com solo oriundo de lavoura orizícola e a adubação foi realizada conforme as recomendações para a cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2010). O delineamento experimental foi completamente casualizado, com seis repetições.

O experimento foi instalado em série de substituição incluindo diferentes combinações da cultivar de arroz IRGA 424 e de biótipo de arroz-vermelho, variando-se as proporções relativas de plantas por vaso de 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 e 0:100 (32:0, 24:8, 16:16, 8:24 e 0:32), com manutenção da população total de 32 plantas por vaso, equivalente a 1.143 plantas m^{-2}, determinada em experimento de monocultivo (dados não mostrados).

Aos 30 e 60 dias após a emergência (DAE) foram realizadas as avaliações fisiológicas, no terço médio da última folha completamente expandida do colmo, com a utilização do analisador de gases no infravermelho (IRGA), marca LI-COR, modelo LI-6400. Nessa ocasião, foi determinada a taxa fotossintética (μmol CO_2 m^{-2} s^{-1}). Em seguida, foram realizadas coletas da parte aérea do arroz e arroz-vermelho, sendo armazenadas a -80ºC até o momento da quantificação do extravasamento celular.

A metodologia de extravasamento celular foi realizada conforme descrito por Tarhanen et al. (1999). Para isso, 0,2 g de amostra foram triturados e lavados três vezes com água ultrapura para a retirada do conteúdo das células rompidas durante o corte e de outros eletrólitos aderidos às folhas. Após este procedimento, as mesmas foram colocadas em 50 mL de água ultrapura e deixadas por 4 horas em banho-maria (25ºC). Decorrido esse tempo, a condutância inicial (Ci) foi obtida utilizando-se condutivímetro (Lutron, CD-4301).

Posteriormente a essa leitura, as amostras foram colocadas em estufa a 90ºC por 2 horas e feita à segunda leitura (Cf). A permeabilidade relativa foi calculada pela relação Ci/(Ci+Cf) x 100 e os resultados foram expressos em percentagem.

Os dados obtidos foram analisados quanto a sua normalidade (teste de Shapiro Wilk) e, posteriomente submetidos à análise de variância (p≤0,05). Os efeitos das proporções em relação ao mococultivo (testemunha) foram avaliados pelo teste de Dunnett (p≤0,05); entre as proporções em mistura pelo teste de Duncan (p≤0,05) e as épocas de avaliação foram analisadas pelo teste t (p≤0,05), separadamente em relação ao arroz e arroz-vermelho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se interação entre os fatores proporções de plantas e época de avaliação para as variáveis estudadas (Tabelas 1 e 2). A taxa fotossintética da cultura, quando em menor proporção de plantas aos 30 DAE (25:75) e em todas as proporções aos 60 DAE, apresentou maiores valores no monocultivo (testemunha) em relação às demais proporções, ou seja, a competição com a própria cultivar (intraespecífica) é menos prejudicial que a competição com o arroz-vermelho (interespecífica). Já, para o arroz-vermelho, não se verificou diferença para a variável, a exceção da proporção de 75:25 (arroz:arroz-vermelho) para a segunda época de avaliação, a qual indicou aumento da variável quando a planta daninha esteve presente em menor proporção (Tabela 1).

Tabela 1. Taxa fotossintética (μmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) de plantas de arroz e arroz-vermelho, em função de quatro proporções de séries substitutivas avaliadas aos 30 e 60 dias após a emergência (DAE). FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011/12.

Proporção de plantas (arroz:arroz-vermelho)	Arroz	
	30 DAE	60 DAE
100:0 (T)	11,17 a[(2) NS (1)]	12,60 a
75:25	[(3)]A 10,81 a[NS]	A 8,08 b
50:50	A 10,29 a[NS]	A 8,95 b
25:75	B 6,59 b[NS]	A 8,12 b
	Arroz-vermelho	
0:100 (T)	11,10 a[NS]	11,52 a
25:75	A 12,85 a*	B 9,94 a
50:50	A 12,45 a[NS]	B 11,34 a
75:25	A 12,80 a[NS]	A 14,77 b

[(1) NS] e * Diferença não significativa e significativa, respectivamente pelo teste t (p≤0,05) comparam 30 e 60 DAE. [(2)] Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna, não diferem da testemunha (T) pelo teste de Dunnett (p≤0,05). [(3)] Médias seguidas por mesma letra maiúscula na coluna, em proporções com mistura de plantas, não diferem entre si pelo Duncan (p≤0,05).

Na análise da competição interespecífica do arroz, observou-se diferença na taxa fotossintética para a proporção de 25:75 (arroz:arroz-vermelho) na primeira avaliação (Tabela 1), demonstrando novamente que a planta daninha provoca redução na fotossíntese

da cultura quando esta presente em maior proporção. Enquanto que a competição interespecífica no arroz-vermelho, observou-se diferença na proporção 25:75 e 50:50 (arroz:arroz-vermelho) na segunda avaliação, indicando que a planta daninha apresentou menor taxa fotossintetica quando competindo principalmente com a própria planta de arroz-vermelho (Tabela 1).

A explicação para tais resultados pode decorrer das plantas daninhas normalmente apresentam maior capacidade na captura de nutrientes do solo em comparação as cultivadas. Trabalho demonstrou que as plantas de arroz-vermelho apresentavam maior eficiência na utilização do nitrogênio para a produção de matéria seca em relação ao arroz cultivado (BURGOS et al., 2006), portanto, acredita-se que quanto maior a habilidade competitiva do indivíduo mais prejudicial seria a competição com a própria espécie. Além disso, parâmetros morfológicos como a maior estatura e área foliar favorecem o potencial do arroz-vermelho para explorar os recursos do nicho ecológico em relação ao arroz cultivado (FLECK et al., 2008).

Para a variável extravasamento celular não foi detectada diferença entre as proporções de plantas, para ambos os competidores, exceto para a proporção 50:50 (arroz:arroz-vermelho) na primeira avaliação (Tabela 2). Tal proporção também apresentou diferença entre épocas de avaliação, indicando que aos 30 DAE o dano celular decorrente da competição com o arroz-vermelho foi mais pronunciado que aos 60 DAE.

Tabela 2. Extravasamento celular (%) de plantas de arroz e arroz-vermelho, em função de quatro proporções de séries substitutivas avaliadas aos 30 e 60 dias após a emergência (DAE). FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011/12.

Proporção de plantas (arroz:arroz-vermelho)	Arroz	
	30 DAE	**60 DAE**
100:0 (T)	41,03 a[(2) NS (1)]	41,42 a
75:25	[(3)]B 42,14 a[NS]	A 43,41 a
50:50	A 48,14 b*	A 42,11 a
25:75	A 46,29 a[NS]	A 43,76 a
	Arroz-vermelho	
0:100 (T)	44,08 a[NS]	41,42 a
25:75	A 44,70 a[NS]	A 42,01 a
50:50	A 44,75 a[NS]	A 42,41 a
75:25	A 42,68 a[NS]	A 41,03 a

[(1) NS] e * Diferença não significativa e significativa, respectivamente pelo teste t (p≤0,05) comparam 30 e 60 DAE. [(2)] Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna, não diferem da testemunha (T) pelo teste de Dunnett (p≤0,05). [(3)] Médias seguidas por mesma letra maiúscula na coluna, em proporções com mistura de plantas, não diferem entre si pelo Duncan (p≤0,05).

Na análise da competição interespecífica, verificou-se diferença para a proporção 75:25 (arroz:arroz-vermelho) na primeira avaliação, o que demonstra que a cultura apresentou maior dano celular quando compete por igual e menor população em relação ao

arroz-vermelho (Tabela 2). Tais resultados permitem inferir que nessa condição, a competição com o arroz-vermelho possivelmente gerou estresse a cultura, que provocou o aumento da produção de espécies reativas de oxigênio, consequentemente, os lipídeos formadores das membranas foram danificados, originando o extravasamento celular.

CONCLUSÕES

As plantas de arroz em competição com arroz-vermelho apresentam, em geral, menor taxa fotossintética, enquanto que para a planta daninha, normalmente, não se verifica diferença para a variável.

A competição entre arroz e arroz-vermelho, em geral, não altera o extravasamento celular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D. et al. Arroz vermelho: ecofisiologia e estratégias de controle. **Ciência Rural**, v.31, p.341-349, 2001.

BURGOS, N. R. et al. Competitive N uptake between rice and weedy rice. **Field Crops Research**, v.99, p.96-105, 2006.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) - Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>. Acesso em: 24 mar. 2012.

FLECK, N. G. et al. Competitividade relativa entre cultivares de arroz irrigado e biótipo de arroz vermelho. **Planta Daninha**, v.26, p.101-111, 2008.

RADOSEVICH, S. R. Methods to study interactions among crops and weeds. **Weed Technology**, v.1, p.190-198, 1987.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Bento Gonçalves, RS: SOSBAI, 2010. 188 p.

TARHANEN, S. et al. Membrane permeability response of lichen *Bryoria fuscescens* to wet deposited heavy metals and acid rain. **Environmental Pollution**, v.104, p.121-129, 1999.

EMERGÊNCIA DE *Rottboellia exaltata* INFLUENCIADA PELA PROFUNDIDADE DE SEMEADURA E QUANTIDADE DE PALHA DE CANA SOBRE O SOLO

CORREIA, N. M. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - correianm@fcav.unesp.br),
CAMILO, E. H. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - everton8123@hotmail.com),
DANIEL, B. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - agrobd@hotmail.com)

RESUMO: Com o objetivo de estudar a emergência de *Rottboellia exaltata* influenciada pela profundidade de semeadura (0; 2,5; 5; 7,5 e 10) e quantidade de palha (0, 5, 10 e 15 t ha^{-1}) de cana-de-açúcar sobre o solo, foi desenvolvido experimento em casa de vegetação, no período de 21/05 a 25/06/2010. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Com a cobertura do solo, principalmente nos maiores níveis de palha, associada às maiores profundidades de semeadura, houve menor emergência e acúmulo de massa pelas plantas. Porém, sem palha na superfície, a profundidade de semeadura não afetou a dinâmica da planta daninha. Embora tenha sido observada redução na emergência de plântulas com o aumento dos níveis de palha, isto não foi suficiente para a obtenção de níveis adequados de controle, principalmente, quando as sementes foram depositadas mais próximas da superfície do solo.

Palavras-chave: cana crua, capim-camalote, cobertura morta, dinâmica de plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

A planta de *Rottboellia exaltata* L.f., sinonímia *R. cochinchinensis* (Lour.) Clayton, é anual ou perene, dependendo das condições do ambiente, reproduzida por sementes multiplicada a partir de pedaços de caules, que apresentam gemas nos nós (Kissmann, 1997). Nos canaviais brasileiros ocorre com certa frequência no Rio de Janeiro (Oliveira e Freitas, 2008) e em focos de infestação em São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul. Há relato de sua ocorrência também nas Regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil (Kissmann, 1997).

Diante do corte mecanizado sem queima da cana-de-açúcar e a manutenção de palha na superfície do solo, a dinâmica de infestação de *R. exaltata* nos canaviais pode ser afetada. Nesse sistema de colheita são observadas drásticas reduções na ocorrência de plantas daninhas, principalmente de gramíneas (Velini e Negrisoli, 2000). A esse respeito,

altos níveis de palha de cana foram eficazes no controle de *R. exaltata* (Oliveira e Freitas, 2009).

Objetivou-se estudar a emergência de *R. exaltata* influenciada pela profundidade de semeadura e quantidade de palha de cana-de-açúcar sobre o solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em vasos mantidos em casa de vegetação, no período de 21/05 a 25/06/2010 no Departamento de Fitossanidade da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 5, com quatro repetições. Foram estudadas quatro quantidades de palha (0, 5, 10 e 15 t ha^{-1}) na superfície do solo e cinco profundidades de semeadura (0; 2,5; 5; 7,5 e 10 cm) de *R. exaltata*.

Cada unidade experimental foi constituída por um vaso plástico com capacidade para oito litros de solo. Como substrato foi utilizada a mistura solo, areia e composto orgânico, na proporção 3:1:1, respectivamente.

Semearam-se 2,0 g de sementes de *R. exaltata* por vaso. Parte do substrato contido nos vasos foi retirado previamente e, com o auxílio de uma régua, feita a deposição das sementes nas profundidades indicadas para cada tratamento. Para os tratamentos com palha, após a semeadura, cada parcela recebeu a palha de cana (variedade RB 867515, 3º corte), depositada em camada uniforme e em quantidade equivalente a cada tratamento.

Aos 14 e 35 dias após a semeadura (DAS) da planta daninha fez-se a contagem do número de plantas emergidas. Aos 35 DAS as plantas foram cortadas rente ao solo, acondicionadas em sacos de papel e levadas para secagem em estufa com circulação forçada de ar a 50ºC, até massa constante, quando foi quantificada a matéria seca da parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. Os efeitos das quantidades de palha e das profundidades de semeadura ou da interação dos mesmos, quando significativos, foram comparados por ajuste polinomial dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo dos fatores isolados (profundidades de semeadura e quantidades de palha) e da interação entre eles na densidade e matéria seca de plantas de *R. exaltata* (Tabela 1).

Ao desdobrar a interação profundidade x palha, verificou-se que, para todas as profundidades de semeadura estudadas, a densidade de plantas diminui linearmente com o aumento da quantidade de palha sobre o solo, com exceção para semeadura superficial aos

14 DAA (Figura 1). Dessa forma, independentemente da profundidade de semeadura, houve redução na emergência de *R. exaltata* com o aumento da quantidade de palha de cana. Esse efeito foi ainda mais pronunciado aumentando-se a profundidade de deposição das sementes no vaso.

Tabela 1. Resultados do teste F da análise de variância para densidade de plantas de *Rottboellia exaltata* aos 14 e 35 dias após a semeadura (DAS), além da matéria seca da parte aérea aos 35 DAS.

Fontes de variação	Densidade de plantas		Matéria seca
	Dias após a semeadura		
	14	35	35
Profundidade	23.88**	27.79**	20.48**
Palha	54.86**	67.46**	43.20**
Profundidade x Palha	4.16**	3.56**	2.09*
CV (%)	14.31	16.40	23.03

**, * Significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F da análise de variância.

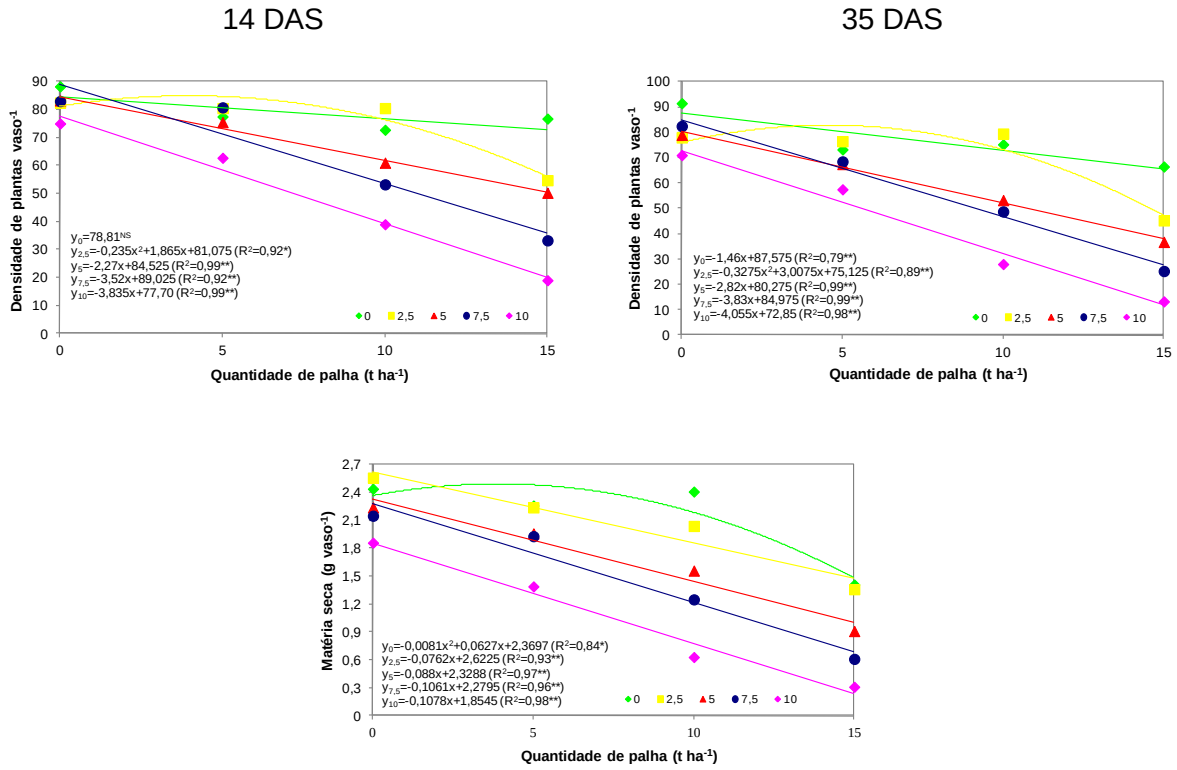


Figura 1. Densidade de plantas de *Rottboellia exaltata* aos 14 e 35 dias após a semeadura (DAS), além da matéria seca da parte aérea aos 35 DAS, aumentando-se as quantidades de palha de cana-de-açúcar sobre o solo, associado às profundidades de semeadura.

Nas profundidades de 2,5 a 10 cm, a matéria seca das plantas reduziu linearmente com o aumento da quantidade de palha. O mesmo ocorreu quando as sementes foram distribuídas na superfície, mas, com ajuste polinomial dos dados. Assim, com 15 t ha^{-1} de palha sobre o solo, para as cinco profundidades estudadas, obteve-se menor acúmulo de massa pelas plantas de *R. exaltata*. Esses dados corroboram com Oliveira e Freitas (2009). A adição de resíduos vegetais (4 e 6 t ha^{-1}) de arroz na superfície do solo também reduziu a emergência de *R. cochinchinensis* (Bolfrey-Arku et al., 2011).

Sem a cobertura do solo a emergência da planta daninha não foi afetada pelas profundidades de semeadura (Figura 2). Esse efeito também foi observado para 5 t ha^{-1} de palha, porém, apenas para densidade de plantas. Para matéria seca, a emergência diminuiu aumentando-se a profundidade de semeadura. Com 10 e 15 t ha^{-1} de palha, a densidade e a matéria seca de *R. exaltata* reduziram linearmente com o aumento da profundidade de semeadura.

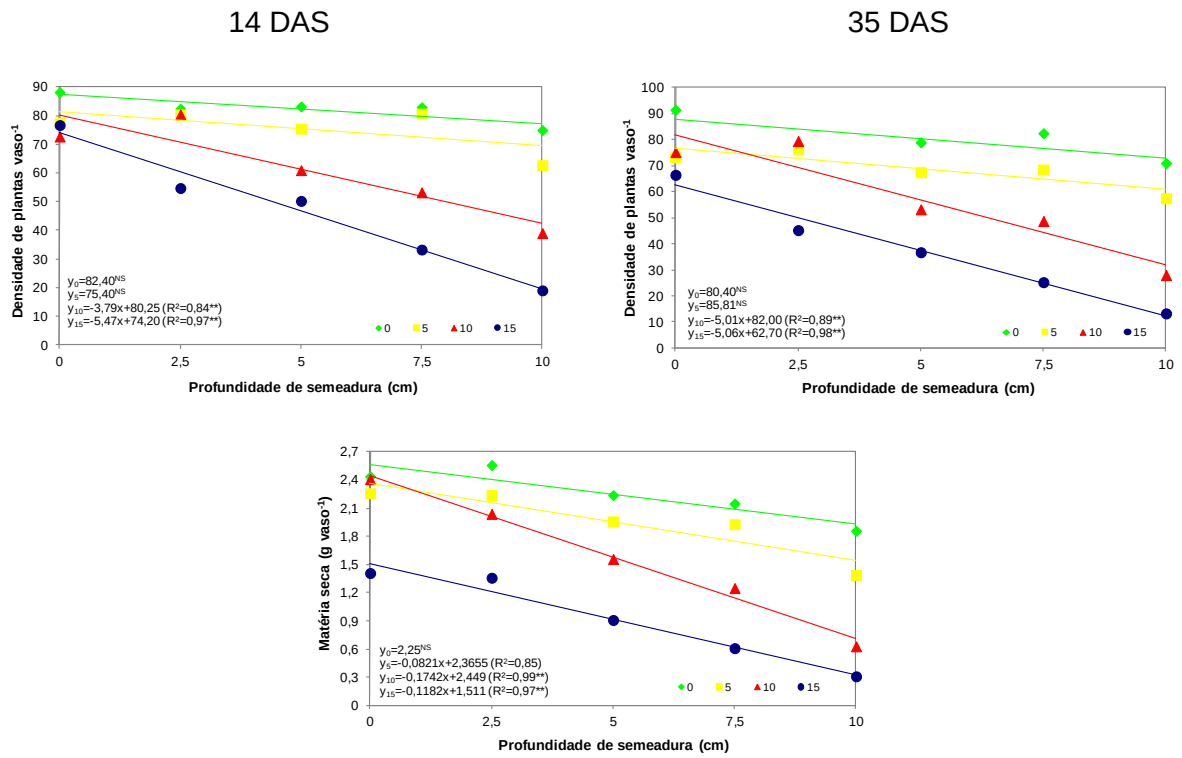


Figura 2. Densidade de plantas de *Rottboellia exaltata* aos 14 e 35 dias após a semeadura (DAS), além da matéria seca da parte aérea aos 35 DAS, aumentando-se a profundidade de semeadura no solo, associado às quantidades de palha de cana-de-açúcar na superfície.

Em outro estudo, a emergência de *R. cochinchinensis* foi maior quando as sementes foram semeadas na superfície e diminuiu com o aumento da profundidade de semeadura no

solo, com a ausência de plantas emergidas a partir das sementes depositadas a 10 cm (Bolfrey-Arku et al., 2011). Esses resultados são justificados, pelo menos em parte, pela capacidade das sementes dessa espécie de germinar tanto no claro como no escuro (Thomas e Allison, 1975). Contudo, embora a luz não seja um requimento para a germinação das sementes, com o regime claro/escuro há estímulo na germinação de *R. Cochinchinensis* (Bolfrey-Arku et al., 2011).

CONCLUSÕES

Com a cobertura do solo, principalmente nos maiores níveis de palha, associada às maiores profundidades de semeadura, houve menor emergência e acúmulo de massa pelas plantas de *R. exaltata*. Sem palha na superfície, a profundidade de semeadura não afetou a dinâmica da planta daninha. Embora tenha sido observada redução na emergência de plântulas com o aumento dos níveis de palha, isto não foi suficiente para a obtenção de níveis adequados de controle de *R. exaltata*, principalmente, quando as sementes foram depositadas mais próximas da superfície do solo.

REFERÊNCIAS

BOLFREY-ARKU, G.E-K.; CHAUHAN, B.S.; JOHNSON, D.E. Seed germination ecology of itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*). **Weed Science**, v.59, n.2, p.182-187, 2011.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes nocivas**. 2. ed., São Paulo: BASF, 1997. 825p.

OLIVEIRA, A.R.; FREITAS, S.P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.33-46, 2008.

OLIVEIRA, A.R.; FREITAS, S.P. Palha de cana-de-açúcar associada ao herbicida trifloxysulfuron sodium + ametryn no controle de *Rottboellia exaltata*. **Bragantia**, v.68, n.1, p.187-194, 2009.

THOMAS, P.E.L.; ALLISON, J.C.S. Seed dormancy and grmination in Rottboellia exaltata. **Journal of Agricultural Science**, v.85, n.8, p.129-134, 1975.

VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em cana crua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2000. p.148-164.

CONTROLE DE *Ipomoea hederifolia* PELO HERBICIDA SULFENTRAZONE INFLUENCIADO PELA OCORRÊNCIA DE CHUVA E PRESENÇA DE PALHA DE CANA SOBRE O SOLO

CORREIA, N. M. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - correianm@fcav.unesp.br),
CAMILO, E. H. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - everton8123@hotmail.com),
SANTOS, E. A. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - edsonapsant@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se estudar o controle em pré-emergência de *Ipomoea hederifolia* pelo herbicida sulfentrazone influenciado pelo intervalo de tempo entre a aplicação e a ocorrência de chuva e pela manutenção ou não de palha de cana-de-açúcar na superfície do solo. Dois experimentos foram desenvolvidos, um em casa de vegetação e outro em condições de campo. Para o experimento em casa de vegetação, o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 2 x 5. Foram estudadas três doses de sulfentrazone (0; 0,6 e 1,2 kg ha^{-1}) pulverizado em duas quantidades de palha na superfície do solo (0 e 10 t ha^{-1}) e cinco intervalos de tempo entre a sua aplicação e a simulação de chuva (0, 20, 40, 60 e 90 dias). Para o experimento em campo, o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcela subdividida 6 x 2. Nas parcelas foram estudados cinco tratamentos de herbicida (sulfentrazone a 0,6 e 0,9 kg ha^{-1}, sulfentrazone + hexazinone a 0,6 + 0,25 kg ha^{-1}, amicarbazone a 1,4 kg ha^{-1} e imazapic a 0,147 kg ha^{-1}) e uma testemunha sem aplicação. Nas subparcelas foi avaliada a manutenção ou não da palha de cana sobre o solo. Em casa de vegetação, a aplicação de 0,6 kg ha^{-1} de sulfentrazone foi suficiente para o controle adequado de *I. hederifolia* em um ambiente seco com até 90 dias sem chuva após a aplicação. Em condições de campo, sem ou com a permanência de palha de cana sobre o solo, o sulfentrazone isolado (0,6 e 0,9 kg ha^{-1}) ou em mistura com hexazinone (0,6 + 0,25 kg ha^{-1}) foi eficaz para *I. hederifolia*, com resposta similar ou melhor ao amicarbazone (1,4 kg ha^{-1}) e imazapic (0,147 kg ha^{-1}).

Palavras-chave: Boral®, cana-crua, corda-de-viola, retenção de herbicidas.

INTRODUÇÃO

Adaptados a aplicação de herbicidas na época seca, tanto as Usinas como os seus fornecedores depararam-se com algumas adversidades no controle de plantas daninhas nos últimos anos. Primeiramente a palha, oriunda do corte sem queima da cana-de-açúcar, que

pode comprometer a capacidade do herbicida residual em atingir o solo. Dependendo das características físicas e químicas dos herbicidas, como solubilidade, pressão de vapor e polaridade, a palha terá maior ou menor influência na sua eficácia (Rodrigues, 1993). A quantidade e o período em que as chuvas ou irrigação ocorrem após a aplicação, além de mudanças na constituição química dos materiais vegetais em decomposição, também podem exercer grande influência na retenção dos herbicidas pela palha (Correia et al., 2007) Enquanto não ocorre a sua remoção da palha para o solo, o herbicida ficará exposto a perdas por fotodegradação, volatilização e até mesmo adsorção aos resíduos vegetais.

Posteriormente, constatou-se aumento da infestação de espécies de trepadeiras, como as do gênero *Ipomoea* e *Merremia*, nas áreas. Possivelmente, a manutenção da palha de cana na superfície do solo cria ambiente mais favorável à germinação das sementes e ao desenvolvimento das plantas, devido a menor amplitude térmica diária, maior conservação da umidade do solo e melhoria química e física do solo.

O objetivou-se estudar o controle em pré-emergência de *Ipomoea hederifolia* pelo herbicida sulfentrazone influenciado pelo intervalo de tempo entre a aplicação e a ocorrência de chuva e pela manutenção ou não de palha de cana-de-açúcar na superfície do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram desenvolvidos, um em casa de vegetação e outro em condições de campo.

O experimento em casa de vegetação foi realizado em vasos mantidos em casa de vegetação, no período de 06/07 a 02/11/2010 no Departamento de Fitossanidade da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 2 x 5. Foram estudadas três doses do herbicida sulfentrazone (0; 0,6 e 1,2 kg ha^{-1}) pulverizado em duas quantidades de palha na superfície do solo (0 e 10 t ha^{-1}) e cinco intervalos de tempo entre a sua aplicação e a simulação de chuva (0, 20, 40, 60 e 90 dias).

As sementes de *I. hederifolia* (1,96 g $vaso^{-1}$) foram distribuídas homogeneamente no vaso e incorporadas até 1 cm de profundidade na superfície do solo. Para os tratamentos com palha, após a semeadura, cada parcela recebeu a palha de cana (variedade RB 867515), depositada em camada uniforme e em quantidade equivalente a cada tratamento.

Cada vaso foi colocado sobre um vasilhame plástico de maior diâmetro e sem orifícios, visando à manutenção do regime hídrico das parcelas. A umidade do solo foi controlada diariamente, repondo-se a água nos vasilhames sempre que necessário.

O herbicida sulfentrazone nas doses indicadas foi pulverizado em pré-emergência da planta daninha, utilizando-se pulverizador costal, à pressão constante (mantida por CO_2) de

24 lbf pol^{-2}, munido de barra com dois bicos de jato plano XR 11002, espaçados de 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

A simulação de chuva equivalente a 20 mm de água foi realizada logo após (zero), 20, 40, 60 e 90 dias após a aplicação do sulfentrazone.

Aos 28 dias após a simulação de chuva (DASC) fez-se a contagem do número de plantas emergidas e a coleta das mesmas para a determinação da matéria seca da parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. Os efeitos dos tratamentos isolados ou da interação dos mesmos, quando significativos, foram comparados pelo teste de Tukey (para herbicida e palha) a 5% de probabilidade ou por meio de ajuste polinomial dos dados (para intervalo de chuva).

O experimento em condições de campo foi desenvolvido no período de julho de 2010 a janeiro de 2011, em área de produção comercial de cana-açúcar (SP 91-1049, 5º corte), no município de Guariba, SP.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcela subdividida 6 x 2. Nas parcelas foram estudados cinco tratamentos de herbicida (sulfentrazone a 0,6 e 0,9 kg ha^{-1}, sulfentrazone + hexazinone a 0,6 + 0,25 kg ha^{-1}, amicarbazone a 1,4 kg ha^{-1} e imazapic a 0,147 kg ha^{-1}) e uma testemunha sem aplicação. Nas subparcelas foi avaliada a manutenção ou não da palha de cana sobre o solo.

Os herbicidas foram aplicados em pré-emergência das plantas daninhas e cultivadas, utilizando-se pulverizador costal manual, à pressão constante (mantida pelo CO_2 comprimido) de 2,0 kgf cm^{-2}, munido de barra com seis pontas de pulverização de jato plano TTI 11002, com volume de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

Aos 34, 56, 92 e 184 DAA foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas daninhas, atribuindo-se notas de 0 a 100%, sendo zero a ausência de controle e 100 a morte das plantas.

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. Os efeitos dos tratamentos isolados e das interações dos mesmos, quando significativos, foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o experimento em casa de vegetação, ao desdobrar a interação chuva x herbicida constatou-se que, para as duas doses de sulfentrazone (0,6 e 0,9 kg ha^{-1}) não houve diferença entre os tratamentos de chuva para nenhuma variável avaliada (Figura 1). Assim, independentemente da época de ocorrência da primeira chuva (até 90 dias), o controle de *I. hederifolia* pelo herbicida não foi prejudicado. Mas, para o tratamento sem herbicida a densidade e a matéria seca das plantas oscilaram em função dos intervalos de

chuva, com ajuste polinomial dos dados. Dessa forma, a aplicação de 0,6 kg ha^{-1} de sulfentrazone foi suficiente para o controle adequado de *I. hederifolia* em um ambiente seco com até 90 dias sem chuva após a aplicação.

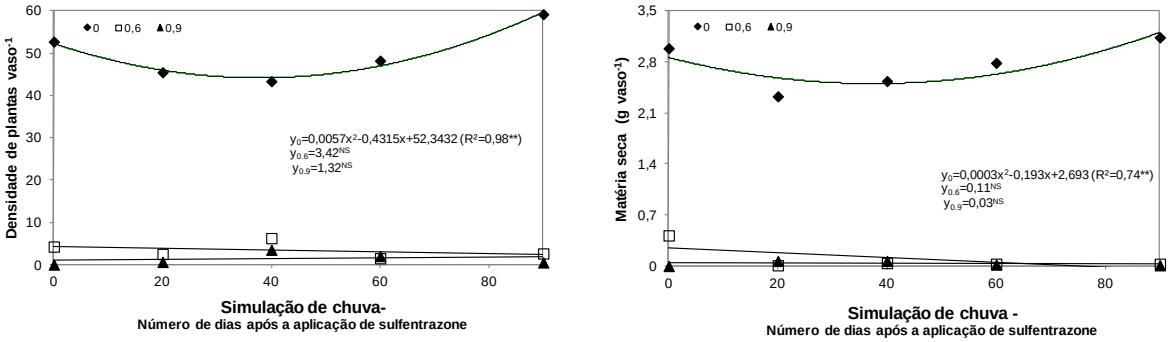


Figura 1. Densidade de plantas e matéria seca da parte aérea de *Ipomoea hederifolia* aos 28 dias após a simulação de chuva (DASC), em função da época de simulação de chuva e das doses de sulfentrazone

O desdobramento da interação palha x herbicida está apresentado na Tabela 1. Quando foi pulverizado o herbicida, independentemente da dose, não houve diferença entre os tratamentos de palha. Além disso, nas duas condições de palha as doses 0,6 e 0,9 kg ha^{-1} não diferiram entre si e foram eficazes no controle das plantas daninhas.

Tabela 1. Densidade de plantas e matéria seca da parte aérea de *Ipomoea hederifolia* aos 28 dias após a simulação de chuva (DASC), em função das doses de sulfentrazone e da manutenção ou não de palha de cana sobre o solo.

Doses de sulfentrazone (kg ha^{-1})	Palha (t ha^{-1})			
	0	10	0	10
	Densidade de plantas (uni.$vaso^{-1}$)		Matéria seca (g $vaso^{-1}$)	
0	48,40 b A(1)	51,25 b A	2,33 b A	3,18 b B
0,6	4,70 a A	2,25 a A	0,18 a A	0,07 a A
0,9	2,60 a A	0,05 a A	0,03 a A	0,00 a A
DMS (linha)	4,58		0,26	
DMS (coluna)	5,50		0,31	

(1) Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam as doses de sulfentrazone dentro de cada quantidade de palha e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam as duas quantidades de palha para cada dosagem de sulfentrazone.

No experimento em campo, nas avaliações realizadas aos 34 e 56 DAA não foi constatada a emergência de plantas daninhas na área experimental, inclusive na testemunha sem aplicação. Esse efeito foi em virtude do período extremamente seco que impossibilitou a germinação e/ou o estabelecimento das plântulas emergidas.

Aos 92 DAA mantendo-se 14 t ha^{-1} de palha sobre o solo não houve diferença entre os herbicidas para o controle de *I. hederifolia* (Tabela 2). No entanto, na condição sem palha, o imazapic foi o herbicida menos eficaz, diferindo dos outros tratamentos. Aos 184 DAA, nas duas condições de palha, os tratamentos de herbicidas não diferiram entre si.

Tabela 2. Porcentagem de controle de *Ipomoea hederifolia* aos 92 e 184 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, com ou sem a manutenção de palha de cana sobre o solo.

Herbicidas/ Testemunha	Doses (kg ha^{-1})	92 DAA		184 DAA	
		Palha (t ha^{-1})			
		0	14	0	14
Sulfentrazone	0,6	97,50 a A[(1)]	100,00 a A	95,00 a A	95,00 a A
Sulfentrazone	0,9	99,50 a A	100,00 a A	93,75 a A	96,38 a A
Sulfentrazone + Hexazinone	0,6 + 0,25	100,00 a A	100,00 a A	95,62 a A	93,75 a A
Amicarbazone	1,4	100,00 a A	99,50 a A	96,12 a A	95,62 a A
Imazapic	0,147	94,25 b B	99,75 a A	93,79 a A	97,12 a A
Testemunha	-	0,00 c B	55,00 b A	0,00 b B	10,00 b A
DMS (linha)		2,79		5,95	
DMS (coluna)		3,73		8,39	

[(1)] Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos de herbicidas dentro de cada quantidade de palha e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam as duas quantidades de palha para cada tratamento de herbicida.

CONCLUSÕES

Em casa de vegetação, a aplicação de 0,6 kg ha^{-1} de sulfentrazone foi suficiente para o controle adequado de *I. hederifolia* em um ambiente seco com até 90 dias sem chuva após a aplicação. Em condições de campo, sem ou com a permanência de 14 t ha^{-1} de palha de cana sobre o solo, o sulfentrazone isolado (0.6 e 0.9 kg ha^{-1}) ou em mistura com hexazinone (0,6 + 0,25 kg ha^{-1}) foi eficaz para *I. hederifolia*, com resposta similar ou melhor ao amicarbazone (1,4 kg ha^{-1}) e imazapic (0,147 kg ha^{-1}).

REFERÊNCIAS

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C.; MELO, W. J. Envelhecimento de resíduos vegetais sobre o solo e os reflexos na eficácia de herbicidas aplicados em pré-emergência. **Bragantia**, v.66, n.1, p.101-110, 2007.

RODRIGUES, B. N. Influência da cobertura morta no comportamento dos herbicidas imazaquin e clomazone. **Planta Daninha**, v.11, n.1/2, p.21-28, 1993.

CONTROLE DE *Ipomoea quamoclit* PELO HERBICIDA SULFENTRAZONE INFLUENCIADO PELA OCORRÊNCIA DE CHUVA E PRESENÇA DE PALHA DE CANA SOBRE O SOLO

CORREIA, N. M. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - correianm@fcav.unesp.br),
CAMILO, E. H. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - everton8123@hotmail.com),
SANTOS, E. A. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - edsonapsant@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se estudar o controle em pré-emergência de *Ipomoea quamoclit* pelo herbicida sulfentrazone influenciado pelo intervalo de tempo entre a aplicação e a ocorrência de chuva e pela manutenção ou não de palha de cana-de-açúcar na superfície do solo. Dois experimentos foram desenvolvidos, um em casa de vegetação e outro em condições de campo. Para o experimento em casa de vegetação, o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 2 x 5. Foram estudadas três doses de sulfentrazone (0; 0,6 e 1,2 kg ha^{-1}) pulverizado em duas quantidades de palha na superfície do solo (0 e 10 t ha^{-1}) e cinco intervalos de tempo entre a sua aplicação e a simulação de chuva (0, 20, 40, 60 e 90 dias). Para o experimento em campo, o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcela subdividida 6 x 2. Nas parcelas foram estudados cinco tratamentos de herbicida (sulfentrazone a 0,6 e 0,9 kg ha^{-1}, sulfentrazone + hexazinone a 0,6 + 0,25 kg ha^{-1}, amicarbazone a 1,4 kg ha^{-1} e imazapic a 0,147 kg ha^{-1}) e uma testemunha sem aplicação. Nas subparcelas foi avaliada a manutenção ou não da palha de cana sobre o solo. Em casa de vegetação, a aplicação de 0,6 kg ha^{-1} de sulfentrazone foi suficiente para o controle adequado de *I. quamoclit* em um ambiente seco com até 90 dias sem chuva após a aplicação. Em condições de campo, sem ou com a permanência de palha de cana sobre o solo, o sulfentrazone isolado (0,6 e 0,9 kg ha^{-1}) ou em mistura com hexazinone (0,6 + 0,25 kg ha^{-1}) foi eficaz para *I. quamoclit*, com resposta similar ou melhor ao amicarbazone (1,4 kg ha^{-1}) e imazapic (0,147 kg ha^{-1}).

Palavras-chave: Boral®, cana-crua, corda-de-viola, retenção de herbicidas.

INTRODUÇÃO

A palha oriunda do corte mecanizado sem queima da cana-de-açúcar pode comprometer a capacidade do herbicida residual em atingir o solo. Dependendo das

características físicas e químicas dos herbicidas, como solubilidade, pressão de vapor e polaridade, a palha terá maior ou menor influência na sua eficácia (Rodrigues, 1993). A quantidade e o período em que as chuvas ou irrigação ocorrem após a aplicação, além de mudanças na constituição química dos materiais vegetais em decomposição, também podem exercer grande influência na retenção dos herbicidas pela palha (Correia et al., 2007). Enquanto não ocorre a sua remoção da palha para o solo, o herbicida ficará exposto a perdas por fotodegradação, volatilização e até mesmo adsorção aos resíduos vegetais.

Entre os herbicidas registrados para a cultura da cana-de-açúcar tem-se o sulfentrazone, que é indicado para o controle em pré-emergência de espécies dicotiledôneas e monocotiledôneas. Trata-se de uma molécula solúvel em água (solubilidade = 490 mg L^{-1}), não volátil (pressão de vapor =1,0 x 10^{-9} mmHg a 25°C), aniônica (pk= 6,56) e hidrofílica (K_{ow} = 1,48) (Rodrigues e Almeida, 2005). Esses parâmetros indicam a estabilidade da molécula quanto a perdas para o ambiente e a sua afinidade com a água.

O objetivou-se estudar o controle em pré-emergência de *Ipomoea quamoclit* pelo herbicida sulfentrazone influenciado pelo intervalo de tempo entre a aplicação e a ocorrência de chuva e pela manutenção ou não de palha de cana-de-açúcar na superfície do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram desenvolvidos, um em casa de vegetação e outro em condições de campo.

O experimento em casa de vegetação foi realizado em vasos mantidos em casa de vegetação, no período de 06/07 a 02/11/2010 no Departamento de Fitossanidade da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 2 x 5. Foram estudadas três doses do herbicida sulfentrazone (0; 0,6 e 1,2 kg ha^{-1}) pulverizado em duas quantidades de palha na superfície do solo (0 e 10 t ha^{-1}) e cinco intervalos de tempo entre a sua aplicação e a simulação de chuva (0, 20, 40, 60 e 90 dias).

As sementes de *I. quamoclit* (1,57 g $vaso^{-1}$) foram distribuídas homogeneamente no vaso e incorporadas até 1 cm de profundidade na superfície do solo. Para os tratamentos com palha, após a semeadura, cada parcela recebeu a palha de cana (variedade RB 867515), depositada em camada uniforme e em quantidade equivalente a cada tratamento.

Cada vaso foi colocado sobre um vasilhame plástico de maior diâmetro e sem orifícios, visando à manutenção do regime hídrico das parcelas. A umidade do solo foi controlada diariamente, repondo-se a água nos vasilhames sempre que necessário.

O herbicida sulfentrazone nas doses indicadas foi pulverizado em pré-emergência da planta daninha, utilizando-se pulverizador costal, à pressão constante (mantida por CO_2) de 24 lbf pol^{-2}, munido de barra com dois bicos de jato plano XR 11002, espaçados de 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

A simulação de chuva equivalente a 20 mm de água foi realizada logo após (zero), 20, 40, 60 e 90 dias após a aplicação do sulfentrazone.

Aos 28 dias após a simulação de chuva (DASC) fez-se a contagem do número de plantas emergidas e a coleta das mesmas para a determinação da matéria seca da parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. Os efeitos dos tratamentos isolados ou da interação dos mesmos, quando significativos, foram comparados pelo teste de Tukey (para herbicida e palha) a 5% de probabilidade ou por meio de ajuste polinomial dos dados (para intervalo de chuva).

O experimento em condições de campo foi desenvolvido no período de julho de 2010 a janeiro de 2011, em área de produção comercial de cana-açúcar (SP 91-1049, 5º corte), no município de Guariba, SP.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcela subdividida 6 x 2. Nas parcelas foram estudados cinco tratamentos de herbicida (sulfentrazone a 0,6 e 0,9 kg ha^{-1}, sulfentrazone + hexazinone a 0,6 + 0,25 kg ha^{-1}, amicarbazone a 1,4 kg ha^{-1} e imazapic a 0,147 kg ha^{-1}) e uma testemunha sem aplicação. Nas subparcelas foi avaliada a manutenção ou não da palha de cana sobre o solo.

Os herbicidas foram aplicados em pré-emergência das plantas daninhas e cultivadas, utilizando-se pulverizador costal manual, à pressão constante (mantida pelo CO_2 comprimido) de 2,0 kgf cm^{-2}, munido de barra com seis pontas de pulverização de jato plano TTI 11002, com volume de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

Aos 34, 56, 92 e 184 DAA foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas daninhas, atribuindo-se notas de 0 a 100%, sendo zero a ausência de controle e 100 a morte das plantas.

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. Os efeitos dos tratamentos isolados e das interações dos mesmos, quando significativos, foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o experimento em casa de vegetação, ao desdobrar a interação chuva x herbicida constatou-se que, para as duas doses de sulfentrazone (0,6 e 0,9 kg ha^{-1}) não houve diferença entre os tratamentos de chuva para nenhuma variável avaliada (Figura 1).

Assim, independentemente da época de ocorrência da primeira chuva (até 90 dias), o controle de *I. quamoclit* pelo herbicida não foi prejudicado. Mas, para o tratamento sem herbicida a densidade e a matéria seca das plantas oscilaram em função dos intervalos de chuva, com ajuste polinomial ou linear dos dados. Dessa forma, a aplicação de 0,6 kg ha^{-1} de sulfentrazone foi suficiente para o controle adequado de *I. quamoclit* em um ambiente seco com até 90 dias sem chuva após a aplicação.

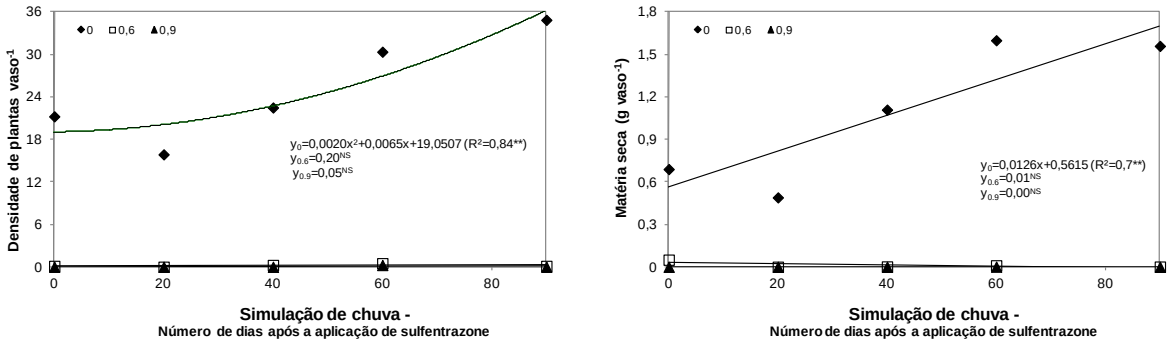


Figura 1. Densidade de plantas e matéria seca da parte aérea de *Ipomoea quamoclit* aos 28 dias após a simulação de chuva (DASC), em função da época de simulação de chuva e das doses de sulfentrazone

O desdobramento da interação palha x herbicida está apresentado na Tabela 1. Quando foi pulverizado o herbicida, independentemente da dose, não houve diferença entre os tratamentos de palha. Além disso, nas duas condições de palha as doses 0,6 e 0,9 kg ha^{-1} não diferiram entre si e foram eficazes no controle das plantas daninhas.

Tabela 1. Densidade de plantas e matéria seca da parte aérea de *Ipomoea quamoclit* aos 28 dias após a simulação de chuva (DASC), em função das doses de sulfentrazone e da manutenção ou não de palha de cana sobre o solo.

Doses de sulfentrazone (kg ha^{-1})	Palha (t ha^{-1})			
	0	10	0	10
	Densidade de plantas (uni. $vaso^{-1}$)		Matéria seca (g $vaso^{-1}$)	
0	21,85 b A(1)	28,00 b B	0,72 b A	1,46 b B
0,6	0,25 a A	0,10 a A	0,01 a A	0,02 a A
0,9	0,15 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A
DMS (linha)	2,39		0,11	
DMS (coluna)	2,87		0,13	

(1) Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam as doses de sulfentrazone dentro de cada quantidade de palha e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam as duas quantidades de palha para cada dosagem de sulfentrazone.

No experimento em campo, nas avaliações realizadas aos 34 e 56 DAA não foi constatada a emergência de plantas daninhas na área experimental, inclusive na

testemunha sem aplicação. Esse efeito foi em virtude do período extremamente seco que impossibilitou a germinação e/ou o estabelecimento das plântulas emergidas.

Nas duas épocas de avaliação, quando se manteve palha de cana sobre o solo não houve diferença entre os herbicidas (Tabela 2). O mesmo ocorreu para a condição sem palha aos 92 DAA. Entretanto, aos 184 DAA o herbicida imazapic promoveu menor porcentagem de controle, diferindo dos demais.

Tabela 2. Porcentagem de controle de *Ipomoea quamoclit* aos 92 e 184 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, com ou sem a manutenção de palha de cana sobre o solo.

Herbicidas/ Testemunha	Doses (kg ha^{-1})	92 DAA		184 DAA	
		Palha (t ha^{-1})			
		0	14	0	14
Sulfentrazone	0,6	100,00 a A[(1)]	100,00 a A	98,25 a A	95,62 a A
Sulfentrazone	0,9	100,00 a A	100,00 a A	99,50 a A	96,50 a A
Sulfentrazone Hexazinone	0,6 0,25	100,00 a A	100,00 a A	97,50 a A	95,75 a A
Amicarbazone	1,4	100,00 a A	100,00 a A	97,25 a A	96,25 a A
Imazapic	0,147	99,50 a A	100,00 a A	90,00 b B	95,00 a A
Testemunha	-	0,00 b B	60,00 b B	0,00 c B	15,00 b A
DMS (linha)		0,69		3,21	
DMS (coluna)		1,00		4,77	

[(1)] Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos de herbicidas dentro de cada quantidade de palha e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam as duas quantidades de palha para cada tratamento de herbicida.

CONCLUSÕES

Em casa de vegetação, a aplicação de 0,6 kg ha^{-1} de sulfentrazone foi suficiente para o controle adequado de *I. quamoclit* em um ambiente seco com até 90 dias sem chuva após a aplicação. Em condições de campo, sem ou com a permanência de 14 t ha^{-1} de palha de cana sobre o solo, o sulfentrazone isolado (0.6 e 0.9 kg ha^{-1}) ou em mistura com hexazinone (0,6 + 0,25 kg ha^{-1}) foi eficaz para *I. quamoclit*, com resposta similar ou melhor ao amicarbazone (1,4 kg ha^{-1}) e imazapic (0,147 kg ha^{-1}).

REFERÊNCIAS

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C.; MELO, W. J. Envelhecimento de resíduos vegetais sobre o solo e os reflexos na eficácia de herbicidas aplicados em pré-emergência. **Bragantia**, v.66, n.1, p.101-110, 2007.

RODRIGUES, B. N. Influência da cobertura morta no comportamento dos herbicidas imazaquin e clomazone. **Planta Daninha**, v.11, n.1/2, p.21-28, 1993.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. L. S. **Guia de herbicidas**. 5ª ed. Londrina: Edição dos autores, 2005. 592 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS DE CULTIVARES DE CANA-DE-AÇÚCAR APÓS APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

QUEIROZ, G.P. (UFV-Viçosa/MG – guilherme.p.queiroz@ufv.br), TORRES, L. G (UFV-Viçosa/MG - liviagtorres@gmail.com), GONÇALVES, V. A. (UFV-Viçosa/MG – valdinei.goncalves@ufv.br), BENEVENUTE, S. S. (UFV, Viçosa/MG – sbenevenute@gmail.com), SILVA, G. S.(UFV, Viçosa-/MG – Gustavo.s.silva@ufv.br), SILVA, A. A. (UFV, Viçosa/MG – aasiva@ufv.br)

RESUMO: Avaliou-se neste trabalho a influência de herbicidas na taxa fotossintética e na condutância estomática de três cultivares de cana-de-açúcar. O experimento foi conduzido no delineamento em blocos ao acaso, com três repetições, no esquema fatorial 3 x 8. O fator A foi composto por três cultivares de cana-de-açúcar (RB867515, RB855156 e SP80-1816) e o B pelos herbicidas (tembotrione, MSMA, diuron + hexazinone, sulfentrazone, trifloxysulfuron-sodium, tebuthiuron, clomazone) e uma testemunha sem uso de herbicidas. A condutância estomática dos cultivares RB867515 e SP80-1816 não foi afetada pelos herbicidas aplicados. Apenas o cultivar RB867515 apresentou taxa fotossintética menor quando se aplicou o sulfentrazone. Os herbicidas testados afetam de forma diferenciada as características fisiológicas nos três cultivares avaliados. O cultivar RB867515 foi o que apresentou menor variação na taxa fotossintética na presença dos produtos testados em relação à testemunha.

Palavras-chave: taxa fotossintética, *Saccharum* spp., seletividade a herbicidas.

INTRODUÇÃO

Entre os métodos de controle de plantas daninhas utilizados na cana de açúcar o método químico é o mais utilizado. Isto se deve a alta eficiência, baixo custo e praticidade do uso dos herbicidas em comparação com os outros métodos alternativos (Christoffoleti et al., 2006). No entanto, os herbicidas podem provocar efeitos negativos para a cultura e para o ambiente quando aplicados sem o conhecimento de suas interações com as diferentes cultivares, solo e clima.

São conhecidos produtos que podem reduzir a produtividade das culturas sem causar efeitos visualmente detectáveis, assim não se deve determinar os efeito dos herbicidas verificando somente pelos sintomas visuais de intoxicação. No entanto, outros herbicidas podem ocasionar injúrias acentuadas, que desaparecem com o desenvolvimento da cultura (Negrisoli et al., 2004).

Uma das características influenciada pelo uso de herbicidas é a taxa fotossintética. Vários são os fatores que influenciam a fotossíntese das plantas de cana direta ou indiretamente, como deficiência hídrica, estresse térmico e herbicidas utilizados para o controle de plantas daninhas (Loreto & Bongi, 1989).

Considerando que há diferenciação dos genótipos de cana-de-açúcar quanto à tolerância a herbicidas e estes afetam o crescimento e desenvolvimento da cultura, avaliou-se neste trabalho a influência de tembotrione, MSMA, diuron + hexazinone, sulfentrazone, trifloxysulfuron-sodium, tebuthiuron e clomazone, na taxa fotossintética e condutância estomática da planta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, em esquema fatorial (3 x 8). O fator A foi composto pelas cultivares de cana-de-açúcar (RB867515, RB855156 e SP80-1816) e o B pelos herbicidas tembotrione (Soberan® 200 mL ha^{-1} + Aureo® 1,0 L ha^{-1}); MSMA (Volcane® 3,0 L ha^{-1}); diuron + hexazinone (Velpar-K GRDA®– 2,0 kg ha^{-1}); sulfentrazone (Solara® 1,2 L ha^{-1}); trifloxysulfuron-sodium (Envoke® 30,0 g ha^{-1} + Extravon® 0,2% v/v); tebuthiuron (Combine 500 SC® 2,0 L ha^{-1}); clomazone (Gamit® 3,0 L ha^{-1}), e uma testemunha sem aplicação de herbicidas.

As unidades experimentais foram constituídas por vasos plásticos contendo 12 dm^3 de substrato (solo + fertilizantes). Como substrato utilizou-se um Latossolo Vermelho Amarelo, previamente corrigido e adubado. De acordo com a análise realizada o solo apresentou as seguintes características: pH em água de 4,3; MO=2,5 dag/kg; P=1,5 mg/dm^3; K=40 mg/dm^3; Al^{3+}=0,5 $cmol_c/dm^3$; Ca^{2+}=1,3 $cmol_c/dm^3$; Mg^{2+}=0,2 $cmol_c/dm^3$; CTC(t)=2,1 $cmol_c/dm^3$; CTC(T)=6,39 $cmol_c/dm^3$; H+Al=4,79 $cmol_c/dm^3$; SB=1,6 $cmol_c/dm^3$; V=25% e Argila=38%. Após o preenchimento dos vasos com o solo, fez-se o plantio de duas gemas em cada unidade experimental, das cultivares de cana-de-açúcar. Aos dez dias após a emergência (DAE), efetuou-se o desbaste deixando-se uma planta por vaso.

A aplicação dos herbicidas foi realizada aos 50 DAE da cana-de-açúcar, tendo essa de quatro a seis folhas completamente expandidas. Para a aplicação dos produtos utilizou-se um pulverizador costal pressurizado por gás carbônico equipado com uma barra contendo uma ponta de pulverização da série TT 110.02, calibrado para aspergir 150 L ha^{-1} de calda herbicida. Aos 45 dias após a aplicação dos herbicidas, foram realizadas as avaliações fisiológicas, no terço médio da primeira folha completamente expandida, do perfilho principal das plantas de cana-de-açúcar.

Para isso utilizou-se um analisador de gases no infravermelho (IRGA LCA Pro^{+}), em casa de vegetação aberta, permitindo livre circulação do ar. Avaliou-se a taxa fotossintética (µmol m ^{2} s^{-1}), condutância estomática de vapores de água (Gs - mol m^{-1} s^{-1}). As avaliações foram realizadas no período das 7 às 10 horas.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, em caso de significância, as médias foram agrupadas segundo o critério de Scott Knott. Todos os testes foram efetuados a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável taxa fotossintética (A) observou-se que apenas o herbicida sulfentrazone provou redução no RB867515, sendo que os demais tratamentos não diferiram da testemunha (Tabela 3). Ferreira et al. (2005) avaliaram cultivares de cana-de-açúcar e constataram que o RB867515 foi o menos afetado pela aplicação da mistura formulada comercialmente de ametryn + trifloxysulfuron-sodium, em casa-de-vegetação.

O sulfentrazone causou redução da fotossíntese devido a menor síntese de clorofilas, estas são proteínas que apresentam função vital, captando a energia luminosa, que é convertida em poder redutor para o processo de fixação e assimilação do CO_2 no ciclo de Calvin (Carretero, 2008). Além disso, as clorofilas podem sofrer os danos causados pelas espécies reativas de oxigênio (ROS) (Gan, 2007), reduzindo ainda mais a atividade fotossintética. À medida que aumenta o estresse oxidativo em função do tempo de exposição à luz, os tilacóides são danificados e perdem sua capacidade de realizar fotossíntese, devido a danos na maquinaria fotossintética (Tripathy et al., 2007).

No RB855156, os herbicidas MSMA, sulfentrazone, trifloxysulfuron-sodium, tebuthiuron e clomazone provocaram redução na A (Tabela 3). Já no SP80-1816 o diuron + hexazinone e o sulfentrazone não afetaram a variável estudada. É importante destacar que a mistura diuron+hexazinone apesar de ambos os herbicidas pertencerem ao grupo dos inibidores do fotossistema II, não foi observada diferença na A para as três cultivares em relação à testemunha (Tabela 3). Galon et al. (2010a) ao trabalharem com seis cultivares de cana-de-açúcar verificaram que para o ametryn, o cultivar RB855113 apresentou A similar a testemunha e os demais cultivares demonstraram decréscimo dessa característica em estudo.

Tabela 3. Taxa fotossintética (A - μmol m^{2} s^{-1}) de plantas de cana-de-açúcar, de cana-de-açúcar, em função de cultivares e herbicidas, aos 45 dias após a aplicação dos produtos.

Herbicidas	Cultivares		
	RB 867515	RB 855156	SP80-1816
Tembotrione	22,10 Aa[1]	24,48 Aa	16,45 Ab
MSMA	17,54 Aa	14,51 Ab	13,75 Ab
Diuron + hexazinone	21,15 Aa	21,17 Aa	21,22 Aa
Sulfentrazone	10,56 Ba	15,59 Bb	24,94 Aa
Trifloxysulfuron-sodium	20,53 Aa	15,85 Ab	13,90 Ab
Tebuthiuron	17,86 Aa	16,25 Ab	18,64 Ab
Clomazone	16,89 Aa	12,96 Ab	18,45 Ab
Testemunha	28,44 Aa	24,07 Aa	26,03 Aa
CV (%)		27,78	

[1/]Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, constituem grupos homogêneos conforme Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Nos cultivares RB867515 e SP80-1816 não se observou diferenças entre os herbicidas para a condutância estomática (Gs), no entanto, para o RB855156 a Gs apresentou redução na presença de todos os herbicidas testados (Tabela 4). Ao avaliar a Gs dos cultivares dentro de cada herbicida, não foi observada diferenças entre as mesmas. No entanto, na ausência de qualquer herbicida o cultivar RB855156 apresentou maior Gs (Tabela 4). A redução da condutância estomática foi observada em soja e *Portulaca oleracea* seis horas após a aplicação do lactofen - inibidor da enzima PROTOX (Wichert & Talbert, 1993). Esse produto pode promover o fechamento estomático devido aos processos oxidativos e aumento da concentração de óxido nítrico como já comentado anteriormente, que é um sinalizador de ABA, hormônio que regula o fechamento estomático (Mata & Lamattina, 2001). Esta atuação do óxido nítrico tem sido observada em plantas de soja após a aplicação de lactofen (Carretero, 2008).

Tabela 4. Condutância estomática de vapores de água (Gs - mol m^{-1} s^{-1}) em plantas de cana-de-açúcar, em função de cultivares e herbicidas, aos 45 dias após a aplicação dos produtos.

Herbicidas	Cultivares		
	RB 867515	RB 855156	SP80-1816
Tembotrione	0,67 Aa[1]	0,46 Ab	0,48 Aa
MSMA	0,60 Aa	0,46 Ab	0,28 Aa
Diuron + hexazinone	0,74 Aa	0,44 Ab	0,70 Aa
Sulfentrazone	0,27 Aa	0,34 Ab	0,59 Aa
Trifloxysulfuron-sodium	0,52 Aa	0,31 Ab	0,20 Aa

Tebuthiuron	0,33 Aa	0,28 Ab	0,56 Aa
Clomazone	0,36 Aa	0,27 Ab	0,57 Aa
Testemunha	0,61 Ba	1,00 Aa	0,47 Ba
CV (%)		46,9	

[1/]Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna constituem grupos homogêneos conforme Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

CONCLUSÃO

Os herbicidas testados afetam de forma diferenciada as características fisiológicas nos três cultivares avaliados. Os cultivares SP80-1816 e RB855156 apresentaram menores taxas fotossintéticas para a maioria produtos avaliados. Ocorreu redução da condutância estomática do cultivar RB855156 após a aplicação de todos os herbicidas.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. Carfentrazone-ethyl aplicado em pós-emergência para o controle de *Ipomoea* spp. e *Commelina benghalensis* na cultura da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 83-90, 2006.

CONCENÇO, G. et al. Uso da água em biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) em condição de competição. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.449-455, 2007.

GALON, L. et al. Influência de herbicidas na atividade fotossintética de genótipos de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 28, n.3, p. 591-597, 2010a. FENG, P. C. C. et al. Glyphosate inhibits rust diseases in glyphosate-resistant wheat and soybean. **Proc. Nat. Acad. Sci.**, v. 102, n. 48, p. 17290-17295, 2005.

LORETO, F.; BONGI, G. Combined low temperature-high light effects on gas exchange properties of jojoba leaves. **Plant Physiol.**, v. 91, n. 4, p. 1580-1585, 1989.

NEGRISOLI, E. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da cana-de-açúcar tratada com nematicidas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 567-575, 2004.

OMETTO J.P.H. B. et al. Variação temporal do isótopo estável do carbono em material arbóreo em florestas da região Amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOLOGIA, 4., 2003, Fortaleza. **Anais...** Rio Claro: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2003.

RIZZARDI, M. A. et al. Ação de herbicidas sobre mecanismos de defesa das plantas aos patógenos. **Ci. Rural**, v. 33, n. 5, p. 957-965, 2003.

SILVA, A. A. et al. Competição entre plantas daninhas e culturas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Eds.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 17-61.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

TAXA TRANSPIARTÓRIA E EFICIÊNCIA DO USO DA AGUA DE CULTIVARES DE CANA-DE-AÇÚCAR SUBMETIDA À APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

SOUZA, M. F. (UFV-Viçosa/MG – freitasouza@yahoo.com.br), TORRES, L. G (UFV-Viçosa/MG - liviagtorres@gmail.com), GUIMARÃES, F. A. R. (UFV-Viçosa/MG – Fernanda.guimaraes@ufv.br), FERREIRA, G. L. (UFV-Viçosa/MG – gisellelima87@yahoo.com.br), MORAIS, H. M. F. (UFV-Viçosa/MG – mfm.hugo@yahoo.com.br), SILVA, A. A. (UFV, Viçosa/MG – aasiva@ufv.br)

RESUMO: Avaliou-se neste trabalho a influência de herbicidas na taxa transpiartória e eficiência do uso da água de três cultivares de cana-de-açúcar. O experimento foi conduzido no delineamento em blocos ao acaso, com três repetições, no esquema fatorial 3 x 8. O fator A foi composto por três cultivares de cana-de-açúcar (RB867515, RB855156 e SP80-1816) e o B pelos herbicidas (tembotrione, MSMA, diuron + hexazinone, sulfentrazone, trifloxysulfuron-sodium, tebuthiuron, clomazone) e uma testemunha sem uso de herbicidas. A taxa transpiratória das plantas do cultivar RB867515 foi afetada negativamente quando foram aplicados os herbicidas, sulfentrazone, tebuthiuron e clomazone em comparação à testemunha. Com relação à eficiência do uso da água, não se observou diferenças entre as cultivares e a aplicação de herbicidas. Os herbicidas testados afetam de forma diferenciada a taxa transpiratória nos três cultivares avaliados.

Palavras-chave: taxa fotossintética, *Saccharum* spp., seletividade a herbicidas.

INTRODUÇÃO

O controle de plantas daninhas em canaviais brasileiros é realizado quase que exclusivamente com o uso de herbicidas tanto em pré como em pós-emergência. O uso do método químico de controle deve-se em função da praticidade, alta eficiência e do baixo custo do controle, quando comparado aos demais métodos (Christoffoleti et al., 2006). Apesar dessas vantagens esses produtos podem exercer efeitos diretos e indiretos sobre a cultura, ocasionando intoxicações das plantas (Rizzardi et al., 2003; Galon et al., 2010a), o que pode ter como conseqüência a redução das taxas de crescimento e desenvolvimento da cana-de-açúcar, com reflexos negativos na produtividade do canavial. Entretanto, alguns efeitos, como alteração na absorção de nutrientes e desregulação dos mecanismos de defesa da cultura pela influencia dos

fatores abióticos ou bióticos, não são perceptíveis nem amplamente considerados (Rizzardi et al., 2003), sendo relatados por poucos autores (Feng et al., 2005; Galon et al., 2010a).

Os efeitos dos herbicidas sobre a cultura não devem ser determinados apenas verificando os sintomas visuais de intoxicação. Pois já são conhecidos exemplos de produtos que podem reduzir a produtividade das culturas sem causar efeitos visualmente detectáveis. No entanto, outros herbicidas podem ocasionar injúrias acentuadas, que desaparecem com o desenvolvimento da cultura (Negrisoli et al., 2004).

Uma característica importante que poderá ser alterada pela ação dos herbicidas é a eficiência do uso da água pelas plantas. Esta é caracterizada como a quantidade de água evapotranspirada por uma cultura para a produção de certa quantidade de matéria seca (Silva et al., 2007). Assim, culturas mais eficientes no uso da água produzem mais matéria seca por grama de água transpirada. A soja, por exemplo, necessita de 750 g de água por g de matéria seca acumulada, enquanto o arroz irrigado necessita de 4.700 g (Baptista et al., 2001). Com relação a cana-de-açúcar, no Brasil há poucos estudos que avaliaram o efeito de herbicidas na eficiência do uso da água em genótipos de cana-de-açúcar.

Considerando que há diferenciação dos genótipos de cana-de-açúcar quanto à tolerância a herbicidas e estes afetarem o crescimento e desenvolvimento da cultura, avaliou-se neste trabalho a influência de tembotrione, MSMA, diuron + hexazinone, sulfentrazone, trifloxysulfuron-sodium, tebuthiuron e clomazone, nas características associadas à taxa transpiratória e eficiência do uso da água da planta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, em esquema fatorial (3 x 8). O fator A foi composto pelas cultivares de cana-de-açúcar (RB867515, RB855156 e SP80-1816) e o B pelos herbicidas tembotrione (Soberan® 200 mL ha^{-1} + Aureo® 1,0 L ha^{-1}); MSMA (Volcane® 3,0 L ha^{-1}); diuron + hexazinone (Velpar-K GRDA®– 2,0 kg ha^{-1}); sulfentrazone (Solara® 1,2 L ha^{-1}); trifloxysulfuron-sodium (Envoke® 30,0 g ha^{-1} + Extravon® 0,2% v/v); tebuthiuron (Combine 500 SC® 2,0 L ha^{-1}); clomazone (Gamit® 3,0 L ha^{-1}), e uma testemunha sem aplicação de herbicidas.

As unidades experimentais foram constituídas por vasos plásticos contendo 12 dm^3 de substrato (solo + fertilizantes). Como substrato utilizou-se um Latossolo Vermelho Amarelo, previamente corrigido e adubado. Após o preenchimento dos vasos com o solo, fez-se o plantio de duas gemas em cada unidade experimental, das

cultivares de cana-de-açúcar. Aos dez dias após a emergência (DAE), efetuou-se o desbaste deixando-se uma planta por vaso.

A aplicação dos herbicidas foi realizada aos 50 DAE da cana-de-açúcar, tendo essa de quatro a seis folhas completamente expandidas. Para a aplicação dos produtos utilizou-se um pulverizador costal pressurizado por gás carbônico equipado com uma barra contendo uma ponta de pulverização da série TT 110.02, calibrado para aspergir 150 L ha^{-1} de calda herbicida. Aos 45 dias após a aplicação dos herbicidas, foram realizadas as avaliações fisiológicas, no terço médio da primeira folha completamente expandida, do perfilho principal das plantas de cana-de-açúcar. Para isso utilizou-se um analisador de gases no infravermelho (IRGA LCA Pro^{+}), em casa de vegetação aberta, permitindo livre circulação do ar. Avaliou-se a taxa de transpiração (E - mol H_2O m^{2} s^{-1}) e a eficiência do uso da água (EUA - mol CO_2 mol H_2O^{-1}), essa última obtida pela relação entre quantidade de CO_2 fixado pela fotossíntese e quantidade de água transpirada. As avaliações foram realizadas no período das 7 às 10 horas.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, em caso de significância, as médias foram agrupadas segundo o critério de Scott Knott. Todos os testes foram efetuados a 5% de probabilidade.

RESUTADOS E DISCUSSÃO

O cultivar RB867515 quando pulverizado com os herbicidas sulfentrazone, tebuthiuron e clomazone apresentou menor taxa transpiratória (E) em comparação com a testemunha sem herbicida (Tabela 1). Ressalta-se que esses herbicidas agem diretamente no aparato fotossintético das plantas em que são aplicados, pois o sulfentrazone tem como mecanismo de ação a inibição da rota metabólica de síntese da enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX), atuando indiretamente na síntese de clorofila em plantas sensíveis. O tebuthiuron é um inibidor do fotossistema II, agindo na proteína D1 e o clomazone um inibidor da síntese de carotenóides, compostos responsáveis pela proteção da clorofila ao excesso de luz (Silva et al., 2007). Desta forma é esperado que estes produtos interfiram de forma indireta na E, por sodium é um inibidor da ALS, sendo que sua ação na fotossíntese é indireta, pois ele atua sobre a produção de aminoácidos de cadeia ramificada valina, leucina e isoleucina responsáveis pela produção de proteínas em plantas.

Comparando-se a influencia de cada herbicida sobre os cultivares verificou-se que o tembotrione e diuron + hexazinone não afetaram a E. O MSMA agiu de forma negativa sobre o SP80-1816 para essa variável em relação aos demais cultivares e de forma contrária, nessa cultivar, foi o que demonstrou menor dano sobre a E quando se

usou sulfentrazone ou tebuthiuron. O RB867515 apresentou a maior E comparativamente as demais na presença do trifloxysulfuron-sodium (Tabela 1).

Tabela 1. Taxa transpiratória (E - mol H_2O m^{-2} s^{-1}) de plantas de cana-de-açúcar, em função de cultivares e herbicidas, aos 45 dias após a aplicação dos produtos.

Herbicidas	Cultivares		
	RB 867515	RB 855156	SP 80-1816
Tembotrione	2,66 Aa[1]	2,57 Aa	2,62 Aa
MSMA	2,76 Aa	2,56 Aa	2,06 Bb
Diuron + hexazinone	2,87 Aa	2,54 Aa	3,05 Aa
Sulfentrazone	2,08 Bb	2,17 Bb	2,81 Aa
Trifloxysulfuron-sodium	2,70 Aa	2,24 Bb	1,82 Bb
Tebuthiuron	2,24 Bb	2,03 Bb	2,83 Aa
Clomazone	2,35 Ab	2,07 Ab	2,77 Aa
Testemunha	2,85 Aa	2,87 Aa	2,72 Aa
CV (%)		14,20	

[1/]Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, constituem grupos homogêneos conforme Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Com relação a eficiência do uso da água (EUA), não foi observada diferenças dentro de cada cultivar e dos herbicida (Tabela 2). A eficiência do uso da água é caracterizada como a quantidade de água transpirada por uma cultura para a produção de certa quantidade de matéria seca (Silva et al., 2007). Assim, culturas mais eficientes no uso da água podem produzir quantidade maior de matéria seca por grama de água transpirada.

Tabela 2. Eficiência de uso de água (EUA - mol CO_2 mol H_2O^{-1}) em plantas de cana-de-açúcar, em função de cultivares e herbicidas, aos 45 dias após a aplicação dos produtos.

Herbicidas	Cultivares		
	RB 867515	RB 855156	SP80-1816
Tembotrione	8,06 Aa[1]	9,50 Aa	6,40 Aa
MSMA	6,36 Aa	5,65 Aa	6,29 Aa
Diuron + hexazinone	7,37 Aa	8,43 Aa	6,95 Aa
Sulfentrazone	5,10 Aa	6,88 Aa	8,69 Aa
Trifloxysulfuron-sodium	7,53 Aa	7,04 Aa	7,49 Aa
Tebuthiuron	7,88 Aa	7,95 Aa	6,66 Aa
Clomazone	7,28 Aa	6,14 Aa	6,64 Aa
Testemunha	10,12 Aa	8,41 Aa	9,56 Aa
CV (%)		22,62	

[1/]Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, constituem grupos homogêneos conforme Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

O uso mais eficiente da água está diretamente relacionado ao tempo de abertura estomática, pois, enquanto a planta absorve CO_2 para a fotossíntese, a água

é perdida por transpiração, com intensidade variável, dependendo do gradiente de potencial entre a superfície foliar e a atmosfera, seguindo uma corrente de potenciais hídricos (Concenço et al., 2007).

CONCLUSÃO

Os herbicidas testados afetam de forma diferenciada a taxa transpiratória nos três cultivares avaliados. Com relação à eficiência do uso da água, não se observou diferenças entre as cultivares e a aplicação de herbicidas.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. Carfentrazone-ethyl aplicado em pós-emergência para o controle de *Ipomoea* spp. e *Commelina benghalensis* na cultura da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 83-90, 2006.

CONCENÇO, G. et al. Uso da água em biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) em condição de competição. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.449-455, 2007.

GALON, L. et al. Influência de herbicidas na atividade fotossintética de genótipos de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 28, n.3, p. 591-597, 2010a. FENG, P. C. C. et al. Glyphosate inhibits rust diseases in glyphosate-resistant wheat and soybean. **Proc. Nat. Acad. Sci.**, v. 102, n. 48, p. 17290-17295, 2005.

LORETO, F.; BONGI, G. Combined low temperature-high light effects on gas exchange properties of jojoba leaves. **Plant Physiol.**, v. 91, n. 4, p. 1580-1585, 1989.

NEGRISOLI, E. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da cana-de-açúcar tratada com nematicidas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 567-575, 2004.

OMETTO J.P.H. B. et al. Variação temporal do isótopo estável do carbono em material arbóreo em florestas da região Amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOLOGIA, 4., 2003, Fortaleza. **Anais...** Rio Claro: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2003.

RIZZARDI, M. A. et al. Ação de herbicidas sobre mecanismos de defesa das plantas aos patógenos. **Ci. Rural**, v. 33, n. 5, p. 957-965, 2003.

SILVA, A. A. et al. Competição entre plantas daninhas e culturas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Eds.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 17-61.

COMPOSIÇÃO DE COMUNIDADES DE PLANTAS DANINHAS EM UMA ÁREA DE REFORMA DE REFLORESTAMENTO COM *Pinus taeda* L. NO PLANALTO NORTE CATARINENSE

PELLENS, G.C. (CCT – FURB, Blumenau/SC – gabrielpellens@terra.com.br), SCHORN, L.A. (CCT – FURB, Blumenau/SC – lschorn@furb.br), FENILLI, T.A.B. (CCT – FURB, Blumenau/SC – tfenilli@furb.br) , LESSA, P.R. (CCT – FURB, Blumenau/SC - paulolessa.eng@hotmail.com)

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a composição de plantas daninhas em áreas de reforma, foi realizado um levantamento em um reflorestamento com *Pinus taeda* no planalto norte catarinense. O levantamento foi realizado no município de Rio Negrinho/SC, em 2009. Foi adotado delineamento experimental em blocos, com 4 repetições e 10 subparcelas por repetição. A quantificação e a identificação das espécies de plantas daninhas foram realizadas por meio de inventário quadrado de 1 m², em 10 pontos sistematicamente distribuídos em intervalos equidistantes de 2,5 x 3,0m. Os resultados mostraram que as espécies com maior percentual de frequência foram respectivamente: *Panicum repensm, Scleria* sp., *Braquiaria sebastiana*, *Paspalum paniculatum* e *Erechtites valerianifolia,* as famílias com maior ocorrência são respectivamente Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Solanaceae e Commelinaceae, além de nas parcelas avaliadas mais de 50% dos indivíduos pertencerem à forma de vida gramínea.

Palavras-chave: composição florística, matocompetição, matointerferência.

INTRODUÇÃO

No manejo florestal, de todas as práticas adotadas visando à alta produtividade, o controle de plantas daninhas é uma das mais efetuadas, principalmente nos primeiros anos da plantação. As plantas daninhas, são bem adaptadas às condições adversas do ambiente, podendo se sobressair às pequenas mudas florestais recém-plantadas e que ainda estão em processo de estabelecimento. As plantas daninhas também podem ser hospedeiras de pragas e doenças, porém o principal dano que elas causam nas plantações jovens das florestas é a competição (GARCIA et al., 2007).

Em áreas de reflorestamento, a presença das plantas daninhas torna-se indesejável, tanto do ponto de vista silvicultural quanto econômico, uma vez que estas competem por luz, água e nutrientes. Deste modo, é necessário se fazer um monitoramento periódico para

reduzir a sua infestação, fator que aumenta consideravelmente o custo da implantação. Por outro lado, do ponto de vista ecológico, a sua presença em algumas áreas, pode ser desejável por promover maior cobertura do solo, reduzindo a erosão, melhorando a estrutura física e incorporando matéria orgânica (DAVIDE e BOTELHO, 1999 e DAVIDE et al., 2000).

Uma vez que as comunidades infestantes podem variar sua composição florística em função do tipo e da intensidade de tratos culturais impostos, o reconhecimento das espécies presentes torna-se fundamental, quanto mais se for levado em conta o custo financeiro e ambiental da utilização de produtos químicos. Dessa maneira, é importante investir em métodos que auxiliem no conhecimento dessas comunidades (ERASMO et. al, 2004).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a composição da vegetação de plantas daninhas em uma área de reforma de reflorestamentos de *Pinus taeda,* de forma a quantificar e qualificar a vegetação infestante, dando suporte para o manejo mais adequado das plantas daninhas em reflorestamentos.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento das plantas daninhas foi realizado em uma das fazendas da empresa Renova Floresta Brasil, com sede no município de Rio Negrinho-SC, planalto norte catarinense. A implantação do projeto de pesquisa foi conduzido em áreas de reforma com a utilização da espécie *Pinus taeda*, em 2009.

Para o levantamento das espécies de plantas daninhas, foram instaladas unidades amostrais na área de reforma, com dimensões de 20 m x 30 m (600 m²). Dentro de cada unidade amostral foram definidos cinco pontos amostrais, sendo o primeiro ponto instalado na linha central da parcela e a 5 metros da borda e os demais em pontos distanciados a cada 2,5 m, sistematicamente, totalizando 10 pontos amostrais em cada unidade amostral.

A quantificação e a identificação das espécies de plantas daninhas foram realizadas em parcelas amostrais de 1 m², em cada um dos 10 pontos sistematicamente distribuídos. Foram levantados no total 240 unidades amostrais distruibuidas sobre uma área de reforma de 12,6 hectares.

Com os dados obtidos do inventário realizado, foram avaliados a frequência de ocorrência de cada espécie (%), a classificação das espécies em formas de vida (arbórea, arbustiva, cipó, erva, gramínea e pteridófita) e a identificação de famílias de maior ocorrência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos da comunidade de plantas daninhas na área estudada, foram identificadas 73 espécies, pertencentes a 29 famílias.

Em levantamento de plantas daninhas realizado por Cantarelli et al. (2006) em várzeas da Argentina com plantios de *Pinus taeda*, foram destacadas também grande ocorrência das espécie *Paspalum* sp. (Poaceae), confirmando os resultados, merecendo destaque para o manejo dessas espécies em áreas de reforma com Pinus.

Dentre as 73 espécies identificadas (Tabela 1), as espécies *Panicum repens* (66,96%), *Scleria* sp. (44,35%), *Braquiaria sebastiana* (36,96%), *Paspalum paniculatum* (36,09%)e *Erechtites valerianifolia* (30,87%) apresentaram respectivamente o maior frequência de ocorrência.

Tabela 1. Frequência das espécies de plantas daninhas levantadas em áreas de reforma

Família	Nome Cientifico	Nome Popular	Frequência (F%)
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius*	Aroeira-vermelha	2,61%
Apocynaceae	*Asclepias* sp.	Mata-olho	12,61%
	Jobinia sp.	Jobina	0,43%
Aquifoliaceae	*Ilex paraguariensis*	Erva-mate	1,74%
	Ilex dumosa	Congonha-miúda	0,43%
	Ilex microdonta	Congonha	0,43%
Araliaceae	*Hydrocotyle leucocephala*	Cicuta-falsa	0,43%
Asteraceae	*Erechtites valerianifolia*	Tomateiro	30,87%
	Grazielia serrata	Pasto-de-viado	26,96%
	Eupatorium compressun	Eupatório	12,17%
	Mikania sp.1	Micânia	6,96%
	Piptocarpha angustifolia	Vassourão-branco	5,65%
	Austroeupatorium inulaefolium	Alfavaca	2,17%
	Baccharis uncinella	Óleo-de-vassoura	0,87%
	Gamochaeta sp.	Espiga-de-ouro	0,87%
	Mikania sp.3	Micânia	0,87%
	Chromolaena sp.	Erva-lanceta	0,43%
	Gnaphalium pensylvanicum	Marcela	0,43%
	Mikania sp.2	Micânia	0,43%
	Mikania sp.3	Micânia	0,43%
	Piptocarpha axilares	Vassourão-preto	0,43%
	Solidago chilensis	Arnica	0,43%
Clethaceae	*Clethra scabra*	Carne-de-vaca	3,04%
Commelinaceae	*Commelina* sp.	Trapoereba	19,57%
Convolvulaceae	*Ipomea nil*	Corda-de-viola	0,43%
Cyperaceae	*Scleria* sp.	Scleria	44,35%
	Cyperus meyenianus	Tiririca	3,48%
	Cyperus sp.	Avenca	2,61%
Cyperaceae	*Bulbostylis capillaris*	Alecrim-da-praia	2,17%
Diksoniaceae	*Dicksonia sellowiana*	Xaxim	0,87%
Euphorbiaceae	*Croton* sp.	Velame	6,52%
	Croton urucurana	Sangreiro	3,04%
	Dalechampia micromeria	Cipó-urtiga	0,87%
Fabaceae	*Mimosa scabrella*	Bracaatinga	3,48%
Iridaceae	*Sisyrinchium* sp.	Palma	2,61%
Lamiaceae	*Hyptis brevipes*	Hortelã-do-mato	0,43%
Lauraceae	*Ocotea puberula*	Canela-guaicá	3,91%
	Cinnamomum glaziovii	Canela-papagaio	0,87%
	Ocotea pulchella	Canela-lajeana	0,43%
Melastomataceae	Leandra sp.1	Pexirica	10,87%
	Miconia hiemalis	Pixirica	1,74%
	Leandra sp.2	Pexirica	0,43%
Meliaceae	*Cedrela fissilis*	Cedro-rosa	0,87%
Myrsinaceae	*Myrsine coriacea*	Capororoca	4,78%
	Myrsine umbelata	Capororocão	0,43%
Myrtaceae	*Eugenia pyriformis*	Uvaia	0,87%
Pinaceae	*Pinus* sp.	Pinus	9,57%
Plantaginaceae	*Scoparia dulcis*	Vassourinha-doce	0,43%
Plytolacaceae	*Phytolacca americana*	Caruru	5,65%
Poaceae	*Panicum repens*	Grama-portuguesa	66,96%
	Braquiaria sebastiana	Capim-papanduva	36,96%
	Paspalum paniculatum	Capim-milhã	36,09%
	Panicum pilosum	Capim-de-anta	14,35%
	Setaria scabrifolia	Setaria	9,13%
	Panicum rude	Papuã	1,74%
	Axonopus fissifolius	Grama	0,87%
	Chusquea sp.	Criciúma	0,87%
	Digitaria sp.	Capim-colchão	0,87%
	Sida sp.	Grama-negra	0,87%
	Panicum aquaticum	Grama-de-ponta	0,43%
Pteridaceae	*Peridium aquilinum*	Samambaia	10,00%
Rosaceae	*Rubus sellowii*	Amora-branca	0,87%
	Rubus erythoclados	Amoreira-do-mato	0,43%
Rubiaceae	*Mitracarpus villosus*	Erva-quente	12,61%
	Coccocypselum reitzii	Piririca	2,61%
	Coccocypselum condalia	Piririca	0,87%
	Diodia sp.	Poia-do-campo	0,87%
Solanaceae	*Solanum lacerdae*	Uva-do-mato	8,70%
	Solanum variabile	Jurubeba-Velame	7,39%
	Cestrum intermedium	Coerana	2,61%
	Solanum jasminoides	Jasmim	1,30%
	Solanum paranense	Joá-velame	0,87%
	Solanum verbascifolium	Fumo-bravo	0,43%

Juntamente com o trabalho de identificação (Figura 1) das espécies foi realizada a classificação das famílias das espécies, destacando as famílias com maior ocorrência sendo Poaceae (37,2%), Asteraceae (19,5%) e Cyperaceae com (9,6%).

Na distribuição das espécies em formas de vida (Figura 2), maior porcentagem de ocorrência foi de gramíneas com 53%, seguido por ervas com 18% e arbustiva com 15%. Para a forma de vida arbórea a espécie com maior ocorrência foi *Pinus* sp., embora essa seja a espécie alvo do cultivo, apresenta grande potencial de dispersão pelo número de propágulos disseminados. Essa espécie quando estabelecida por dispersão nas entrelinhas também compete em crescimento, por recursos, por nutrientes, água e luz, caracterizando se como planta daninha.

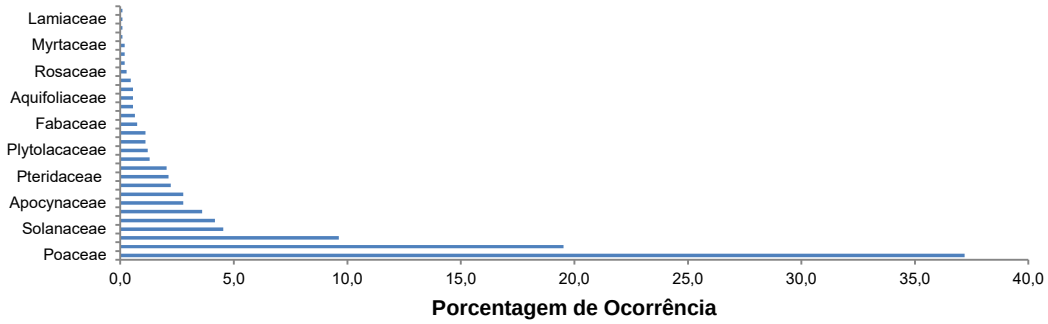


Figura 1. Porcentagem de ocorrência de famílias em levantamento de plantas daninhas em áreas de reforma de *Pinus taeda* no planalto norte catarinense.

Ainda analisando quanto à frequência e a forma de vida, para a forma de vida arbustiva, merece destaque a espécie *Grazielia serrata* (F%-26,96%); para a forma de vida cipó, *Mikania* spp. (F% 6,96); em erva, destacam-se duas espécies, *Asclepias* sp. e *Mitracarpus vilosus* (ambas com F%12,61); para gramínea, *Brachiaria sebastiana* e *Panicum repens* (F% 36,96 e F% 14,35); e por último a forma de vida Pteridófita, *Peridium aquilinum* (F% 10,0).

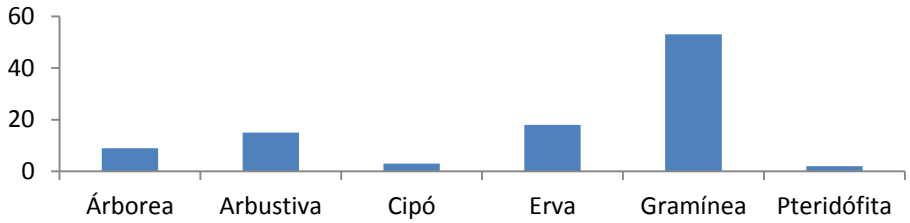


Figura 2. Distribuição das formas de vida de plantas daninhas em áreas de reforma de *Pinus taeda* no planalto norte catarinense.

No presente trabalho *Brachiaria sebastiana* apresentou elevada frequência que juntamente com *Panicum repens* e *Paspalum paniculatum* destacam-se em frequência entre as espécies da família Poaceae. De acordo com Bezutte et al. (1995) e Costa et al. (2002)

as espécies dos gêneros *Brachiaria* sp. interferem significativamente no crescimento inicial de essências florestais.

A maioria das áreas destinadas a reflorestamento tem englobado áreas antes ocupadas por pastagens, com predominância das espécies do gênero *Brachiaria* e *Panicum*. Portanto, essas espécies tornam-se problemáticas em áreas de reflorestamento, principalmente devido às suas características, como elevada agressividade, intensa capacidade de produção e longevidade de sementes (COSTA et al., 2002).

CONCLUSÕES

Conclui-se a partir dos dados da composição das plantas daninhas que ocorrem em áreas de reforma de Pinus que as espécies com maior percentual de frequência foram: *Panicum repensm, Scleria* sp., *Braquiaria sebastiana*, *Paspalum paniculatum* e *Erechtites valerianifolia.* As famílias com maior ocorrência foram Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Solanaceae e Commelinaceae, e a forma de vida predominante dos indivíduos avaliados foi de gramíneas.

O levantamento das espécies de plantas daninhas é fundamental, na definição de formas e técnicas de manejo dessas populações, visando a maximização da produção da cultura, levando em consideração a sustentabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZUTTE, A. J. et al. Efeito de períodos de convivência de *Brachiaria decubens*, no crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* e seus reflexos na produtividade da cultura aos três anos de idade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20, Florianópolis, 1995. **Anais**... Florianópolis: 1995. p.250-251.

CANTARELLI, E.B.; MACHADO, S.L. de; COSTA, W.C.; PEZZUTTI, R**.** Efeito do manejo de plantas daninhas no desenvolvimento inicial de *Pinus taeda* em várzeas na Argentina **Revista Árvore,** Viçosa-MG, v.30, n.5, p.711-718, 2006.

COSTA, E. A. D. et al. Eficiência de nova formulação do herbicida oxyfluorfen no controle de plantas daninhas em áreas de *Pinus caribea* Morelet var. *hondurensis* Barr. et Golf. **Revista Árvore,** v. 26, n. 6, *p*. 683-689, 2002.

DAVIDE, A.C.; BOTELHO, S.A. Análise crítica dos programas de recomposição de matas ciliares em Minas Gerais. In: SIMPÓSIO MATA CILIAR: CIÊNCIA E TECNOLOGIA, Belo Horizonte, 1999. **Anais...** Lavras: UFLA/FAEPE/CEMIG, 1999. P.172-188.

DAVIDE, A.C.; FERREIRA, R.A.; FARIA, J.M.R.; BOTELHO, S.A. Restauração de matas ciliares, **Informe Agropecuário**, v.21, n.207, p.65-74, 2000.

ERASMO, E.A.L., PINHEIRO, L.L.A. e COSTA, N.V.E. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.22, n.2, p.195-201, 2004.

GARCIA, J. N.; SOUZA, M. P.; ANTUNES Jr, R. O. Combate a mato-competição em povoamentos de Pinus. **Informativo ARESB.** Disponível em: <http://www.aresb.com.br/informativoaresb/jornal/boletins/2007/pdf/informativo_maio.pdf+aresb+pinu>. Acesso em: 10 nov. 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DE SUBDOSES DO GLYPHOSATE SOBRE O CRESCIMENTO DO FUNGO ENDOFÍTICO DE RAÍZES *Piriformospora indica*

COELHO, C.M.N. (Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa/MG – cassia.coelho @ufv.br), CARVALHO, D.R. (UFV, Viçosa/MG – daniele.ruela@hotmail.com), MENDES, F.C. (UFV, Viçosa/MG – flavia.carneiro@ufv.br), CARVALHO, F.P (UFV – Viçosa, MG - felipepaollineli@yahoo.com.br), KASUYA, M.C.M. (UFV – Viçosa, MG - mkasuya@ufv.br), FERREIRA, F.A. (UFV – Viçosa/MG – faffonso@ufv.br)

RESUMO: O *Piriformospora indica* é um fungo endofítico de raiz, que é facilmente cultivável em culturas axênicas e apresenta ampla gama de hospedeiros, nos quais exerce uma variedade de efeitos fisiológicos, melhora o crescimento e a produção de biomassa. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do glyphosate no crescimento radial do micélio e na produção de biomassa *in vitro* do fungo *P. indica.* Foram utilizadas cinco subdoses do herbicida, 0%, 12,5%, 25%, 50% e 100% da dose recomendada para a cultura. Um disco de 1 cm de diâmetro, contendo micélio do referido fungo foi transferido ao centro de cada placa de Petri contendo meio BDA acrescido das diferentes doses. Após 30 dias da inoculação foram determinados o crescimento radial e massa seca do micélio. Algumas subdoses do glyphosate influenciaram positivamente o crescimento radial, mas negativamente no acúmulo de massa seca micelial. Conclui-se que o herbicida testado afeta o aproveitamento do substrato e, consequentemente, o crescimento e o desenvolvimento micelial de *P. indica*. Testes com plantas devem ser feitos para verificar se o herbicida afeta a colonização desse fungo.

Palavras-chave: *in vitro*, herbicida, micélio.

INTRODUÇÃO

O Piriformospora indica é um fungo endófito de raizes de ampla gama de hospedeiros, permitindo o crescimento das plantas mesmo sob condições físicas e nutricionais extremas. Este fungo estabele interações positivas com muitas plantas de importância econômica (Oelmüller, et al., 2009). Semelhante a fungos micorrízicos arbusculares, o *P. Indica* estimula a absorção de nutrientes nas raízes, a solubilização de fosfatados insolúveis. Além disso, permite a sobrevivência das plantas sob estresse de temperatura, água e salinidade, podendo ainda conferir resistência sistêmica a toxinas e metais pesados e a organismos patogênicos (Oelmüller, et al., 2009). além de ser facilmente

cultivável em culturas axênicas (Kumar et al., 2009), além de induzir florescimento precoce (Bagde et al., 2010).

O interesse no emprego de microrganismos em práticas agrícolas aumentou significativamente nos últimos anos, tanto para a promoção de crescimento vegetal como no controle biológico de pragas e doenças de plantas entre outras aplicações (Santos e Varavallo, 2007). A utilização de microrganismos possibilita o crescimento de mudas de cafeeiro em menor tempo, com melhor qualidade (Pereira, 1994; Colozzi Filho et al., 1994; Tristão et al., 2006). A produção de mudas bem desenvolvidas e de qualidade é fator importante para a cultura do cafeeiro, uma possibilidade para garantir estas características seria a inoculação de mudas de café com microrganismos promotores de crescimento vegetal (Pimentel et al., 2008). Entretanto, o uso de agrotóxicos pode interferir direta ou indiretamente sobre os microrganismos promotores de crescimento.

Plantas jovens de cafeeiro são muito sensíveis à interferência de plantas daninhas, podendo ter seu crescimento e ciclo reprodutivo comprometido, caso o controle não seja efetuado adequadamente. Dentro dos métodos utilizados para o controle das plantas daninhas em cafezais o controle químico é menos dispendioso e torna-se a opção do produtor. Entre os herbicidas utilizados no manejo das plantas daninhas em lavouras de café, destaca-se o glyphosate, que controla grande número de espécies de plantas daninhas e apresenta características como baixo custo e flexibilidade de aplicação, além da sua baixa toxicidade.

Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar efeito de subdoses do glyphosate sobre o crescimento radial do micélio e de biomassa *in vitro* do fungo *P. indica.*

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condições de laboratório. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com seis repetições. Foram testadas cinco subdoses do herbicida glyphosate, sendo estas calculadas com base no recomendado para a cultura, sendo 0%, 12,5%, 25%, 50% e 100% de 1440 e.a. de glyphosate, equivalente a 0, 375, 750, 1500 e 3000 mL/ha do produto comercial, respectivamente.

Placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro contendo meio BDA (Batata – dextrose – ágar) com a adição das 5 subdoses do herbicida foram inoculadas por um disco de meio de cultura, de 1,0 cm de diâmetro, contendo micélio de *Piriformospora indica* colocado no centro das placas de Petri. Após a inoculação, as placas foram incubadas em BOD a 28 ± 2 °C.

Após 30 dias da inoculação, mediu-se o crescimento radial de micélio da colônia e a biomassa fúngica seca. Para isso, primeiramente, mediu-se o crescimento radical da colônia com o uso de paquímetro e, posteriormente, o meio contendo o micélio fúngico foi

transferido para um Béquer de 250 mL contendo cerca 150 mL de água deionizada e levado para um forno de microondas, até a liquefação do meio de cultura, quando então todo o conteúdo foi passado por peneira de 0,053 mm. O micélio foi retido em separado do meio fundido, armazenado em recipiente de alumínio e colocado em estufa de circulação forçada a 70 °C até atingir massa constante e posterior pesagem para determinação da biomassa seca.

Para a interpretação dos dados, empregou-se a análise de variância, utilizando-se o teste F ($p \leq 0,05$). Efetuou-se a análise de regressão para as doses de glyphosate, com escolha dos modelos baseada na sua significância, no fenômeno biológico e no coeficiente de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento radial e a biomassa fúngica foram afetadas pelas doses do herbicida testadas. Subdoses intermediárias do glyphosate influenciaram positivamente o crescimento radial (Figura 1) e a produção de biomassa (Figura 2) reduziu em função do aumento das subdoses.

Com a aplicação de até 387 mL ha^{-1} de glyphosate observou-se redução do crescimento,, entretanto a partir desta subdose constatou-se aumento na diâmetro da colônia fúngica até a subdose de 2434 mL ha^{-1} (Figura 1), ou seja a adição de baixas subdoses do herbicida ao meio de cultura favoreceu de certa forma o crescimento radial do fungo na placa. A partir do ponto de máximo crescimento (2434 mL ha^{-1}) houve declínio no crescimento, sendo um indicativo de efeito tóxico do herbicida sobre o fungo a partir desta dose (Figura 1). O comportamento de declínio no crescimento do fungo em subdoses mais baixa, seguido de estimulo com aplicação de maiores quantidades do produto, também foi relatado por Mattos et al.(2010) para o fungo *Micelia sterilia,* sob adição de glyphosate ao meio de cultura. Isto pode ser explicado pela diversidade de sistemas enzimáticos que os fungos apresentam, o que garante a capacidade de adaptação a condições adversas. Os xenobióticos como herbicidas podem causar danos ao metabolismo microbiano celular, devido à produção de espécie reativas de oxigênio (EROs). Em resposta os microrganismos ativam mecanismos de defesa ao estresse oxidativo, capazes de minimizar os efeitos ou combater a produção das EROs (Maki, 2006).

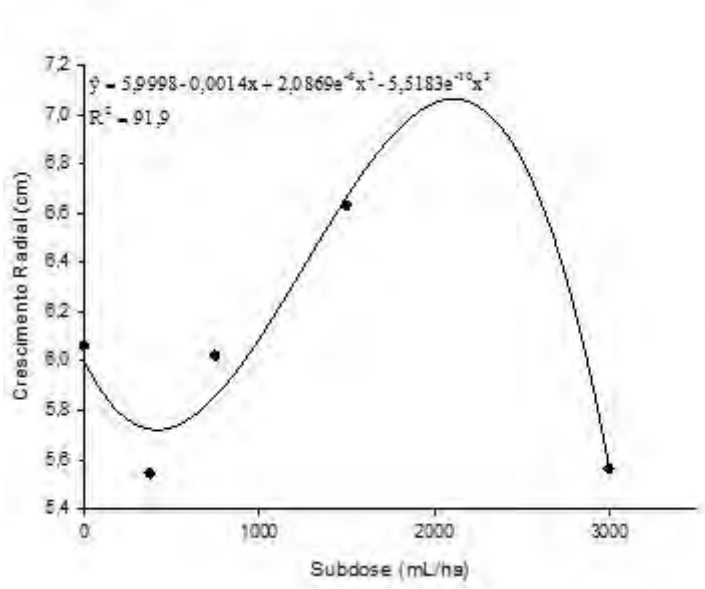


Figura 1. Crescimento radial do *Piriformospora indica sob efeito de subdoses do* glyphosate.

O herbicida influenciou negativamente a produção de biomassa em função do aumento da subdose aplicada (Figura 2), apesar do efeito positivo no crescimento em diâmetro micelial (Figura 1), indicando efeito tóxico indireto do herbicida sobre o fungo, o que resultou em maior cobertura do meio pelo fungo, mas diminuiu o aproveitamento do substrato, ocorrendo redução da biomassa microbiana.

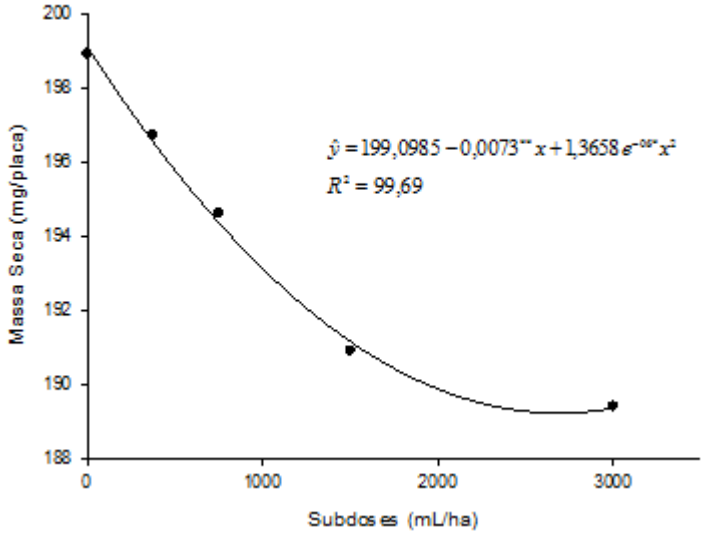


Figura 2. Massa seca do *Piriformospora indica sob efeito de subdoses do* glyphosate.

CONCLUSÕES

O glyfosate afeta o aproveitamento do substrato e, consequentemente, o crescimento e o desenvolvimento micelial de *Piriformospora indica*. Testes com plantas devem ser feitos para verificar se o herbicida afeta a colonização desse fungo.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de reconhecer o apoio financeiro da FAPEMIG (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais) e da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) para realização deste trabalho, bem como ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelas bolsas de Iniciação científica e de produtividade aos autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BDAGE, U.S. et al. Interaction of Mycobiont: *Piriformospora Indica* with Medicinal plants and plants of Economic importance. **African Journal of Biotechnology**, Vol. 9 n.54, p. 9214-9226, 2010.

COLOZZI FILHO, A. et al. Efetividade de diferentes fungos micorrízicos arbusculares na formação de mudas, crescimento pós-transplante e produção do cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, D.F., v.29, n.9, p.1397-1406,1994.

KUMAR, M. et al. Antioxidant enzyme activities in maize plants colonized with *Piriformospora indica.* **Microbiology,** v.155, p.780–790, 2009.

MAKI, C. S. **Diversidade e potencial biotecnológico de fungos endofíticos de cacau (*Theobroma cacao* L.).** 2006. 128 f.Dissertação (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006

MATTOS, M. L.T. et al. **Metodologia para Obtenção de Fungos Degradadores do Herbicida Glifosato.** Embrapa Clima Temperado, 2010. 24 p. – (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 308).

OELMÜLLER, R. et al. *Piriformospora indica*, a cultivable root endophyte with multiple biotechnological application. ***Symbiosis,*** v.49, p.1–17, 2009.

PEREIRA, L.A.A. **Desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) na presença de *Gigaspora margarita* Becker & Hall e *Rhizoctonia solani*, Kuhn.** 1994. 61p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1994.

PIMENTEL, M.S. et al. Desenvolvimento e nutrição de mudas de cafeeiro inoculadas com bactérias promotoras de crescimento. **R. Bras. Agrociência**, v.14, n.2, p.221-230, 2008.

SANTOS, T.T & VARAVALLO, M. A. Aplicação de microrganismos endofíticos na agricultura e na produção de substâncias de interesse econômico. **Seminario: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 199-212, jul./dez. 2011.

TRISTÃO, F.S.M .Fungos micorrízicos arbusculares na formação de mudas de cafeeiro, em substratos orgânicos comerciais. **Bragantia**, v.65, n.4, p.649-658, 2006.

COMPARATIVO DE DIFERENTES TIPOS DE MANEJO NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

RODRIGUES, B.N ; (noedi@iapar.br), FORNAROLLI, D.A. (donizeti.fornarolli@grupointegrado.br)

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi estudar o efeito de diversos tipos de manejo no controle de plantas daninhas na pré-semeadura e durante o desenvolvimento da soja. O experimento foi conduzido na Área Experimental da Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR, utilizando-se aveia *(Avena strigosa)* como cultura de inverno. Os tratamentos foram os seguintes, sempre seguindo a seqüência de operações: T1: Sem manejo -> semeadura; T2: Rolo-faca -> semeadura -> capina; T3: Rolo-faca -> semeadura; T4:Rolo-faca ->herbicida dessecante ->semeadura -> capina; T5: Rolo-faca -> herbicida dessecante -> semeadura -> herbicida pós-emergente; T6: Preparo do solo -> semeadura; T7: Preparo do solo -> semeadura -> capina; T8: Triton -> semeadura; T9: Triton -> semeadura -> capina; T10: Triton -> herbicida dessecante -> semeadura -> herbicida pós-emergente; T11: Herbicida dessecante -> semeadura; T12: Herbicida dessecante -> semeadura -> herbicida pós-emergente. Os herbicidas dessecantes foram glifosato e 2,4-D e o herbicida pós-emergente foi o Roundup Ready. Os resultados mostraram que o uso de rolo-faca e triton quando complementados com capinas e/ou herbicidas, mostraram viabilidade no manejo de plantas daninhas. Herbicidas dessecantes foram eficazes na eliminação da vegetação antes da semeadura. De forma geral, a cobertura morta de aveia suprimiu a ocorrência de novos fluxos de plantas daninhas.

Palavras-chave: plantio direto, plantio convencional, cobertura morta.

INTRODUÇÃO

O desafio da agricultura é aumentar a produção da terra sem provocar exaustão, promovendo o desenvolvimento sustentável, fomentando práticas agrícolas de conservação e recuperação dos solos. Dentre as tecnologias que contribuem para uma agricultura sustentável, destaca-se o plantio direto, que segundo PHILLIPS e YOUNG JR, (1963) é o plantio de culturas, sem preparo do solo, promovendo apenas uma abertura, fenda ou sulco no solo, com largura e profundidade suficiente para promover a cobertura das sementes. Neste sistema é comum a utilização de coberturas vegetais, destacando-se a aveia, azevém, ervilhaca, nabo forrageiro, trigo e milheto (CALEGARI, 2006). MARTINS (1995) e MAROCHI et al.(1995), observaram que no sistema de plantio direto sempre ocorreram reduções altamente significativas na densidade populacional de espécies infestantes

quando comparado ao plantio convencional. Por outro lado, a utilização de herbicidas tem sido uma ferramenta muito utilizada no sistema de plantio direto, tanto como dessecantes no manejo, antes da semeadura da cultura, como em pré e/ou pós-emergência, após a semeadura (RODRIGUES e ALMEIDA, 2011). Dentro dessa linha dessa linha de pesquisa, conduziu-se o presente trabalho cujo objetivo foi estudar diversos tipos de modalidades de manejo no controle de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Área Experimental da Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR em 2010-2011, utilizando-se aveia *(Avena strigosa)* como cultura de inverno. O delineamento foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos (T) foram os seguintes, sempre seguindo a seqüência de operações: T1: Sem manejo -> semeadura; T2: Rolo-faca -> semeadura -> capina; T3: Rolo-faca -> semeadura; T4: Rolo-faca ->herbicida dessecante ->semeadura -> capina; T5: Rolo-faca -> herbicida dessecante -> semeadura -> herbicida pós-emergente; T6: Preparo do solo -> semeadura; T7: Preparo do solo -> semeadura -> capina; T8: Triton -> semeadura; T9: Triton -> semeadura -> capina; T10: Triton -> herbicida dessecante -> semeadura -> herbicida pós-emergente; T11: Herbicida dessecante -> semeadura; T12: Herbicida dessecante -> semeadura -> herbicida pós-emergente. Os herbicidas dessecantes foram glifosato e 2,4-D e o herbicida em pós-emergência foi o Roundup Ready. A cobertura morta promovida pela presença da massa seca de aveia em média era de 3,0 t/ha. Na modalidade de preparo foi primeiramente retirada a massa seca de aveia e posteriormente foram passadas duas gradagens niveladoras, desta forma revolvendo o solo na condição de sistema convencional. Nas modalidades rolo-faca, foi feita uma passada do rolo faca e da mesma forma, na modalidade com o triton. Posteriormente a passada do rolo-faca ou triton, foram aplicados os herbicidas dessecantes nos tratamentos de acordo com o protocolo experimental. A soja foi semeada no espaçamento de 45 cm entre as fileiras, densidade de 16 sementes/m linear, utilizando-se a cultivar CD 219 RR. Aos 20 dias após emergência da cultura foram realizadas as capinas e a aplicação do herbicida Roundup Ready nos tratamentos correspondentes. As avaliações foram de eficácia de controle aos 15 dias da dessecação de manejo – 15 DDD aos 20 e aos 50 dias após a semeadura (20 DAS e 50 DAS) e também na pré-colheita da soja. Utilizou-se a porcentagem de controle de zero a 100, onde zero é nenhum controle e 100 controle total, baseando-se escala conceitual da SBCPD (Tabela 01). As principais espécies que ocorreram no experimento foram: *Digitaria horizontalis, Raphanus raphanistrum, Brachiaria plantaginea, Bidens pilosa, Commelina benghalensis, Spermacoce latifolia, Richardia brasiliensis* e *Amaranthus hybridus.*

TABELA 01. Descrição dos valores conceituais aplicados para avaliações visuais de controle da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas.

CONCEITO	CONTROLE
a	Controle excelente. Sem efeito sobre a cultura.
b	Controle bom. Aceitável para a infestação da área.
c	Controle moderado. Insuficiente para a infestação da área.
d	Controle deficiente ou inexpressivo.
e	Ausência de controle.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resultados, obtidos na avaliação de pré-colheita, podem ser observados na Tabela 02. Verifica-se que no tratamento unicamente com preparo do solo (T6), houve alta infestação de mono e dicotiledôneas e o controle foi inexpressivo, o que não ocorreu quando foram feitas capinas (T7) onde o controle foi classificado como bom na pré-colheita da soja. Na modalidade rolo-faca antes da semeadura (T3), ocorreu apenas o corte ou acamamento das espécies presentes com baixo efeito de controle; posteriormente ocorreu a recuperação das mesmas. Quando aplicados herbicidas dessecantes, o controle foi total (T4 e T5). Comparando-se estes dois tratamentos, verifica-se que a aplicação do pós-emergente neste caso foi desnecessária (T5). Ao mesmo tempo, nesta modalidade, tanto a realização de uma capina (T4) como uma aplicação de herbicida pós-emergente aos 20 dias da emergência da soja (T5), foram suficientes para manter a cultura no limpo até a colheita. Na modalidade triton antes da semeadura (T8), o controle inicial foi semelhante ao do rolo-faca (T3); no entanto, posteriormente ocorreu recuperação da maioria das espécies, ficando o triton com maior período de controle comparado ao rolo faca, pois houve o corte rente ao solo das espécies, atrasando assim os rebrotes. Na pré-colheita da soja, no entanto, em ambas as modalidades o controle das espécies foi de inexpressivo a nulo. Tanto no rolo-faca (T4 e T5) como no triton (T10), que receberam herbicidas dessecantes ou uma única capina, o controle na pré-colheita foi classificado como bom; a realização de uma capina ou uma aplicação de herbicida pós-emergente aos 20 dias da emergência da soja, foi suficiente para manter a cultura praticamente no limpo até a colheita. Na modalidade de dessecantes

antes da semeadura e nenhum complemento após a semeadura (T11) houve controle total da vegetação existente antes da semeadura, com posterior reinfestação durante o desenvolvimento da cultura. Na modalidade herbicida dessecante -> semeadura -> herbicida pós-emergente (T12), o controle foi excelente a partir de 15 dias da dessecação de manejo, antes da semeadura, até a pré-colheita. Finalmente, na modalidade sem manejo -> semeadura (T1), nenhum controle foi obtido, como era esperado. De forma geral, os resultados mostraram que a massa seca da aveia promoveu efeito supressor na maioria das espécies, quando comparado com as reinfestações no sistema com preparo do solo. As modalidades rolo-faca ou triton foram inferiores no controle das espécies, quando comparadas ao controle obtido pelos herbicidas dessecantes. A utilização de dessecantes sobre a passada de rolo-faca ou triton, promoveu o adequado controle das espécies antes da semeadura da soja. A aplicação de herbicida pós-emergente ou capina após a semeadura da soja, contribuiu para efetivar o controle das espécies infestantes por ocasião da colheita. Ficou evidente neste trabalho que a cobertura morta é importante alternativa nas praticas agrícolas com sustentabilidade.

Tabela 02. Porcentagem de controle geral das principais espécies de plantas daninhas presentes no experimento com conceito da SBCPD aos 15 dias depois da dessecação (15 DDD), aos 20 e aos 50 dias após a semeadura (20 DAS e 50 DAS) e na pré-colheita da soja. Campo Mourão, PR, 2010-2011.

TRATAMENTO	15 DDD	20 DAS	50 DAS	PRÉ COLHEITA
T1	0 e	0 e	0 e	0 e
T2	75 c	47 d	100 a	92 a
T3	77 c	51 c	28 d	0 e
T4	91 a	100 a	100 a	86 b
T5	90 a	97 a	93 a	89 b
T6	0 e	30 d	0 e	21 d
T7	0 e	100 a	100 a	89 b
T8	72 c	65 c	66 c	12 d
T9	91 a	93 a	74 c	11 d
T10	92 a	95 a	100 a	87 b
T11	93 a	88 b	85 b	0 e
T12	91 a	93 a	100 a	89 b

CONCLUSÕES

1 – Por ocasião da colheita, nos tratamentos sem manejo -> semeadura (T1), rolo-faca -> semeadura (T3), preparo do solo seguido de semeadura (T6), triton -> semeadura (T8), triton.-> semeadura ->capina (T9) e dessecante -> semeadura (T11) o controle das espécies presentes no experimento foi de inexpressivo a nulo.

2 - Mos demais tratamentos, obteve-se controle de bom a excelente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALEGARI, A. **Plantas de Cobertura. Sistema plantio direto com qualidade**. IAPAR: Foz do Iguaçu-PR. 2006. p.59-73.

MARTINS, D. Estudo do efeito de coberturas mortas de inverno e da aplicação de herbicidas sobre a comunidade infestante da cultura do milho. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE MALEZAS, 12. 1995, Montevideo. **Resúmenes...** Montevidéo: Associación Latinoamericana de Malezas, 1995, p.76.

MAROCHI, H. I.; MIERLO, C. V.; GALLO, P. Eficiência de flumetsulam aplicado sob diferentes quantidades de palha, em sistema de plantio direto, no controle de dicotiledôneas na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20, 1995, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1995, p.76-78

PHILLIPS, S.H.; YOUNG JR., H.M. No-Ttillage Farming. **Reiman Associates, Milwake**, Visconsin, 224 p, 1973.

RODRIGUES, B.N. e ALMEIDA, F.L.S. **Guia de Herbicidas**. Edição dos autores. Londrina, 2011. 697p.

CRESCIMENTO DO FUNGO ENDOFÍTICO DE RAÍZES *Piriformospora indica* EM MEIO CONTENDO HERBICIDAS

FELÍCIO, C.S, (Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa/MG – cristiane.felicio@ufv.br), MENDES, F.C. (UFV, Viçosa/MG –flavia.carneiro@ufv.br), CARVALHO, D.R. (UFV, Viçosa/MG – daniele.ruela@hotmail.com), FOLLI-PEREIRA, M.S. (UFV – Viçosa/MG – mfolli@gmail.com), CARVALHO, F.P (UFV – Viçosa, MG - felipepaollineli@yahoo.com.br), KASUYA, M.C.M. (UFV – Viçosa, MG - mkasuya@ufv.br), FERREIRA, F.A. (UFV – Viçosa/MG – faffonso@ufv.br)

RESUMO: *Piriformospora indica* é um fungo endofítico de raízes e fitopromotor de crescimento, além de outras vantagens de conferir maior produção e resistência a estresses abióticos e bióticos. Destaca-se também por ser um microrganismo de crescimento rápido e cultivável em laboaratório para produção de inóculo. Objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito de seis herbicidas comerciais sobre o crescimento radial do micélio e de biomassa *in vitro* do fungo *P. indica.* Placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro contendo meio BDA (Batata dextrose ágar), contendo os herbicidas metribuzin, oxyfluorfen, chlorimuron-ethyl, fomesafen, fluazifop-p-butil ou fluazifop-p-butil + fomesafen, além de um tratamento sem adição de herbicida, foram inoculadas com um disco de meio de cultura de 1,0 cm de diâmetro, contendo micélio de *P. indica* colocado no centro das placas de Petri. Após a inoculação, as placas foram incubadas em BOD a 28 ± 2 °C. Após 30 dias, avaliaram-se o crescimento radial da colônia e a biomassa fúngica seca. O herbicida metribuzin influenciou positivamente tanto o crescimento radial como a produção de biomassa de *P.indica,* enquanto o chlorimuron-ethyl foi o que mais afetou negativamente as características avaliadas. Conclui-se que os herbicidas afetam diferentemente o crescimento do *P. indica* e que este fungo parece metabolizar o metribuzin. Testes com planta em associação com este fungo deve ser efetuado para verificar se o herbicida chlorimuron-ethyl prejudica a associação e, consequentemente, os benefícios advindos dessa associação para a planta.

Palavras-chave: metribuzin, oxyfluorfen, chlorimuron-ethyl, fomesafen, fluazifop-p-butil.

INTRODUÇÃO

A maioria, se não todas, as plantas em ecossistemas naturais fazem simbiose com fungos micorrízicos e/ou fungos endofíticos (Petrini, 1986). Assim como fungos micorrízicos, os fungos endifíticos podem conferir maior crescimento (Varma et al. 1999; Rai et al. 2001; Peskan-Berghöfer et al. 2004), produção (Waller et al. 2005), tolerância a estresses salinos e resistência a estresses bióticos para diversas espécies de plantas (Waller et al. 2005),

além de alguns serem facilmente cultiváveis em culturas axênicas (Kumar et al., 2009), sugerindo sua maior exploração para o uso na agricultura.

Piriformospora indica é um fungo endofítico de raízes e fitopromotor de crescimento (Archana et al., 2000). Este coloniza raízes de ampla gama de plantas mono e dicotiledôneas, incluindo culturas de interesse (Varma et al. 1999). Além disso, uma das vantagem desse fungo é ser facilmente cultivável axenicamente em vários meios sintéticos (Varma et al., 2001), diferenciando-se dos fungos micorrízicos arbusculares que possuem seu uso restringido pela dificuldade de produção de inóculo.

A utilização do *P. indica*, associados às culturas, resulta em alternativa para a redução do uso de fertilizantes e pesticidas na agricultura, devido aos seus efeitos benéficos nas plantas, principalmente, aquelas de interesse agronômico. O cafeeiro possui grande dependência micorrízica e alto potencial de uso de fungos micorrízicos para a produção de mudas (Lopes, 1983; Colozzi Filho et al., 1994), portanto a aplicação de microrganismos promotores de crescimento merece destaque nesta cultura.

Entretanto, para a produção e recomendação de mudas inoculadas e de melhor qualidade devem ser levados em consideração alguns tratos culturais que podem afetar o sucesso desta associação, dentre estes o controle químico de plantas daninhas. Atualmente, recomenda-se a manutenção da linha de planto livre de plantas daninhas durante a fase de implantação ou formação da lavoura (Oliveira et al., 2009). Para isso, o controle é através de capina manual e de herbicidas aplicados pré ou pós-emergência das plantas daninhas (Ronchi et al. 2001).

Portanto, objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito de herbicidas sobre o crescimento radial do micélio e de biomassa *in vitro* do fungo *P. indica*.

MATERIAL E MÉTODOS

Placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro, contendo meio BDA (Batata – dextrose – ágar), adicionados ou não de herbicidas (Tabela 1). Logo após, foram inoculadas, com um disco de meio de cultura de 1,0 cm de diâmetro, no centro da placa de Petri, contendo micélio de *P. indica*. Após a inoculação, as placas foram incubadas em BOD a 28 ± 2 °C.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com seis repetições. Utilizou-se sete tratamentos de herbicida, sendo um tratamento ausente de herbicida e seis diferentes herbicidas, sendo as doses de cada herbicida calculada com base em 2% da dose recomendada para campo (Tabela 1).

Tabela 1. Herbicidas e doses adicionadas ao meio para a inoculação do fungo *Piriformospora indica*

Identificação dos Herbicidas		Doses[1]	
		(g ha^{-1})	(mL ha^{-1})
p. c.[2]	i. a.[3]	i. a.	p. c.
Sencor 480	Metribuzin	14,4	30
Goal BR	Oxyfluorfen	12	50
Classic	Chlorimuron-ethyl	0,3	1,2[4/]
Flex	Fomesafen	5	20
Fusilade 250 EW	Fluazifop-p-butil	5	20
Robust	Flua. + Fomesafen	4	20

[1/]2% da dose recomendada; [2/]produto comercial; [3/]ingrediente ativo; [4/]produto solido (g ha^{-1}).

Após 30 dias da inoculação, mediu-de o crescimento radial de micélio da colônia e a biomassa fúngica seca. Para isso, primeiramente, mediu-se o crescimento radical da colônia com o uso de paquímetro e, posteriormente, o meio contendo o micélio fúngico foi transferido para um Béquer de 250 mL contendo cerca 150 mL de água deionizada e levado para um forno de microondas, até a liquefação do meio de cultura, quando então todo o conteúdo foi passado pelo micélio foi retido em separado do meio fundido com peneira de 0,053 mm, armazenado em recipiente de alumínio e colocado em estufa de circulação forçada a 70 °C até atingir massa constante e posterior pesagem para determinação da biomassa seca.

Os dados obbtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F ($p \leq 0,05$) e as médias comapradas pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O herbicida metribuzin influenciou positivamente tanto o crescimento radial como a produção de biomassa de *P.indica*, enquanto o chlorimuron-ethyl foi o que mais afetou negativamente as características avaliadas, enquanto os outros herbicidas testados não afetam o micorganimsmo (Tabela 2). Herbicidas podem interferir na atividade de microrganismos de forma direta, causando efeitos tóxicos e limitando o crescimento destes em termos de acúmulo de biomassa (Santos et al., 2005). Os demais herbicidas não resultaram em diferença em relação a testemunha (Tabela 2).

Tabela 2. Crescimento radial de micélio e massa seca fúngica de *Piriformospora indica* cultivado em meio de cultura BDA, contendo ou não (testemeunha) diferentes herbicidas.

Tratamento	Crescimento Radial (cm)	Massa Seca (mg)
Testemunha	5,72 ab	183,74 bc
Metribuzin	6,50 a	203,22 a
Fluazifop-p-butil	6,34 ab	171,70 cd
Oxyfluorfen	6,46 ab	176,98 bc
Chlorimuron-ethyl	5,66 b	161,12 d
Fomesafen	5,70 ab	185,22 bc
Flua. + Fomesafen	6,34 ab	187,74 ab
CV (%)	6,45	4,28

* médias seguida por pelo menos uma mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

O *P. indica* é considerado endofítico de raízes, assim há um reduzido contato de herbicidas aplicados sobre a planta com o fungo, pois a quantidade de herbicida que chega até as raízes consta em apenas uma pequena parcela do que realmente é aplicado sobre a planta. Este fungo é promotor de crescimento de plantas e possui sua eficácia comprovada para diversas plantas de interesse econômico, além de ser usado como biofertilizante e bioprotetor, pois plantas colonizadas apresentam resistência a estresses bióticos e abióticos (Bagde et al., 2010). Para comprovar as vantagens da utilização deste fungo é preciso conhecer os efeitos de manejo da cultura sobre o microrganismo, evitando o uso de herbicidas que podem prejudicar o seu crescimento.

CONCLUSÕES

O fungo endofítico *P indica* obteve maior crescimento em meio contendo o herbicida metribuzin e menor crescimento em meio contendo chlorimuron-ethyl. Possivelmente, a aplicação do herbicida chlorimuron-ethyl prejudica a associação do fungo com as raízes de culturas e, consequentemente, os benefícios desta associação.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de reconhecer o apoio financeiro da FAPEMIG (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais) e da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) para realização deste trabalho, bem como ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelas bolsas de Iniciação científica e de produtividade aos autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCHANA, S. et al. Plant productivity determinants beyondminerals, water and light: *Piriformospora indica*- A revolutionary plant growth promoting fungus. **Current Science**, v. 79, p. 1548–1554, 2000.

BAGDE, U.S. et al. Interaction of mycobiont: *Piriformosporaa indica* with medicinal plants and plants of economic importance. **African Journal of Biotechnology**, v. 9, n. 54, p. 9214-9226, 2010.

COLOZZI FILHO, A. et al. Efetividade de diferentes fungos micorrízicos arbusculares na formação de mudas, crescimento pós transplante e produção do cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.9, p.1397-1406, 1994.

KUMAR, M. et al. Antioxidant enzyme activities in maize plants colonized with *Piriformospora indica*. **Microbiology**, v.155, p.780–790, 2009.

LOPES, E. S. et al. Efeito da inoculação do cafeeiro com diferentes espécies de fungos micorrízicos vesicular-arbusculares. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Campinas, v.7, n.2, p.137-141, 1983.

OLIVEIRA, A. R. et al. Controle de *Commelina benghalensis*, *C. erecta* e *Tripogandra Diuretica* na cultura do café. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 4, p. 823-830, 2009.

PESKAN-BERGHÖFER, T. et al. Association of *Piriformospora indica* with *Arabidopsis thaliana* roots represents a novel system to study beneficial plant-microbe interactions and involves early plant protein modifications in the endoplasmic reticulum and at the plasma membrane. **Physiologia Plantarum,** v. 122, p. 465–477, 2004.

PETRINI O. Taxonomy of endophytic fungi of aerial plant tissues. In: Fokkema NJ, van den Huevel J, eds. **Microbiology of the phyllosphere.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1986, p. 175–187.

RAI, M. et al. Positive growth responses of the medicinal plants *Spilanthes calva* and *Withania somnifera* to inoculation by *Piriformospora indica* in a field trial. **Mycorrhiza**, v. 11, p.123–128, 2001.

RONCHI, C. P. et al. **Manejo de plantas daninhas em lavouras de café**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 94 p.

SANTOS, J.B.; JAKELAITIS, A.; SILVA, A.A.; VIVIAN, R.; COSTA, M.D.; SILVA, A.F. Atividade microbiana do solo após aplicação de herbicidas em sistemas de plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, v. 23, n. 4, p. 683-691, 2005.

VARMA, A. et al. *Piriformospora indica*, a cultivable plant growth-promoting root endophyte. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 65, p. 2741–2744, 1999.

VARMA, A. et al. Piriformospora indica: an axenically culturable mycorrhiza-like endosymbiotic fungus. In: Hock, B. (Ed.), **Mycota IX**. Springer, Berlin Heidelberg, New York, 2001, pp. 123–150.

WALLER, F. et al. The endophytic fungus *Piriformospora indica* reprograms barley to salt-stress tolerance, disease resistance, and higher yield. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 102, p.13386–13391, 2005.

COBERTURAS DE INVERNO PARA O MANEJO DE BUVA RESISTENTE AO HERBICIDA GLYPHOSATE NO RS

PERUZZO, S. T. (UFSM/CESNORS, Frederico Westphalen/RS – peruzzo.sabrinat@gmail.com), LAMEGO, F. P., (UFSM - CESNORS, fabilamego@yahoo.com.br), PAGLIARINI, I. B. (UFSM - CESNORS, isabel.pagliarini@gmail.com); CUTTI, L. (UFSM – CESNORS, luancutti@hotmail.com), BASSO, C. J. (UFSM – CESNORS, claudirbasso@gmail.com); SANTI, A. L. (UFSM – CESNORS, santi_pratica@yahoo.com.br);

RESUMO: A buva (*Conyza bonariensis* (L.)) resistente ao glyphosate tornou-se um problema em lavouras de soja no Rio Grande do Sul (RS). O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de plantas de cobertura no período de inverno, sobre a germinação e desenvolvimento inicial de *C. bonariensis*, na soja cultivada em sucessão. Um experimento foi conduzido a campo, em Jaboticaba – RS, no período de maio/2011 a novembro/2011. O experimento foi composto por seis faixas de coberturas de inverno, sendo: pousio, azevém, ervilhaca, aveia–preta, nabo e trigo e, cinco tratamentos herbicida, aplicados em pré–semeadura da soja: glyphosate (960 g e.a ha^{-1}), glyphosate + 2,4-D (960 +1209) g e.a ha^{-1}, glyphosate + chlorimuron–ethyl (960 g e.a ha^{-1} + 80 g i.a ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron - ethyl (960 g e.a ha^{-1} + 80 g i.a ha^{-1}) / paraquat + diuron (200 + 100) g i.a ha^{-1}, glyphosate + 2,4-D (960 + 1209) g e.a ha^{-1} / paraquat + diuron (200 + 100) g i.a ha^{-1}. A massa vegetal acumulada pelas coberturas foi determinada quando do pré-florescimento. Avaliações de emergência de buva foram realizadas pré e pós-semeadura da soja (14 dias após a emergência da cultura – DAE). Os maiores volumes de cobertura vegetal foram produzidos por azevém, aveia-preta e trigo, correspondente a 4,3, 3,9 e 3,7 t ha^{-1}, respectivamente. O uso de coberturas de inverno associado a herbicidas alternativos ao glyphosate na pré-semeadura da soja, constitui-se em eficiente forma de manejo da buva resistente ao herbicida.

Palavras – chave: soja, cobertura de inverno, *Conyza bonariensis*, herbicida

INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa lugar de destaque no cenário mundial em relação à produção de soja, destacando-se como um dos maiores produtores mundiais. Todavia, o manejo de plantas daninhas tem requerido atenção, através do uso de herbicidas alternativos ao glyphosate, em função da evolução da resistência de buva ao herbicida.

Conyza bonariensis, conhecida popularmente como buva, é uma espécie anual, pertencente à família Asteraceae, autógama e com grande capacidade de produção de

sementes, em torno de 100 mil (KISSMANN & GROTH, 1992). As sementes da buva germinam durante o outono/inverno, e as plantas desenvolvem-se durante a primavera/verão, encerrando o ciclo no outono (VARGAS, 2007). A resistência de buva ao herbicida glyphosate tem forçando os produtores a adotar métodos alternativos de manejo.

Quando o manejo químico das coberturas vegetais é bem sucedido, com formação de camada de palha em quantidade e distribuição uniforme sobre o solo, a densidade populacional de plantas daninhas emergidas tende a ser menor (NUNES, 2010). Assim, a cobertura de solo durante o período de outono-inverno, complementada por um manejo químico diferenciado na pré-semeadura da soja, torna-se uma eficaz ferramenta no controle da buva resistente a glyphosate (KASPARY et al., 2011).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do uso de plantas de cobertura no período do inverno, associadas ao manejo químico pré-semeadura da soja, sobre a germinação e desenvolvimento inicial de *C. bonariensis* resistente ao herbicida glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, no município de Jaboticaba - RS, no período de maio/2011 a novembro/2011. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas dispostas em faixas e quatro repetições, sendo as parcelas principais constituídas pelas coberturas e as subparcelas pelos tratamentos químicos pré-semeadura da soja. As parcelas tinham dimensões de 4x2m (8m²). As coberturas utilizadas foram: pousio, azevém (*Lolium multiflotum* L.), ervilhaca (*Vicia angustifolia* L.), aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb), nabo (*Raphanus spp.*) e trigo (cv. Quartzo) e os tratamentos químicos utilizados foram: glyphosate (960 g e.a ha^{-1}), glyphosate + 2,4-D (960 + 1209) g e.a ha^{-1}, glyphosate + chlorimuron - ethyl (960 g e.a ha^{-1} + 80 g i.a ha^{-1}) / paraquat + diuron (200 + 100) g i.a ha^{-1}, glyphosate + chlorimuron – ethyl (960 g e.a ha^{-1} + 80 g i.a ha^{-1}), glyphosate + 2,4-D (960 + 1209) g e.a ha^{-1} / paraquat+diuron (200 + 100) g i.a ha^{-1}. Em todos os tratamentos químicos foi adicionado óleo mineral (0,5%v/v).

A semeadura das coberturas foi realizada em 30/05/2011, sendo somente o trigo semeado em linha com espaçamento de 0,17 m, e as demais coberturas foram semeadas a lanço com posterior incorporação. Os tratamentos herbicida foram aplicados em 27/10/2011 (21 dias antes da semeadura da soja), com pulverizador costal pressurizado a CO_2, equipado com barra com quatro pontas de pulverização, utilizando-se 200 L ha^{-1} de volume de calda e 200 kPa de pressão. A aplicação de paraquat + diuron, complementar ao tratamento glyphosate + chlorimuron-ethyl foi realizada sete dias antes da semeadura da soja. Já, a complementação do tratamento glyphosate + 2,4-D, foi realizada no dia da semeadura da soja.

No pré-florescimento das coberturas de inverno, foi colhida em área de 0,25 m², a massa verde para posterior determinação da massa seca da parte aérea, com valores expressos em t ha^{-1}. Anteriormente a aplicação dos tratamentos herbicida pré–semeadura da soja, foi realizada a contagem de plantas de buva emergidas na área (plantas m^{-2}), com quatro repetições por faixa, em área de 0,25 m². Após a semeadura da soja, cv. Energia, em espaçamento de 0,43 m entre linhas, visando população aproximada de 32 plantas m^{-2}, realizou-se nova contagem de plantas de buvas emergidas na área, quatorze dias DAE.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, havendo significância, foram comparados pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As espécies avaliadas como cobertura vegetal durante o inverno, apresentaram comportamento distinto entre si quanto à produção de matéria seca da parte aérea (Tabela 1). Azevém, aveia-preta e trigo foram superiores as demais espécies de cobertura, com valores médios de 4,3, 3,9 e 3,8 t ha^{-1} respectivamente (Tabela 1). Em situação intermediária ficaram o nabo e a ervilhaca, com uma produção de massa vegetal equivalente a 2,9 e 1,5 t ha^{-1}, respectivamente. Este resultado difere daquele observado por KASPARY et al. (2011), os quais realizam experimento em condições semelhantes, onde o nabo e a ervilhaca foram as espécies que produziram maior volume de cobertura vegetal quando comparados ao trigo, aveia-preta, azevém e pousio. Cabe ressaltar que durante o mês de julho/2011, foram registrados períodos de geada intensa no município, podendo ter comprometido o desenvolvimento das coberturas, diferente do mês de julho/2010.

De maneira geral, quando comparadas a massa seca das coberturas de inverno com a infestação de plantas de buva pré–dessecação para semeadura da soja, é possível observar que quanto maior o volume de massa produzida pelas coberturas, menor foi a infestação da daninha (Tabela 1). A exceção foi o trigo, onde mesmo a produção de massa elevada, não foi suficiente para reter a infestação de plantas de buva na área. Neste caso, o fato da cultura ter sido semeada em linha pode ter permitido espaço para a emergência e desenvolvimento inicial da buva. Quanto maior a quantidade de palha e/ou cobertura sobre o solo, maior será a barreira física que afeta negativamente a germinação das sementes de plantas daninhas e, possivelmente, também uma maior quantidade de aleloquímicos produzidos (GAZZIERO, 2008).

Aos 14 DAE quando da avaliação da infestação de buva, novamente as coberturas vegetais utilizadas mostraram ser eficientes na supressão da germinação e emergência da buva (Tabela 2). De maneira geral, em todos os tratamentos químicos, as coberturas diferiram em relação a área em pousio, com exceção quando da aplicação isolada de

glyphosate (Tabela 2). Neste caso, a soja em sucessão ao trigo dessecado apenas com glyphosate, apresentou 53 plantas m^{-2} de buva, enquanto que o pousio 36 plantas m^{-2}. Ainda, com a dessecação apenas com glyphosate, a soja após o nabo foi o melhor tratamento isolado, apresentando apenas 1 planta m^{-2} de buva.

Tabela 1. Massa seca da parte aérea (MSPA) de diferentes coberturas vegetais de inverno e emergência de buva (*Conyza bonariensis*), pré–dessecação para semeadura da soja, cv. Energia. Jaboticaba, RS, 2011.

Cobertura	MSPA (t ha^{-1})	Buva (planta m^{-2})
Pousio	1,1 C**	74 B
Azevém	4,3 A	16 C
Aveia–preta	3,9 A	11 C
Trigo	3,8 A	154 A
Nabo	2,9 AB	42 BC
Ervilhaca	1,5 BC	12 C
Média	2,9	51
CV(%)*	14,3	41,9

*Coeficiente de variação.
**Médias seguidas por letras distintas, comparadas na coluna, diferem pelo teste de Duncan (p≤0,05).

A área mantida em pousio, mesmo quando manejada com herbicidas alternativos ao glyphosate associados, ainda apresentou 15, 16 e 19 plantas m^{-2} de buva, equivalentes, respectivamente a glyphosate + 2,4-D, glyphosate + 2,4-D/paraquat + diuron e glyphosate + chlorimuron (Tabela 2). A associação de glyphosate + chlorimuron, com a aplicação sequencial de paraquat + diuron sete dias antes da semeadura da soja, não diferiu estatisticamente de glyphosate isolado, sendo 39 e 36 plantas m^{-2} de buva contadas, respectivamente. É possível que plantas que as plantas não tenham sido controladas pela associação, em função do estádio avançado da infestante.

Infestações de buva 14 DAE foram pouco expressivas na soja pós aveia-preta, azevém e trigo, com exceção do tratamento que continha somente glyphosate (Tabela 2). Isso se deve ao fato da grande produção de massa seca produzida pelas coberturas. Todavia, embora a ervilhaca não tenha apresentado uma boa produção de massa vegetal devido a condições climáticas adversas (geada) que comprometeram seu desenvolvimento, a mesma teve um bom comportamento em relação à supressão da buva. Em estudo semelhante realizado por Kaspary em 2010, a ervilhaca teve grande efeito na redução da emergência e germinação de plantas de buva na área. Portanto, quando avaliado isoladamente, o glyphosate não foi eficaz no controle da buva, confirmando a resistência, diferente de quando esteve associado a mecanismos de ação alternativos como 2,4-D ou chlorimuron-ethyl.

Tabela 2. Infestação de buva (*Conyza bonariensis*) (plantas m^{-2}) em função de diferentes tratamentos herbicidas pré-semeadura da soja, quatorze dias após a emergência da cultura (14 DAE). Jaboticaba, RS, 2011.

Coberturas	Herbicidas pré-semeadura da soja				
	Gly[1]	Gly+2,4-D[2]	Gly+2,4-D/G[3]	Gly+Chl[4]	Gly+Chl/G[5]
Pousio	B 36 a*	A 15 b	A 16 b	A 19 b	A 39 a
Aveia–preta	C 14 a	B 2 b	B 0 b	B 0 b	B 0 b
Azevém	CD 9 a	B 3 a	B 0 a	B 1 a	B 0 a
Ervilhaca	CD 6 a	B 1 a	B 0 a	B 1 a	B 3 a
Nabo	D 1 a	B 0 a	B 0 a	B 2 a	B 0 a
Trigo	A 53 a	B 0 b	B 0 b	B 0 b	B 0 b
CV(%)	37,5				

* Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem pelo teste de Duncan (p≤0,05).

[1] Glyphosate (960 g e.a ha^{-1}); [2] 2,4D (1209 g e.a ha^{-1}); [3] Paraquat + Diuron (200 + 100 g i.a ha^{-1}) aplicado no dia da semeadura da soja; [4] Chlorimuron – ethyl (80 g i.a ha^{-1}); [5] Paraquat + Diuron (200 + 100 g i.a ha^{-1}) aplicado sete dias antes da semeadura da soja.

CONCLUSÃO

A cobertura vegetal de 4,3 t ha^{-1} de azevém e de 3,9 t ha^{-1} de aveia-preta reduz a germinação de plantas de buva (*C. bonariensis*) quando comparada a área mantida em pousio durante o inverno. A associação de glyphosate com 2,4-D (1209 g e.a ha^{-1}) e/ou chlorimuron-ethyl (80 g i.a ha^{-1}) no manejo pré-semeadura da soja, complementadas por boa cobertura vegetal no inverno, reduz a infestação de buva resistente ao glyphosate na soja em sucessão.

AGRADECIMENTOS

À UFSM/FIPE Jr., pela concessão da bolsa de iniciação científica e a UFSM/Edital FIPE – "Enxoval", pelo auxílio financeiro na execução do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GAZZIERO, D. L. P. et al. **Manejo e controle de Plantas Daninhas em Soja.** In: Manual de Manejo e Controle de Plantas Daninhas. Cap. 20, p.681-722, 2008.

KASPARY, T.E, et al. Utilização de coberturas de inverno e diferentes herbicidas no manejo da buva resistente ao glyphosate. **Anais.** 26ª Jornada Acadêmica Integrada, 2011. Disponível em: http://portal.ufsm.br/jai/anais/trabalhos/trabalho_1001294963.htm. Acesso em 30/03/2012.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. TOMO II. São Paulo: Basf Brasileira S. A., 1992. 798p.

NUNES, A.S. et al. formação de cobertura vegetal e manejo de plantas daninhas na cultura da soja em sistema plantio direto. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.727-733, 2010.

VARGAS, L. et al. Buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glyphosate na região sul do Brasil. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 573-578, 2007.

POTENCIAL COMPETITIVO EM ESTÁDIOS INICIAIS DE DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA GENETICAMENTE MODIFICADAS

PAGLIARINI, I. B. (UFSM/CESNORS, Frederico Westphalen/RS – isabel.pagliarini@gmail.com), LAMEGO, F.P., (UFSM/CESNORS,fabilamego@yahoo.com.br), PERUZZO, S.T. (UFSM/CESNORS, peruzzo.sabrinat@gmail.com), KASPARY, T. E. (UFSM/CESNORS, tiagokaspary@hotmail.com) KIRSCH, V. G. (UFSM/CESNORS, vanessa_gk@hotmail.com).

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar características de planta de soja, relacionadas à habilidade competitiva com plantas daninhas, em cinco cultivares de soja resistentes ao glyphosate (RR). Para isso, conduziu-se um experimento em casa de vegetação da UFSM/CESNORS, *Campus* de Frederico Westphalen/RS, de Nov/11 a Dez/2011. As cultivares de soja RR avaliadas foram: Fepagro 36, Turbo RR, Potência, Magna e FPS Júpiter RR. Avaliou-se a germinação das cultivares, a estatura de planta aos 7, 14, 21 e 28 dias após a emergência (DAE) da soja, sendo determinadas as massas secas das partes aérea, radicular e total, aos 28 DAE. A cultivar de soja Fepagro 36, de ciclo médio, apresentou maior estatura de planta e maiores valores para massa radicular e massa total aos 28 DAE quando comparada as demais cultivares, o que indica potencial para elevada habilidade competitiva com plantas daninhas nos estádios iniciais de desenvolvimento.

Palavras-chave: soja RR, competição, estatura de planta, coeficiente de velocidade de germinação.

INTRODUÇÃO

A habilidade competitiva de uma planta refere-se a sua capacidade de suprimir o crescimento de outra ou a sua habilidade de manter seu crescimento inalterado quando na presença de competidores, evitando deste modo, ser suprimida (GOLDBERG & LANDA, 1991). Habilidade competitiva superior tem sido relatada em plantas com maiores acúmulos de matéria seca (LEMERLE et al., 1996), estatura de planta (FLECK, 1980) e interceptação de luz (JANNINK et al., 2000) ainda nas fases iniciais de desenvolvimento.

Cultivares de soja com rápido crescimento inicial, estatura de planta elevada e fechamento das entrelinhas levam vantagem frente à competição com as espécies daninhas, uma vez que ocupam o nicho primeiramente. A opção de escolha por cultivar mais competitivo com plantas daninhas faz parte do manejo cultural, conferindo vantagem no manejo das infestantes. De acordo com Lamego et al. (2004), na cultura da soja, a estatura de planta e ciclo de desenvolvimento demonstraram ser características associadas

à elevada habilidade competitiva. Cultivares com potencial de estabelecimento rápido, serão mais competitivas, consequentemente, com as plantas infestantes (LAMEGO et al., 2004).

Este trabalho teve como objetivo investigar algumas características de planta de cultivares de soja geneticamente modificadas para resistência ao herbicida glyphosate, visando relacioná-las a elevada habilidade competitiva com as plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na casa de vegetação da Universidade Federal de Santa Maria, UFSM/CESNORS, *Campus* de Frederico Westphalen-RS, no período de novembro a dezembro de 2011. O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, com quatro repetições.

Os tratamentos foram compostos por cinco cultivares de soja: FPS Júpiter RR (ciclo precoce e estatura média), Fepagro 36 (ciclo médio e estatura média), Potência (ciclo semiprecoce e estatura alta), Turbo RR (ciclo superprecoce e estatura média) e Magna (ciclo precoce e estatura média). Foram utilizados vasos plásticos com capacidade de 18 L, preenchidos com substrato a base de turfa, casca de pinus e vermiculita, sendo semeadas 10 sementes por vaso.

Realizaram-se contagens diárias de germinação até o estabelecimento da emergência, no 8º dia após a semeadura (DAS), quando realizou-se o desbaste, permanecendo duas plantas/vaso. Posteriormente, determinou-se: MLIT - tempo médio de germinação (em dias); TG - taxa de germinação (semente/dia); CVG - coeficiente de velocidade de germinação (%), calculados de acordo com Ranal & Santana (2006), bem como foi calculado o percentual de sementes germinadas (%).

As variáveis avaliadas foram estatura de planta e identificação dos estádios de acordo com EMBRAPA (2005), semanalmente, aos 7, 14, 21 e 28 DAE (dias após a emergência). Aos 28 DAE, as partes aérea e radicular foram colhidas e colocadas em estufa a 60°C, até atingirem peso constante, quando se determinou a massa seca da parte aérea, massa seca radicular e massa seca total. Os dados foram submetidos à análise de variância e, havendo significância, fez-se a comparação pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares de soja comportaram-se de maneira semelhante para as avaliações de germinação, MLIT, TG e CVG (Tabela 1). Os resultados inferiores observados para a cultivar FPS Júpiter RR, estão relacionados ao baixo vigor das sementes, comprovados através de testes de laboratório (dados não mostrados).

As diferenças observadas para o coeficiente de velocidade de emergência (CVG) podem ser atribuídas, em especial, a fatores genéticos das cultivares, sem desconsiderar, contudo, a interferência exercida por fatores ambientais (LAMEGO et al., 2004). Entretanto, como nesse caso as cultivares se comportaram de maneira semelhante, a exceção de FPS Júpiter RR, todas demonstraram elevado índice de germinação, não destacando-se nenhuma cultivar em relação às demais.

Tabela 1. Germinação de sementes, tempo médio de germinação (MLIT), taxa de germinação (TG) e coeficiente de velocidade de germinação (CVG) de cultivares de soja geneticamente modificadas. UFSM/CESNORS, Frederico Westphalen/RS, 2011.

Cultivares	Cultivares (%)		MLIT (dias)		TG (semente dia^{-1})		CVG (%)	
Fepagro 36	85,0	A[2]	6,63	B	4,69	A	15,10	A
Turbo RR	92,5	A	6,50	B	5,70	A	15,39	A
Potência	92,5	A	6,44	B	6,02	A	15,54	A
Magna	90,0	A	6,51	B	5,26	A	15,36	A
FPS Júpiter RR	65,0	B	6,86	A	2,96	B	14,58	B
Média	85,0		6,58		4,93		15,19	
C.V.[1](%)	11,95		1,98		21,04		1,99	

[1] Coeficiente de variação.
[2] Médias seguidas por letras distintas, comparadas na coluna, diferem pelo teste de Duncan (p≤0,05).

Não houve interação entre os fatores cultivares e época de avaliação para a variável estatura de planta (p≥0,05), sendo significativos os fatores isolados. As cultivares Fepagro 36 e Turbo RR, na média, apresentaram as maiores estaturas de planta, equivalentes a 10,33 e 10,42 cm, respectivamente, diferindo estatisticamente de FPS Júpiter, com a menor estatura, equivalente a 6,77 cm (Figura 1). Características iniciais vantajosas que favoreçam o crescimento são determinantes, porque é no período vegetativo que, em geral, se estabelecem em relações definitivas de competição entre plantas daninhas e cultivadas (LAMEGO et al., 2005). Plantas com estatura de planta elevada nos estádios iniciais de desenvolvimento tem apresentado maior habilidade competitiva.

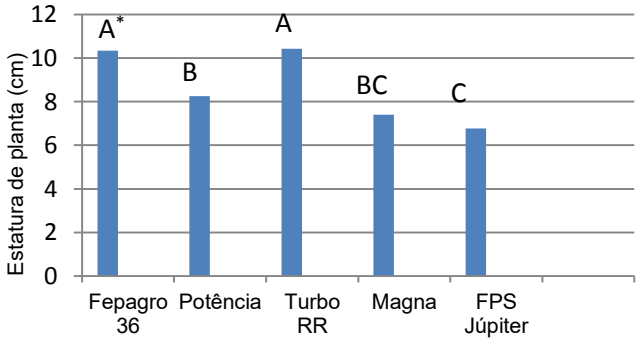


Figura 1. Estatura de planta de cultivares de soja geneticamente modificadas. UFSM/CESNORS, Frederico Westphalen, RS, 2011. *Médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste de Duncan (p≤0,05).

Em relação aos estádios de desenvolvimento da soja, aos 7 e 14 DAE não houve diferença entre as cultivares, quando todas apresentavam o mesmo estádio vegetativo (Figura 2). Aos 21 DAE, Fepagro 36 já estava em V5, mais adiantada que as demais, ainda em V4. Já, aos 28 DAE, as cultivares FPS Júpiter, Fepagro 36 e Potência apresentaram maior desenvolvimento vegetativo (V6) .

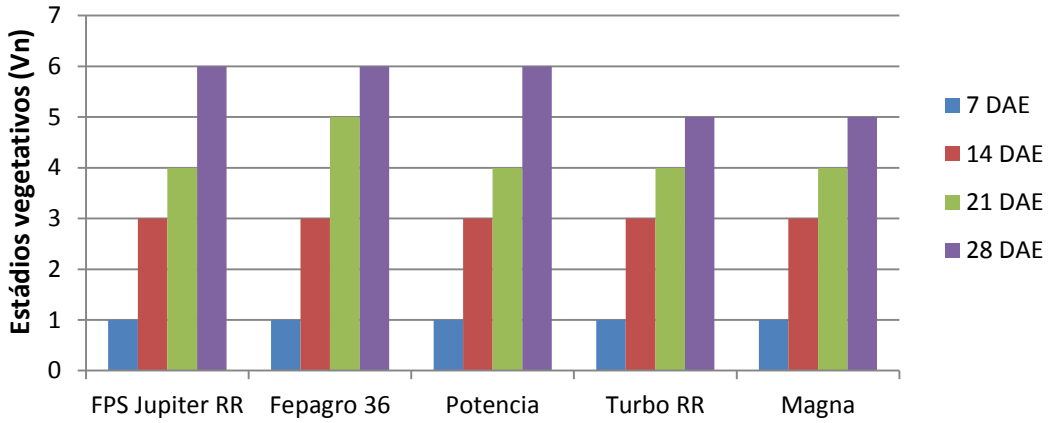


Figura 2. Estádios vegetativos de cultivares de soja geneticamente modificadas em quatro épocas após a emergência (DAE). UFSM/CESNORS, Frederico Westphalen/RS, 2011.

Não houve diferença significativa entre as cultivares para a massa seca da parte aérea (Tabela 2). Porém, em relação à massa seca radicular e massa seca total foi significativa a diferença (p≤0,05). Fepagro 36 apresentou maior massa seca radicular e maior massa total, equivalente a 6,63 g planta^{-1} e 10,71 g planta^{-1}, respectivamente. (Tabela 2). FPS Júpiter apresentou menor massa seca radicular e menor massa seca total, equivalente a 1,97 g planta^{-1} e 4,22 g planta^{-1}, respectivamente.

Tabela 2. Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca radicular (MSR) e massa seca total (MST) de cultivares de soja geneticamente modificadas, 28 dias após a emergência da soja. UFSM/CESNORS, Frederico Westphalen/RS, 2011.

Cultivares	MSPA (g planta^{-1})	MSR (g planta^{-1})	MST (g planta^{-1})
Fepagro 36	4,08 A²	6,63 A	10,71 A
Potência	3,39 A	4,04 B	7,44 B
Turbo RR	2,86 A	2,76 B C	5,62 B C
Magna	2,68 A	3,60 B	6,29 B C
FPS Júpiter RR	2,25 A	1,97 C	4,22 C
Média	3,05	3,80	6,85
C.V.[1](%)	14,78	11,48	13,17

[1] Coeficiente de variação.

[2] Médias seguidas por letras distintas, comparadas na coluna, diferem pelo teste de Duncan (p≤0,05).

Embora não havendo diferença quando a emergência e estabelecimento inicial entre as cultivares de soja, aquelas com estatura de planta superior, como Fepagro 36 e Turbo RR e maior MSR, como Fepagro 36, infere em maior poder competitivo com plantas daninhas em estádios iniciais de desenvolvimento da cultura. A estatura de planta influencia na competição por luz, diretamente com plantas daninhas e o sistema radicular mais desenvolvido será mais eficiente na competição por água. Por isso, busca-se plantas de soja com rápido desenvolvimento inicial, porte alto e sistema radicular bem desenvolvido, deste modo com maior habilidade competitiva com plantas daninhas (LAMEGO et al., 2004).

CONCLUSÕES

A cultivar de soja RR Fepagro 36, de ciclo médio, apresenta elevada estatura de planta e superior produção de massa seca radicular e massa seca total, em estádios iniciais de desenvolvimento (28 DAE), o que infere em cultivar com elevado potencial competitivo com as plantas daninhas.

AGRADECIMENTOS

A UFSM/Edital FIPE Jr. pela bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. **Manual de identificação de doenças da soja**. Documento 256, 2005.

FLECK, N.G. Competição de azevém (*Lolium multiflorum* L.) com duas cultivares de trigo. **Planta Daninha,** v.3, n.2, p.61-67, 1980.

GOLDBERG, D.E; LANDA, K. Competitive effect and response: hierarchies and correlated traits in the early stages of competition. **Journal of Ecology**, v.79, n.4, p.1013-1030, 1991.

JANNINK, J.L. et al. Index selection for weed suppressive ability in soybean. **Crop Science,** v.40, n.4, p.1087-1094, 2000.

LAMEGO, F.P. et al. Tolerância à interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por genótipos de soja – II. Resposta de variáveis de produtividade. **Planta Daninha**, v.22, n.4, p.491-498, 2004.

LAMEGO, F.P. et al. Tolerância à interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por genótipos de soja – I. Resposta de variáveis de crescimento. **Planta Daninha**, v.23, n.3, p.405-414, 2005.

LEMERLE, D. et al. The potential for selecting wheat varieties strongly competitive against weeds. **Weed Research,** v.36, n.6, p.505-513, 1996.

RANAL, M.A.; SANTANA, D.G. de. How and why to measure the germination processs? **Revista Brasileira de Botânica,** v. 29, p.1-11, 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO FOLHAR DE *Aloysia triphylla* SOBRE A GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE SEMENTES DE *Bidens subalternans* E *Euphorbia heterophylla*

CARATTI, F. C. (UFSM/CESNORS, Frederico Westphalen, RS - nandacaratti@yahoo.com.br); LAMEGO, F. P. (UFSM/CESNORS, fabilamego@yahoo.com.br); RIGON, C. A. G. (UFSM/CESNORS, ca_rigon@hotmail.com); FRIZON, D. (UFSM/CESNORS, daianefrizon@yahoo.com.br); MAZON, M. (UFSM/CESNORS, marimazzon@gmail.com); FABIANI, M. F. (UFSM/CESNORS, migfabiani@hotmail.com)

RESUMO: A resistência de plantas daninhas aos herbicidas é um problema sério, mundialmente. Sendo assim, a descoberta por novos produtos torna-se interessante, especialmente aqueles que envolvam mecanismos de ação alternativos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial alelopático de extrato folhar de *Aloysia triphylla,* sobre a germinação de sementes das espécies daninhas *Bidens subalternans* DC. e *Euphorbia heterophylla* L. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Santa Maria, UFSM/CESNORS, *Campus* de Frederico Westphalen, RS, no mês de Mar/2012. Extrato folhar de *Aloysia triphylla* inibiu a germinação das sementes de *B. subalternans* e de *E. heterophylla,* bem como afetou o desenvolvimento inicial das espécies, reduzindo o comprimento da radícula.

Palavras-chaves: Extrato bruto, alelopatia, planta daninha, índice de velocidade de germinação

INTRODUÇÃO

O termo alelopatia, designa o efeito negativo de uma planta sobre o desenvolvimento de outra, a qual geralmente pertence a uma diferente espécie, liberando substâncias químicas no ambiente (VARGAS & ROMAN, 2008). Os compostos associados à alelopatia são oriundos do metabolismo secundário, produzidos por determinadas plantas e, posteriormente liberados no meio. Eles podem agir alterando a absorção de nutrientes, afetando a regulação do crescimento, fotossíntese, respiração, permeabilidade da membrana celular, síntese protéica bem como ter efeito sobre as atividades enzimáticas (TAIZ & ZEIGER, 2004; FERREIRA 2004).

O potencial alelopático de determinadas plantas tem sido estudado para a obtenção de alternativas ecológicas de controle de plantas daninha sem culturas (CORCUERA et al., 1992). O fato do surgimento de diversos biótipos de plantas daninhas resistentes a alguns herbicidas, também ressalta a necessidade da elaboração de novos produtos.

Aloysia triphylla (L'Hér.) Britton é um arbusto de até três metros de altura, bastante ramificado (LORENZI & MATOS, 2002), pertencente à família Verbenaceae é conhecida popularmente como cidró, cidrão, dentre outros. Estudos fitoquímicos realizados com folhas e caule de *A. triphylla,* isolaram compostos iridóides, cafeoilfeniletanóides glicosilados e flavonóides (SOLER et al., 1986).

O objetivo do presente trabalho foi investigar o potencial alelopático do extrato aquoso de folhas de *A. triphylla,* sobre a germinação de sementes e desenvolvimento inicial das plantas daninhas *B. subalternans* e *E. heterophylla*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Santa Maria, UFSM/CESNORS, *Campus* de Frederico Westphalen, RS, no mês de Mar/2012. Folhas de *A. triphylla* foram coletadas de plantas crescidas em casa de vegetação. Posteriormente, as folhas foram secas em estufa de ventilação forçada com temperatura constante de 60ºC, permanecendo nesta até obter peso constante.

A partir da determinação da massa seca (MS) das folhas de *A. triphylla* foi preparado o extrato bruto, triturando as folhas em liquidificador a seco e, posteriormente, adicionando-se água destilada até homogeneizar, seguindo a relação de peso/volume, ou seja, 10g de folhas secas para cada 100 ml de água destilada. Em seguida, filtrou-se o extrato, e este foi centrifugado em rotação de 3000 rpm, por 10 minutos. Retirou-se o sobrenadante, e a partir desse obteve-se então o extrato aquoso bruto.

As espécies avaliadas foram: *B. subalternans* e *E. heterophylla*, tendo como tratamentos o extrato bruto de *A. triphylla* e água destilada (controle), com quatro repetições. As sementes de ambas as espécies foram acomodadas em caixa do tipo *gerbox*, com duas folhas de papel germinador, sendo umedecidas utilizando-se a relação de volume obtido pelo peso do papel vezes 2,5 (BRASIL, 1992). Em seguida, foram acondicionadas em estufa BOD, com temperatura de 25/25ºC dia/noite e fotoperíodo de 12/12h. Foram utilizadas 50 sementes de cada uma das espécies por gerbox.

O delineamento experimental foi completamente casualizado. As avaliações de contagem da germinação foram feitas diariamente após a semeadura até o sétimo dia, sendo feita a medição da radícula das plântulas ao final das avaliações. Posteriormente, determinou-se: MLIT - tempo médio de germinação (em dias); TG - taxa de germinação

(semente/dia); CVG - coeficiente de velocidade de germinação (%), calculados de acordo com Ranal & Santana (2006), bem como foi calculado o percentual de sementes germinadas (%).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, havendo significância para as variáveis, os tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na presença do extrato folhar de *A. triphylla*, as sementes de ambas as espécies daninhas avaliadas sofreram efeitos na germinação, bem como no desenvolvimento inicial. Tanto para *B. subalternans* como para *E. heterophylla,* constatou-se que houve diferença estatística significativa em todas as variáveis analisadas ($p \leq 0,05$), quando comparados os tratamentos extrato bruto e testemunha.

Para *B. subalternans* na presença do extrato bruto, as sementes apresentaram o maior tempo médio de germinação, equivalente a 5,5 dias, diferindo significativamente da testemunha, equivalente a 4,0 (Tabela1). Já, para as demais variáveis (TG, CVG, CR e germinação), todas foram inferiores quando as sementes germinaram na presença do extrato bruto de *A. triphylla* (Tabela 1). Foi observada redução de 75% no comprimento da radícula de *B. subalternans,* sendo equivalente a 2,8 cm na testemunha e 0,7 cm, quando na presença do extrato de *A. triphylla*.

Tabela 1. Tempo médio de germinação (MLIT), taxa de germinação (TG), coeficiente de velocidade de germinação (CVG), comprimento da radícula (CR) e o percentual de germinação aos sete dias, para sementes de *Bidens subalternans*, na presença ou não de extrato bruto de *Aloysia triphylla*. UFSM/Cesnors, Frederico Westphalen, RS, 2012.

Tratamento	MLIT (dias)	TG (sem dia-^{1})	CVG (%)	CR(cm)	Germinação (%)
Testemunha	4,0 B*	91,9 A	24,3 A	2,8 A	77,0 A
Extrato bruto	5,5 A	1,8 B	18,8 B	0,7 B	2,5 B
C.V.^{1} (%)	6,2	16,7	5,8	28,6	15,7

*Médias seguidas de letras idênticas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; [1]Coeficiente de variação.

Em relação ao percentual de sementes germinadas, para a testemunha observou-se 77%, diferindo do extrato, em que a média foi equivalente a 2,5% apenas, ou seja, uma redução aproximada de 97% na germinação de *B. subalternans*. Esses resultados assemelham-se aqueles observados por Souza et al. (2006), em que afirmam a possível presença de componentes aleloquímicos nas folhas de mucuna-preta, inibindo a germinação de sementes de picão-preto.

Em relação à espécie *E. heterophylla,* as avaliações realizadas mostram que na presença do extrato bruto, semelhante ao observado para *B. subalternans*, as sementes apresentaram o maior tempo médio de germinação (MLIT), em torno de 4,7 dias, diferindo da testemunha onde, a média foi de 4,4 dias (Tabela 2).

Para as demais variáveis analisadas também houve diferença estatística, ficando clara a ocorrência de efeito à germinação das sementes quando na presença do extrato de *A. triphylla.* Neste caso, o comprimento médio radicular foi equivalente a 6,1 cm para a testemunha, sendo reduzido em 82% quando na presença do extrato de *A. triphylla* (Tabela 2). Já, a germinação das sementes equivaleu a 79,5% para a testemunha e 63,5% quando do extrato. Embora tenha sido elevada a redução do comprimento radicular de *E. heterophylla* quando na presença do extrato de *A. triphylla*, de maneira geral, o efeito sobre as sementes de *B. subalternans* em valores proporcionais, parecem ter sido superiores.

Estudos realizados com diferentes concentrações de extratos de *Artemisia annua* L. sobre *Lactuca sativa* L. e *E. heterophylla*, mostraram que concentrações variadas dos substratos inibiram completamente a germinação das respectivas espécies (MAGIERO, 2009). O comprimento radicular de ambas as espécies também foi reduzido quando na presença dos extratos.

Tabela 2. Tempo médio de germinação (MLIT), taxa de germinação (TG), coeficiente de velocidade de germinação (CVG), comprimento de radícula (CR) e o percentual de germinação aos sete dias, para sementes de *Euphorbia heterophylla* na presença ou não de extrato bruto de *Aloysia triphylla.* UFSM/Cesnors, Frederico Westphalen, RS, 2012.

Tratamento	MLIT (dias)	TG(sem dia-¹)	CVG (%)	CR(cm)	Germinação (%)
Testemunha	4,4 B*	71,2 A	22,7 A	6,1 A	79,5 A
Extrato bruto	4,7 A	43,6 B	21,3B	1,1 B	63,5 B
C.V.[1] (%)	1,1	7,1	1,2	19,2	4,8

*Médias seguidas de letras idênticas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; [1]Coeficiente de variação.

CONCLUSÕES

O extrato folhar de *Aloysia triphylla,* inibe a germinação e afeta o comprimento da radícula das sementes das espécies daninhas *B. subalternans* e *E. heterophylla.* Estudos posteriores, visando identificar o(s) composto(s) envolvido(s) na inibição das espécies daninhas, constituem o próximo passo da pesquisa.

AGRADECIMENTOS

À FAPERGS, pela concessão da bolsa de iniciação científica (UFSM/PROBIC) e a UFSM/Edital “FIPE – Enxoval”, pelo auxílio financeiro para a execução do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

CORCUERA, L.J.; ARGANDOÑA, V.H.; ZÚÑIGA, G.E. **Allelopathicals in wheat and barley: role in plant-insect interaction**. In: RIZVI, S.J.H.; RIZVI, V. (Eds.). Allelopathy: basic and applied aspects. London: Chapman & Hall, 1992. p.119-127.

FERREIRA, A.G. **Interferência: competição e alelopatia.** p.251-264. In: A.G. Ferreira & F. Borghetti (eds.). Germinação: do básico ao aplicado. São Paulo, Artmed Editora, 2004.

LORENZI, H.; MATOS, F. S. A. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas.** Nova Odessa: Plantarum, 2002.

MAGIERO, E. C. et al. Efeito alelopático de *Artemisia annua* L. na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais,** v.11, n.3, p.317-324, 2009.

RANAL, M.A.; SANTANA, D.G. de. How and why to measure the germination processs? **Revista Brasileira de Botânica,** v.29, p.1-11, 2006.

SOLER E. et al. Iridoidglucosides as taxonomic markers in the genera *Lantana, Lippia, Aloysia* and *Phyla.* **Biochemical Systematics and Ecology,** v.19, p.307-310, 1986.

SOUZA, M. F. P. Potencial alelopático da mucuna-preta sobre agerminação de sementes de alface e picão preto (2006). **Monografia de Conclusão de Curso** (Licenciatura em Ciências Biológicas) Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) – Alta Floresta-MT, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed, 2004. 722 p.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de Manejo e Controle de Plantas Daninhas.** 1. Ed. Embrapa Trigo – Passo Fundo, 2008. 779 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AÇÃO DE HERBICIDAS SOBRE CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DA CANA-DE-AÇÚCAR CAUSADAS POR HERBICIDAS EM PRE-EMERGÊNCIA

FARIA, A.T(UFV, Viçosa/MGautieres.faria@ufv.br); SARAIVA, D.T. (UFV, Viçosa/MG - douglas.saraiva@ufv.br) SILVEIRA, P.R.;(UFV, Viçosa/MG - patricardino@yahoo.com.br); SILVA, G.S.(UFV, Viçosa/MG -gustavo.s.silva@ufv.br); SOUZA, W.N.(UFV, Viçosa/MG-wendel.souza@ufv.br); SILVA, A.A (UFV, Viçosa/MG- aasilva@ufv.br).

RESUMO: Avaliou-se neste trabalho avaliar os efeitos de herbicidas aplicados em pré-emergência sobre as características fisiológicas da cana-de-açúcar. Foram avaliados 10 tratamentos (fatorial 2x5) com quatro repetições, sendo o fator A as cultivares de cana-de-açúcar (RB 867515 e SP 81-3250),e o fator B os herbicidas {(tebuthiuron, diuron, ametryn, e a mistura formulada (diuron + hexazinone)}, além de uma testemunha sem aplicação de herbicidas para cada cultivar. Aos seis dias após o plantio das cultivares aplicou-se os herbicidas, e 90 dias após foram avaliadas as a concentração de CO_2 subestomática (*C*i - µmol mol^{-1}), a taxa fotossintética (*A* - µmol m^{-2} s^{-1}) e a relação Ci/Ca das plantas de cana-de-açúcar, além do índice SPAD. As características fisiológicas da cana-de-açúcar não foram influenciadas pelos herbicidas. Não se obsevou, também interações entre cultivares e herbicidas indicando alta tolerância da cana-de-açúcar aos herbicidas avaliados em pré-emergência.

Palavras-chave: Herbicidas, pré-emergencia, *sacharum* ssp.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar e considerada ótima alternativa para a produção de etanol, do ponto de vista econômico, energético e ambiental (Andreoli & Souza, 2006). Apesar da existência tecnologias que permitam elevadas produtividades da cana-de-açúcar, essas tecnologias precisam ser aprimoradas visando redução de custos e do impacto ambiental.

Dentre os fatores que elevam o custo de produção da cana-de-açúcar se destacam os gastos com herbicidas para o controle das plantas daninhas. Isto ocorre apesar dessa cultura ser altamente eficiente na utilização dos recursos disponíveis, pois, os efeitos da competição com plantas daninhas no período inicial de desenvolvimento da cultura são altamente danosos (Kuva et al., 2000 e 2003; Procópio et al., 2003). Quando as plantas daninhas não são controladas, podem causar perdas de produtividade de aproximadamente, 40% (Kuva et al., 2003), além disso, essas plantas reduzem a qualidade do produto colhido

e a longevidade do canavial (Kuva et al., 2003; Negrisoli et al., 2004). Distanciando a produtividade media dos canaviais do potencial produtivo da cultura.

Dentre os método de plantas daninhas disponíveis o controle químico é o mais utilizado em razão da praticidade, da alta eficiência e baixo custo, em comparação aos demais métodos de controle (Christoffoleti et al., 2006). Por outro lado o uso desses produtos podem causar efeitos diretos e indiretos no crescimento, no desenvolvimento das plantas cultivadas (Das et al., 2003; Rizzardi et al., 2003), efeitos estes dependentes das interações entre os herbicidas e o ambiente, podendo ser observadas alterações na absorção de nutrientes, sintomas de intoxicação e alteração nos mecanismos de defesa da planta a fatores abióticos e bióticos, que não são perceptíveis e nem amplamente considerados (Rizzardi et al., 2003). E influenciar também as características fisiológicas da cana-de-açúcar.

Na busca de conhecer possíveis interações entre herbicidas de grande uso na cultura da cana-de-açúcar no Brasil e as características fisiológicas da cultura realizou-se este trabalho.

MATERIAL E METODOS

Realizou-se o experimento em casa de vegetação, utilizando-se como substrato um Argissolo Vermelho Amarelo em vasos de 13 dm^3 de volume, previamente corrigido segundo analise química e física do solo.

O experimento foi montado em um esquema fatorial 2x5 com quatro repetições, onde o fator A constitui-se de duas cultivares, a RB 867515 e SP 81-3250**.** E o fator B constitui-se da aplicação em pré-emergência de quatro herbicidas, Tebuthiuron (2,4 L/ha do p.c. Combine 500SC), Diuron (6,4 L/ha do p.c. Diuron Nortox 500SC), Ametryn (6,0 L/ha do p.c. Gesapax 500SC) e a mistura formulada Diuron + hexazinone (3 kg/ha do p.c. Hexaron), mais uma testemunha de cada cultivar sem aplicação de herbicidas.

Em cada unidade experimental foram plantadas três gemas de cana-de-açúcar (RB 867515 e SP 81-3250), e depois de seis dias foi feita a aplicação dos herbicidas, utilizando-se pulverizador costal pressurizado à CO_2, com um bico TTI 11002, calibrado para aplicar o volume de calda de 150 l ha^{-1}.

E aos 90 dias após a aplicação foram avaliadas as características fisiológicas da cana-de-açúcar, utilizando-se o IRGA (analisador de gases no infravermelho) da marca da marca Li-Cor, modelo LI-6400XT**,** sendo avaliadas a concentração de CO_2 subestomática (*C*i - µmol mol-1), a taxa fotossintética (*A* - µmol m-2 s-1) e a relação Ci/Ca (concentração intercelular/externa de CO_2) da cultura. Sendo avaliado também o índice SPAD que e a determinação da taxa de clorofila presente na folha, através da medição utilizando o clorofilômetro portátil, marca Minolta, modelo SPAD-502. Os resultados foram submetidos ao teste F, a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Resultados das análises físicas das amostras dos solos avaliados

Solo	Areia	Silte	Argila	Classe Textural	P-rem
	------- dag kg^{-1} ----------				
PVA	53	27	20	Argiloso	21,3

Tabela 2. Resultados das análises químicas das amostras dos solos avaliados

Solo	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	(t)	T	V	M	MO
	H_2O	--mg dm^{-3}--		----------cmol$_c$ dm^{-3} ----------							--%---		dag kg^{-1}
PVA	5,2	14,3	162	3,6	0,7	0,1	3,14	4,71	4,81	7,85	60	2	3,6

Análises realizadas no Laboratório de Análises de Solo Viçosa, segundo a metodologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (1997); (t) = capacidade de troca catiônica efetiva; V = saturação por bases; m = Saturação por Al^{+3}; MO = matéria orgânica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características fisiológicas avaliadas não foram influenciadas pelos herbicidas, ou seja, não houve diferença significativa entre os tratamentos, cultivar e herbicidas aplicados em pré-emergencia, tabela 3 e 4.

Uma possível razão para não haver diferença entre os tratamentos seria o efeito da avaliação pontual feita com IRGA, mas que no caso não foi expressivo este efeito, devido ao fato de não se encontrar diferença significativa pelo índice SPAD, tabela 4. Esse índice permite fazer uma estimativa do teor de clorofila, tento a vantagem de ser um metodo não destrutivo, e que possui uma alta correlação entre leitura do aparelho e concentração de clorofila na folha (Yadava,1986; Marquard e Tipton, 1987,Markwell et ai., 1995).

Alguns trabalhos mostram que a variabilidade de tolerância de genótipos de cana-de-açúcar, depende do estádio de desenvolvimento da cultura e da dose do herbicida aplicado (Constantinin, 1993; Velini et al., 2000; Procópio et al., 2003 e 2004; Ferreira et al., 2005), herbicidas aplicados em pós-emergência podem ocasionar maior intoxicação comparados aos aplicados em pré-emergência, que também reflete na escolha do produto e nas doses a serem aplicadas, dependendo de uma maior ou menor tolerância da cultivar utilizado (Azania et al., 2005).

Tabela 3. Carbono interno (*C*i - µmol mol^{-1}) presente na câmara subestomática e taxa fotossintética (*A* - µmol m^{-2} s^{-1}) de cultivares de cana-de-açúcar 90 dias após a aplicação de herbicidas

Herbicidas[1]	(*C*i - µmol mol^{-1})		(*A* - µmol m^{-2} s^{-1})	
	SP 81-3250	RB 867515	SP 81-3250	RB 867515
Testemunha	190,79 A[2]	489,56	22,27	53,09
Tebuthiuron	184,04	156,01	19,16	21,16
Diuron	97,87	218,03	22,68	22,41
Diuron + hexazinone	228,10	204,96	17,39	22,35
Ametryn	163,82	215,06	24,12	20,88
CV(%)	79,778		66,130	

[1]herbicidfas Tebuthiuron (2,4 L/ha do p.c. Combine 500SC), Diuron (6,4 L/ha do p.c. Diuron Nortox 500SC), Ametryn (6,0 L/ha do p.c. Gesapax 500SC) e a mistura formulada Diuron + hexazinone (3 kg/ha do p.c. Hexaron) aplicados em pré-emergência da cultura; [2] mesma letra para todas medias não diferindo ao teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Relação Ci/Ca (concentração intercelular/externa de CO2) e índice SPAD de cultivares de cana-de-açúcar 90 dias após a aplicação de herbicidas

Herbicidas[1]	CI/CA		SPAD	
	SP 81-3250	RB 867515	SP 81-3250	RB 867515
Testemunha	0,49 A[2]	1,29	51,08	43,35
Tebuthiuron	0,47	0,40	43,43	46,85
Diuron	0,26	0,57	48,65	47,15
Diuron + hexazinone	0,57	0,53	42,88	44,725
Ametryn	0,43	0,56	46,50	42,8
CV(%)	80,482		12,890	

[1]herbicidfas Tebuthiuron (2,4 L/ha do p.c. Combine 500SC), Diuron (6,4 L/ha do p.c. Diuron Nortox 500SC), Ametryn (6,0 L/ha do p.c. Gesapax 500SC) e a mistura formulada Diuron + hexazinone (3 kg/ha do p.c. Hexaron) aplicados em pré-emergência da cultura; [2] mesma letra para todas medias não diferindo ao teste F a 5% de probabilidade.

Esta diferença no nível de intoxicação das plantas de cana-de-açúcar, entre aplicação em pré-emergência se quando se avalia a aplicação em pós-emergência, deve-se a presença de área foliar após a emergência da cultura, que intercepta o jato de calda herbicida, isso faz com que a intoxicação destas plantas seja maior, enquanto que na aplicação em pré-emergência, o herbicida e aplicado sobre o solo e o contato direto com a planta e muito menor (Velini et al.,2000). E possivelmente ao grande tempo de recuperação que as cultivares tiveram desde a aplicação ate o momento da avaliação.

CONCLUSÃO

As características fisiológicas avaliadas da cana-de-açúcar não foram afetadas pelos herbicidas, tebuthiuron, diuron, ametryn, e a mistura formulada (diuron + hexazinone) aplicados em pré-emergência, indicando alta tolerância dessa espécie aos herbicidas avaliados.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

ANDREOLI, C.; DE SOUZA, S.P. Cana-de-açúcar: A melhor alternativa para conversão da energia solar e fóssil em etanol. **Economia e Energia**, v.2, n.59, p.27-33, 2006.

AZANIA, C.A.M.; ROLIM, J.C.; CASAGRANDE, A.A.;LAVORENTI, N.A.; AZANIA, A.A.P.M. Seletividade de herbicidas. II – Aplicação de herbicidas em pós-emergência inicial e tardia da cana-de-açúcar na época das chuvas. **Planta Daninha**, v.23, p.669-675, 2005.

CHRISTOFFOLETI, P.J. et al. Carfentrazone-ethyl aplicado em pós-emergência para o controle de *Ipomoea* spp. e *Commelina benghalensis* na cultura da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.24, n.1, p.83-90, 2006.

CONSTANTIN, J. **Efeitos de diferentes períodos de controle e convivência da *Brachiaria decumbens* Stapf. com a cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.)**. 1993. 98f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1993.

DAS, A. C.; DEBNATH, A.; MUKHERJEE, D. Effect of the herbicides oxadiazon and oxyfluorfen on phosphates solubilizing microorganisms and their persistence in rice fields. **Chemosphere,** v.53, p.217–221, 2003.

FERREIRA, E.A. et al., Sensibilidade de cultivares de cana-de-açúcar à mistura trifloxysulfuron-sodium + ametryn. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.93-99, 2005.

KUVA, M.A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I - Tiririca. **Planta Daninha**, v.18, n.2, p.241-251, 2000.

KUVA, M.A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III - Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha,** v.21, n.1, p.37-44, 2003.

MARKWELL, J.; OSTERMAN, J.C.; MITCHELL, J.L.; Calibration of the Minolta SPAD-502 leaf chlorophyll meter. **Photosynth**. Res. 46:467-472,1995.

MARQUARD, R.D.; TIPTON, J.L.; Relationship between extractable chlorophyll and an *in situ* method to estimate leaf greenness. **HortScience** 22:1327,1987.

NEGRISOLI, E.; VELINI, E. D.; TOFOLI, G. R.; CAVENAGHI, A. L.; MARTINS, D.; MORELLI, J. L.; COSTA, A. G. F. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura de cana-de-açúcar tratada com nematicidas. **Planta Daninha**, v.22, p.567- 575, 2004.

PROCÓPIO, S.O. et al. **Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 150p.

PROCÓPIO, S. O.; SILVA, A. A.; VARGAS, L. Manejo e controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar. In: VARGAS, L.;ROMAN, E. S. (Eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p.397-452.

RIZZARDI, M.A.et al. Ação de herbicidas sobre mecanismos de defesa das plantas aos patógenos. **Ciência Rural**, v.33, n.5, p.957-965, 2003.

VELINI, E. D.; MARTINS, D; MANOEL, L. A.; MATSUOKA, S.; TRAVAIN, J. C.; CARVALHO, J. C. Avaliação da seletividade da mistura de oxyfluorfen e ametryne, aplicada em pré ou pós-emergência, a dez variedades de cana-de-açúcar (cana-planta). **Planta Daninha**, v. 18, n. 1, 2000.

YADAVA, U.L.; A rapid and nondestructive method to determine chlorophyll in intact leaves. **HortScience** 21:1449-1450, 1986.

DIFERENCIAÇÃO ENTRE BIÓTIPOS DE *Conyza sumatrensis* RESISTENTES AO GLYPHOSATE E *Conyza bonariensis*: COMPARAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS FLORAIS PREVIAMENTE USADAS COMO DIAGNÓSTICO

PAGNONCELLI, F. (Curso de Agronomia – UTFPR, Pato Branco/PR, fortunapagnoncelli@bol.com.br), TREZZI, M. M. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR, - trezzi@utfpr.edu.br), FERRONATO, M.L. (Curso de Agronomia – UTFPR, Pato Branco/PR, marlene.ferronato@gmail.com, SCALCON, E. (Curso de Agronomia – UTFPR, Pato Branco/PR, evertonscalcon@hotmail.com); PORTES, A.F. (Curso de Agronomia – UTFPR, Pato Branco/PR, alvaro_portes@hotmail.com), XAVIER, E. (Curso de Agronomia – UTFPR, Pato Branco/PR, elo231@hotmail.com); ROSIN, D.J. (Curso de Agronomia – UTFPR, Pato Branco/PR, devairosin@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar se características florais previamente usadas na literatura como diagnóstico são úteis para diferenciar biótipos de *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. H. Walker resistentes a glyphosate de biótipos de *Conyza bonariensis*. Foi utilizado o delineamento completamente casualizado, com número de repetições variável, conforme o biótipo. Foram avaliados quatorze biótipos de *C. sumatrensis* resistentes ao glyphosate e dois biótipos que não sofreram pressão de seleção com herbicida (*C. bonariensis*). Foram coletadas cinco inflorescências por planta e mediu-se o diâmetro do capítulo com o auxilio de um paquímetro. Com microscópio óptico foi medido comprimento de aquênio, largura de aquênio e comprimento de papilo, de 4 aquênios escolhidos aleatoriamente em cada uma das inflorescências coletadas. De uma forma geral, constatou-se que as características florais avaliadas cobrem ampla faixa de variação de valores, tanto para os biótipos de *C. sumatrensis* quanto para os biótipos de *C. bonariensis*. A ampla faixa de variação constatada impede que essas características florais sejam utilizadas para a diferenciação entre as espécies *C. sumatrensis* e *C. bonariensis*.

Palavras-chave: aquênio, papilo, capítulo, caracterização botânica

INTRODUÇÃO

O gênero *Conyza* pertence a família *Asteraceae* e possui aproximadamente 100 espécies distribuídas pelo mundo (Zardini, 1976). No Brasil há registro de doze espécies (Teles, et al, 2012). o O gênero caracteriza-se pela elevada produção de sementes e fácil dispersão, o que associado com seu alto dano econômico, o torna indesejável em áreas cultivadas. Das doze espécies existentes no Brasil, ganham destaque no cenário nacional *C. bonariensis*, *C. canadensis* e *C. sumatrensis* (Retz.) E. H. Walker por apresentarem maior

importância agrícola e registro de resistência ao herbicida glyphosate (Heap, 2012). A campo, estas três espécies frequentemente são confundidas entre si, quê constitui problema, pois a identificação correta é a base para a definição de características ecofisiológicas peculiares da espécie, dos melhores sistemas de manejo a serem adotados e da identificação de resistência associada à espécie.

O objetivo deste trabalho foi avaliar se características florais previamente usadas na literatura como diagnóstico são úteis para diferenciar biótipos de *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. H. Walker resistentes a glyphosate de biótipos de *Conyza bonariensis*..

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em laboratório e casa de vegetação no município de Pato Branco, na latitude de 26°07'S e longitude 52°41'W. O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é subtropical úmido com verão quente (Cfa). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos de 16 biótipos de buva.

Foram coletadas sementes de buva (*Conyza* spp.) em áreas de lavoura com suspeita de resistência ao glyphosate, na região Oeste do Paraná, nos municípios de Cafelândia, Corbélia, Goioerê, Jesuítas, Maripá, Medianeira, Nova Aurora, Ouro Verde, Palotina e Tupãssi. Também foram coletadas sementes de biótipos em áreas que não sofreram pressão de seleção por glyphosate, nos municípios de Pato Branco (região Sudoeste do Paraná) e São Paulo (SP). As sementes de buva foram coletadas de um número aproximado de 20 plantas em cada lavoura, não sendo registrado o número exato especificamente para cada área.

Foram preparadas exsicatas das plantas em estádio reprodutivo, que foram encaminhadas para o Museu de La Plata, División Plantas Vasculares, em Buenos Aires, onde foram depositadas e os biótipos foram classificados ao nível de espécie.

Em câmara de crescimento tipo BOD, as sementes foram depositadas em bandejas contendo substrato tipo mineral. Após a semeadura, procedeu-se a irrigação diária, sendo a temperatura do ar mantida a 20°C, com fotoperíodo de 12 horas. Após aproximadamente 60 dias, as mudas foram transferidas para vasos com capacidade para 12 dm^3, em casa de vegetação, que foram preenchidos com solo identificado como Latossolo Vermelho Distroférrico, previamente peneirado para a retirada de partículas grosseiras e torrões.

Foram coletadas cinco inflorescências por planta, quando as flores estavam completamente abertas e mediu-se o diâmetro do capítulo (DC) com o auxilio de um paquímetro. Com microscópio óptico foi medido comprimento de aquênio (CA), largura de aquênio (LA) e comprimento de papilo (CP), de 4 aquênios escolhidos aleatoriamente em cada uma das inflorescências coletadas.

Os dados foram submetidos à análise da variância, pelo teste F (P<0,05) e as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de significância. Posteriormente, para o agrupamento dos biótipos, com base nas médias dos caracteres florais, foi estimada a distância generalizada de Mahalanobis entre todos os pares de genótipos, por meio do programa computacional Genes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os quatorze biótipos provenientes da região Oeste do Paraná foram classificados como *Conyza sumatrensis*. Em estudo prévio, fora identificada a resistência dos mesmos ao herbicida glyphosate. Os dois biótipos provenientes de áreas sem pressão de seleção com glyphosate, de Pato Branco e São Paulo, foram classificados como *Conyza bonariensis*. Entre todos os biótipos avaliados, a média de diâmetro do capítulo (DC) variou entre 10,12 (Palotina 3) e 12,93 mm (Nova Aurora 2) (Tabela 4), intervalo dentro do qual estão situaram-se todos os biótipos de *C. sumatrensis*. Os dois biótipos de *C. bonariensis* apresentaram valores de DC contrastantes entre si. O biótipo de S. Paulo esteve no grupo dos maiores valores de DC, enquanto o de P. Branco apresentou valor intermediário para esta característica (Tabela 1).

Tabela 1. Diâmetro do capítulo de quatorze biótipos oriundos da região Oeste do Paraná e de duas testemunhas.

Biótipos	Diâmetro do Capitulo (mm)	Comprimento do aquênio (mm)	Espessura do aquênio (mm)	Comprimento do papilo (mm)	Relação C. papilo / aquênio
Nova Aurora 1	10,5 ef*	1,11 efg*	0,32 efg*	3,2 e*	3,00
Nova Aurora 2	12,96 a	1,44 a	0,40 ab	4,32 ab	2,94
Medianeira	11,64 bcde	1,20 cdef	0,38 abcd	3,92 abcd	3,11
Pato Branco	11,4 bcde	1,27 bcd	0,28 g	3,55 cde	2,69
Maripá	11,45 bcde	1,25 bcd	0,37 abcd	3,9 bcd	3,01
Palotina 1	11,6 bcde	1,22 cde	0,35 cde	4,04 abc	3,59
Palotina 2	11,8 abcd	1,24 cde	0,38 abcd	4,47 abcd	3,61
Palotina 3	10 f	1,02 g	0,36 bcde	3,1 e	3,75
Nova Aurora 3	12 abc	1,38 a b	0,41 a	4,73 abcd	3,44
São Paulo	12,6 ab	1,32 abc	0,38 abcd	4,25 ab	3,61
Cafelândia 1	12 bcde	1,23 cde	0,33 ef	3,8 bcd	3,56
Goioerê	12,92 a	1,30 bc	0,41 a	4,87 a	3,75
Ouro verde	11,0 cdef	1,07 fg	0,32 efg	3,2 e	3,83
Jesuítas	11,4 bcde	1,23 cde	0,39 abc	3,9 bcd	3,52
Tupãssi	11,1 cdef	1,19 cdef	0,34 def	3,74 de	3,14
Palotina 4	10,8 def	1,15 defg	0,35 cde	4 abcd	3,26
C.V.	7,0	6,3	8,0	7,1	

O comprimento do aquênio (CA) teve variação entre 1,02 mm (Palotina 3) e 1,44 mm (Nova Aurora 2), ou seja o mínimo e máximo valor pertenceram a biótipos de C. sumatrensis. Dentre os biótipos de *C. bonariensis*, o CA de São Paulo (1,32mm) não diferiu de Pato Branco (1,27 mm).

Para largura do aquênio (LA), os biótipos que apresentaram maior média foram Nova Aurora 3 (0,41mm) e o Goioerê (0,41mm) sendo semelhantes ao Nova Aurora 2 (0,40mm), Medianeira (0,38mm), Maripá (0,37mm), Palotina 2 (0,38mm), São Paulo (0,38mm), e Jesuítas (0,39mm). O biótipo que apresentou menor média foi Pato Branco (0,28mm), sendo semelhante aos biótipos Nova Aurora 1 (0,30mm) e Ouro Verde (0,32mm).

Para o comprimento do papilo (CP), o biótipo que apresentou maior valor médio foi o Goioerê (4,87mm), que no entanto foi semelhante ao Nova Aurora 2 (4,32mm), Medianeira (3,92), Palotina 1 (4,04), Palotina 2 (4,47), Nova Aurora 3 (4,73) e São Paulo (4,25mm). Dentre os que apresentaram menores valores destacam-se Nova Aurora 1 (3,2mm), Palotina 3 (3,1mm) e Ouro verde (3,2mm), que foram similares a Pato Branco (3,55mm) e Tupãssi (3,74mm).

Quanto à relação entre comprimento do papilo / comprimento do aquênio (RP/A) três biótipos (Nova Aurora 1, Nova Aurora 2 e Pato Branco) apresentaram RP/A menor ou igual a 3. Os demais biótipos apresentaram valores entre 3 a 4mm. A grande diferença exibida para esta variável entre os biótipos de *C. bonariensis*, Pato Branco e São Paulo, pode ser explicada porque o biótipo oriundo de São Paulo apresentou valores elevados para ambas as variáveis, enquanto o biótipo oriundo de Pato Branco ficou colocado entre os menores valores de comprimento de papilo e com valores intermediários para comprimento de aquênio, o que lhe conferiu valores baixos de RP/A.

A análise de distância genética gerou a separação dos biótipos em dois grupos principais de similaridade (Figura 1). No primeiro grupo, que se subdividiu em dois subgrupos, incluem-se 11 biótipos, oriundos de diferentes localidades. Dentro do primeiro grupo e também pertencendo ao mesmo subgrupo, encontram-se os dois biótipos de *C. bonariensis*. Neste primeiro grupo também estão nove biótipos de *C. sumatrensis*. No segundo grupo, que se dividiu em dois subgrupos, com similaridade genética variando de 95 % a próxima de 99 %, incluem-se cinco biótipos de diferentes localidades, todos de *C. sumatrensis*.

Não foi possível estruturar os biótipos em função da origem geográfica, já que alguns genótipos da mesma localidade apresentaram distanciamento genético considerável, como é o caso dos biótipos Palotina 1, Palotina 2 e Palotina 3 e Palotina 4, provenientes do município de Palotina (PR), que se localizam em grupos e sub grupos diferentes. E também no caso dos biótipos Palotina 4 e Palotina 2 que foram distintos, em relação ao restante dos biótipos, constituindo subgrupos isolados, dentro do seu grupo. E dos biótipos Nova Aurora

1, Nova Aurora 2 e Nova Aurora 3, provenientes de Nova Aurora (PR), que mesmo sendo de locais muito próximos apresentaram uma grande diversidade. Houve grande similaridade entre alguns biótipos, como no caso dos biótipos Nova Aurora 3 e Tupãssi, e do Nova Aurora 2 e Palotina 3, mesmo pertencendo a locais de origem distintos.

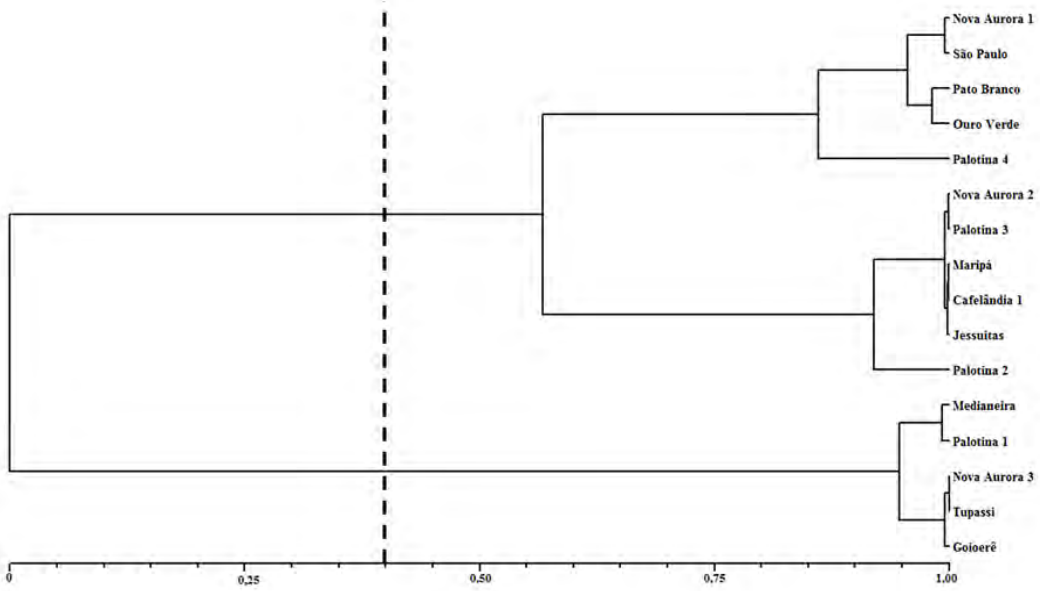


Figura 1. Dendrograma de similaridade resultante da análise de quatorze biótipos de *C. sumatrensis* oriundos da região Oeste do Paraná e de dois biótipos de *C. bonariensis*, pelo método de agrupamento UPGMA. UTFPR, Pato Branco- PR, 2011.

CONCLUSÕES

De uma forma geral, constatou-se que as características florais avaliadas cobrem ampla faixa de variação de valores, tanto para os biótipos de *C. sumatrensis* quanto para os de *C. bonariensis*. A ampla faixa de variação constatada impede que essas características florais sejam utilizadas para a diferenciação entre as espécies *C. sumatrensis* e *C. bonariensis*.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsas e auxílio financeiro. À pesquisadora Gisela Sancho, do Museu de La Plata, División Plantas Vasculares, pela identificação das espécies de *Conyza*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HEAP. **International survey of herbicide-resistant weeds**. Disponível em: http://www.weedscience.org/Summary/USpeciesCountry.asp?lstWeedID=60&FmSpecies=Go>. Acesso 3 mar. 2012.

TELES, A.M. et al. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro 2012. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB005278>. Acesso 28 fev. 2012.

ZARDINI, E. M. 1976. Contribuciones para una monografía del género *Conyza* Less. I. **Bol. Soc. Argent. Bot**. 17: 31-46.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AÇÂO DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRE-EMERGÊNCIA NA EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA POR PLANTAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

SARAIVA, D.T (UFV, VIÇOSA-MG, douglas.saraiva @ufv.br); FAUSTINO L. A.(UFV, VIÇOSA-MG, laís.faustino@ufv.br); COELHO, C. M.N.(UFV, VIÇOSA-MG ,cassia.coelho@ufv.br); BENEVENUTE, S.(UFV, VIÇOSA-MG,sarah.benevenute@ufv.br); SOUZA, R. A.(UFV, VIÇOSA-MG,raiane.souza@ufv.br); FERREIRA, L. R.(UFV, VIÇOSA-MG,lroberto@ufv.br.

RESUMO: Objetivou-se, neste trabalho, avaliar os efeitos da aplicação de herbicidas em pré-emergencia sobre a eficiência do uso da água em cana-de-açúcar. Para isso, foi conduzido um experimento em esquema fatorial 2x5, no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, onde o fator A constituiu-se das cultivares (RB 867515 e SP 81-3250)**,** e o fator B, dos herbicidas: tebuthiuron, diuron, ametryn, a mistura formulada (diuron + hexazinone) e uma testemunha sem herbicidas. Aos 90 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, foram avaliadas as características fisiológicas da cana-de-açúcar: condutância estomática de vapores de água (gs - mol m^{-1} s^{-1}), taxa de transpiração (*E* - mol H_2O m^{-2} s^{-1}) e eficiência do uso da água (*EUA* - mol CO_2 mol H_2O^{-1}). Não houve interação entre os herbicidas e cultivares para as variáveis fisiológicas testadas, ou seja, os herbicidas aplicados em pré-emergencia, não influenciam as características fisiológicas de cana-de-açúcar.

Palavras-chave: Uso eficiente da água, herbicidas e IRGA.

INTRODUÇÃO

O Brasil vem se destacando no cenário mundial como maior produtor de biocombustíveis, a exemplo do biodiesel, e principalmente com a produção do etanol de cana-de-açúcar (Embrapa, 2007)..

A cana-de-açúcar é uma planta que apresenta metabolismo C_4, o que a torna relativamente mais eficiente na assimilação do CO_2 atmosférico e no uso de nutrientes , mesmo assim pode ser afetada pela competição com as plantas daninhas, pois, nos estádios iniciais de desenvolvimento, apresentam brotações e crescimento lento (PROCÓPIO et al., 2004), sendo que esse grau de interferência das plantas daninhas na cultura depende de diversos fatores relacionados à comunidade infestante, à própria cultura, à época e à duração do período de convivência (Pitelli, 1985; Constantin, 1993; Kuva et al., 2000). O período critico manifesta-se, em média, até 90 dias após a emergência da cana (Kuva et al., 2003, 2001).

O controle de plantas daninhas nessa cultura pode ser realizado, com eficiência, através da utilização de herbicidas em pré-emergência, logo após o plantio e em área total,

e/ou em pós-emergência, em aplicação dirigida ou em área total, conforme seletividade do herbicida (Mascarenhas et al., 1995).

O uso de herbicidas pode influenciar nas características fisiológicas da cana-de-açúcar, em especial na eficiência do uso da água pelo efeito negativo direto sobre a fotossíntese, ou indiretamente, pela redução da taxa metabólica da planta (Galon ,2010).

Contudo, especula-se a existência de diferenças marcantes entre os materiais genéticos de uma mesma espécie, que podem ser avaliadas quanto a diferenças na condutância estomática, taxa transpiratória, temperatura da folha e acúmulo de matéria seca quando eles são tratados com herbicidas (Galon, 2010).

Pouco se sabe sobre o efeito da interação entre herbicidas e variáveis fisiológicas, por isso a realização, deste trabalho com objetivo de avaliar os efeitos da aplicação de herbicidas em pré-emergencia sobre a eficiência do uso da água em cana-de-açúcar.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em vasos com 13 dm^3 de solo, classificado como Argissolo Vermelho Amarelo, corrigido previamente, segundo a análise química e física. Em cada vaso (unidade experimental) foram colocadas três gemas de cana-de-açúcar (RB 867515 ou SP 81-3250),

O ensaio foi montado em esquema fatorial 2x5, no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, onde o fator A constituiu-se de duas cultivares (RB 867515 e SP 81-3250)**,** e o fator B constituiu-se dos herbicidas, Tebuthiuron (2,4 L/ha do p.c. Combine 500SC), Diuron (6,4 L/ha do p.c. Diuron Nortox 500SC), Ametryn (6,0 L/ha do p.c. Gesapax 500SC), a mistura formulada Diuron + Hexazinone (3 kg/ha do p.c. Hexaron) aplicados em pré-emergência da cultura, e mais uma testemunha sem aplicação de herbicida.

A aplicação dos herbicidas foi realizada seis dias após o plantio (DAP), um pulverizador costal pressurizado com CO_2, bicos TTI 11002, calibrado para aplicar o equivalente a 150 l ha^{-1} de calda.

Aos 90 dias após a aplicação (DAA), foram avaliadas as características fisiológicas da cana-de-açúcar, utilizando-se o IRGA (analisador de gases no infravermelho) da marca da marca Li-Cor, modelo LI-6400XT**,** avaliou-se a condutância estomática de vapores de água (gs - mol m^{-1} s^{-1}), taxa de transpiração (*E* - mol H_2O m^{-2} s^{-1}), e calculada a eficiência do uso da água (*EUA* - mol CO_2 mol H_2O^{-1}) a partir dos valores de quantidade de CO_2 fixado pela fotossíntese e quantidade de água transpirada. Os resultados foram submetidos a ANOVA pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Resultados das análises químicas das amostras dos solos avaliados

Solo	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	(t)	T	V	M	MO
	H_2O	--mg dm^{-3}--		----------$cmol_c$ dm^{-3} ----------							---%---		dag kg^{-1}
PVA	5,2	14,3	162	3,6	0,7	0,1	3,14	4,71	4,81	7,85	60	2	3,6

Análises realizadas no Laboratório de Análises de Solo Viçosa, segundo a metodologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (1997); (t) = capacidade de troca catiônica efetiva; V = saturação por bases; m = Saturação por Al^{+3}; MO = matéria orgânica.

Tabela 2. Resultados das análises físicas das amostras dos solos avaliados

Solo	Areia	Silte	Argila	Classe Textural	P-rem
	------- dag kg^{-1} ----------				
PVA	53	27	20	Argiloso	21,3

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os fatores herbicidas e cultivares para a variáveis fisiológicas avaliadas, taxa transpiratória (E), condutância estomática (gs) e na EUA (eficiência do uso da água) das cultivares de cana-de-açúcar TABELA 3 e 4, não havendo diferença entre tratamentos.

Tabela 3. Condutância estomática (gs - µmol m^{-1} s^{-1}) e a taxa transpiratória (E-µmol H_2O m^{-2} s^{-1}) de cultivares de cultivares de cana-de-açúcar 90 dias após a aplicação de herbicidas

Herbicidas[1]	(gs – mol m^{-1} s^{-1})		(*E* - mol H_2O m^{-2} s^{-1})	
	SP 81-3250	RB 867515	SP 81-3250	RB 867515
Testemunha	0,211	0,599	0,0016	0,0046
Tebuthiuron	0,165	0,156	0,0013	0,0011
Diuron	0,171	0,246	0,0013	0,0017
Diuron + hexazinone	0,189	0,227	0,0016	0,0016
Ametryn	0,197	0,243	0,0014	0,0023
CV(%)	76,423		92,430	

[1]herbicidas Tebuthiuron (2,4 L/ha do p.c. Combine 500SC), Diuron (6,4 L/ha do p.c. Diuron Nortox 500SC), Ametryn (6,0 L/ha do p.c. Gesapax 500SC) e a mistura formulada Diuron + hexazinone (3 kg/ha do p.c. Hexaron) aplicados em pré-emergencia da cultura; [2] medias nas colunas não diferem ao teste F a 5% de probabilidade.

A eficiência do uso da água é medida pela relação entre a quantidade de água evapotranspirada por uma cultura e sua produção de matéria seca, podendo ser estimada ao invés de matéria seca, pela condutância estomática (gs) (Concenço et al., 2007, 2009). Assim, culturas mais eficientes no uso da água produzem mais matéria seca por grama de água transpirada (Baptista et al., 2001; Procópio et al., 2004). Especula-se, também, que haja diferentes respostas entre materiais genéticos de uma mesma espécie, podendo ser influenciados a condutância estomática, taxa transpiratória (Galon, 2010). Dessa forma, a associação genótipo/herbicida pode determinar aqueles que sobressaem sob estresse hídrico quando da aplicação do produto e, assim, garantir melhores produções em nível de lavoura (Galon, 2010), sendo que a distinção de suscetibilidade entre as cultivares

pode ser atribuída a distinção na absorção, translocação, metabolização e ou conjugação desses herbicidas na planta.

Tabela 4. Eficiência do uso da água (EUA - µmol CO_2 mol H_2O^{-1}) de cultivares de cultivares de cana-de-açúcar 90 dias após a aplicação de herbicidas

Herbicidas[1]	(*EUA* - mol CO_2 mol H_2O^{-1})	
	SP 81-3250	RB 867515
Testemunha	128,45	129,64
Tebuthiuron	126,91	140,74
Diuron	142,24	142,99
Diuron + hexazinone	121,74	142,41
Ametryn	144,30	107,81
CV(%)	17,954	

[1]herbicidfas Tebuthiuron (2,4 L/ha do p.c. Combine 500SC), Diuron (6,4 L/ha do p.c. Diuron Nortox 500SC), Ametryn (6,0 L/ha do p.c. Gesapax 500SC) e a mistura formulada Diuron + hexazinone (3 kg/ha do p.c. Hexaron) aplicados em pré-emergencia da cultura; [2] medias nas colunas não diferem ao teste F a 5% de probabilidade.

Em aplicações em pós-emergência observou-se diferentes valores de gs, na presença dos herbicidas, devido ao fechamento dos estômatos, provocado pela ação dos herbicidas, considerando que as cultivares apresentam diferentes níveis de suscetibilidade aos herbicidas , (Ferreira et al., 2005), o que não se observou neste caso, onde aplicou-se os herbicidas em pré-emergencia, sem diferença para essa variável.

O que pode explicar isso, é que, herbicidas aplicados em pós-emergência podem ocasionar maior intoxicação se comparados aos aplicados em pré-emergencia, o que reflete na escolha do produto e das doses recomendada, dependendo da tolerância da cultivar (Azania et al., 2005). O nível de intoxicação das plantas de cana-de-açúcar e diferenciado, quando da aplicação em pré-emergencia e pós-emergência, deve-se a presença de área foliar em emergência da cultura, que intercepta o herbicida, intoxicado-a mais, enquanto que na aplicação em pré-emergencia, o herbicida é aplicado diretamente no solo e o contato direto com a planta é o menor (Velini et al. 2000).

CONCLUSÃO

Os herbicidas tebuthiuron, diuron, ametryn, a mistura formulada (diuron + hexazinone) aplicados em pré-emergência, não influenciam as características fisiológicas da cana-de-açúcar para as cultivares de cana avaliadas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZANIA, C.A.M.; ROLIM, J.C.; CASAGRANDE, A.A. LAVORENTI, N.A.; AZANIA, A.A.P.M. Seletividade de herbicidas. II – Aplicação de herbicidas em pós-emergência inicial e tardia da cana-de-açúcar na época das chuvas. **Planta Daninha**, v.23, p.669-675, 2005.

BAPTISTA, J. M. et al. **Programa nacional para o uso eficiente da água**. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia, 2001.

CONSTANTIN, J. **Efeitos de diferentes períodos de controle e convivência da *Brachiaria decumbens* Stapf. com a cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.)**. 1993. 98f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1993.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - **EMBRAPA**. 2007.

CONCENÇO, G. et al. Uso da água em biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) em condição de competição. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 449-455, 2007

CONCENÇO, G. et al. Uso da água por plantas de arroz em competição com biótipos de Echinochloa crusgalli resistente e suscetível ao herbicida quinclorac. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 249-256, 2009

FERREIRA, E.A. et al., Sensibilidade de cultivares de cana-de-açúcar à mistura trifloxysulfuron-sodium + ametryn. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.93-99, 2005.

Galon, L; Concenço, G; Ferreira, E.A; Aspiazú, I; Silva, A.F; Ferreira, F.A; Silva, A.A; Tironi, S.P; Freitas, M.A.M; Soares, E.R. Eficiência de uso da água em genótipos de cana-de-açúcar submetidos à aplicação de herbicidas**. Planta daninha** vol.28 no.4 , 2010.

KUVA, M.A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I - Tiririca. **Planta Daninha**, v.18, n.2, p.241-251, 2000.

KUVA, M. A. et al. Peródos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açucar. II-capim brachiaria (B*rachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, v. 19, n. 3, p.323-330, 2001.

KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açucar. III-capim brachiaria (B*rachiaria decumbens*) e capim colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003.

MASCARENHAS, M. T. H. et al. Eficácia do halosulfuron no controle de. 13, n. 2,p. 69-80, 1995**.**

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas**. Inf. Agropec**., v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

PROCÓPIO, S. O.; SILVA, A. A.; VARGAS, L. Manejo e controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar. In: VARGAS, L.;ROMAN, E. S. (Eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p.397-452, 2004.

VELINI, E. D.; MARTINS, D; MANOEL, L. A.; MATSUOKA, S.; TRAVAIN, J. C.; CARVALHO, J. C. Avaliação da seletividade da mistura de oxyfluorfen e ametryne, aplicada em pré ou pós-emergência, a dez variedades de cana-de-açúcar (cana-planta). **Planta Daninha**, v. 18, n. 1, 2000.

Interferência de plantas daninhas na cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional.

CUNHA, J. L. X. L (UFAL – Maceio/AL - cunhajlx@gmail.com), COELHO, M. E. H. (IFCE – Iguatu-CE – mehcoelho@yahoo.com.br), FREITAS, F. C. L. de (UFERSA – Mossoró/RN - fclaudiof@yahoo.com.br), CARVALHO, D. R., LIMA, M. F. P de, SANTANA, F. A. O.

RESUMO – Este trabalho teve como objetivos de avaliar os períodos anterior à interferência (PAI), total de prevenção à interferência (PTPI) e crítico de prevenção à interferência (PCPI) das plantas daninhas na cultura do pimentão cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional (*Capsicum annuum* L.). O experimento foi conduzido no esquema de parcelas subdividas distribuídas no delineamento em blocos casualizados. Nas parcelas, foram avaliados os sistemas de plantio (direto e convencional) e nas subparcelas, sete períodos de controle e convivência da cultura com as plantas daninhas [0, 14, 28, 49, 70, 91 e 112 dias após o transplantio (DAT)]. O sistema de plantio direto apresentou redução na incidência de plantas daninhas em relação ao sistema de plantio convencional. O período crítico de prevenção à interferência das plantas daninhas foi de 35 a 95 DAT e 11 a 100 DAT nos sistemas de plantio direto e plantio convencional, respectivamente, com plantio direto reduzindo a necessidade de capinas em 29 dias em relação ao plantio convencional.

Palavras-chave:*Capsicum annum* L., cobertura morta, período crítico.

INTRODUÇÃO

Diversos fatores podem influenciar no desenvolvimento da cultura do pimentão, dentre eles, merecem destaque a interferência imposta pelas plantas daninhas que competem com a cultura por água, luz e nutrientes, exercendo efeito sobre a quantidade e a qualidade dos frutos produzidos. No entanto, essa interferência não se estabelece durante todo o ciclo da cultura, para tanto, Pitelli e Durigan (1984) propuseram os conceitos de período anterior a interferência (PAI), período total de prevenção a interferência (PTPI) e período crítico de prevenção a interferência (PCPI), a partir dos quais é determinado o momento teoricamente mais adequado para o controle da comunidade infestante. No entanto, estes períodos são dependentes de diversos fatores relacionados à cultura, à comunidade infestante e ao ambiente, envolvendo estratégias de manejo da cultura, como por exemplo o sistema de plantio direto que segundo Teófilo (2009), reduz a incidência de plantas daninhas em hortaliças devido ao em função do efeito físico da cobertura morta e da ausência do revolvimento do solo.

O presente trabalho teve como objetivo determinar os períodos anterior, total e crítico de prevenção à interferência das plantas daninhas na cultura do pimentão cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no município de Mossoró-RN, no período de setembro de 2010 a janeiro de 2011. Utilizou-se o esquema de parcelas subdividas, distribuídas no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Nas parcelas foram avaliados dois sistemas de plantio (direto e convencional) e nas subparcelas sete épocas de controle e convivência de plantas daninhas: 0-0, 0-14 dias após o transplantio (DAT), 0-28 DAT, 0-49 DAT, 0-70 DAT, 0-91 DAT e 0-112 DAT. As parcelas experimentais foram constituídas de três fileiras de 3,00 m x 0,90 x 0,60 m. Considerou-se como área útil, a fileira central, eliminando-se duas plantas em dada extremidade.

No plantio direto, a palhada foi obtida através do cultivo consorciado de *Brachiaria brizanta* com a cultura do milho, que foi dessecada com 1,9 kg ha^{-1} de glyphosate, obtendo massa seca de 6,0 t ha^{-1} de palhada. No sistema de plantio convencional, o solo foi preparado por meio de uma aração e duas gradagens, realizadas uma semana antes do transplantio. O transplantio das mudas pimentão (híbrido Atlantis) foi realizado em setembro de 2010 e a cultura foi irrigada utilizando o sistema de irrigação por gotejamento e as adubações foram feitas de fertirrigação utilizando-se 200 kg ha^{-1} de N, 300 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 250,0 kg ha^{-1} de K_2O.

No final de cada período de convivência, foram realizadas avaliações de densidade e massa seca de plantas daninhas. Para a cultura do pimentão, os frutos da área útil da parcela foram colhidos semanalmente para determinação do número de frutos por planta e da produtividade, sendo os dados processados separadamente, dentro de cada grupo (períodos iniciais de convivência ou de controle). Os resultados foram submetidos à análise de regressão, pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, conforme utilizado por Kuva et al. (2000):

$$y = \frac{(P1 - P2)}{1 + e^{(X - Xo)/dx}} + P2$$

Y= produtividade do pimentão em função dos períodos de controle ou convivência; X= limite superior do período de controle ou convivência (dias); P1= produtividade máxima obtida no tratamento mantido no limpo durante todo o ciclo; P2= produtividade mínima obtida no tratamento mantido em convivência com as plantas daninhas durante todo o ciclo; Xo= limite superior do período de controle ou convivência, que corresponde ao valor intermediário entre a produtividade máxima e a mínima; e dx= velocidade de perda ou ganho de produtividade (tangente no ponto Xo).

Os limites dos períodos de interferência (PAI, PTPI e PCPI) foram determinados tolerando-se perdas máximas de produtividade para o nível arbitrário de 5% em relação ao tratamento mantido no limpo durante todo o ciclo, dentro de cada sistema de plantio.

RESULTADO E DISCUSSÃO

As espécies que se destacaram com relação a densidade e acúmulo de massa seca foram: bredo (*Triantema portulacastum*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), erva-de-rola (*Croton lobatus*) , tiririca (*Cyperus rotundus*), melão-de-São-Caetano (*Momordica charantia*), capim carrapicho (*Cenchuse chinatus*), jitirana (*Merremia aegyptia*) e caruru (*Amaranthus spinosus*.

Verifica-se expressiva redução na densidade e massa seca de plantas daninhas por unidade de área no sistema de plantio direto (SPD) em relação ao convencional (SPC) (Figuras 1A e 1B), que ocorreu em consequência do não revolvimento do solo e da barreira física imposta pela palhada, reduzindo a germinação de sementes e emergência de plântulas de plantas daninhas.

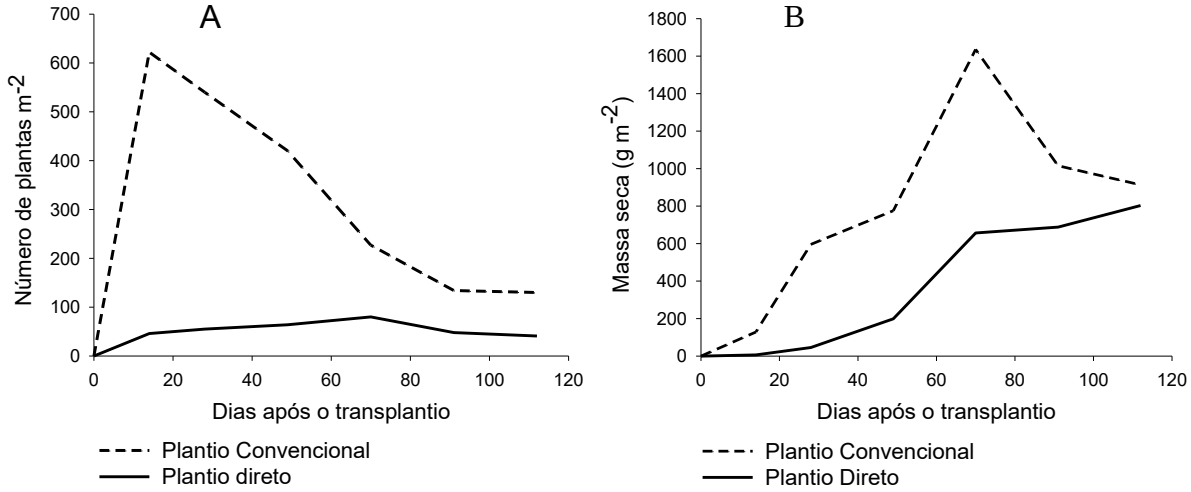


Figura 1 – Densidade (A) e massa seca (B) das plantas daninhas ao longo do ciclo do pimentão nos sistema de plantio direto e convencional. Mossoró - UFERSA – 2010/2011.

O aumento da massa seca de plantas daninhas no SPD, mesmo com baixa densidade populacional se deve à presença de espécies de maior porte como a jitirana e melão-de-São-Caetano que compensaram o menor número de indivíduos com o maior desenvolvimento por planta.

Nos dois sistemas de plantio, o número de frutos por planta diminuiu à medida que a cultura conviveu por maior período com as plantas daninhas e aumentou à medida que se prolongou o período de controle (Figuras 2), com maior número planta no SPD em relação ao SPC nos tratamentos com maiores períodos de controle e menores períodos de convivência da cultura com as plantas daninhas. Os níveis de redução do número de frutos por planta para os tratamentos em convivência com as plantas daninhas durante todo o ciclo em relação aos mantidos no limpo indicam que o número de frutos por planta é uma

característica altamente responsiva às alterações causadas pelo estresse em decorrência de influencias de fatores bióticos ou abióticos.

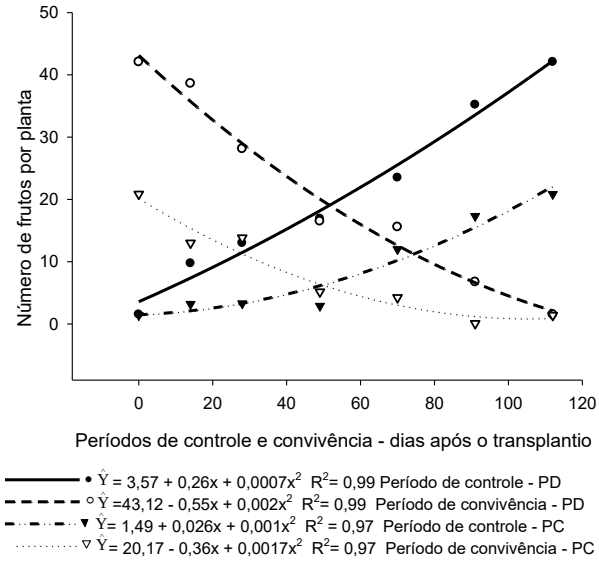


Figura 2 – Número de frutos do pimentão por planta em função dos períodos de controle e convivência de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto- PD e convencional PC. Mossoró - UFERSA – 2010/2011.

A convivência das plantas daninhas com a cultura do pimentão, durante o ciclo resultou em perdas 94,98% e 92,57%, para os tratamentos SPD e SPC, respectivamente, evidenciando a alta suscetibilidade da cultura à competição imposta pelas plantas daninhas. A produtividade da cultura no SPC, quando a cultura permaneceu durante todo o ciclo mantida no limpo foi inferior ao SPD na ordem de 69,57% (Figuras 3A e 3B).

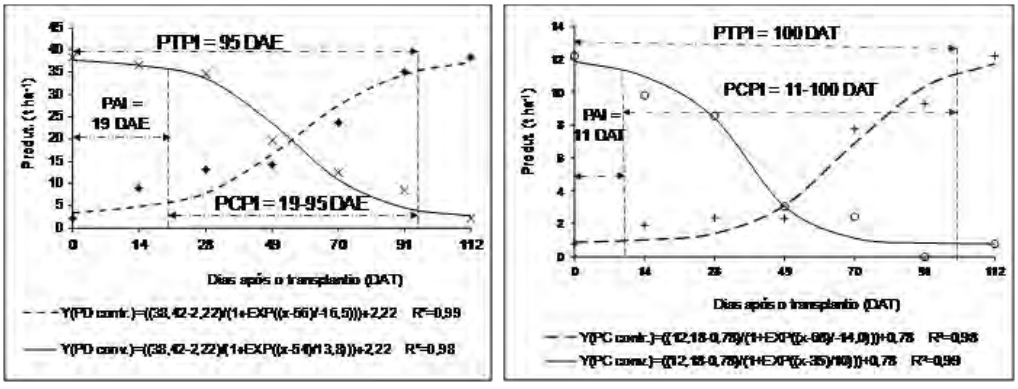


Figura 3 – Produtividade da cultura do pimentão (t ha^{-1}) em função dos períodos de controle (contr.) e convivência (conv.) com as plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (PD) (A) e plantio convencional (PC) (B), com os respectivos períodos anterior à interferência (PAI), total de prevenção à interferência (PTPI) e crítico de prevenção à interferência (PCPI). Mossoró - UFERSA – 2010/2011.

A produtividade passou a ser afetada negativamente pela convivência com as plantas infestantes a partir dos 19 DAT e 11 DAT, respectivamente, nos sistemas de plantio direto e

convencional, correspondendo ao PAI. O controle das plantas daninhas deve ser realizado até 95 DAT no SPD e até 100 DAT no SPC, correspondendo ao PTPI. O PCPI, que é o intervalo compreendido entre o PAI e o PTPI, foi de 19 e 95 DAT no SPD e de 11 a 100 DAT no SPC (Figuras 3A e 3B). Considerando que o PCPI é o período em que a cultura deve ser mantida livre da interferência das plantas daninhas (Pitelli e Durigan 1984; Freitas et al., 2009), verifica-se que o SPD reduziu a necessidade de capinas em 13 dias em relação ao SPC. Segundo Pitelli e Durigan (1984) o grau de interferência de plantas daninhas nas culturas depende de diversos fatores, entre eles a comunidade infestante (espécies presentes, densidade e distribuição) e o ambiente, que envolve condições climáticas, solo e estratégias de manejo que exerçam influencia sobre a cultura e comunidade infestante, como sistema de cultivo e uso de cobertura morta.

CONCLUSÃO

O sistema de plantio direto reduziu na incidência de plantas em relação ao Plantio convencional. O período crítico de prevenção à interferência (PCPI) foi de 19 a 95 dias após o transplante no plantio direto e de 11 a 100 dias após o transplantio no plantio convencional e o plantio direto reduziu a necessidade de capinas em 13 dias em relação ao plantio convencional. Independente do sistema de plantio, a interferência das plantas daninhas reduziu a produtividade do pimentão em mais de 90%, quando a cultura foi mantida sem capinas.

REFERÊNCIAS

FREITAS, F. C. L. et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da cenoura em função do espaçamento entre fileiras**, Planta daninha**, vol.27 no.3, Viçosa, 2009.

KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I – Tiririca (*Cyperus rotundus*). **Planta Daninha**, v. 18, n. 2, p. 241-251, 2000.

PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15, 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Piracicaba: SBHED, 1984. p.37

TEÓFILO, T.M.S. **Interferência de plantas daninhas no crescimento e na eficiência de uso da água na cultura do meloeiro**. 2009. 80f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2009.

Interferência de plantas daninhas na eficiência do uso da água na cultura do pimentão cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional

CUNHA, J. L. X. L (UFAL – Maceio/AL - cunhajlx@gmail.com), COELHO, M. E. H. (IFCE – Iguatu-CE – mehcoelho@yahoo.com.br), FREITAS, F. C. L. de (UFERSA – Mossoró/RN), CARVALHO, D. R., LIMA, M. F. P de, SANTANA, F. A. O., PORTO, M. A. F.

Resumo - Com o objetivo de avaliar o efeito dos sistemas de plantio direto, convencional e estratégias de manejo de plantas daninhas na eficiência do uso da água pela cultura do pimentão, conduziu-se um experimento, utilizando o esquema de parcelas subdivididas, no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Os sistemas de plantio foram avaliados nas parcelas, e nas subparcelas três estratégias de manejo de plantas daninhas (cobertura do solo com filme de polietileno, capinado e sem capinas). Avaliou-se a densidade e massa seca das plantas daninhas, a produtividade comercial, total e o consumo diário de água. Verificou-se que o sistema de plantio direto reduziu a densidade e a massa seca das plantas daninhas em relação ao plantio convencional e a interferência destas, reduziu a produtividade comercial em 95% no plantio direto e 92,10% no plantio convencional. O tratamento com capinas nos sistema de plantio direto apesar do maior consumo de água apresentou produtividade e eficiência no uso da água superior aos tratamentos com filme de polietileno nos sistemas de plantio direto e convencional e o capinado no plantio convencional.

Palavras-chave: *Capsicum annuum* L. Cobertura morta, Filme de polietileno

INTRODUÇÃO

O nordeste brasileiro apresenta condições climáticas favoráveis ao cultivo do pimentão durante todo o ano, mas tem como um dos fatores limitantes à sua implantação, o suprimento de água, tanto no aspecto quantitativo quanto ao qualitativo.

Atualmente, diversos trabalhos têm sido desenvolvidos no sentido de promover o uso racional da água através de métodos eficientes de irrigação. Entretanto, além do controle eficiente da irrigação é fundamental a adoção de mecanismos que favoreçam o aumento da eficiência do uso da água elevando a capacidade de retenção de água no solo. A redução da perda de água por evaporação pode ser alcançada por meio de estratégias como a cobertura do solo com material inorgânico como o filme de polietileno ou orgânico de origem vegetal. A cobertura do solo com material vegetal (palhada) é um dos princípios nos quais se baseia o sistema de plantio direto, além do não revolvimento do solo e da rotação de culturas. Outro benefício verificado nas áreas conduzidas no sistema de plantio direto é a redução da infestação de plantas daninhas, que concorrem com a cultura por água, luz e

nutrientes, o que se reflete na redução quantitativa e qualitativa da produção (Mateus et al., 2004)

Diante do exposto, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de avaliar a eficiência no uso da água pela cultura do pimentão nos sistema de plantio direto e convencional em diferentes estratégias manejo de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Utilizou-se um esquema de parcelas subdivididas, distribuídas no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Os sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC) foram avaliados nas parcelas. As subparcelas foram formadas por três estratégias de manejo de plantas daninhas (cobertura do solo com filme de polietileno preto, capinas regulares e sem capinas). Cada unidade experimental foi composta por três fileiras de 12 m espaçadas entre si de 0,90 m, com plantas espaçadas de 0,60 m nas fileiras. Foi considerada área útil a fileira central, descartando-se duas plantas em cada extremidade.

Nos tratamentos com plantio direto, para obtenção da palhada, foi realizado em fevereiro de 2010, o plantio da cultura do milho, em consórcio com *Brachiaria brizanta* CV. Marandu. Após a colheita do milho, a forrageira cresceu livremente até o mês de julho, quando foi feita a dessecação com 1,9 kg ha^{-1}do herbicida glyphosate, para formação da palhada, quantificada por meio de amostragens, verificando-se 6,0 t ha^{-1} de massa seca. Nas parcelas com plantio convencional, o solo foi preparado por meio de uma aração e duas gradagens, realizadas uma semana antes do transplantio das mudas de pimentão. O plantio foi feito em covas, o cultivar utilizado no experimento foi o híbrido Atlantis.

A cultura foi irrigada por gotejamento com emissores de 1,7 L h^{-1} espaçados 0,30 m. O manejo da irrigação foi realizado com base na curva característica de água no solo para cada sistema de plantio a 15 e 30 cm de profundidade, de modo a manter o solo com umidade superior a 80% água da disponível total. O controle da lâmina de água foi feito com base na leitura diária de dois tensiômetros, instalados nas mesmas profundidades da curva características de água no solo. Com base nessas informações das lâminas de água aplicadas, determinou-se o consumo diário de água nos diferentes períodos de cultivo do pimentão, em quinzenas, para cada tratamento.

Aos 21, 42, 63, 84, 105 e 126 dias após o transplantio, foram realizadas avaliações de densidade populacional e massa seca das plantas daninhas nos tratamentos sem capinas. As colheitas foram realizadas semanalmente na área útil da subparcela. Após colhidos os frutos eram classificados em comercial e não comercial. Os dados foram convertidos em produtividade comercial (t ha^{-1}) e produtividade total (t ha^{-1}). A partir da produtividade total de

frutos (Pt, kg ha^{-1}) e da quantidade de água aplicada pela irrigação no ciclo da cultura para cada tratamento (W, m^3 ha^{-1}), determinou-se a eficiência de uso de água (EUA, kg m^{-3}), pela fórmula *EUA = Pt/ W*

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. O consumo de água ao longo do ciclo foi submetido à análise de regressão. Na escolha do modelo levou-se em conta a explicação biológica e a significância do quadrado médio da regressão e das estimativas dos parâmetros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os sistemas de plantio, a menor densidade de plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura do pimentão foi verificada no SPD, que ocorreu, provavelmente, devido ao não revolvimento do solo e aos efeitos físicos da palhada, inibindo a emergência das infestantes (Figura 1A).

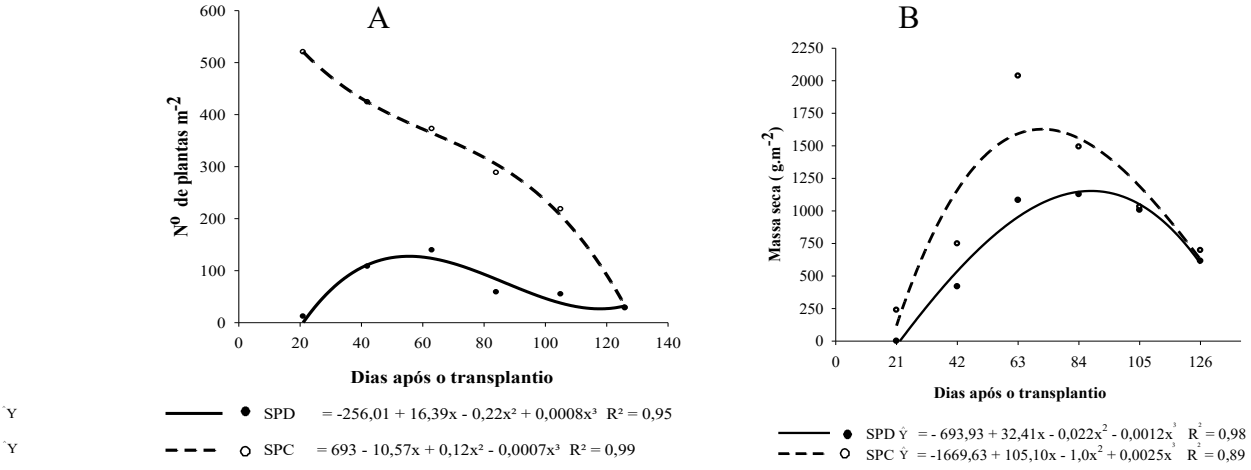


Figura 1 - Densidade (A) e massa seca (B) de plantas daninhas durante o ciclo durante o ciclo do pimentão, em função dos sistemas de plantio e estratégias de manejo de plantas. Mossoró – RN, UFERSA, 2010/2011.

A presença das plantas daninhas nos tratamentos sem capinas nos dois sistemas de plantio causou maior consumo de água em relação aos outros tratamentos, em virtude da transpiração das plantas infestantes até próximo ao final do ciclo, quando começa ocorrer o processo de senescência, demonstrando que as plantas infestantes demandaram grande quantidade de água (Figura 2). Observou-se nos tratamentos sem capinas que o SPD reduziu o consumo de água em relação ao SPC, devido à menor infestação da plantas daninhas, diminuindo esta diferença entre os sistemas de plantio no final do ciclo, o que se deve ao aumento do consumo de água no SPD devido à infestação de espécies de maior porte, que mesmo em baixa densidade promoveram intenso acúmulo de massa seca

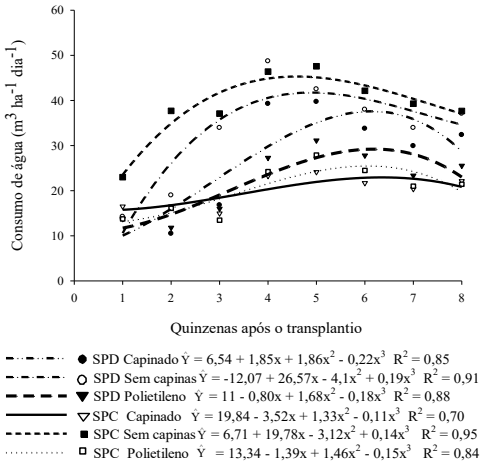


Figura 2 – Consumo diário de água (quinzena após o transplantio) durante o ciclo da cultura do pimentão, em função dos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC) e estratégias de manejo de plantas daninhas. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Quando se fez capinas regulares na cultura, durante todo o ciclo, verificou-se que o SPD apresentou um menor consumo de água nas duas primeiras semanas em relação ao SPC (Figura 2) devido ao efeito da palhada sobre o solo, reduzindo a taxa evaporativa pela barreira física evitando a incidência da radiação solar, bem como pela redução da perda de água na forma de vapor. A partir da terceira semana, verificou-se maior consumo de água no SPD devido ao maior crescimento das plantas e a maior produtividade neste tratamento em relação ao SPC. (Tabela 1).

Tabela 1 - Produtividade comercial e total (t ha^{-1}) e eficiência no uso da água (kg m^{-3}) na cultura do pimentão em função dos em função das estratégias de manejo de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (SPD) e plantio convencional (SPC). Mossoró-RN, UFERSA, 2011.

Sistema de plantio	Sistema de manejo	Produtividade comercial	Produtividade Total	Eficiência no uso da água Comercial	Eficiência no uso da água Total
Direto	Polietileno	6,04 bA	10,42 bA	2,27 bA	4,01 bA
	Capinado	36,28 aA	38,41 aA	11,18 aA	11,96 aA
	Sem capina	1,83 bA	1,93 cA	0,45 bA	0,51 cA
Média		14,72	16,92	4,63	5,50
Convencional	Polietileno	7,06 aA	8,45 aA	2,61 aA	3,06 aA
	Capinado	9,86 aB	12,18 aB	3,76 aB	4,62 aB
	Sem capina	0,78 bA	0,78 bA	0,16 bA	0,17 ba
Média		5,90	7,13	2,17	2,62
CV%		25,71	22,67	27,65	28,46

Nas colunas letras minúsculas coparam as modalidades de manejo de plantas daninhas dentro de cada sistema de plantio e letras maiúsculas comparam sistemas de plantio, pelo teste Tukey (p = 0,05).

Para as características relacionadas à produtividade comercial e total de frutos, houve efeito significativo da interação entre os sistemas de preparo do solo e as estratégias de manejo de plantas daninhas (Tabela 1). O sistema de plantio direto, na estratégia de manejo

com capinas, apresentou produtividade de frutos comercializáveis e total superior ao plantio convencional. Quando se empregou o filme de polietileno e na ausência de capinas, as produtividades foram equivalentes nos dois sistemas de plantio.

Apesar do maior consumo de água (Figura 2), o tratamento com capinas no SPD apresentou maior produtividade em relação aos demais tratamentos avaliados, resultando em maior eficiência no uso da água, conforme pode ser verificado na Tabela 2. A maior eficiência no uso da água no SPD com capinas regulares pode ser atribuída ao efeito da palhada atuando como isolante térmico, diminuindo a temperatura do solo, bem como pela ausência das plantas daninhas. Os resultados comprovam que os sistemas que mantêm a cobertura do solo, reduzem as temperaturas máximas com reflexos positivos na conservação da umidade do solo (Marouelli et al., 2010; Carvalho et al., 2011) e consequentemente maior produção e maior eficiência no uso da água.

Nos dois sistemas de preparo do solo, a cobertura com filme de polietileno proporcionou menor consumo de água em relação ao SPD capinado (Tabela 1), mas devido a baixa produtividade resultou em maior consumo de água por quilograma de fruto produzido.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que o sistema de plantio direto na palha reduziu a densidade e a massa seca acumulada pelas plantas daninhas em relação ao plantio convencional e a interferência destas reduziu a produtividade comercial do pimentão em 95% no plantio direto e 92,10% no plantio convencional e o tratamento com capinas nos sistema de plantio direto apesar do maior consumo de água apresentou produtividade e eficiência no uso da água superior aos tratamentos com solo coberto com filme de polietileno nos sistemas de plantio direto e convencional e capinado no plantio convencional.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, J. F. de et al. Produtividade do repolho utilizando cobertura morta e diferentes intervalos de irrigação com água moderadamente salina. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.3, 2011.

MAROUELLI, W. A et al.. Eficiência de uso da água e produção de repolho sobre diferentes quantidades de palhada em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.4, p.369-375, abr. 2010.

MATEUS, G. P. et al. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.6, p.539-542, jun. 2004.

CONTROLE DE *Brachiaria brizantha* SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE *Eucalyptus urophylla x Eucalyptus grandis* NO SISTEMA SILVIPASTORIL

FERREIRA, G.L. (Universidade Federal de Viçosa; gisellelima87@yahoo.com.br); MORAES, H.M.F. (Universidade Federal de Viçosa; mfm.hugo@yahoo.com.br); FELIPE, R.S. (Universidade Federal de Viçosa; rafaeltdr180@hotmail.com); MACHADO, M.S. (Universidade Federal de Viçosa; milermachado@yahoo.com.br); FERREIRA, L.R. (Universidade Federal de Viçosa; lroberto@ufv.br)

RESUMO: Os Sistemas Silvipastoris (espécie florestal + pastagem/animal) são uma ótima alternativa para pequenas propriedades rurais por otimizar a área e diversificar a renda do produtor. O gênero *Eucalyptus* é o mais usado para compor esses sistemas, porém a presença de plantas daninhas apresenta interferência negativa em seu estabelecimento e desenvolvimento. Diante disso, este trabalho visou avaliar o diâmetro de coroamento ao redor das árvores de eucalipto em um Sistema Silvipastoril visando inibir a interferência de plantas daninhas no desenvolvimento da cultura durante o terceiro ano após a implantação. O experimento foi instalado aos 24 meses após o plantio, em DBC com seis repetições. Os tratamentos consistiram em cinco diâmetros de coroamento ao redor das árvores de eucalipto (0,0m; 1,0m; 1,5m; 2,0m e 3,0m). Avaliou-se a Altura Total de plantas (At) e Diâmetro à Altura do Peito (DAP) aos 0, 90, 180, 270 e 360 dias após o estabelecimento do experimento. Os dados permitiram observar que o coroamento de eucalipto em Sistemas Silvipastoris não é viável a partir do terceiro ano após a implantação do mesmo, por não apresentar ganhos significativos à espécie florestal, além de reduzir a área disponível para a pastagem.

Palavras-chave: manejo de plantas daninhas, eucalipto, coroamento.

INTRODUÇÃO

Nos Sistemas Silvipastoris, sistema de consórcio entre espécie florestal e espécie gramínea com potencial forrageiro, os componentes produtivos devem ser alocados para serem sustentáveis, de modo a usarem com máxima eficácia os recursos de crescimento

(radiação solar, água e nutrientes) com menor competição entre si (OLIVEIRA NETO *et al*., 2010a). Entretanto, a interferência de plantas daninhas pode comprometer o equilíbrio dos recursos de crescimento através da competição interespecífica (SOUZA *et al*., 2003).

Dentre as espécies florestais com potencial para compor esses sistemas, as espécies de eucalipto têm sido as mais cultivadas, em razão de suas características de rápido crescimento, potencial para a produção de madeira para usos múltiplos e da boa adaptação às condições edafoclimáticas existentes no país (OLIVEIRA NETO *et al*., 2010b).

Apesar das características da espécie e boa competitividade interespecífica quanto ao seu estabelecimento, plantas daninhas interferem no gênero *Eucalyptus*, conferindo redução no crescimento inicial (TAROUCO *et al*., 2009; COSTA *et al*., 2004; DINARDO *et al*., 2003; TOLEDO *et al*., 2000) e decréscimo quantitativo e qualitativo da produção de madeira (TUFFI SANTOS *et al*., 2005). Essa interferência é mais severa na fase inicial de desenvolvimento, ou seja, nos dois primeiros anos de implantação da cultura (TOLEDO *et al*., 2003). Diante disso, visando promover maior taxa de crescimento inicial, recomenda-se uma faixa mínima de controle de plantas daninhas de 100 cm (TOLEDO *et al*., 2003).

Neste contexto, o presente trabalho objetivou avaliar o diâmetro de coroamento ao redor das árvores de eucalipto em um Sistema Silvipastoril visando inibir a interferência de plantas daninhas no desenvolvimento da cultura durante o terceiro ano após a implantação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado num Sistema Silvipastoril a partir do 24º meses após a implantação. O eucalipto híbrido *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis,* clone 3336*,* foi plantado no espaçamento de 8 x 3 m, sendo que na entrelinha houve consórcio de braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) e milho (*Zea mays*, híbrido UFV100). O plantio do milho foi realizado apenas no ano de implantação do sistema, e que, após sua colheita apenas o eucalipto e a braquiária permaneceram no sistema.

O experimento foi instalado no Delineamento de Blocos Casualizados (DBC), com seis repetições. Os tratamentos consistiram de cinco diâmetros de coroamento (0,0m; 1,0m; 1,5m; 2,0m e 3,0m) ao redor das árvores de eucalipto. Cada parcela foi composta por cinco plantas, sendo utilizadas três árvores centrais para a coleta dos dados. As plantas de *B. brizantha*, assim como as outras plantas daninhas existentes dentro das coroas propostas, foram

eliminadas através do controle mecânico com enxada durante as épocas de avaliação (0; 60; 120; 240 e 300 dias após a implantação do experimento).

Avaliou-se o crescimento das árvores, através da Altura Total de plantas (At) e o Diâmetro à Altura do Peito (DAP), ou seja, 1,30m acima do solo. As avaliações foram realizadas aos 0, 90, 180, 270 e 360 dias após o estabelecimento do experimento.

Os dados foram submetidos à Análise de Variância pelo teste F e, havendo efeito significativo, foram ajustadas equações de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se através dos dados que não houve diferença significativa na At e DAP das árvores submetidas a diferentes diâmetros de coroamento durante as épocas avaliadas (Tabela 1). Porém, houve diferença significativa para a época de avaliação.

Tabela 1: Resumo da Análise de Variância para as variáveis de Altura Total de plantas (At) e Diâmetro à Altura do Peito (DAP) de eucalipto em Sistema Silvipastoril, em função do coroamento e da época de avaliação de manejo

FV	GL	Quadrado médio	
		At	DAP
Coroamento	4	4,314084^{ns}	10,108076^{ns}
Bloco	5	6,436712	7,374472
Erro (a)	*20*	*5,151612*	*6,318702*
Época	4	178,433263**	421,407937**
Época x Coroamento	16	1,237803^{ns}	0,962274^{ns}
Erro (b)	*100*	*0,853994*	*0,784941*
C.V. 1 (%) =		14,80	16,31
C.V. 2 (%) =		6,02	5,75

^{ns} F não significativo; * F significativo a 5%; ** F significativo a 1% de probabilidade.

Como já era esperado, notou-se uma relação linear positiva entre o crescimento as plantas e a época de avaliação. Sendo que, quanto maior a época de avaliação, maior o

crescimento do eucalipto em altura e diâmetro (Figura 1). O fato de essa relação ser linear pode ser explicado por no intervalo de tempo avaliado o eucalipto apresentava franco desenvolvimento.

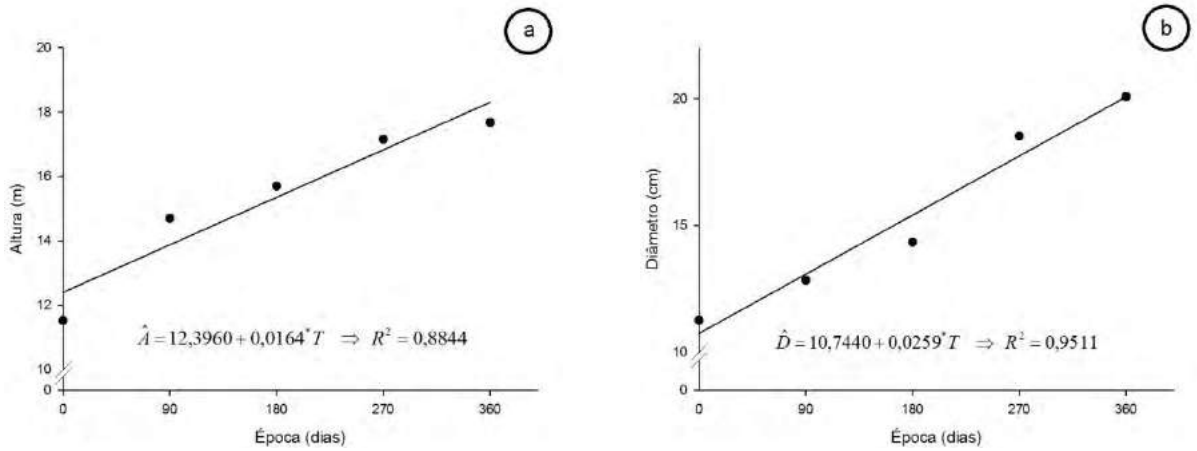


Figura 1: Regressão para a variável Altura Total de plantas (a) e Diâmetro à Altura do Peito (b) em função da época de coroamento.

Quanto ao coroamento das plantas, Toledo *et al*. (2000), afirmam que, para promover uma maior taxa de crescimento do eucalipto, no espaçamento 3 x 3m seria necessária uma faixa mínima de controle de 1 m de cada lado da linha de plantio, por 140 dias. A partir desse período o controle cultural do eucalipto seria suficiente para minimizar as interferências causadas pelas plantas daninhas. Entretanto, por se tratar de um sistema em se busca favorecer a passagem de luz para o sub-bosque, através de maiores espaçamentos e copas mais ralas das árvores, esperava-se um comportamento mais agressivo das plantas daninhas. Tal fato não foi confirmado por esta pesquisa, mostrando que a partir do terceiro ano de condução do sistema, não se faz necessário a manutenção do coroamento.

Por se tratar de um sistema que associa diversas espécies, menores diâmetros de coroamento proporcionam uma maior área disponível para a pastagem, além do menor custo na confecção das coroas.

Vale ressaltar que, o controle de plantas daninhas em Sistemas Agrossilvipastoris torna-se inviável economicamente a partir do segundo ano após o plantio, visto que esse controle (manual ou químico) é muito oneroso, totalizando cerca de 66% do custo de implantação da espécie florestal (TOLEDO *et al*., 1996).

CONCLUSÕES

Conclui-se que o coroamento do eucalipto em Sistema Silvipastoril não é viável a partir do terceiro ano de condução do sistema, por não apresentar ganhos significativos à cultura florestal, além reduzir as áreas disponíveis para a pastagem.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, A.G.F.; ALVES, P.L.C.A.; MORELLI, M.C.; PAVANI, D.. Períodos de interferência de trapoeraba (*Commelina benghalensis* Hort.*)* no crescimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis* w. Hill ex maiden*)*. **Revista Árvore**, v.28, n.4, p.471- 478, 2004.

DINARDO, W.; TOLEDO,R.E.B.; ALVES, P.L.C.A; PITELLI, R.A.. Efeito da densidade de plantas de *Panicum maximum* Jacq. sobre o crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden*.* **Scientia Forestalis.** n.64, p.59-68, 2003

OLIVEIRA NETO, S. N. et al.. Arranjos estruturais do componente arbóreo em Sistema Agrossilvipastoril e seu manejo por desrama e desbaste. **Informe Agropecuário**, v.31, n.257, p.47-58. 2010a.

OLIVEIRA NETO, S. N. et al.. **Sistema Agrossilvipastoril: Integração Lavoura Pecuária e Floresta**. Viçosa, SIF, 190p, 2010b.

SOUZA, L.S.; VELINI, E.D. e MAIOMONI-RODELLA, R.C.S.. Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*). **Revista Planta Daninha**, v.21, n.3, p.343-354, 2003.

TAROUCO, C. P. et al.. Períodos de interferência de plantas daninhas na fase inicial de crescimento do eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasielira,** v.44, n.9, p.1131-1137, 2009.

TOLEDO, R.E.B.; ALVES, P.L.C.A.; VALLE, C.F.; ALVARENGA, S.F.. Comparação dos custos de quatro métodos de manejo de *Brachiaria decumbens* Stapf em área de implantação de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Revista Árvore**, v.20, n.3, p.319-30, 1996.

TOLEDO, R.E.B.; VICTÓRIA FILHO, R.; ALVES, P. L.C.A.; PITELLI, R.A.; CADINI, M.T.D.. Efeitos da faixa de controle do capim braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Revista Planta Daninha**, v.18, n.3, p.395-404, 2000.

TOLEDO, R.E.B.; VICTORIA FILHO,R.; ALVES, P.L.C.A; PITELLI, R.A.; LOPES, M.A.F.. Faixas de controle de plantas daninhas e seus reflexos no crescimento de plantas de eucalipto. **Scientia Forestalis**. n.64, p.78-92, 2003.

TUFFI SANTOS, L. D. et al.. Crescimento e morfoanatomia foliar de eucalipto sob efeito de deriva do glyphosate. **Revista Planta Daninha**, v.23, n.1, p.133-142, 2005.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITOS DE SUBDOSES DE PICLORAM EM PRÉ E PÓS EMERGÊNCIA DO FEIJÃO

BIBIANO, C.S. (Bolsista IC da UFVJM-camila.bibiano@yahoo.com.br); BRAGA, R.R(Mestrando em Produção Vegetal – PPGPV/UFVJM- granderenan@gmail.com), OLIVEIRA, M.C. (Mestrando em Produção Vegetal – PPGPV/UFVJM- maxwelco@gmail.com), FERREIRA, E.A.(D.Sc. Fitotecnia Bolsista PNPD-Capes - evanderalves@yahoo.com.br-UFVJM,Diamantina,MG); SANTOS, J.B(D.Sc. Fitotecnia, Professor Adjunto do Departamento de Agronomia da UFVJM- jbarbosasantos@yahoo.com.br, Diamantina, MG).

RESUMO: O picloram, herbicida muito utilizado nos sistemas agrícolas como áreas de pastagens; pertence ao grupo dos reguladores de crescimento e como muitos herbicidas deste grupo apresenta grande efeito residual no solo e efeitos visíveis de fitotoxidade em culturas como milho, feijão, olerícolas, fruteiras entre outras. Um problema que é de interesse de fitotecnistas e produtores agrícolas que se beneficiam do uso deste produto é a forma de aplicação e manejo das culturas. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de subdoses do herbicida picloram em feijão, para simular a deriva ou efeito residual de tal herbicida nesta cultura; abordando o método fotográfico para avaliação dos efeitos visuais de determinadas doses. O herbicida foi aplicado nas seguintes subdoses de padron®, 0,000; 0,004; 0,008; 0,017; 0,033; 0,066; 0,133, 0,266 l ha^{-1}; em pré emergência e 0,000; 0,004; 0,008; 0,017; 0,025; 0,033; 0,066; 0,133 l ha^{-1}, em pós emergência das plantas. Em pré-emergência em todas as subdoses aplicadas houve baixa germinação de sementes e as que germinaram apresentaram sintomas visíveis de encarquilhamento. Em pós-emergência também houve sintomas de toxidez em todas as subdoses, clorose generalizada e abortamento dos botões florais.

Palavras chave: Picloram, efeito residual, fitotoxidez.

INTRODUÇÃO

O picloram, herbicida pertencente ao grupo dos mimetizadores de auxinas, ou reguladores de crescimento, é um herbicida que atua provocando distúrbios no metabolismo dos ácidos nucléicos, aumentando a atividade enzimática e destruição do floema, por provocar alongamento celular, turgescência e rompimento das células. As raízes perdem sua habilidade absorver água e nutrientes provocando esgotamento das reservas de energia da planta daninha e finalmente sua morte.

O picloram apresenta longa persistência nos solos (meia-vida de 20 a 300 dias), sendo sua dissipação mais rápida em condições de calor e alta umidade. Este tem fácil

mobilidade nos solo, podendo se acumular no lençol freático raso em solos de textura arenosa (Silva e Silva 2007). Devido à sua longa persistência nos solos (dois a três anos), ele pode permanecer ativo na matéria orgânica proveniente de pastagens tratadas com este produto. Para cultivos altamente sensíveis deve-se observar o período residual, visto que podem apresentar sérios problemas de fitointoxicação, até mesmo quando adubadas com esterco proveniente de pastagens tratadas com picloram e pastoreadas logo depois.

Informações sobre sintomas visuais resultantes do uso dessas moléculas em diferentes culturas interessa aos fitotecnistas e aos agricultores que se beneficiam pelo uso de herbicidas hormonais, pois tais informações seriam úteis no esclarecimento quanto ao verdadeiro risco de deriva desses herbicidas para culturas não alvo, como milho, feijão, café, mandioca, fruteiras, culturas anuais e olerícolas. Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos visuais do herbicida picloram, sobre a cultura do feijão, registrando pelo método fotográfico sintomas de fitotoxidez nestas plantas causados por várias subdoses destes produtos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) em Diamantina, Minas Gerais, de coordenadas 18°14' latitude sul, 43°36' latitude oeste, 1279 m de altitude. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura média. A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 5,4; teor de matéria orgânica de 1 daq kg^{-1}; P, K e Ca de 1,4; 10 e 0,5 mg dm^{-3}, respectivamente; Mg, Al, H+Al e $CTC_{efetiva}$ de 0,2; 0,4; 4,4 e 1,7 cmolc dm^{-3}, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 3 g dm^{-3} de calcário dolomítico e 2,9 g dm^{-3} da formulação 4-14-8 (N-P_2O_5-K_2O).

Foram realizados dois ensaios. O primeiro ensaio foi feito em casa-de-vegetação para avaliação dos sintomas do herbicida picloram sobre a espécie de importância agrícola nos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, sendo ela o feijão. Foram semeadas duas sementes em cada vaso, com capacidade para dois dm^3 de substrato, optando-se pela cultivar Pérola.

As aplicações de herbicidas nos vasos preenchidos com substrato foram realizadas utilizando-se de um pulverizador de precisão, com adequada ponta de pulverização e volume de calda de 170 l ha^{-1}.

O primeiro ensaio foi resultante de oito níveis de contaminação e padron® (0,000; 0,004; 0,008; 0,017; 0,033; 0,066; 0,133, 0,266 l ha^{-1}), com três repetições, o herbicida foi aplicado diretamente no solo(em pré emergência), simulando resíduo de outros cultivos

anteriores, e após 24 horas foi realizado o plantio das sementes. As plantas foram fotografadas semanalmente com o intuito de ver a evolução de alguns sintomas.

Para o segundo ensaio, também em casa de vegetação, utilizou-se outras dosagens de padron® devido ao grande efeito das subdoses deste herbicida sobre as culturas (em pós emergência), as dosagens foram 0,000; 0,004; 0,008; 0,017; 0,025; 0,033; 0,066; 0,133 l ha^{-1}. Neste ensaio as plantas foram desbastadas, deixando apenas uma por vaso e os herbicidas foram aplicados aos 40 DAS, para simular a deriva destes produtos, quando o feijão já estava soltando os botões florais. As avaliações fotográficas foram feitas durante todo o período, porem realizou-se o registro de todas as plantas apenas aos 7 e 18 dias após aplicação dos herbicidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do herbicida picloram na dose comercial em pré-emergência atrasou a germinação das sementes de feijão, como visto aos 5 dias após semeadura (DAS). Pode-se observar também maior velocidade de emergência e desenvolvimento com a diminuição das doses do herbicida (Figura 1). Nesta data começaram a surgir alguns sintomas nas folhas, que ficou um pouco mais coriácea, encarquilhada e também as bordas das folhas começaram a se dobrar para dentro. Nas duas maiores doses deste herbicida as sementes só começaram a germinar aos oito DAS, e mesmo assim estas tiveram muita dificuldade, e algumas nem chegaram a elevar os cotilédones.

Nas duas maiores doses as plantas germinaram com muita dificuldade não conseguindo sequer abrir as folhas. As doses que representam 1/4, 1/8, 1/16 e 1/32 apresentaram se com folhas retorcidas, coriáceas, com bordas encurvadas para baixo, além de terem enrugado, caracterizando o encarquilhamento.

Ao final dos 33 dias pode-se observar a grande diferença entre as plantas plantadas sem a presença do herbicida no solo e as plantas semeadas em solo tratado com o mesmo.



Figura 1. Plantas de feijão tratadas com diferentes doses de picloram em pré-emergência, aos 5 dias após semeadura. 1: dose comercial de 0,266 l ha^{-1}.

O Picloram aplicado em pós-emergência das plantas feijão foi maléfico em todas as doses aplicadas. Sendo que nas maiores doses do herbicida, aos 7 dias após tratamento com o herbicida (DAT), as plantas já apresentavam grandes lesões cloróticas, houve também um aumento na intoxicação das plantas a medida com que se acresceu a dose do herbicida (Figura 2).

Aos 18 DAT todas as plantas já apresentavam sérios danos quanto a fitotoxidez causada pelo herbicida, sendo as gavinhas, flores e folhas se apresentavam completamente necrosadas, apenas nas menor dose aplicada do picloram algumas folhas ainda apresentavam partes verdes e outras com lesões cloróticas e necróticas .



Figura 2. Plantas de feijão tratadas com diferentes doses de picloram em pós-emergência, aos 7 dias após semeadura. 1: dose comercial de 0,266 l ha^{-1}.

Em todas as plantas tratadas com o herbicida as flores do feijão abortaram ou necrosaram. Quando se aplicou 1/32 e 1/16 vezes a dose comercial as folhas mais novas foram as mais afetadas, apresentando muitas cloroses. Nas doses superiores o dano atingiu também as folhas mais velhas e as gavinhas, onde algumas já se apresentavam completamente necrosadas.

Aos 18 DAT todas as plantas já apresentavam sérios danos quanto a fitotoxidez causada pelo herbicida, sendo as gavinhas, flores e folhas se apresentavam completamente necrosadas, apenas nas menor dose aplicada do picloram algumas folhas ainda apresentavam partes verdes e outras com lesões cloróticas e necróticas. Na figura 3 pode-se observar com mais detalhe os efeitos das várias doses do herbicida, visto que até quando se aplicou 1/64 vezes a dose comercial a planta já apresentava grandes sinais de morte, sendo que as cloroses se iniciam nas bordas das folhas e caminhando em direção ao centro.



Figura 3. Plantas de feijão tratadas com diferentes doses de picloram em pós-emergência, aos 18 dias após semeadura. 1: dose comercial de 0,266 l ha^{-1}.

CONCLUSÕES

O processo de dissipação de herbicidas no ambiente está relacionado com as propriedades físico-químicas do herbicida e do solo, com as condições climáticas, com o manejo e com o sistema de cultivo utilizado. Para a cultura do feijão quaisquer sub doses mínimas seja por deriva ou efeito residual no solo causou comprometimento á cultura, tanto em pré-emergência quanto em pós-emergência das plantas.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelo auxílio financeiro ao projeto. E a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (Capes).

REFERÊNCIAS

ASSIS, R. L. et al. Fitorremediação de solo contaminado com o herbicida picloram por plantas de capim pé de galinha gigante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 11, p. 1131–1135, 2010.

BARRA, R. et al. Patrones de contaminación por herbicidas en aguas superficiales en una cuenca agrícola. **Ecotoxicology and Environmental Restoration**, v. 2, s/n, p. 75-83, 1999.

CARMO, M. L. et al. Influência do período de cultivo de *Panicum maximum* (cultivar tanzânia) na fitorremediação de solo contaminado com picloram. **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 315-322, 2008.

COHEN, S. Z. et al. Potential for pesticide contamination of groundwater resulting from agricultural uses. In: KRUGER, R. F.; SEIBER, J. N. **Treatment and disposal of pesticide wastes**. Washington: American Chemistry Society, 1984. p. 297-325.

EFEITO DA COMPETIÇÃO DE *Mucuna pruriens*, *Brachiaria plantaginea* e *Brachiaria decumbens* NAS CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE CAFEEIROS

COSTA, A. M. (Graduando DEF – UFVJM, Diamantina/MG – vitor._antunes@hotmail.com), FERREIRA, E. A. (PNPD – UFVJM, Diamantina/MG – evanderalves@yahoo.com.br), FIALHO, C. T. (Doutoranda DFT – UFV, Viçosa/MG – cintiamtfialho@yahoo.com.br), FRANÇA, A. C. (Professor UFVJM, Diamantina/MG – cabralfranca@yahoo.com.br), SILVA, A. A. (Professor DFT – UFV, Viçosa/MG – aasilva@ufv.br), CABRAL, C. M. (Mestranda DEF – UFVJM, Diamantina/MG – mtchells@yahoo.com.br)

RESUMO: Quando plantas estão submetidas à alta competição, as características fisiológicas do crescimento e desenvolvimento normalmente são alteradas, o que resulta em diferenças no aproveitamento dos recursos do ambiente, principalmente no uso da água, que influencia de modo direto a disponibilidade de CO_2 no mesofilo foliar e a temperatura da folha e, consequentemente, a eficiência fotossintética da planta. Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar as características associadas à atividade fotossintética de folhas jovens e maduras em plantas de cafeeiro cultivadas em competição com *Mucuna pruriens, Brachiaria plantaginea* e *Brachiaria decumbens.* De acordo com os resultados, pode-se concluir que as folhas mais maduras se diferenciam das folhas mais jovens por apresentar menores valores de A, E, Gs e ΔC, isto se deve provavelmente ao fato das mesmas se encontrar em um estádio de desenvolvimento mais avançado e realizando todas as funções fisiológicas, assim recomenda-se a escolha da 4ª folha do cafeeiro em trabalhos de fisiologia. A competição com as três espécies avaliadas afetou as características fisiológicas do cafeeiro tanto na ultima quanto na 4ª folha, sendo mais evidente na 4ª folha.

Palavras chave: taxa fotossintética, transpiração, fisiologia do cafeeiro, analise de gases no infravermelho (IRGA).

INTRODUCÃO

Quando plantas estão submetidas à alta competição, as características fisiológicas do crescimento e desenvolvimento normalmente são alteradas, o que resulta em diferenças no aproveitamento dos recursos do ambiente, principalmente no uso da água, que influencia de modo direto a disponibilidade de CO_2 no mesofilo foliar e a temperatura da folha e, consequentemente, a eficiência fotossintética da planta.

A taxa fotossintética está diretamente relacionada à radiação fotossinteticamente ativa (composição da luz), aos fatores de disponibilidade hídrica e às trocas gasosas (Naves-Barbiero et al., 2000). As plantas possuem necessidades de

luz específicas, predominantemente nas faixas do vermelho e azul (Messinger et al., 2006). Se a planta não recebe esses comprimentos de luz de forma satisfatória, necessitará se adaptar para sobreviver (Attridge, 1990). Quando as plantas se encontram sob competição por luz, também se torna importante o balanço na faixa do vermelho e vermelho-distante (Weller et al., 1997), que é afetada pelo sombreamento, influenciando a eficiência fotossintética (Da Matta et al., 2001).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar as características associadas à atividade fotossintética de folhas jovens e maduras em plantas de cafeeiro cultivadas em competição com *M. pruriens*, *B. plantaginea* e *B. decumbens.*

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação com irrigação automática, programada para funcionamento por período de 30 min às 8, 14 e 18h, com vistorias diárias para evitar excesso ou falta de água, e a homogeneidade em todos os vasos. As unidades experimentais foram mantidas sob temperatura e iluminação naturais durante a condução do experimento, constando de recipientes plásticos com área de 0,05 m^2, perfurados, contendo 6,0 L da mistura pré-elaborada de solo e terra vegetal, corrigido e adubado de acordo com análise de solo, com incorporação um mês antes da implantação do experimento.

Os tratamentos constaram de plantas cafeeiras cultivadas isoladamente ou em competição (*M. pruriens*, *B. plantaginea* e *B. decumbens)*. No centro da unidade experimental, foram plantadas mudas de cafeeiro e na periferia da unidade experimental foram semeadas *M. pruriens, B.* plantaginea e *B. decumbens,* dez dias após a semeadura foi realizado o desbaste. O experimento foi montado no DBC seguindo o arranjo fatorial 2 x 7, sendo o fator A, a folha avaliada (folhas jovens – ultimo nó e folhas maduras - 4º nó) e o fator B, composto pelos tratamentos, plantas de cafeeiro da variedade Catuaí Amarelo competindo com *M. pruriens, B. plantaginea* e *B. decumbens* em duas densidades (2 e 6 plantas por vaso – 28 e 84 plantas/m^2) mais uma testemunha com zero de competição, totalizando 7 tratamentos.

Aos 30 dias após a emergência das plantas daninhas, foram realizadas as avaliações, nas folhas mais jovens do cafeeiro, correspondente ao ultimo nó (contado debaixo para cima) e folhas mais velhas localizadas no 4º nó. Foi utilizado um analisador de gases no infravermelho (IRGA), marca ADC, modelo LCA 4 (Analytical Development Co. Ltd, Hoddesdon, UK), em casa de vegetação aberta, permitindo livre circulação do ar. Nessa ocasião, a concentração de CO_2 subestomática (Ci - µmol mol^{-1}) e a taxa fotossintética (A - µmol m^{-2} s^1), sendo calculado ainda o CO_2 consumido (ΔC-µmol mol^{-1}) a partir dos valores de CO_2 de referência e CO_2 na

câmara de avaliação, a condutância estomática de vapores de água (Gs – mol m^{-1} s^{-1}), e a taxa de transpiração (E – mol H_2O m^{-2} s^{-1}).

Cada bloco foi avaliado em um dia, entre 8 e 10 horas da manhã, em dia de céu limpo e com iluminação natural, de forma a manter as condições ambientais homogêneas durante a avaliação de cada bloco. Em cada unidade experimental, foram avaliadas a planta central e uma planta periférica escolhida ao acaso.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F em nível de 5% de probabilidade, sendo efetuado teste de Duncan a 5% para a comparação entre as médias dos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todos os níveis de competição e espécies avaliadas, as folhas mais maduras (4ª folha) das plantas de cafeeiro apresentaram maiores valores de CO_2 consumido (ΔC). Ao avaliar o ΔC dentro das folhas do cafeeiro, observou-se que nas folhas mais jovens de *B. plantaginea* e *B. decumbens* e nas duas densidades avaliadas (28 e 84 plantas/m^2) diferiram da testemunha (ausente de competição). Na 4ª folha, o único tratamento onde o ΔC não diferiu da testemunha foi nas parcelas em que as plantas de cafeeiro competiam com a menor densidade de *B. plantaginea* (28 plantas/m^2) (Tabela 1). O consumo de CO_2 tem relação direta com a fotossíntese, assim quanto maior o valor de ΔC maior será a taxa fotossintética.

As folhas mais maduras de cafeeiro (4ª folha) apresentaram para todas as espécies e níveis de competição valores de carbono interno (Ci) inferior as folhas mais jovens, no entanto observou-se diferença estatística apenas para os tratamentos *M. pruriens* (84 plantas/m^2), *B. plantaginea* (28 plantas/m^2) e *B. decumbens* (28 plantas/m^2). Ao avaliar o Ci dentro de cada folha, verificou-se que nas folhas mais jovens a testemunha apresentou o menor Ci sem diferir das plantas de cafeeiro competindo com *M. pruriens* (28 plantas/m^2). Já para as folhas mais velhas não foi observada diferença entre os tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. CO_2 consumido (ΔC) e CO_2 interno (Ci) da ultima (folha mais jovem) e 4ª folha de plantas de cafeeiro competindo com *Mucuna pruriens*, *B. plantaginea, B. decumbens* em duas densidades.

Tratamentos	ΔC (µmol mol^{-1})		Ci (µmol mol^{-1})	
	folha jovem	4ª folha	folha jovem	4ª folha
***M. pruriens* (28 plantas/m^2)**	19.26 B ab*	31.60 A b	300.86 A c	296.93 A a
***M. pruriens* (84 plantas/m^2)**	16.66 B ab	37.13 A b	347.53 A a	295.46 B a
***B. plantaginea* (28 plantas/m^2)**	14.66 B b	47.13 A a	327.80 A ab	288.13 B a
***B. plantaginea* (84 plantas/m^2)**	14.80 B b	38.20 A b	337.13 A ab	312.73 A a
***B. decumbens* (28 plantas/m^2)**	14.23 B b	34.86 A b	331.16 A ab	301.80 B a
***B. decumbens* (84 plantas/m^2)**	15.20 B b	36.56 A b	313.40 A ab	307.10 A a
Testemunha	23.60 B a	48.00 A a	301.53 A c	301.40 A a
CV (%)	14.00		4.95	

*****Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Para todas as espécies de níveis de competição as folhas mais maduras de cafeeiro apresentaram maiores taxas transpiratórias (E) comparadas às folhas mais jovens (Tabela 2). Avaliando dentro da folha mais jovem, observou-se que a testemunha apresentou maior E, sem diferir dos tratamentos *B. plantaginea* (28 plantas/m^2) e *B. decumbens* (28 plantas/m^2), já com relação à folha mais madura, verificou-se que todos os tratamentos diferiram negativamente da testemunha (Tabela 2).

Tabela 2. Taxa transpiratória (E) e condutância estomática (Gs) da ultima (folha mais jovem) e 4ª folha de plantas de cafeeiro competindo com *Mucuna pruriens*, *B. plantaginea, B. decumbens* em duas densidades.

Tratamentos	E (mol H_2O m^{-2} s^{-1})		Gs (mol m^{-1} s^{-1})	
	folha jovem	4ª folha	folha jovem	4ª folha
***M. pruriens* (28 plantas/m^2)**	1.80 B bc*	3.29 A b	0.21 B a	0.65 A c
***M. pruriens* (84 plantas/m^2)**	1.58 B c	3.40 Ab	0.33 B a	0.66 A c
***B. plantaginea* (28 plantas/m^2)**	2.37 B ab	3.34 A b	0.30 B a	0.77 A bc
***B. plantaginea* (84 plantas/m^2)**	1.65 B c	3.37 A b	0.31 B a	1.13 A a
***B. decumbens* (28 plantas/m^2)**	1.92 B abc	3.32 A b	0.39 B a	0.99 A b
***B. decumbens* (84 plantas/m^2)**	1.60 B c	3.34 A b	0.23 B a	0.83 A bc
Testemunha	2.40 B a	4.300 A a	0.31 B a	0.56 A c
CV (%)	11.45		27.00	

*****Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Folhas mais madura de cafeeiro apresentaram maiores valores de condutância estomática que as folhas mais jovens para todos os tratamentos avaliados (Tabela 2). Dentro das folhas mais jovens não foi constada diferença entre os tratamentos, no entanto, ao se avaliar dentro das folhas mais maduras, observou-se que o tratamento *B. plantaginea* (84 plantas/m^2) apresentou maior Gs, sendo o tratamento que mais afetou a Gs.

A condutância foliar é composta em pequena parte pela condutância cuticular da epiderme e, quando os estômatos estão abertos, pela Gs, que é controlada pelas células- guarda dos estômatos. Assim, a Gs é proporcional ao número e tamanho dos estômatos e ao diâmetro da abertura do estômato, características que dependem de outros fatores endógenos e ambientais (Brodribb & Holbrook, 2003).

A taxa fotossintética (A) foi maior nas folhas mais maduras quando comparadas as mais jovens para todos os tratamentos testados (Figura 3). Dentro das folhas mais jovens, a testemunha (ausente de competição) apresentou maior A, sem diferir, no entanto, dos tratamentos *M. pruriens* (28 plantas/m^2) e *B. plantaginea* (28 plantas/m^2) nas menores densidades. Na quarta folha, observou-se que a competição afetou negativamente o cafeeiro na presença de todas as espécies e densidades, todos os tratamentos se diferenciarão da testemunha (Tabela 3).

Tabela 3. Taxa fotossintética (A) e condutância estomática (Gs) da ultima (folha mais jovem) e 4ª folha de plantas de cafeeiro competindo com *Mucuna pruriens*, *B. plantaginea, B. decumbens* em duas densidades.

Tratamentos	A (µmol m^{-2} s^{1})	
	folha jovem	4ª folha
***M. pruriens* (28 plantas/m^2)**	5.93 B abc*	13.60 A b
***M. pruriens* (84 plantas/m^2)**	5.23 B c	13.46 A b
***B. plantaginea* (28 plantas/m^2)**	7.90 B ab	13.46 A b
***B. plantaginea* (84 plantas/m^2)**	5.66 B bc	13.01 A b
***B. decumbens* (28 plantas/m^2)**	5.41 B c	12.72 A b
***B. decumbens* (84 plantas/m^2)**	4.18 B c	12.76 A b
Testemunha	8.27 B a	16.35 A a
CV (%)	13.36	

*****Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, pode-se concluir que as folhas mais maduras se diferenciam das folhas mais jovens por apresentar menores valores de A, E, Gs e ΔC, sendo que, isto se deve provavelmente ao fato das mesmas se encontrarem em um estádio de desenvolvimento mais avançado e realizando todas as funções fisiologicamente, assim recomenda-se a escolha da 4ª folha do cafeeiro em trabalhos de fisiologia. A competição com as três espécies avaliadas afetou as características fisiológicas do cafeeiro tanto na ultima quanto na 4ª folha, sendo mais evidente na 4ª folha.

LITERATURA CITADA

NAVES-BARBIERO, C. C. et al. Fluxo de seiva e condutância estomática de duas espécies lenhosas sempre-verdes no campo sujo e cerradão. R. Bras. Fisiol. Veg., v. 12, n. 1, p. 119-134, 2000.

MESSINGER, S. M. et al. Evidence for involvement of photosynthetic processes in the stomatal response to CO_2.Plant Physiol., v. 140, n. 2, p. 771-778, 2006.

ATTRIDGE, T. H. The natural light environment. In: ATTRIDGE, T. H. (Ed.). Light and plant responses. London: Edward Arnold, 1990. p. 1-5.

WELLER, J. L.; MURFET, I. C.; REID, J. B. Pea mutants with reduced sensitivity to far-red light define an important role for phytochrome A in day-length detection. Plant Physiol., v. 114, n. 4. p. 1225-1236, 1997.

DA MATTA, F. M. et al. Actual and potential photosynthetic rates of tropical crop species. R. Bras. Fisiol. Veg., v. 13, n. 1, p. 24-32, 2001.

BRODRIBB, T. J.; HOLBROOK, N. M. Stomatal closure during leaf dehydration, correlation with other leaf physiological traits. Plant Physiol., v. 132, p. 2166

INTERFERÊNCIA DE *Cyperus rotundus* E DA COMPACTAÇÃO DO SOLO NO CRESCIMENTO DO FEIJÃO-CAUPI

SOUZA, A. dos S. (UAGRA–UFCG, Pombal/PB - anielson@ccta.ufcg.edu.br), TERCEIRO, E. N. da S. (UAGRA–UFCG, Pombal/PB - edvaldoterceiro@hotmail.com), OLIVEIRA, W. S. de (UAGRA–UFCG, Pombal/PB), BULHÕES, A. A. de (UAGRA–UFCG, Pombal/PB), PEREIRA, F. H. F. (CCTA/UAGRA – UFCG, Pombal/PB - fhfpereira@ccta.ufcg.edu.br).

RESUMO: No Brasil a região Nordeste se destaca como produtora de feijão-caupi, e o manejo das plantas daninhas, bem como o adequado preparo do solo são passos tecnológicos fundamentais para o êxito da lavoura. Objetivou-se com o trabalho, avaliar a interferência de *Cyperus rotundus* L. e da compactação do solo no crescimento do feijão-caupi. O experimento foi realizado em estufa agrícola no CCTA, Campus de Pombal da UFCG. As unidades experimentais foram compostas por vasos com 6 litros. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com tratamentos em esquema fatorial 3x2, sendo os fatores três populações de *C. rotundus* (0, 2 e 3 tubérculos por vaso) e dois níveis de compactação (solo com subsuperfície compactada e solo sem compactação), com quatro repetições. Foram coletados os dados de produção de fitomassa, altura de plantas e número de folhas, os quais foram submetidos a análise da variância e teste de médias, quando necessário. A presença de *C. rotundus*, independente de sua população prejudicou o crescimento do feijão-caupi de forma mais intensa do que a compactação do solo. Com isto, urgem medidas que reduzam os prejuízos causados por *C. rotundus* ao feijão-caupi.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata* (L.) Walp, planta daninha, fitomassa.

INTRODUÇÃO

No Nordeste brasileiro o feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] se destaca como uma das lavouras anuais de maior importância, especialmente nas áreas de maior temperatura e de menor altitude, onde possui melhor adaptação do que o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Apesar da importância socioeconômica, tal cultura ainda é cultivada com pouca utilização de tecnologias modernas, e um problema constante é a interferência causada pelas plantas daninhas, cujo manejo é por vezes negligenciado. Isto é preocupante, porque tais espécies constituem um dos fatores limitantes ao crescimento, e desenvolvimento da cultura.

A intensidade da interferência da comunidade infestante sobre as culturas é medida pelos efeitos negativos sobre a produtividade, e depende de fatores ligados à cultura, à

comunidade infestante e ao ambiente. Por isso, deve-se conhecer adequadamente as espécies infestantes com vistas a adoção de medidas adequadas de manejo. Muitas culturas de importância econômica são afetadas pela presença de *Cyperus rotundus* L., a qual possui notável capacidade de multiplicação e constitui-se em uma das mais agressivas plantas daninhas do mundo com grande capacidade adaptativa a diferentes ambientes, desse modo, é possível que tal espécie consiga se sobressair frente ao feijão-caupi, de situações adversas como um mau preparo do solo, pois como salientam Silva e Silva (2007), em solos compactados ocorre uma maior incidência de plantas daninhas, o que reflete a capacidade de tais espécies sobreviverem em condições em que as culturas não produzem satisfatoriamente.

Objetivou-se com a pesquisa avaliar a interferência de *C. rotundus* L. e da compactação do solo nos componentes de crescimento do feijão-caupi em Pombal - PB.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, CCTA/UFCG, no Campus de Pombal em estufa agrícola. O delineamento foi o inteiramente casualizado com tratamentos em esquema fatorial 3x2, sendo os fatores três populações de *C. rotundus* (Zero, dois e três tubérculos plantados por vaso) e duas condições de solo (com subsuperfície compactada e sem compactação), com quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por um vaso de seis litros. Cujo enchimento foi feito com substrato composto por 90 % de solo peneirado e seco ao ar com textura média e 10 % de esterco de curral curtido. A cultura foi a do feijão-caupi cultivar BR-17 Gurguéia, e a semeadura se deu concomitantemente ao plantio de *C. rotundus* em cada unidade experimental. Foram feitas regas diárias, com o equivalente a 8 % da massa do substrato (452 ml) de água ou solução nutritiva.

Nos tratamentos com o solo da subsuperfície compactado a camada correspondente foi obtida mediante a compactação mecânica com o uso de um cilindro de PVC com diâmetro de 15 cm e altura compactada de três centímetros. A massa compactada correspondeu a 20 % da massa total de substrato (1.132 gramas). O volume de substrato compactado foi de 495,40 cm^3, e a densidade da camada compactada foi de 2,28 g cm^3, considerando-se a densidade como a relação entre a massa de solo e o volume do cilindro.

Aos 81 dias após a semeadura, as unidades experimentais foram levadas ao Laboratório de Fitotecnia da UAGRA/CCTA, para a coleta final dos seguintes dados: 1) altura da planta (cm); 2) número de folhas; 3) diâmetro do caule (mm); e 4) produção de fitomassa seca da parte aérea e da raiz do feijão-caupi (g). Os dados foram submetidos a análise da variância pelo Teste F a 1 e 5 % de probabilidade, e quando verificado efeito

significativo, realizou-se a separação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DICUSSÃO

Houve efeito significativo das populações de *C. rotundus* na altura de plantas (ALT), diâmetro do caule (DIAC), e número de folhas (NF), pelo teste F ($p \leq 0,01$), e da compactação do solo ($p \leq 0,01$) para NF, bem como, para a interação entre os fatores Compactação x *C. rotundus*, para as características DIAC e NF pelo teste F.

No teste de média da altura de plantas (Figura 1), verificou-se que na presença de dois ou mais tubérculos de *C. rotundus,* houve redução dos valores em relação ao tratamento no limpo, o que é coerente, pois sob infestação da *Cyperaceae* a cultura sofre severa restrição aos recursos de produção o que resulta em menor crescimento. Vale lembrar, que as folhas do feijoeiro são emitidas a partir dos nós presentes no caule e quando a planta tem sua altura reduzida, é possível que haja uma redução no número de folhas e, por conseguinte no aparato fotossintético, disso resulta a importância de se manejar eficientemente as plantas daninhas, pois como salientam Silva e Silva (2007), uma pequena infestação pode provocar danos irreversíveis a cultura se ocorrer no momento inoportuno ou se a espécie infestante for muito competitiva.

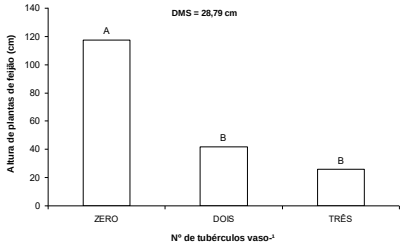


Figura 1. Altura de plantas do feijão-caupi em ambiente com diferentes populações de *C. rotundus*. Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística pelo teste de Tukey a 5%. Pombal – PB. 2012.

Para os dados do diâmetro do caule, constatou-se que nas duas condições de solo, houve influência negativa do plantio de dois ou três tubérculos de *C. rotundus,* (Tabela 1). Quando se estuda o efeito da camada de solo compactada dentro de cada nível populacional de *C. rotundus*, vê-se superioridade das médias obtidas no tratamento sem compactação apenas no nível zero da planta daninha, com isso, infere-se que nos demais níveis a interferência da espécie daninha foi muito superior àquela que a compactação do solo isoladamente poderia causar, é fato que um bom preparo do solo, é condição primordial para o estabelecimento de uma lavoura, todavia se está prática não estiver acompanhada de um programa de manejo de plantas daninhas, ela não terá o efeito esperado.

Para o número de folhas, constatou-se que em solo com camada compactada não houve diferença estatística entre as médias dos tratamentos dentro dos níveis populacionais

de *C. rotundus*, no entanto sem compactação o maior valor do número de folhas foi obtido na ausência da *Cyperaceae*, não havendo diferença estatística quando foram plantados dois ou três tubérculos por vaso (Tabela 2).

Tabela 1. Diâmetro do caule do feijão-caupi cv. BR 17 Gurguéia, sob solo compactado e infestado com *C. rotundus*. Pombal - PB, 2012.

Compactação	Número de tubérculos por vaso			Média
	0	2	3	
	----------mm----------			
Com	7,78 Ab	5,93 Ba	4,74 Ba	**5,87**
Sem	9,28 Aa	4,55 Ba	4,72 Ba	**9,50**
Média	**8,53 A**	**5,24 B**	**4,73 B**	**6,16**

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com tais resultados, conjectura-se que o número de folhas do feijão-caupi sofre forte redução na presença da barreira física no solo, a qual impede o crescimento normal do sistema radicular e a captação de recurso do meio de cultivo, e tal redução pode se tornar mais acentuada na presença de plantas daninhas, mesmo que o solo não apresente camada de impedimento. A este respeito Silva e Silva (2007), alertam que o preparo inadequado do solo, estabelece uma condição que desfavorece a cultura, normalmente menos adaptada a tais condições, ao passo que favorece espécies vegetais mais rústicas, como as plantas daninhas. Com isto, fica evidente que o correto manejo de plantas daninhas envolve práticas que vão desde o preparo do solo até a adoção de práticas curativas, devendo-se dar maior atenção as espécies com propagação assexuada e que produzem grande quantidade de dissemínulos em curto espaço de tempo.

Tabela 2. Número de folhas do feijão-caupi cv. BR 17 Gurguéia, sob solo compactado e infestado com *C. rotundus*. Pombal - PB, 2012.

Compactação	Número de tubérculos por vaso			Média
	0	2	3	
	----------unidade----------			
Com	6,50 Ab	5,50 Aa	5,62 Aa	**5,87 b**
Sem	16,25 Aa	6,88 Ba	5,38 Ba	**9,50 a**
Média	**11,37 A**	**6,12 B**	**5,50 B**	**7,68**

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Estudando-se o fator compactação do solo dentro dos níveis de plantas daninhas (Tabela 2), observou-se diferença significativa no nível zero de *C. rotundus*, onde o maior número de folhas foi obtido no tratamento sem camada compactada, o que reforça a hipótese de que o preparo adequado do solo é de suma importância para o crescimento do

feijão-caupi, salientando-se que a emissão de um número adequado de folhas, representa maior índice de área foliar, e um aparato fotossintético mais amplo, o que pode resultar em um melhor enchimento dos frutos, conforme salienta Mendes et al. (2007).

Analisando-se os dados das produções de Fitomassa Seca da Parte Aérea (FSPA), Fitomassa Seca das Raízes (FSRA) e Fitomassa Seca Total (FST) do feijão-caupi, constatou-se diferença estatística apenas no fator *C. rotundus*, pelo teste F ($p \leq 0,01$), e em ambientes com diferentes populações de *C. rotundus*, a FSPA e FST, sofreram decréscimos significativos (Figura 2 A e C). Já para a FSR, a maior interferência negativa ocorreu com o plantio de três tubérculos por vaso (Figura 2B). O que corrobora com informações de Silva e Silva (2007) ao reportarem que o grau de interferência das plantas daninhas sobre as culturas depende, dentre outras coisas, da densidade e da espécie de planta daninha presente no agroecossistema.

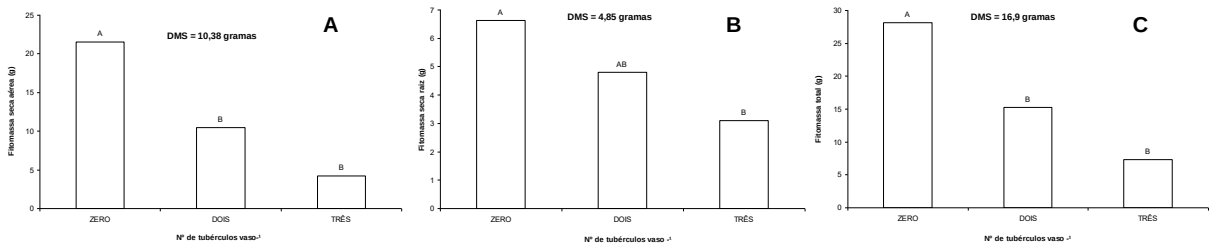


Figura 2. Produção de fitomassa seca da parte aérea (A) da raiz (B) e total (C) do feijão-caupi, cultivado em ambiente com diferentes populações de *C. rotundus*. Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística pelo teste de Tukey a 5%. Pombal – PB. 2012.

CONCLUSÕES

O crescimento do feijão-caupi representado pela altura de plantas, número de folhas diâmetro do caule, e produção de fitomassa seca é afetado negativamente pela presença de *C. rotundus*, no meio de cultivo. A presença da camada compactada de solo prejudica os componentes de crescimento do feijão-caupi, especialmente na ausência de *C. rotundus*. O plantio dos tubérculos nos vasos provoca menor crescimento e acúmulo de fitomassa na cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MENDES, R. M. de S.; TÁVORA, F. J. A. F.; PITOMBEIRA, J. B. NOGUEIRA, R. J. M. C. Relações fonte-dreno em feijão-de-corda submetido à deficiência hídrica. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.1, p.95-103, 2007.

SILVA, A. A. da; SILVA, J. F. da (Eds.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: UFV, 2007, 367 p.: il.

RENDIMENTO DO FEIJÃO-CAUPI SOB INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS

SOUZA, A. S. (CCTA/UAGRA – UFCG, Pombal/PB - anielson@ccta.ufcg.edu.br), OLIVEIRA, R. R. T. de (CCTA/UAGRA – UFCG, ricardo.terrafertil@hotmail.com), MELO, B. A. de (CTRN/DEAg – UFCG, Campina Grande/PB – b.amelo@yahoo.com), PEREIRA, F. H. F. (CCTA/UAGRA – UFCG, Pombal/PB - fhfpereira@ccta.ufcg.edu.br).

RESUMO: O feijão-caupi é uma importante cultura para região Nordeste, contudo a presença de plantas daninhas pode reduzir sua produtividade. Objetivou-se com o trabalho avaliar a interferência das plantas daninhas sobre a produtividade do feijão-caupi e determinar o período total de prevenção da interferência (PTPI) das plantas daninhas. O experimento foi realizado em São Gonçalo - PB, entre os meses de agosto e outubro de 2010. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos compostos de épocas de capinas das plantas daninhas, a saber: 0; 15; 30; 45; 60; e 75 dias após a emergência, com quatro repetições. Utilizou-se a cultivar BRS Novaera. Foram coletados os dados de produção de grãos por planta, massa de cem sementes e rendimento de grãos em kg ha^{-1}, além de se determinar o PTPI das plantas daninhas no feijão-caupi. Dos resultados, verificou-se que a produção de grãos por planta, a massa de cem sementes, e rendimento de grãos foram afetados negativamente quando a cultura permaneceu em convivência com as plantas daninhas por maiores períodos. O período total de prevenção da interferência (PTPI) foi de 30 dias após a emergência da cultura. As plantas daninhas reduzirem a produtividade da cultura, e o seu manejo deve ser realizado nos primeiro 30 dias após o plantio.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata* L. Walp, produtividade, mato competição.

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi é uma das leguminosas mais consumidas do mundo e se constitui alimento básico na dieta alimentar de várias famílias, devido ao elevado conteúdo de proteínas e ferro, dessa forma a cultura assume relevante importância notadamente para regiões com populações de baixa renda onde a cultura desempenha função de destaque sócio-econômico (GRANGEIRO et al., 2005).

A infestação crescente de plantas daninhas nos sistemas agrícolas causa prejuízos às lavouras, com decréscimos acentuados na produtividade, quer pela competição direta pelos fatores de produção, quer pela liberação de compostos alelopáticos (SOUZA FILHO et

al., 1997). Além de saber o quanto a produtividade é reduzida pela presença das plantas daninhas, é de extrema importância o conhecimento do período total de prevenção da interferência das plantas daninhas, pois isso possibilita o desenvolvimento de estratégias de manejo, com indicação do intervalo de tempo que o controle poderá ser mais efetivo na prevenção de danos às plantas cultivadas (SWANTON & WEISE, 1991).

Diante do exposto, objetivou-se com o trabalho avaliar a interferência das plantas daninhas sobre a produtividade do feijão-caupi e determinar o período total de prevenção da interferência das plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba, Campus de Sousa, a 233 m de altitude, em PLANOSSOLO. Antes da semeadura coletou-se uma amostra composta de solo na camada de 0–20 cm, para determinação dos atributos químicos e físicos de acordo com EMBRAPA (1997). Os valores dos atributos químicos foram os seguintes, pH em água (1:2,5): 7,2; P (mg dm^{-3}): 439; K^{+} ($cmol_c$ dm^{-3}): 0,39; Na^{+} ($cmol_c$ dm^{-3}): 0,17; Al^{+3} ($cmol_c$ dm^{-3}): 0,0; $H^{+} + Al^{+3}$ ($cmol_c$ dm^{-3}): 1,3; Ca^{+2} ($cmol_c$ dm^{-3}): 7,1; Mg^{+2} ($cmol_c$ dm^{-3}): 3,0; CTC ($cmol_c$ dm^{-3}): 12,0 e M.O. (g kg^{-1}): 15,4. Os atributos físicos tiveram os seguintes valores: Areia 625 g kg^{-1}; Silte 199 g kg^{-1} e Argila 176 g kg^{-1}, sendo franco arenoso.

O preparo do solo foi realizado por meio de aração e gradagem sete dias antes do plantio, a área foi demarcada com piquetes obedecendo-se as dimensões das unidades experimentais (2,1 m x 3 m), o espaçamento utilizado para semeadura da cultura foi de 0,7 m x 0,3 m, com duas plantas por cova. As parcelas foram compostas por três fileiras de 20 plantas cada. Todos os tratamentos foram adubados em cobertura com nitrogênio na forma de sulfato de amônio aplicando-se o equivalente a 30 kg ha^{-1} de N, conforme recomendação de adubação do Laboratório de Solos do IFET/PB. Utilizou-se a cultivar de feijão-caupi BRS Novaera, colocando-se quatro sementes por cova, com desbaste de duas plantas aos 15 dias após a emergência. O suprimento hídrico foi realizado por meio de um sistema de irrigação por micro-aspersão com turno de rega de 24 horas.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por seis épocas de capina mecânica das plantas daninhas a saber: 0; 15; 30; 45; 60; e 75 dias após a emergência da cultura. As características avaliadas foram: massa de cem sementes (g), produção de grãos por planta (g) e rendimento de grãos (kg ha^{-1}). Os dados foram submetidos à análise da variância da regressão pelo teste F a 1 % e 5 % de probabilidade, a fim de encontrar o melhor modelo de regressão que se ajustasse aos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desdobramento dos dados da massa de cem sementes em polinômio ortogonal é apresentado na Figura 1. O comportamento linear indica que a massa das sementes reduz à medida que a competição se intensifica, devido a falta de controle das plantas daninhas. Estes resultados corroboram com informações de Oliveira et al. (2010) que avaliaram o comportamento de três cultivares de caupi submetidos a diferentes períodos de convivência com plantas daninhas e constataram que para a cultivar BR IPEAN, houve redução linear da massa das sementes a partir do sétimo dia de convivência.

Pela estimativa da equação de regressão, o maior valor para a massa de cem sementes foi de 22,17 gramas, semelhante ao reportado por Freire Filho et al. (2005) de 20 gramas trabalhando com a mesma cultivar, e inferior aos valores citados por Freitas et al. (2009) que obteve média de 23,68 gramas com a cultura mantida sempre no limpo.

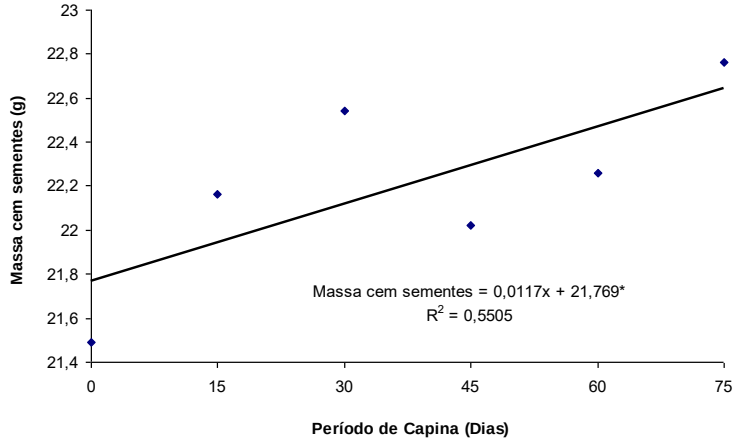


Figura 1. Massa de cem sementes do feijão-caupi da cultivar BRS Novaera, submetido a diferentes períodos de capina. São Gonçalo – PB, 2010.

Os dados da produção de grãos por planta são apresentados na Figura 2. A máxima produção de grãos por planta foi de 19 gramas, quando a cultura foi mantida no limpo até os 60 dias após a emergência, considerando a derivação da equação quadrática. Observando a disposição das médias na Figura 2, vê-se que ocorreu uma drástica redução na produção de grãos por planta quando a cultura permaneceu no mato por um período superior a 45 dias, ou seja, quando o período de capina foi inferior a 30 dias. A partir dos 30 dias de capina a produção praticamente é estabilizada, e as plantas daninhas não mais interferem na produção de grão da cultura, conforme reportado por Oliveira et al. (2010).

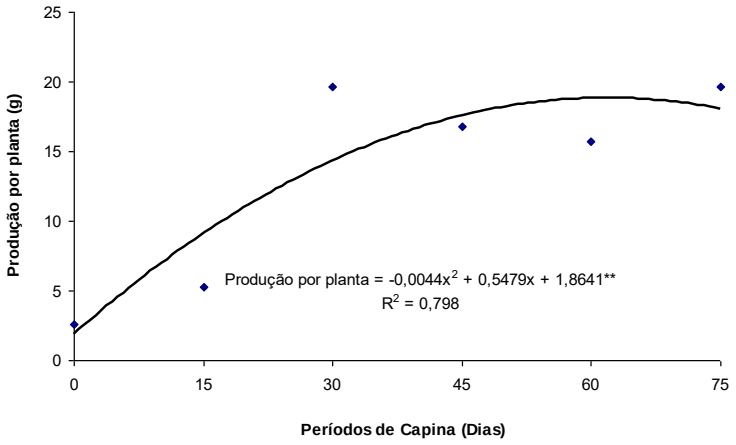


Figura 2. Produção de grãos por planta (g) do feijão-caupi da cultivar BRS Novaera, submetido a diferentes períodos de capina. São Gonçalo – PB, 2010.

Os dados de rendimento de grãos foram ajustados a um modelo de regressão sigmoidal com significância biológica, conforme Figura 3. A produtividade máxima estimada com o modelo de regressão adotado foi de 1.710 kg ha^{-1}, quando a cultura foi mantida no limpo por 30 dias após a emergência, o que representa o período total de prevenção da interferência (PTPI). Portanto, as capinas devem ocorrer até os 30 DAE, para que não ocorra redução de produtividade, pois se o controle for negligenciado durante esse período é provável que aconteçam perdas de produtividade, conforme relatos de Oliveira et al (2010). Em termos de produtividade e de período total de prevenção da interferência, os resultados do presente trabalho são superiores aos apresentados por Freitas et al. (2009), que obtiveram valores de 1.375 kg ha^{-1} e 35 DAE, respectivamente.

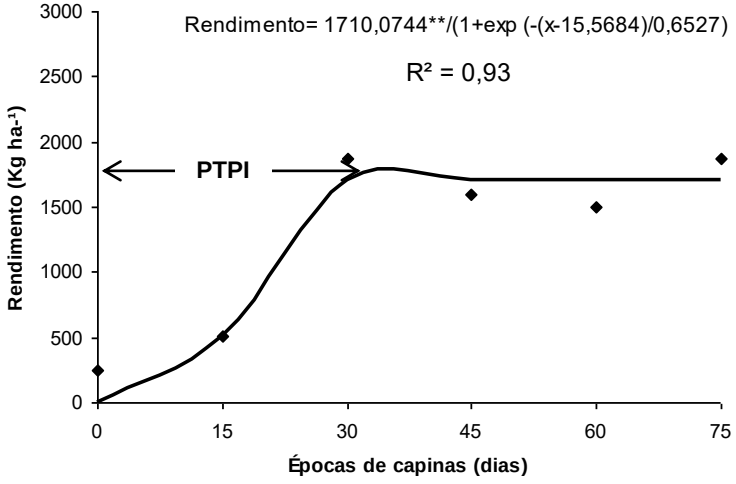


Figura 3. Rendimento de grãos (kg ha^{-1}) do feijão-caupi da cultivar BRS Novaera, submetido a diferentes períodos de capina. PTPI, período total de prevenção da interferência. São Gonçalo – PB, 2010.

CONCLUSÕES

A produção de grãos por planta, a massa de cem sementes, e o rendimento de grãos (kg ha^{-1}), são afetados negativamente quando a cultura permanece em convivência com as plantas daninhas por um período maior que 30 dias após a emergência, o qual corresponde ao PTPI de plantas daninhas sob o feijão-caupi.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREIRE FILHO, F. R; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D. SANTOS, A. A.. Melhoramento Genético. **In:** FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q.. Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília: **Embrapa Meio Norte**. p. 29-92, 2005. Cap. 1.

FREITAS, F. C. L; MEDEIROS, V. F. L. P.; GANGEIRO, L. C. SILVA, M. G. O. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta daninha.** Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

GRANGEIRO, T.B. et al. *Composição bioquímica da semente*. In: FREIRE FILHO, F.R. et al. (Ed.). Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p.338-365.

OLIVEIRA, O. M. S.; SILVA, J. F.; GONÇALVES, J. R. P.; KLEHN, C. S.. Período de convivência das plantas daninhas com cultivares de feijão-caupi em várzeas no Amazonas. **Planta daninha**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 523-530, 2010.

SOUZA FILHO, A.P.S.; RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D. Efeito do potencial alelopático de três leguminosas forrageiras sobre três invasoras de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira***,* v. 32, n. 2, p. 165-170. 1997.

SWANTON, C. J.; WEISE, S. F. Integrated weed management: the rationale and approach. **Weed Technology**, Lawrence, v. 5, n. 3, p. 657- 663, 1991.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: **Embrapa Produção de Informação**; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: **Embrapa - CNPS**, 1997. 212 p.

COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO FEIJÃO-CAUPI SOB INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS

SOUZA, A. dos S. (CCTA/UAGRA – UFCG, Pombal/PB - anielson@ccta.ufcg.edu.br), MELO, B. A. de (CTRN/DEAg – UFCG, Campina Grande/PB – b.amelo@yahoo.com), OLIVEIRA, R. R. T. de (CCTA/UAGRA – UFCG, Pombal/PB), PEREIRA, F. H. F. (CCTA/UAGRA – UFCG, Pombal/PB - fhfpereira@ccta.ufcg.edu.br).

RESUMO: O feijão-caupi é uma importante cultura para região Nordeste, e a interferência de plantas daninhas prejudica os componentes de produção. Objetivou-se com o trabalho avaliar os componentes de produção do feijão-caupi submetido a diferentes períodos de convivência com plantas daninhas. O experimento foi conduzido em área do IFPB, em São Gonçalo - PB. O delineamento foi o de blocos casualizados com tratamentos compostos por seis períodos de capinas das plantas daninhas: 0; 15; 30; 45; 60; e 75 dias após a emergência do feijão-caupi com quatro repetições. Foram coletados e avaliados os dados de precocidade, diâmetro de vagens, comprimento médio de vagens, número de vagens por planta e número de grão por vagem. Em geral, os componentes de produção do feijão-caupi, cv. BRS Novaera foram afetados negativamente pela presença das plantas daninhas na medida em que se aumenta o período de convivência da cultura com as plantas daninhas. Maiores produções de vagens, ocorrem quando a cultura é mantida no limpo por no mínimo 30 dias após a emergência.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata* (L.) Walp, número de vagens, mato competição.

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi ou feijão-de-corda [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] é uma excelente fonte de proteína alimentar, em média de 24 %, apresenta todos os aminoácidos essenciais, carboidratos, vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas e baixa quantidade de gordura. Na Paraíba, é cultivado em todas as microrregiões, onde apresenta baixo rendimento aproximadamente 382 kg ha^{-1}. Entre as lavouras anuais ocupa o quarto lugar em área plantada no Nordeste e exerce efetiva participação na dieta alimentar da população (IBGE, 2006). A presença de plantas daninhas em áreas cultivadas influência o crescimento e o desenvolvimento da cultura, interferindo na utilização dos recursos do meio de cultivo. Tais espécies disputam com as culturas por bens consumíveis como nutrientes, água, luz e CO_2 e não consumíveis como textura, densidade e pH do solo e por isso as culturas infestadas por plantas daninhas crescem mal e por vezes morrem.

Pelo exposto, objetivou-se com o trabalho avaliar os componentes de produção do feijão-caupi sob diferentes períodos de convivência com plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba - Campus de Sousa - PB, situando a 233 m de altitude, em PLANOSSOLO, de relevo plano. Foi feita uma coleta de solo na camada de 0–20 cm, e os valores dos atributos químicos foram os seguintes: pH em água (1:2,5): 7,2; P (mg dm^{-3}): 439; K^{+} ($cmol_c$ dm^{-3}): 0,39; Na^{+} ($cmol_c$ dm^{-3}): 0,17; Al^{+3} ($cmol_c$ dm^{-3}): 0,0; $H^{+} + Al^{+3}$ ($cmol_c$ dm^{-3}): 1,3; Ca^{+2} ($cmol_c$ dm^{-3}): 7,1; Mg^{+2} ($cmol_c$ dm^{-3}): 3,0; CTC ($cmol_c$ dm^{-3}): 12,0 e M.O. (g kg^{-1}): 15,4. Os atributos físicos tiveram os seguintes valores: Areia 625 g kg^{-1}; Silte 199 g kg^{-1} e Argila 176 g kg^{-1}, o que confere ao solo classe textural franca arenosa.

O solo foi preparado com aração e gradagem sete dias antes do plantio. A área foi demarcada com piquetes seguindo-se as dimensões das parcelas, que foram de 2,1 m x 3,0 m, com ruas entre blocos e parcelas de 2 m, a área total das parcelas foi de 151,2 m². Realizou-se adubação em cobertura com nitrogênio na forma de sulfato de amônio aplicando-se o equivalente a 30 kg ha^{-1} de N, conforme recomendação de adubação.

Foi utilizada a cultivar de feijão-caupi BRS Novaera, na semeadura colocaram-se quatro sementes por cova, no espaçamento de 0,7 m x 0,3 m, com desbaste de duas plantas aos 15 dias após a emergência. O suprimento hídrico foi realizado por micro-aspersão com turno de rega de um dia. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com seis tratamentos compostos por períodos de capina das plantas daninhas, a saber: 0; 15; 30; 45; 60; e 75 dias após a emergência da cultura, com quatro repetições. As características avaliadas foram: Precocidade (nº. de dias para antese), diâmetro e comprimento médio de vagens, número de vagens por planta e número de grão por vagem. Os dados foram submetidos à análise da variância da regressão pelo teste F a 1 % e 5 % de probabilidade, a fim de encontrar o melhor modelo de regressão que se ajustasse aos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precocidade que representa o início da floração da cultura variou de 34 a 40 dias após o plantio. As médias dos tratamentos foram desdobradas em análise de regressão e o modelo significativo de maior grau que se ajustou aos dados foi o linear (Figura 1). Tal comportamento indica que a precocidade aumenta linearmente com aumento do período de capina e com a redução da convivência da cultura com as plantas daninhas, o que é de suma importância para as condições edafoclimáticas do semiárido, onde se tem recomendado a utilização de cultivares mais precoces, todavia a expressão da precocidade é fortemente afetada pelo manejo das plantas daninhas. As plantas mais precoces foram

observadas no tratamento no limpo que levaram 34 dias para o início do florescimento, entretanto, em termos práticos isto seria inviável, pois elevaria os custos com capinas, além disso, com o fechamento do dossel do feijão-caupi e início da colheita o controle das plantas daninhas torna-se desnecessário.

Houve um atraso maior no início do florescimento no tratamento no mato, com floração em torno de 40 dias. Evidenciando-se que a presença das plantas daninhas na área de cultivo, prejudica a precocidade da cultura, o que é danoso para as condições do semiárido, onde as chuvas são escassas e irregulares, e uma maior precocidade implica em ciclo e colheita antecipada, por outro lado na presença de plantas daninhas um atraso na precocidade poderá prolongar o ciclo da cultura expondo-lhe a condições edafoclimáticas adversas, notadamente em condições de sequeiro, já em condições irrigadas o atraso no florescimento e colheita elevam os custos de produção com água e energia, como salientam Freire Filho et al (2005).

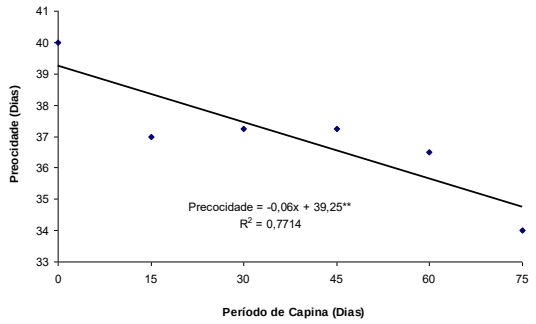


Figura 1. Precocidade do feijão-caupi da cultivar BRS Novaera, submetido a diferentes períodos de capina. São Gonçalo – PB, 2010.

Para as características comprimento médio e diâmetro médio de vagem, os dados se ajustaram ao modelo de regressão quadrático (p≤ 0,01), conforme Figuras 2 e 3, respectivamente. O ajuste dos dados ao modelo de regressão indica que para estas características as capinas até o final do ciclo não são necessárias, já que existe um ponto ideal, a partir do qual a manutenção das capinas prejudica a obtenção de comprimentos e diâmetros maiores. Pela estimativa da equação e regressão o maior valor de comprimento das vagens foi de 17,34 cm com capinas realizadas até os 54 dias após a emergência (DAE). Com relação ao diâmetro o maior valor, foi de 8,54 mm também com capinas até os 54 DAE da cultura.

Para as duas características em análise o maior prejuízo para a cultura, ocorreu quando não foi realizada capina, ou quando a mesma foi feita apenas até os 15 DAE. Portanto a permanência das plantas daninhas durante todo o ciclo ou na maior parte dele reduz o comprimento e o diâmetro de vagem, e possivelmente o número e a massa de

grãos por vagem. No presente estudo a manutenção da cultura no limpo até os 30 dias após a emergência foi suficiente para não reduzir o comprimento e o diâmetro das vagens.

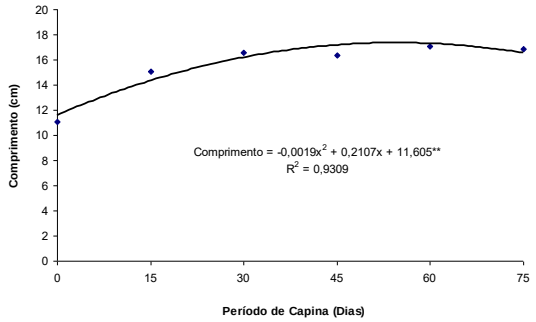


Figura 2. Comprimento médio das vagens do feijão-caupi cultivar BRS Novaera, submetido a diferentes períodos de capina de planas daninhas. São Gonçalo – PB, 2010.

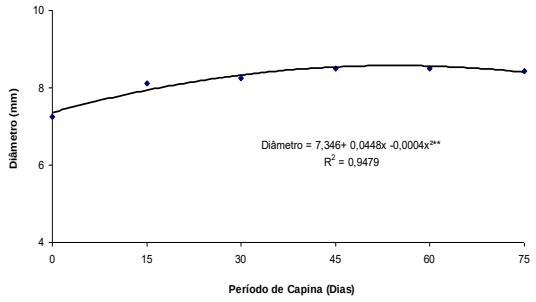


Figura 3. Diâmetro médio de vagens de feijão-caupi cultivar BRS Novaera, submetido a diferentes períodos de capina de plantas daninhas. São Gonçalo – PB, 2010.

Constatou-se efeito significativo em nível de 1 % de probabilidade para os dados de número de vagens por planta e número de grãos por vagem, os quais foram ajustados ao modelo quadrático. Os dados do número de vagens por planta estão expostos na Figura 4. Obteve-se a máxima produção de vagens por planta (9,50) com a cultura no limpo até os 67 dias após a emergência. Observando a disposição das médias na Figura 4, vê-se que ocorreu um aumento no número de vagens por planta à medida que a cultura permanece no limpo. As plantas daninhas a partir dos 45 dias de campina, não mais influenciam no número médio de vagens por planta. Vale lembrar, que nesse período ocorre o fechamento da cultura, dificultando a emergência de plantas daninhas, o que reduz a interferência de tais espécies sobre a cultura, e possivelmente melhor pegamento de vagens. Esses resultados são superiores aos encontrados por Freitas et al. (2009), que encontraram um número máximo de seis vagens por planta quando a cultura foi mantida no limpo por 30 dias.

Os dados do número de grãos por vagens estão na Figura 5, o ponto de máxima foi de 12,5 grãos por vagem. Para tal componente, ao passo que a cultura foi mantida no limpo, houve um aumento no numero de grãos por vagem. Com média de 11,75 a 13 grãos por vagem a partir de 45 dias de cultura no limpo. Vale lembrar que o número de grãos por

vagem deve estar relacionado a variável comprimento de vagem, pois quanto maior a vagem, maior será o número de grãos. Os resultados, são superiores aos constatados por Freire Filho et al (2005), de 10 grãos por vagem.

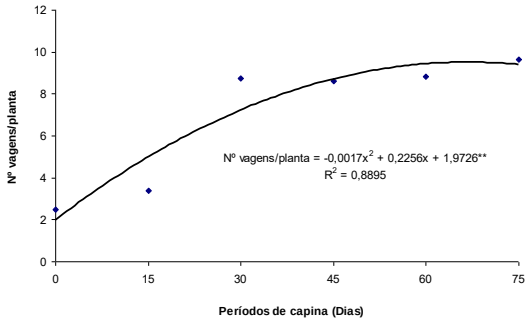


Figura 4. Número de vagens por planta do feijão-caupi do cultivar BRS Novaera, submetido a diferentes períodos de capina. São Gonçalo – PB, 2010.

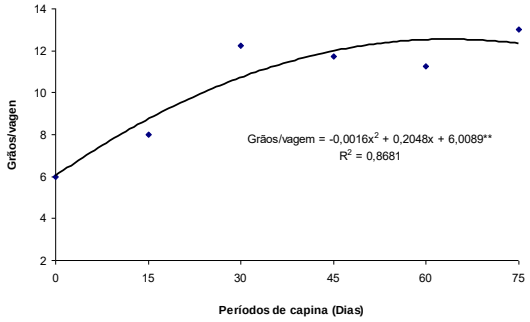


Figura 5. Número de grãos por vagem do feijão-caupi, BRS Novaera, submetido a diferentes períodos de capina de plantas daninhas. São Gonçalo – PB, 2010.

CONCLUSÃO

A floração, comprimento de vagens, número de grãos por vagem e o número de vagens por planta do feijão-caupi cv. BRS Novaera, são prejudicados por maiores períodos de convivência da cultura com as plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. 2006. Acesso em: 04 out. 2010.

FREIRE FILHO, F. R; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D. SANTOS, A. A.. Melhoramento Genético. **In:** FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q.. Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília: **Embrapa Meio Norte**. p. 29-92, 2005. Cap. 1.

FREITAS, F. C. L; MEDEIROS, V. F. L. P.; GANGEIRO, L. C. SILVA, M. G. O. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta daninha.** Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SORÇÃO DO FOMESAFEN EM DIFERENTES TIPOS DE SOLOS

SILVA, G. R. (UFV, Viçosa/MG - gustavo.r.silva@ufv.br), D'ANTONINO, L. (UFV, Viçosa/MG - leonardo@ufv.br), SILVA, A. A. (UFV, Viçosa/MG – aasilva@ufv.br), FELIPE, R. S. (UFV, Viçosa/MG - rafael.felipe@ufv.br), GUIMARÃES, F. A. R. (UFV, Viçosa/MG - fernanda.guimaraes@ufv.br), FERREIRA, F. A. (UFV, Viçosa/MG – faffonso@ufv.br)

RESUMO: Estudos de sorção dos herbicidas no solo permitem estimar a persistência desses compostos e fazer inferências sobre o potencial de intoxicação a culturas sucessoras. O objetivo deste trabalho foi avaliar a sorção do fomesafen em dois solos. Foram utilizadas amostras de um Argissolo Vermelho-Amarelo e de um Cambissolo coletados na profundidade de 0 a 20 cm. Doses crescentes do fomesafen foram aplicadas sobre vasos de 280 cm^3, cultivando o sorgo (*Sorghum vulgare*) BRS655 como espécie indicadora. Aos 21 dias após a emergência fez-se a colheita determinando-se a dose do herbicida que reduziu em 50% o acúmulo de matéria seca da parte área das plantas de sorgo. A partir dos dados obtidos foi calculada a razão de adsorção dos solos em relação a um substrato inerte (areia lavada). A sorção do formesafen foi muito influenciada pelos teores de matéria orgânica e de argila dos solos o que pode favorecer a ocorrência de carryover.

Palavras-chave: herbicida, comportamento no solo, carryover.

INTRODUÇÃO

O Brasil tem obtido sucessivos recordes na produção de grãos de feijão comum,o qual é alimento básico de sua população. Entre os fatores envolvidos destaca-se o desenvolvimento da ciência das plantas daninhas com o avanço do sistema de plantio direto, permitindo o cultivo de extensas áreas com pouca demanda de mão de obra e a expansão de novas fronteiras agrícolas brasileiras.

Para o controle mais eficiente é recomendado o manejo integrado de plantas daninhas, em que se utilizam vários métodos de controle de forma racional, visando aumentar a sustentabilidade dos cultivos. Dentre os métodos destaca o químico.

Dentre os herbicidas registrados para a cultura de feijão o fomesafen é indicado no controle de diversas dicotiledôneas. Este herbicida na dose recomendada

apresenta grande persistência no solo, afetando o desenvolvimento de algumas culturas em sucessão ao cultivo do feijão.

Todavia, este fato poderá ser evitado se estudos sobre o comportamento desse herbicida forem conhecidos no solo no qual será aplicado. Por este motivo o objetivo deste trabalho foi avaliar a sorção do formesafen em dois tipos de solos.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de dois solos foram coletadas na profundidade de 0 a 20 cm, em diferentes localidades, como descrito a seguir: um Argissolo Vermelho-Amarelo de textura argilosa arenosa do município de Viçosa, MG, apresentando as seguintes características químicas e físicas: pH em água 5,8; P: 44,7 mg dm^{-3}; K: 165 mg dm^{-3}; Ca : 4,3 $cmol_c$ dm^{-3}; Mg: 0,6 $cmol_c$ dm^{-3}; A l: 0,0 $cmol_c$ dm^{-3}; H+Al: 1,98 $cmol_c$ dm^{-3}; SB: 5,32 $cmol_c$ dm^{-3}; CTC(t): 5,32 $cmol_c$ dm^{-3}; CTC(T): 7,30 $cmol_c$ dm^{-3}; V: 73%; m 0,0%; MO: 2,9 Dag kg^{-1}; Areia 38%; Silte 13% e argila 49%; um Cambissolo de textura areia franca do município de Porto Firme, MG, com as seguintes características químicas e físicas: pH em água 5,4; P: 5,3mg dm^{-3}; K: 9 mg dm^{-3}; Ca : 0,2 $cmol_c$ dm^{-3}; Mg: 0,1 $cmol_c$ dm^{-3}; A l: 0,0 $cmol_c$ dm^{-3}; H+Al: 1,32 $cmol_c$ dm^{-3}; SB: 0,32 $cmol_c$ dm^{-3}; CTC(t): 0,32 $cmol_c$ dm^{-3}; CTC(T): 1,64 $cmol_c$ dm^{-3}; V: 20%; m 0,0%; MO: 1,1 Dag $kg^{-}1$; Areia 86%, Silte 6% e argila 8%.

As amostras foram destorroadas e passadas em peneira de 4 mm (TFSA), seguindo as caracterizações química e física dos solos. Posteriormente todos os solos foram adubados na proporção de 1 kg de P_2O_5 por 100 L de solo. Na sequência foram preenchidos vasos de 280 cm^3, previamente revestidos com sacos plásticos de polietileno, para evitar a perda do herbicida por lixiviação.

Em experimento preliminar foi estimado o potencial de sorção do fomesafen, utilizando o bioensaio como método de quantificação no solo. A espécie bioindicadora foi o sorgo (*Sorghum vulgare*), cultivar BRS655.

Foram utilizados como substratos os dois solos e areia lavada. A areia foi previamente incubada por 72h com acido clorídrico, lavada e logo após incubada com hidróxido de sódio por 24h. Em seguida realizou-se lavagem com água em abundancia ate atingir pH 6,5.

Doses crescentes de fomesafen foram aplicados em pré emergência sobre vasos contendo os substratos, após a semeadura de 5 sementes de sorgo. No oitavo dia foi realizado desbaste deixando duas plantas uniformes por vaso. O solo foi mantido próximo a capacidade de campo, utilizou-se do método gravimétrico, onde os vasos foram pesados diariamente e o seu peso foi reposto pela irrigação. As plantas

também receberam adubação complementar com uma solução de 30 ml L^{-1} de água do fertilizante Nutriverde. O experimento foi composto por 4 repetições por tratamento.

Aos 21 dias após o plantio foi determinado a matéria seca da parte área.

Para interpretação dos resultados, os valores de matéria seca da parte aérea serão comparados aos do tratamento sem herbicida (dose zero), sendo submetidos à análise estatística, utilizando-se o modelo log-logístico não-linear proposto por Seefeldt et al. (1995):

$$Y = f(x) = C + \frac{D - C}{1 + \frac{(X)^b}{C_{50}}}$$

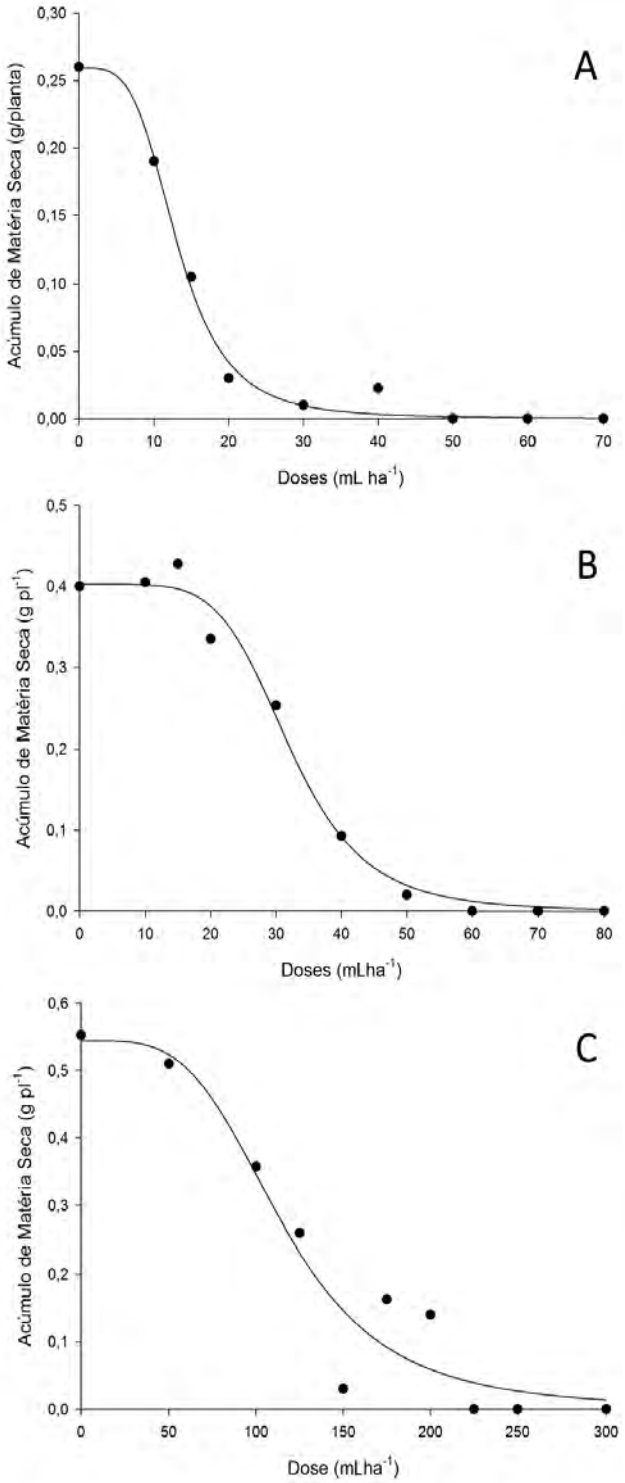
A partir dos dados obtidos de (C_{50}) em solo e areia, utilizou-se a equação a seguir para expressar a relação de sorção (RS) do solo em relação à resposta obtida em areia para a espécie indicadora (Souza, 1994).

$$RS = \frac{C_{50}\,solo - C_{50}\,areia}{C_{50}\,areia}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 estão representados os dados de matéria seca da parte área de plantas de sorgo colhidas 21 dias após o plantio nos substratos: areia lavada (A); Cambissolo (B); Argissolo Vermelho-Amarelo (C). As doses do fomesafen (C_{50}) que reduziram em 50% o acúmulo de matéria seca das plantas de sorgo de acordo com o substrato utilizado foram: areia lavada 13,1407 mL ha^{-1}; areia franca 32,1188 mL ha^{-1} e no solo argiloso arenoso 115,5045 mL ha^{-1}. A relação de sorção calculadas nos substratos foram: areia lavada 0; areia franca 1,44 e argilo arenoso 7,79. Dentre os vários fatores que influenciam a maior ou menor sorção de um herbicida de caráter ácido no solo, como o fomesafen, o pH é importante (Oliveira et al., 2005). Contudo, neste estudo, devido aos valores de pH dos solos testados estarem muito próximos além da acidez trocável e potencial apresentarem valores nulos ou muito baixos, optou-se por não discutir esse parâmetro. Observa-se que a sorção do fomesafen representada pela concentração do herbicida no solo que inibe em 50% o acúmulo de matéria seca da planta indicadora no solo (C_{50}), e a relação de sorção foi diferente nos solos estudados. Isso pode ser atribuído as diferentes relações entre a molécula do herbicida e suas interações entre os sítios sortivos, sejam da matéria orgânica ou dos minerais de argila. Essas interações podem ocorrer por ligações de hidrogênio e/ou

por interações entre as moléculas do herbicida com os íons na superfície dos colóides (Oliveira et al., 2005). Segundo Gerstl (2000) as diferentes características físicas e químicas podem provocar uma retenção diferencial dos herbicidas, o que refletirá



$$\hat{Y} = \frac{0,2592}{1+\left(\frac{x}{13,1407}\right)^{3,9222}} \rightarrow R^2 = 0,99$$

$$\hat{Y} = \frac{0,4025}{1+\left(\frac{x}{32,1188}\right)^{5,536}} \rightarrow R^2 = 0,99$$

$$\hat{Y} = \frac{0,5444}{1+\left(\frac{x}{115,5041}\right)^{3,8362}} \rightarrow R^2 = 0,93$$

Figura 1. Acúmulo de matéria seca em plantas de sorgo em três tipos de substratos, tratados com diferentes doses do fomesafen 21 dias após o plantio. (A) Areia lavada, (B) Cambissolo, (C) Argissolo Vermelho-Amarelo.

numa disponibilidade diferencial do herbicida na solução do solo, podendo gerar uma variação no controle das plantas daninhas. Contudo, estes resultados confirmam os de Brusseau e Rao (1989), os quais ressaltam que a matéria orgânica é o principal material que indisponibiliza herbicidas no solo, uma vez que, a mesma, possui sítios tridimensionais que atuam na retenção de compostos iônicos e não iônicos. Blumhorst et al. (1990) e Gonese e Weber (1998) reportam que a matéria orgânica é o principal componente do solo que afeta a retenção diferencial de herbicidas. Neste estudo, a ordem decrescente da relação de sorção do formesafen nos solos estudados foi Argissolo Vermelho-Amarelo < Cambissolo, o que confirma a importância do tipo de solo e o teor de matéria orgânica na capacidade sortiva deste herbicida no solo.

CONCLUSÕES

A sorção do formesafem é muito influencia pelos teores de matéria orgânica e de argila presentes no solo. Isso indica necessidade de conhecimento das características físicas e químicas do solo quando se pretende recomendar esse herbicida, não apenas para definir as doses a serem recomendadas mas, também, para aplicar a dose necessária evitando-se o carryover.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLUMHORST, M.R.; WEBER, J.B.; SWAIN, L.R. Efficacy of selected herbicides asinfluenced by soil properties. **Weed Technology**, v.4, p.279-283, 1990.

BRUSSEAU, M. L.; RAO, P. S. C. The influence of sorbate-organic matter interactions on sorption nonequilibrium. **Chemosphere,** v. 18 n. 9/10, p. 1691-1706, 1989.

GERSTL, Z. An update on the Koc concept in regard to regional scale management. **Crop Protection**, v.19, p.643-648, 2000.

GONESE, J.U.; WEBER, J.B. Herbicide rate recommendations: soil parameterequations vs. registered rate recommendations. **Weed Technology**, v.12, p.235-242, 1998.

OLIVEIRA, M. F. et al. Sorção e hidrolise do herbicida Flazasulfuron. **Planta Daninha,** v.23, n.1, p. 101-113, 2005.

SEEFELDT, S.S.; JENSEN, S.E.; FUERST, E.P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationship. **Weed Technology**, v.9, p.218-227, 1995.

SOUZA, A. P. **Atividade de oxyfluorfen, 2,4-D e glifosate em solos de diferentes texturas na presença e na ausência de composto orgânico**. Viçosa - MG, UFV. (Dissertação de mestrado), 71p. 1994.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

FISIOLOGIA DE PLANTAS DE ARROZ SUBMETIDAS À APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

PIESANTI, S. R. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS - sandropiesanti@yahoo.com.br), NOHATTO, M. A. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS - marcosnohatto@hotmail.com), AGOSTINETTO, D. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS - agostinetto@ig.com.br), NEGRETTI, R. R. D (FAEM – UFPel, Pelotas/RS - negretti.rafael@gmail.com), HOLZ, M. T. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS - marcelotimm@yahoo.com.br), THURMER, L. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS - lucasthurmer@hotmail.com).

RESUMO: A compreensão da resposta fisiológica das plantas ao estresse proveniente da utilização de herbicidas pode favorecer a investigação dos problemas de fitotoxicidade frequentemente relatados na cultura do arroz. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar as respostas fisiológicas das plantas de arroz submetidas à aplicação de herbicidas utilizados na cultura. Para isso, foi realizado experimento em micro-parcelas na Universidade Federal de Pelotas, na estação de crescimento 2011/12. O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, com duas repetições. Os tratamentos constituíram-se dos herbicidas penoxsulam, pirazossulfurom-etílico, bispiribaque-sódico, carfentrazona-etlíca, cialofope-butílico e testemunha sem aplicação. As variáveis estudadas foram: teor de clorofila (leitura em SPAD); taxa fotossintética (µmol CO_2 m^{-2} s^{1}); eficiência do uso da água (mol CO_2 mol H_2O^{-1}); e, matéria seca da parte aérea (g). Os herbicidas penoxsulam, pirazossulfurom-etílico, bispiribaque-sódico e cialofope-butílico, não afetam a fisiologia e produção de matéria seca das plantas de arroz. A utilização do herbicida carfentrazona-etílica provoca redução no teor de clorofila, taxa fotossintética e na eficiência do uso da água e, não altera a produção de matéria seca em plantas de arroz.

Palavras-chave: *Oryza* sativa, estresse, fitotoxicidade, fotossíntese

INTRODUÇÃO

A cultura do arroz tem grande importância a nível mundial, principalmente sob aspectos sociais, econômicos e culturais. De acordo com a Organização Mundial de Alimentação e Agricultura (FAO), é o principal alimento para mais da metade da população mundial, desempenhando papel fundamental não apenas na luta contra a fome, mas também na contribuição para gerar empregos e renda a bilhões de pessoas (FAO, 2010).

O controle químico de plantas daninhas é, praticamente, a única ferramenta de manejo utilizada para reduzir a competição na cultura, um dos principais fatores que limitam o potencial de produtividade. No entanto, a utilização dessa ferramenta, muitas vezes, tem ocasionado injúrias sobre as plantas, o que pode prejudicar a produtividade na cultura.

A seletividade aos herbicidas depende de uma série de fatores que podem estar relacionados à fisiologia das plantas como, por exemplo, a absorção e translocação (HESS, 1985), que afetam diretamente o nível de tolerância das espécies em resposta a cada produto (DIAS et al., 2003). Por isso, para investigar o aparecimento dos casos de fitotoxicidade na cultura do arroz é fundamental avaliar os parâmetros fisiológicos da planta.

Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar as respostas fisiológicas das plantas de arroz submetidas à aplicação dos herbicidas penoxsulam, pirazossulfurom-etílico, bispiribaque-sódico, carfentrazona-etílica e cialofope-butílico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental pertencente à Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no município de Capão do Leão - RS e estação de cultivo 2011/12, em delineamento completamente casualizado, com duas repetições.

As unidades experimentais foram compostas por caixas de alvenaria com área total de $1m^2$ (1 x 1m) preenchidas com $0,5m^3$ de solo, e a adubação foi realizada conforme as recomendações para a cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2010). O arroz irrigado foi cultivado em sistema de cultivo convencional e a semeadura da cultivar BRS Querência foi realizada no dia 25 de novembro de 2011, utilizando-se espaçamento entre linhas de 0,17m, com população média estabelecida de plantas 348 m^2.

Aos 19 dias após a emergência, quando as plantas estavam no estádio de quatro folhas, foram aspergidos os tratamentos herbicidas (Tabela 1). Para isto, utilizou-se pulverizador costal de precisão, pressurizado com CO_2, equipado com pontas tipo leque 110.015, distribuindo-se volume de calda equivalente a 150 L ha^{-1}.

Tabela 1. Tratamentos herbicidas aplicados em plantas de arroz (BRS Querência) no estádio de quatro folhas. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011/12.

Herbicidas	Dose (g i.a ha^{-1})	Dose (mL ha^{-1})
Penoxsulam[2]	60	250
Pirazossulfurom-etílico	17,5	70
Bispiribaque-sódico	50	125
Carfentrazona-etílica	200	500
Cialofope-butílico[3]	315	1750

[1] Dose comercial; [2] Adição de 1 litro de óleo vegetal; [3] Adição de 1,5 litros de óleo mineral.

Aos 3 dias após os tratamentos (DAT) foram realizadas as avaliações fisiológicas, no terço médio da última folha completamente expandida do colmo, com a utilização do analisador de gases no infravermelho (IRGA), marca LI-COR, modelo LI-6400. Nessa ocasião, foram determinadas a taxa fotossintética (A - µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) e eficiência do uso da água (WUE - mol CO_2 mol H_2O^{-1}) obtida pela relação entre quantidade de CO_2 fixado pela fotossíntese e quantidade de água transpirada. Além disso, foi avaliado o teor de clorofila nas folhas de arroz utilizando um clorofilômetro, modelo SPAD, no limbo da última folha expandida, em 12 plantas escolhidas aleatoriamente em unidade experimental.

A colheita das plantas em área de 0,25m^2 para determinação da produção de matéria seca da parte aérea foi realizada aos 17 DAT. Para isso, submeteu-se o material vegetal à secagem em estufa de circulação forçada de ar à 60ºC, até se obter massa constante, quando foi pesado o material.

Os dados obtidos foram analisados quanto a sua normalidade (teste de Shapiro Wilk) e, posteriomente submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). Em sendo significativo, compararam-se as médias pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se diferença entre os tratamentos avaliados para todas as variáveis, com exceção da matéria seca da parte aérea (Tabelas 2 e 3).

Com relação as variáveis taxa fotossintética e o uso eficiente da água, observou-se novamente o efeito negativo da utilização do herbicida carfentrazona-etílica sobre a cultura (Tabela 2). Hipotetiza-se que em razão do herbicida atuar na inibição da síntese de clorofila poderá comprometer a fotossíntese, resultando na redução da capacidade da planta em aproveitar os recursos do ambiente, como a água.

Tabela 2. Taxa fotossintética (A) e eficiência do uso da água (WUE) de plantas de arroz (BRS Querência), em função da aplicação de diferentes herbicidas, avaliada aos 3 dias após os tratamentos. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011/12.

Tratamento	A (µmol CO_2 m^{-2} s^{1})	WUE (mol CO_2 mol H_2O^{-1})
Testemunha	17,3 a[1]	1,73 a
Penoxsulam	17,4 a	1,76 a
Pirazossulfurom-etílico	19,6 a	1,99 a
Bispiribaque-sódico	20,5 a	1,93 a
Carfentrazona-etílica	7,8 b	1,21 b
Cialofope-butílico	19,7 a	1,83 a
CV (%)	15,9	17,1

[1] Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

O teor de clorofila não apresentou alteração em função do uso dos herbicidas, com exceção da carfentrazona-etílica (Tabela 3). Tais resultados possivelmente estejam relacionados ao mecanismo de ação desse herbicida, que atua na inibição da enzima protoporfirogênio oxidase (PROTOX), responsável direta por etapas na síntese da clorofila.

A seletividade detectada nas plantas devido à aplicação de carfentrazona-etílica deve-se ao metabolismo de detoxificação desse composto químico (DAYLAN et al., 1997). No entanto, uma vez que essa capacidade das plantas em metabolizar o herbicida seja afetada de forma negativa por qualquer outro fator, como condição climática, pode originar uma condição de estresse, ocasionando danos de fitotoxicidade nas plantas não-alvo.

Tabela 3. Teor de clorofila e matéria seca da parte aérea de plantas de arroz (BRS Querência), em função da aplicação de diferentes herbicidas, avaliada aos 3 dias após a aplicação dos tratamentos. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011/12.

Tratamento	Clorofila	Matéria seca da parte aérea (g)
Testemunha	33,7 a[1]	41,9[NS]
Penoxsulam	33,4 a	38,6
Pirazossulfurom-etílico	33,3 a	39,2
Bispiribaque-sódico	33,4 a	42,2
Carfentrazona-etílica	28,6 b	25,5
Cialofope-butílico	34,2 a	37,7
CV (%)	2,3	17,6

[1] Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan (p≤0,05). [NS] Diferença não significativa pelo teste de Duncan (p≤0,05).

Apesar das diferenças nas variáveis fisiológicas, a utilização dos herbicidas não alterou a matéria seca das plantas (Tabela 3). Tais resultados demonstram que os possíveis danos causados na fisiologia das plantas, principalmente após a utilização da carfentrazona-etílica, não foram suficientemente capazes de reduzir a produção de matéria seca das plantas.

Há a necessidade de realização de estudos com a finalidade de avaliar também a influência dos herbicidas sobre os componentes de produtividade da cultura do arroz, tais como, o número de panículas e número de grãos por panícula, uma vez que esse entendimento fornecerá bases complementares e essenciais para a escolha correta das estratégias de controle de plantas daninhas.

CONCLUSÕES

Os herbicidas penoxsulam, pirazossulfurom-etílico, bispiribaque-sódico e cialofope-butílico, não afetam a fisiologia e produção de matéria seca das plantas de arroz.

A utilização do herbicida carfentrazona-etílica provoca redução no teor de clorofila, taxa fotossintética e na eficiência do uso da água e, não altera a produção de matéria seca em plantas de arroz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAYLAN, F. E. et al. Selectivity and mode of action of carfentrazone-ethyl, a novel phenyl triazolinone herbicide. **Pesticide Science**, v. 51, p.65-73, 1997.

DIAS, N. M. P. et al. Absorção e translocação do herbicida diuron por espécies suscetível e tolerante de capim-colchão (*Digitaria* spp.). **Planta Daninha**, v.21, p.293-300, 2003.

FAO, 2010. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <http:// www.fao.org/news/story/pt/itemy>. Acesso em: 18 fev. 2012.

HESS, F. D. Herbicide absorption and translocation and their relationship to plant tolerance and susceptibility. In: DUKE, S. O. (Ed.) **Weed Physiology**. Boca Raton: Herbicide Physiology CRC Press, 1985. p.192-214.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil.** Bento Gonçalves, RS: SOSBAI, 2010. 188 p.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS DE SOJA CONVENCIONAL E SOJA RR EM PALOTINA-PR

KRENCHINSKI, F.H. (UFPR – campus Palotina, fabiohk2@gmail.com), ALBRECHT, L.P. (UFPR – campus Palotina, lpalbrecht@yahoo.com.br), PLACIDO, H.F. (UFPR – campus Palotina), CORDEIRO, J. (UFPR – campus Palotina), NEIVERTH, A.A. (UFPR – campus Palotina), MORENO, G. (UFPR – campus Palotina), TRENTINI, J.C.B. (UFPR – campus Palotina), SOUSA, A.G. (UFPR – campus Palotina).

RESUMO: No dias de hoje a soja transgênica alcançou elevados índices de cultivo deixando o sistema convencional para traz. O uso do Glyphosate proporcionou uma excelente alternativa no controle das plantas daninhas, porem o seu uso excessivo tem selecionado biótipos de espécies resistentes ao mesmo. Com isso o presente trabalho tem por objetivo realizar a composição florística e o levantamento fitossociológico de plantas daninhas nada soja transgênica e convencional. O levantamento foi efetuado ao final do ciclo da cultura da soja. As áreas amostradas tinham um histórico de plantio de soja transgênica e convencional. Para a estimativa de indivíduos utilizou-se da técnica do quadrado inventário de 1 m^2. Os pontos amostrais foram ao acaso andando em zigue-zague na lavoura, foram coletados 72 quadros para cada caso. Nas áreas transgênicas e convencionais as principais famílias foram Asteraceae e Poaceae. Nas áreas transgênicas as espécies com maiores valores de importância foram aquelas com histórico de biótipos resistentes na região. Nas áreas convencionais as espécies com maiores valores de importância foram as que apresentam melhor controle utilizando-se do Glyphosate.

Palavras chave: cultivo transgênico, cultivo convencional, plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

Para controlar as plantas daninhas em áreas de produção agrícola são utilizadas técnicas que possibilitam um rápido e eficiente controle das mesmas, para isso na maioria das vezes são utilizados os Herbicidas. Segundo GAZZIERO (2001) na soja transgênica ocorre da mesma maneira, mas utilizando apenas um único herbicida o Glyphosate, mas com uso dessa tecnologia existe a possibilidade de ocorrer grandes mudanças em conceitos e atitudes. Podemos destacar como exemplo dessa afirmação a seleção de biótipos resistentes nas lavouras transgênicas, mas vale ressaltar que nas áreas convencionais também ocorrem espécies resistentes a outros mecanismos de ação.

Em trabalho realizado por MESCHEDE et al. (2002) avaliando o período de interferência de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja, observou que enquanto as plantas estavam em convivência com a planta daninha, houve uma queda de produtividade em 5,15 kg ha^{-1}, enquanto que as plantas livres da convivência apresentaram um acréscimo de 7,27 kg ha^{-1}, mostrando a necessidade do controle efetivo e na hora correta.

Segundo OLIVEIRA & FREITAS (2008) uma das primeiras etapas para o eficiente controle de plantas em áreas de cultivo envolve a identificação das espécies invasoras, para posterior tomada de decisão do melhor manejo a ser adotado seja ele cultural, mecânico, físico, biológico ou químico, e ainda, estabelecer uma ordem de prioridade entre as espécies para que seja determinado um programa de controle.

O presente trabalho tem por objetivo realizar um levantamento fitossociológico e a composição florística de plantas daninhas em áreas de soja convencional e soja transgênica no município de Palotina – PR.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado nos município de Palotina com solo predominante classificado como Latossolo Vermelho eutroférrico e Nitossolo Vermelho eutroférrico de textura muito argilosa a argilosa, com clima subtropical (Cfa), segundo a classificação de Köppen, sem estação de seca definida.

O levantamento foi efetuado ao final do ciclo da cultura da soja. As áreas que foram coletadas estão em sistema de plantio direto, com sucessão de culturas Soja (primeira safra),– Milho (segunda safra), no qual o diferencial é o histórico de plantio de soja transgênica e também o histórico de plantio convencional. Para a estimativa de indivíduos utilizou-se da técnica do quadrado inventário (BRAUN-BLANQUET, 1979), em que foi utilizado um quadrado de 1,0 X 1,0 m totalizando 1 m^2. O levantamento aconteceu em seis áreas com soja convencional e o mesmo número para o cultivo de transgênicos, os pontos amostrados foram ao acaso andando em zigue-zague dentro das lavouras, em cada área foram coletadas 12 amostras, totalizando 72 quadros para ambos os sistemas de cultivo de soja. A análise descritiva dos dados coletados e os cálculos fitossociológicos seguiram os pressupostos de MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas áreas de cultivo transgênicas foram amostradas 208 plantas, divididas em 13 espécies e em 7 famílias, as principais famílias encontradas foram e Poaceae e Asteraceae com respectivamente 6 e 2 espécies, as demais espécies apresentaram somente uma espécie por família, Tabela 1. Os resultados corroboram com (ADEGAS, et al.,2010).

Nas áreas de cultivo convencional foram amostradas 363 plantas divididas em 15 espécies e 11 famílias, as principais famílias foram novamente Poaceae e Asteraceae com 4 e 2 as demais famílias apresentaram somente um espécies cada, Tabela 1. Podemos observar um aumento no número de famílias e também de indivíduos, na ordem de 68 % para o número de famílias e 64% para o número de indivíduos. Ambas apresentam em comum 10 espécies.

Como o Glyphosate é um herbicida tanto para folha larga quanto para estreita, o número de famílias pode variar em virtude das que apresentam espécies com menor susceptibilidade ou mesmo resistentes ao herbicida Glyphosate que pelo seu constante uso pode ter ocorrido à seleção de somente espécies mais adaptadas.

Tabela 1. Levantamento florístico de plantas daninhas presentes em áreas de cultivo de soja transgênica, no município de Palotina.

Soja Transgênica		
Digitaria horizontalis	Capim Colchão	*Poaceae*
Euphorbia heterophylla	Leiteira	*Euphorbiaceae*
Conyza spp.	Buva	*Asteraceae*
Commelina benghalensis L.	Trapoeraba	*Commelinaceae*
Bindes spp.	Picão	*Asteraceae*
Brachiaria plantaginea	Capim marmelada	*Poaceae*
*Richardia brasiliensis*G.	Poaia	*Rubiaceae*
Sida spp.	Guanxuma	*Malvaceae*
Digitaria sanguinalis L.	capim- milhã	*Poaceae*
Ipomoea triloba L.	Corda de Viola	*Convolvulaceae*
Cenchrus echinatus L.	Capim- Carrapicho	*Poaceae*
Sorghum halepense L.	Capim-massambará	*Poaceae*
Digitaria insularis L.	Capim-amargoso	*Poaceae*
Soja Convencional		
Euphorbia heterophylla	Leiteira	*Euphorbiaceae*
Amaranthus spp.	Caruru	*Amaranthaceae*
Conyza spp.	Buva	*Asteraceae*
Cyperus sp.	Tiririca	*Cyperaceae*
Commelina benghalensis L.	Trapoeraba	*Commelinaceae*
Bindes spp.	Picão	*Asteraceae*
*Richardia brasiliensis*G.	Poaia	*Rubiaceae*
Eleusine indica L.	Pé de Galinha	*Poaceae*
Solanum americanum	Maria Pretinha	*Solanaceae*
Sida spp.	Guanxuma	*Malvaceae*
Phyllanthus tenellus	Quebra Pedra	*Phyllanthaceae*
Ipomoea triloba L.	Corda de Viola	*Convolvulaceae*
Cenchrus echinatus L.	Capim- Carrapicho	*Poaceae*
Digitaria sanguinalis L.	Capim- milhã	*Poaceae*
Brachiaria plantaginea	Capim marmelada	*Poaceae*

Foram observadas na soja transgênica 10 espécies com valor de importância maior que 15, destacando as espécies que apresentam biótipos resistentes ao Glyphosate como: *Conyza bonariensis* (VARGAS, et al. 2007), *Digitaria insularis L.* (NICOLAI, et al. 2010),

essas espécies podem ter apresentados elevados valores de importância pelo continuo uso do herbicida gerando um processo de seleção das espécies com possível indicio de resistência, Tabela 2.

Tabela 2. Cálculos fitossociológicos de plantas daninhas presentes em áreas de cultivo de soja transgênica, no município de Palotina.

Soja Transgênica									
Espécie	***Nqo*[1]**	***Nind*[2]**	***Fre*[3]**	***Den*[4]**	***Abu*[5]**	***Frr*[6]**	***Der*[7]**	***Abr*[8]**	***IVI*[9]**
Digitaria horizontalis	5	12	0,07	0,17	2,40	5,05	5,77	8,93	19,75
Euphorbia heterophylla	5	6	0,07	0,08	1,20	5,05	2,88	4,46	12,40
Conyza spp.	14	22	0,19	0,31	1,57	14,14	10,58	5,85	30,56
Commelina benghalensis L.	12	29	0,17	0,40	2,42	12,12	13,94	8,99	35,05
Bindes sp.	12	20	0,17	0,28	1,67	12,12	9,62	6,20	27,94
Brachiaria plantaginea	5	15	0,07	0,21	3,00	5,05	7,21	11,16	23,42
Richardia brasiliensis G.	12	27	0,17	0,38	2,25	12,12	12,98	8,37	33,47
Sida spp.	11	17	0,15	0,24	1,55	11,11	8,17	5,75	25,03
Digitaria sanguinalis L.	8	34	0,11	0,47	4,25	8,08	16,35	15,81	40,24
Ipomoea triloba L.	2	2	0,03	0,03	1,00	2,02	0,96	3,72	6,70
Cenchrus echinatus L.	8	14	0,11	0,19	1,75	8,08	6,73	6,51	21,32
Sorghum halepense L.	2	3	0,03	0,04	1,50	2,02	1,44	5,58	9,04
Digitaria insularis L.	3	7	0,04	0,10	2,33	3,03	3,37	8,68	15,08
		208	**1,38**	**2,89**	**26,88**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**300,00**
Soja Convencional									
Euphorbia heterophylla	12	98	0,17	1,36	8,17	11,21	27,00	20,23	58,45
Amaranthus spp.	4	4	0,06	0,06	1,00	3,74	1,10	2,48	7,32
Conyza spp.	16	55	0,22	0,76	3,44	14,95	15,15	8,52	38,62
Cyperus sp.	2	4	0,03	0,06	2,00	1,87	1,10	4,96	7,93
Commelina benghalensis L.	11	23	0,15	0,32	2,09	10,28	6,34	5,18	21,80
Bindes sp.	24	94	0,33	1,31	3,92	22,43	25,90	9,70	58,03
Richardia brasiliensis G.	1	2	0,01	0,03	2,00	0,93	0,55	4,96	6,44
Eleusine indica L.	1	1	0,01	0,01	1,00	0,93	0,28	2,48	3,69
Solanum americanum	2	2	0,03	0,03	1,00	1,87	0,55	2,48	4,90
Sida spp.	3	3	0,04	0,04	1,00	2,80	0,83	2,48	6,11
Phyllanthus tenellus	8	18	0,11	0,25	2,25	7,48	4,96	5,57	18,01
Ipomoea triloba L.	3	11	0,04	0,15	3,67	2,80	3,03	9,08	14,92
Cenchrus echinatus L.	9	26	0,13	0,36	2,89	8,41	7,16	7,16	22,73
Digitaria sanguinalis L.	9	13	0,13	0,18	1,44	8,41	3,58	3,58	15,57
Brachiaria plantaginea	2	9	0,03	0,13	4,50	1,87	2,48	11,15	15,50
		363	**1,49**	**5,04**	**40,36**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**300,00**

[1] número de quadros de ocorrência; [2]número de indivíduos; [3] frequência; [4]densidade; [5] abundância; [6] frenquência relativa; [7] densidade relativa; [8] abundância relativa e [9] valor de importância.

Na Soja convencional foram identificadas 8 espécies com valor de importância maior que 15, destacando a ocorrência de *Conyza sp.* e a ausência de *D. insularis* L., a espécies com maior valor de importância na soja convencional foi *Euphorbia heterophylla* que na transgênicas foi uma das menores, isso deve-se ao fato do uso do Glyphosate que controla de forma eficiente *E. heterophylla,* tanto isoladamente ou em associação a outros herbicidas (RAMIRES, et al. 2010) e como o Glyphosate não pode ser usado em soja convencional a

espécie *E. heterophylla* tornou-se umas das principais plantas daninhas da soja convencional do presente trabalho, pois a espécies apresenta resistência a herbicidas inibidores da enzima ALS usados na soja convencional (GELMINI et al. 2001).

CONCLUSÕES

- Através dos resultados é possível determinar que nas áreas transgênicas as espécies com maiores valores de importância foram aquelas com histórico de biótipos resistentes na região.
- Nas áreas convencionais as espécies com maiores valores de importância foram as que apresentam melhor controle utilizando-se do Glyphosate.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEGAS, F.S.; OLIVEIRA, M.F.; VIEIRA, O.V.; PRETE, C.E.C.; GAZZIERO, D.L.P.; e VOLL, E. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 705-716, 2010.

GAZZIERO, D.L.P. et al. **As plantas daninhas e a semeadura direta**. Londrina: Embrapa Soja, 2001.59 p.(Circular Técnica 33).

GELMINI, G.A.; VICTÓRIA FILHO, R.; SOARES NOVO M.C.S; ADORYAN, M.L resistência de biótipos de euphorbia heterophylla l. aos herbicidas inibidores da enzima als utilizados na cultura de soja. **Bragantia**, v 60 n. 2, 93-99, 2001.

MESCHEDE, D.K., OLIVEIRA JR., R.S., CONSTANTIN, J., SCAPIM, C.A. Período crítico de interferência de *euphorbia heterophylla* na cultura da soja sob baixa densidade de semeadura. **Planta Daninha**, v.20, n.3, p.381-387, 2002.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Willey & Sons**,** 1974. 547 p.

NICOLAI, M. ; MELO, M. S. C. ; LÓPEZ-OVEJERO, R. F. ; CHRISTOFFOLETI, P. J. Monitoramento de infestações de populações de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) suspeitas de resistência ao glifosato. XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2010.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S.P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 33-46, 2008.

RAMIRES, A.C., CONSTANTIN, J., OLIVEIRA JR., R.S., GUERRA, N., ALONSO, D.G., BIFFE, D.F. Controle de euphorbia heterophylla e ipomoea grandifolia com a utilização de glyphosate isolado ou em associação com latifolicidas. **Planta Daninha**, v. 28, n. 3, p. 621-629, 2010.

VARGAS, L., BIANCHI, M.A., RIZZARDI, M.A., AGOSTINETTO, D., DAL MAGRO, T. Buva (conyza bonariensis) resistente ao glyphosate na região sul do brasil. **Planta Daninha**, v.25, n. 3, p. 573-578, 2007.

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO E SIMILARIDADE FLORÍSTICA DE PLANTAS DANINHAS EM CULTIVO DE MILHO SAFRINHA NO OESTE DO PARANÁ

KRENCHINSKI, F.H. (UFPR – campus Palotina, fabiohk2@gmail.com), ALBRECHT, L.P. (UFPR – campus Palotina, lpalbrecht@yahoo.com.br), CORDEIRO, J. (UFPR – campus Palotina), PLACIDO, H.F. (UFPR – campus Palotina), TESSELE, A.(UFPR – campus Palotina), CESCO, V.J.S. (UFPR – campus Palotina), RODRIGUES, D.M. (UFPR – campus Palotina).

RESUMO: As plantas daninhas têm a capacidade de reduzir a produtividade, por isso se torna necessário o seu controle. Uma das primeiras etapas para o eficiente de controle das mesmas é identificação das espécies presentes na área, para depois tomar a decisão do melhor método de controle. Com isso o presente trabalho tem por objetivo realizar um levantamento fitossociológico e a similaridade florística de plantas daninhas no final do ciclo da cultura do milho safrinha em áreas produtoras do oeste do Paraná. Foram analisadas nove áreas distribuídas em quatro municípios: Francisco Alves, Marechal Cândido Rondon, Palotina e Terra Roxa. Para a estimativa de indivíduos utilizou-se da técnica do quadrado inventário de 1 m^2. O plano amostral foi realizado a partir de três faixas de coleta, a primeira começando a 5 m a partir da bordadura, seguido de 25 m e 50 m no interior da lavoura. Nas nove áreas foram encontradas 30 espécies, agrupadas em 18 famílias, as principais famílias encontradas foram Asteraceae e Poaceae. Foram cinco as espécies que tiveram alta densidade, e dez com valor de importância acima de 5. Através do dendograma as áreas foram divididas em três grupos, mostrando a diferença florística de cada área.

Palavras chave: identificação, dendograma, valor de importância.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas geralmente competem com as plantas cultivadas por nutrientes, umidade, luz entre outras, causando danos à cultura se não controlada no momento certo.

Algumas interferências por parte das plantas daninhas impedem a máxima produtividade das culturas, no milho essa interferência pode reduzir a altura de inserção da primeira espiga; o comprimento e a circunferência das espigas, o peso da espigas e dos grãos e a produtividade da cultura, independente do cultivar (ROSSI *et al*. 1996).

Uma das primeiras etapas para um manejo adequado de plantas daninhas em áreas de cultivo envolve a identificação das espécies invasoras e também as que apresentam maior importância, para posterior tomada de decisão do melhor manejo a ser adotado seja

ele cultural, mecânico, físico, biológico ou químico, e ainda, estabelecer uma ordem de prioridade entre as espécies para que seja determinado um programa de controle (OLIVEIRA e FREITAS, 2008).

O presente trabalho tem por objetivo realizar um levantamento fitossociológico e a similaridade florística de plantas daninhas no final do ciclo da cultura do milho safrinha em áreas produtoras do oeste do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado nos municípios de Palotina (Áreas Palo 1, 2, 3.1, 3.2 e 3.3) com solo predominante classificado como Latossolo Vermelho eutroférrico e Nitossolo Vermelho eutroférrico de textura muito argilosa a argilosa; Terra Roxa (área T Roxa) com solo classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura média, Francisco Alves (áreas F Alv Alt. e F Alv baix.), com solo classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura média e Marechal Cândido Rondon (área Rondon) com solo classificado como Latossolo Vermelho eutroférrico de textura argilosa. Ambas os municípios apresentam o clima subtropical (Cfa), segundo a classificação de Köppen, sem estação de seca definida.

O levantamento foi efetuado ao final do ciclo da cultura do milho. As áreas que foram coletadas estão em sistema de plantio direto, com sucessão de culturas Soja (primeira safra),– Milho (segunda safra). Para a estimativa de indivíduos utilizou-se da técnica do quadrado inventário (BRAUN-BLANQUET, 1979), em que foi utilizado um quadrado de 1,0 X 1,0 m totalizando 1 m^2. O plano amostral foi realizado a partir de três faixas de coleta, a primeira começando a 5 m a partir da bordadura, seguido de 25 m e 50 m no interior da lavoura, em cada faixa de coleta foi realizada cinco pontos amostrais de 1 m^2 totalizando 15 amostras (15 m^2) por área.

Os dados levantados foram digitados separando-se por área para confecção do dendograma de similaridade que foi montado com ajuda do programa computacional Past®1.68 (HAMMER & HARPER, 2003). A análise descritiva dos dados coletados e os cálculos fitossociológicos seguiram os pressupostos de MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas nove áreas foram coletadas 28.516 mil plantas, divididas em 30 espécies que são agrupadas em 18 famílias, as principais famílias encontradas foram Asteraceae e Poaceae, cada uma com 6 espécies, ambas aparecem como as principais famílias infestantes na cultura do milho safrinha, aparecendo também como principais em outros sistemas de cultivo como na cultura do girassol (ADEGAS, et al. 2010).

Relatasse através da análise dos dados a predominância de algumas espécies, que apresentam alto valor de importância no contexto fitossociológico devido a sua grande adaptabilidade fenotípica. Os dados fitossociológicos estão presentes na Tabela 1.

Tabela 1. Cálculos fitossociológicos de plantas daninhas presentes em áreas de cultivo de milho safrinha, no oeste do estado do Paraná.

Espécie	***Nqo[1]***	***Nid[2]***	***Fre[3]***	***Den[4]***	***Abu[5]***	***Frr[6]***	***Der[7]***	***Abr[8]***	***IVI[9]***
Avena spp. L.	28	225	0,21	1,67	8,04	5,44	0,79	1,02	7,25
Parietaria sp.	40	21275	0,30	157,59	531,88	7,77	74,61	67,79	150
Glycine max L.	2	7	0,01	0,05	3,50	0,39	0,02	0,45	0,86
Digitaria horizontalis	39	76	0,29	0,56	1,95	7,57	0,27	0,25	8,09
Euphorbia heterophylla	14	44	0,10	0,33	3,14	2,72	0,15	0,40	3,27
Amaranthus spp.	1	1	0,01	0,01	0,00	0,19	0,00	0,00	0,20
Conyza sp.	76	3370	0,56	24,96	44,34	14,76	11,82	5,65	32,2
Cyperus sp.	20	71	0,15	0,53	3,55	3,88	0,25	0,45	4,58
Coronopus didymus L.	2	4	0,01	0,03	0,00	0,39	0,01	0,00	0,40
Commelina benghalensis L.	12	22	0,09	0,16	1,83	2,33	0,08	0,23	2,64
Bindes sp.	17	37	0,13	0,27	2,18	3,30	0,13	0,28	3,71
Apium leptophyllum	52	314	0,39	2,33	6,04	10,10	1,10	0,77	12
Sonchus oleraceus L.	42	143	0,31	1,06	3,40	8,16	0,50	0,43	9,09
Richardia brasiliensis G.	36	289	0,27	2,14	8,03	6,99	1,01	1,02	9,03
Eleusine indica L.	2	3	0,01	0,02	1,50	0,39	0,01	0,19	0,59
Gnaphalium coarctatum	56	1056	0,41	7,82	18,86	10,87	3,70	2,40	17
Stellaria media L.	4	38	0,03	0,28	9,50	0,78	0,13	1,21	2,12
Solanum americanum	7	24	0,05	0,18	0,00	1,36	0,08	0,00	1,44
Sida spp.	16	65	0,12	0,48	4,06	3,11	0,23	0,52	3,85
Raphanus sativus L.	7	58	0,05	0,43	8,29	1,36	0,20	1,06	2,62
Phyllanthus tenellus	5	9	0,04	0,07	1,80	0,97	0,03	0,23	1,23
Ipomoea triloba L.	2	2	0,01	0,01	1,00	0,39	0,01	0,13	0,52
Acanthospermum hispidum	2	2	0,01	0,01	1,00	0,39	0,01	0,13	0,52
Chamaesyce hirta L.	1	1	0,01	0,01	0,00	0,19	0,00	0,00	0,20
Cenchrus echinatus L.	2	7	0,01	0,05	0,00	0,39	0,02	0,00	0,41
Emilia fosbergii	7	10	0,05	0,07	1,43	1,36	0,04	0,18	1,58
Sorghum halepense L.	4	4	0,03	0,03	1,00	0,78	0,01	0,13	0,92
Digitaria insularis L.	3	104	0,02	0,77	34,67	0,58	0,36	4,42	5,37
Stachys arvensis L.	15	1254	0,11	9,29	83,60	2,91	4,40	10,66	18
Siegesbeckia arientalis L.	1	1	0,01	0,01	0,00	0,19	0,00	0,00	0,20
		28516	**3,81**	**211,23**	**784,58**	**100**	**100**	**100**	**300**

[1] número de quadros de ocorrência; [2] número de indivíduos; [3] frequência; [4] densidade; [5] abundância; [6] frenquência relativa; [7] densidade relativa; [8] abundância relativa e [9] valor de importância.

Os maiores valores de densidade foram 157,59; 24,96; 9,29; 7,82 e 2,14 com as seguintes espécies *Parietaria* sp., *Conyza* spp., *Stachys arvensis L., Gnaphalium coarctatum*,e *Richardia brasiliensis* G., isso deve-se ao fato em grande parte a produção de sementes, como exemplo as espécies de *Conyza* spp. em uma planta com 40 cm de altura pode produzir cerca de 2000 sementes (aquênios), enquanto uma com 1,5 m pode produzir 230 mil sementes aproximadamente (LAZAROTO et al. 2008).

Outras espécies, por exemplo, *Richardia brasiliensis* G. já apresentam genótipos resistentes ao herbicida Glyphosate, o que torna o seu controle problemático, aumentando assim o número de indivíduos (MONQUERO, 2003).

As espécies com valor de importância maior que cinco foram dez, mostrando que são poucas as plantas de expressiva importância no final do ciclo da cultura do milho safrinha. Os maiores valores encontram-se com as espécies *Avena spp. L, Digitaria horizontalis, Parietaria* sp., *Conyza* spp., *Apium leptophyllum, Sonchus oleraceus L., Gnaphalium coarctatum*, *Richardia brasiliensis* G., *Digitaria insularis L* e *Stachys arvensis L.,* algumas apresentam os maiores valores densidade por m^2. Informações essas que são importantes na tomada de decisão para o manejo adequado de plantas daninhas no sistema produtivo. As áreas foram agrupadas em três grandes grupos distintos, grupo 1, 2 e 3 conforme. Figura 1.

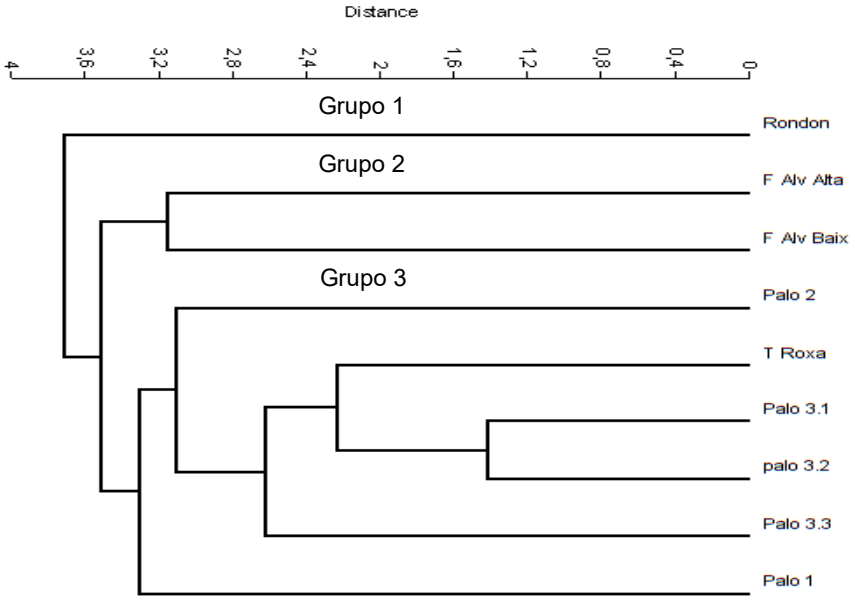


Figura 1. Dendograma de similaridade florística de plantas daninhas no final do ciclo de milho de milho safrinha em quatro municípios do Paraná.

A formação dos grupos pode ser justificada pelas espécies diferentes encontradas em cada grupo. O grupo 1 constitui-se somente da área Rondon, no qual foram encontradas as espécies *Stachys arvensis* L., *sorghum halepense* L., *Digitaria insularis* L. as quais são distintas de todas as áreas, Rondon é a área que menos se aproxima das demais.

Já no grupo 2, no qual se localiza duas áreas (F Alv Alta e F Alv Baix), as quais juntas apresentaram 5 espécies diferentes de todas as áreas, são elas *Cenchrus echinatus* L., *Acanthospermum hispidum, Ipomoea triloba* L., *Raphanus sativus* L., *Chamaesyce hirta* L., entre o grupo as espécies são iguais entre si.

O grupo 3 apresenta 5 subdivisões, no qual duas subdivisões (Palo 1 e 2) são as mais distantes de similaridade das demais, pois somente nelas são encontradas

Amaranthus spp., *Parietaria* spp., *Coronopus didymus* L., *Bindes* spp., *Glycine max* L., *Cyperus* sp., *Stellaria media* L., *Sida* spp., *Solanum americanum* e *Eleusine indica* L.

Percebe-se que não ocorreu similaridade entre as áreas de Palotina, Marechal Cândido Rondon e Francisco Alves, podendo ressaltar as diferenças pequenas quanto a questão edafoclimática e de práticas agrotecnológicas implementadas no sistema produtivo, que podem influenciar a dinâmica das populações de plantas daninhas no ambiente.

CONCLUSÕES

- Diante dos resultados foram poucas as espécies que apresentaram alta taxa de densidade por m^2, o mesmo acontece com o valor de importância, no final do ciclo da cultura do milho.
- O dendograma mostra-se uma boa alternativa para explicar a similaridade florística de diferentes regiões, relacionando com tipo de manejo realizado em cada região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEGAS, F.S.; OLIVEIRA, M.F.; VIEIRA, O.V.; PRETE, C.E.C.; GAZZIERO, D.L.P.; e VOLL, E. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 705-716, 2010.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociología:** bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: H. Blume, 1979. 820 p.

HAMMER, O. & HARPER, D. A. T. Past, versão 1.68. Copyright Hammer e Harper, http://folk.uio.no/ohammer/past, 2011.> Acesso em 25/07/2011.

IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. Disponivel em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1798&id_pagina=1 Assesado em:13/08/2011.

LAZAROTO, C. A; FLECK, N. G; VIDAL R. A. Biologia e ecofisiologia de buva (*Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*). **Ciência Rural,** v.38, n.3, p.852-860, 2008.

MONQUERO, P. **A. Dinâmica populacional e mecanismos de tolerância de espécies de plantas daninhas ao herbicida glyphosate**. 2003. 99 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2003.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Willey & Sons**,** 1974. 547 p.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S.P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 33-46, 2008.

ROSSI, I, H;, OSUNA, J, A.; ALVES, P.L.C.A; BEZUTTE, A.J. Interferência das plantas daninhas sobre algumas características agronômicas e a produtividade de sete cultivares de milho. **Planta Daninha**, v. 14, n. 2, p. 134-148, 1996.

EFICIÊNCIA O HERBICIDA OXYFLUORFEN NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA NA CULTURA DA CEBOLA IRRIGADA POR GOTEJAMENTO

CARVALHO, D. R. (UFERSA, Mossoró/RN – donato-ribeiro@hotmail.com), LIMA, M. F. P. (UFERSA, Mossoró/RN – maykylima@bol.com.br), FREITAS. F.C.L.(UFERSA, Mossoró/RN – fclaudiof@yahoo.com), SANTANA, F.A.O. (UFERSA, Mossoró/RN – fabiana.aline @hotmail.com), PORTO, M.A.F. (UFERSA, Mossoró/RN – mariaalice6@hotmail.com), SILVA, M.G.O. (UFERSA, Mossoró/RN – m_gledson@yahoo.com.br)

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade e eficiência do herbicida oxyfluorfen em aplicação sequencial, com doses escalonadas, na cultura da cebola transplantada (*Allium cepa* L.). Os tratamentos avaliados foram: 0,0 g ha^{-1} (testemunha); 120 g ha^{-1} aos 7 DAP; 60 g ha^{-1} aos 7 dias após o transplantio (DAP) + 60 g ha^{-1} aos 21 DAP; 120 g ha^{-1} aos 7 DAP + 120 g ha^{-1} aos 21 DAP e 240 g ha^{-1} aos 7 DAP. O oxyfluorfen foi seletivo para a cultura da cebola em todas as doses avaliadas, demonstrando eficácia no controle do *Amaranthus spinosus, Trianthema portulacastrum* e *Commelina benghalensis* até 28 dias após o transplantio, com posterior reinfestação em todas as doses avaliadas. A produtividade de cebola foi maior nos tratamentos com capinas, independente da aplicação do oxyflourfen, indicando que este herbicida é ineficiente no controle de plantas daninhas na cultura de cebola irrigada por gotejamento independente da dose e do escalonamento da aplicação utilizados.

Palavras-chave: *Allium cepa*, cebola transplantada, aplicação sequencial, plantas daninhas

INTRODUÇÃO:

Diversos fatores ocasionam perdas na produção da cultura da cebola, dentre eles destacam-se os efeitos negativos da interferência das plantas daninhas, que competem por vários fatores, como água, nutrientes e, principalmente, por luz, devido ao crescimento lento, arquitetura foliar ereta e porte baixo das plantas (Ferreira et al., 2002).

O controle das plantas daninhas na cultura da cebola é, geralmente, efetuado através de herbicidas, considerando-se que é uma cultura de ciclo relativamente longo com pequeno espaçamento entre plantas, o que dificulta a capina manual ou mecanizada. Dentre os herbicidas registrados para a cultura da cebola, um dos mais utilizados é o oxyfluorfen,

no entanto é um produto que sofre degradação por fotólise (Rogrigues e Almeida, 2005) podendo ter o período residual reduzido em condições de baixa umidade no solo, o que pode comprometer sua utilização no cultivo da cebola irrigada por gotejamento, que mantem o solo úmido apenas na linha de plantio, podendo favorecer a rápida degradação do herbicida na entrelinha e comprometer o efeito do herbicida. No entanto, uma das estratégias de se minimizar este problema é a aplicação sequencial, com o escalonamento em diferentes épocas de aplicação no ciclo da cultura.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade e eficiência do herbicida oxyfluorfen em aplicação sequencial com doses escalonadas no ciclo da cultura da cebola.

MATERIAL E MÉTODOS:

O trabalho foi conduzido em Mossoró-RN no período de setembro a dezembro de 2011, no esquema de parcelas subdivididas distribuídas no delineamento de blocos casualisados, com quatro repetições. Nas parcelas foram avaliadas 5 estratégias de manejo de plantas daninhas com aplicação de diferentes doses do herbicida oxyfluorfen em uma ou duas aplicações (Tabela 1) e, nas subparcelas, dois tratamentos, sendo um mantido no limpo com capinas, no intuito de avaliar a seletividade do herbicida à cultura, e outro sem capinas, visando avaliar a eficácia do herbicida no controle das plantas infestantes. As unidades experimentais foram compostas por oito fileiras de 1,50 m de comprimento, espaçadas de 0,10 m, com as plantas espaçadas de 0,10 m na fileira, sendo as duas fileiras laterais e 0,40 m em cada extremidade das fileiras centrais considerados como bordaduras.

TABELA1: Doses do herbicida oxyfluorfen aplicadas na cultura da cebola

Tratamento	DOSE (g ha^{-1} ia)
1	0,0 g ha^{-1} (testemunha)
2	120 g ha^{-1} aos 7 DAP
3	60 g ha^{-1} aos 7 DAP + 60 g ha^{-1} aos 21 DAP
4	120 g ha^{-1} aos 7 DAP + 120 g ha^{-1} aos 21 DAP
5	240 g ha^{-1} aos 7 DAP

O preparo do solo foi realizado com uma aração e duas gradagens e a adubação de plantio e em cobertura foram feitas com base na análise química do solo e na recomendação da EMBRAPA HORTALIÇAS (2004). O transplantio foi realizado manualmente, com mudas previamente preparadas da cultivar IPA 36. O sistema de irrigação foi por gotejamento com emissores de 1,7 L h^{-1}, sendo as mangueiras colocadas entre duas fileiras de modo alternado.

As aplicações do oxyfluorfen foram realizada utilizando-se um pulverizador costal, equipado com barra com dois bicos XR 11002, espaçados de 50 cm, mantidos à altura de 50 cm do alvo, à pressão de 250 kPa, com volume de calda de 200 L ha^{-1}. Durante a aplicação, as parcelas vizinhas foram protegidas lateralmente para evitar deriva.

A seletividade para a cultura e a eficácia no controle das plantas daninhas foram determinadas por meio de avaliações visuais aos 14 e 28 DAT, atribuindo-se notas de 0 a 100, em que, 0 foi ausência de intoxicação/controle e 100, morte das plantas.

Aos 90 DAT, por ocasião da colheita, foram realizadas avaliações de massa seca de plantas daninhas nas sub-parcelas sem capinas, por meio de uma amostragem em quadrado com área de 0,02 m² por sub-parcela. As plantas daninhas foram colhidas ao nível do solo, separadas por espécie, contadas e levadas à estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65 °C, até massa constante, para determinação da massa seca.

A colheita da cebola foi feita aos 90 DAP, quando 50% das plantas tinham “estalado”, e estavam com folhas amarelecidas, os bulbos foram postos para a cura em campo pelo período de 5 dias, para realização de “toalete” e pesagem para determinação da produtividade (t ha^{-1}).

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F e, em caso de significância, ao teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Quanto à seletividade do herbicida, não foram verificadas variações nos níveis de intoxicação da cultura da cebola para as aplicações com as diferentes doses, nas avaliações realizadas aos 14 e aos 28 dias após o transplantio (DAT) (Tabela 2), sendo que a cultura apresentou intoxicação aos 14 DAT como posterior recuperação aos 28 DAT.

TABELA 2: Intoxicação da cultura da cebola e controle das plantas daninhas aos 14 e 28 dias após o transplantio da cebola.

Tratamentos (g ha-1 de oxyfluorfen)	**Intoxicação (%)**	**Controle de plantas daninhas (%)**			
		Bredo	Caruru	C. milhã	Trapoeraba
	14 dias após o transplantio				
0,0 g ha^{-1}	0,00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 c
120 g ha^{-1} *	10,75 a	80.00 a	88.75 a	11.25 b	97.50 ab
60 g ha^{-1} *+ 60 g ha^{-1} **	10.50 a	85.00 a	87.50 a	16.25 ab	100.00 a
120 g ha^{-1} * + 120 g ha^{-1} **	10.50 a	78.75 a	83.75 a	20.00 a	92.50 b
240 g ha^{-1} *	12.25 a	87.50 a	90.00 a	26.25 a	100.00 a
	28 dias após a transplantio				
0,0 g ha^{-1}	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b
120 g ha^{-1} *	1.00 a	40.00 ab	90.00 a	17.50 a	100.00 a

60 g ha^{-1} *+ 60 g ha^{-1} **	0.50 a	62.50 a	97.50 a	18.75 a	100.00 a
120 g ha^{-1} * + 120 g ha^{-1} **	3.75 a	57.50 a	100.00 a	18.75 a	93.75 a
240 g ha^{-1} *	4.50 a	67.50 a	85.00 a	18.75 a	100.00 a

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade;
*/ aplicação do herbicida aos 7 DAT; **/ aplicação do herbicida aos 21 DAT

Apesar da eficácia no controle da maioria das plantas infestantes até os 28 DAT, a massa seca das plantas daninhas nas parcelas sem capinas não apresentou variação entre variou entre as diferentes doses de oxyfluorfen e formas de aplicação, com e sem escalonamento, apresentando valores semelhantes à testemunha sem herbicidas e sem capinas (Tabela 3), indicando que o herbicida não foi eficiente no controle das plantas daninhas durante todo o ciclo da cebola, permitindo a reinfestação, fato que se deve ao baixo período residual do oxyfluorfen quando exposto ao sol e com baixa umidade no solo, especialmente nas entrelinhas sem a mangueira do gotejamento, onde o solo está seco na superfície de modo à permitir a degradação do herbicida e úmido em úmido em profundidades maiores de modo à permitir a germinação e emergência de algumas espécies de plantas daninhas. Segundo Rodrigues e Almeida (2005), o efeito residual do oxyfluorfen é mais prolongado em ambiente com umidade elevada e protegido da incidência de raios solares, uma vez que sua principal rota de degradação é a fotólise. Cassamassimo (2005) verificou dissipação mais rápida do oxyfluorfen em solos a pleno sol em relação ao solo sombreado. Seguundo Yen et al. (2003) temperaturas elevadas também aumentam a taxa de dissipaçãodo oxyfluorfen.

A reinfestação das plantas daninhas causou redução na produtividade da cebola em todos os tratamentos avaliados quando não se realizou capinas, enquanto que quando as plantas daninhas foram controladas, por meio de capinas, a produtividade da cebola não foi influenciada pelo oxyfluorfen (Tabela 3), indicando que o herbicida é seletivo para a cultura, mesmo na maior dose utilizada. A interferência das plantas daninhas nos tratamentos sem capinas, com ou sem aplicação do oxyfluorfen reduziu a ptodutividade a produtividade da cebola em relação aos tratamentos capinados.

TABELA 3. Massa seca total de plantas daninhas por ocasião da colheita e produtividade da cebola em função de diferentes doses e épocas de aplicação do oxyfluorfen, com e sem realização de capinas.

Tratamentos (g ha-1 de oxyfluorfen)	Massa seca total de plantas daninhas (colheita)	Produtividade (t ha-1)	
		Com capinas	Sem capinas
0,0 g ha^{-1}	35,78	26,98 aA	6,19 aB
120 g ha^{-1} *	48,58	28,16 aA	9,04 aB

60 g ha^{-1} *+ 60 g ha^{-1} **	35,86	35,90 aA	8,80 aB
120 g ha^{-1} * + 120 g ha^{-1} **	39,10	24,24 aA	8,35 aB
240 g ha^{-1} *	31,01	24,09 aA	8,42 aB
CV (%)		34.74	34.74

Nas colunas, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e, nas linhas para a característica produtividade de cebola, médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.
*/ aplicação do herbicida aos 7 DAT; **/ aplicação do herbicida aos 21 DAT

CONCLUSÕES

O oxyfluorfen foi seletivo para a cultura da cebola em todas as doses avaliadas, demonstrando eficácia no controle do *Amaranthus spinosus, Trianthema portulacastrum* e *Commelina benghalensis* até 28 dias após o transplantio, com posterior reinfestação. A produtividade de cebola foi maior nos tratamentos com capinas, independente da aplicação do oxyflourfen, indicando que este herbicida é ineficiente no controle de plantas daninhas na cultura de cebola irrigada por gotejamento independente da dose e do escalonamento da aplicação utilizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASSAMASSIMO, R. E. **Dissipação e mobilidade dos herbicidas gliphosato e oxyfluorfen em solos com atividades florestais**. 2005 62 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.

EMBRAPA HORTALIÇAS, **Sistemas de Produção, 5 ISSN 1678** - Versão Eletrônica Dezembro/2004. Autor: Welington Pereira.

FERREIRA R. L. et al. Seletividade e eficácia da aplicação sequencial de oxyfluorfen e de ioxynil-octanoato, em semeadura direta de cebola. **Planta Daninha**, v. 18, n. 1, 2000.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 3.ed. Londrina: IAPAR, 2005. 591 p.

YEN, J. H.; SHEU, W. S.; WANG, Y. S. Dissipation of the herbicide oxifluorfen in subtrolical soils and its potential to contaminate groundwater. **J. Ecotoxicol. Environ. Safety**, v. 54, n. 2, p. 151-156, 2003.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DESSECAÇÃO DE ESPÉCIES DE COBERTURA DE SOLO COM DUAS FORMULAÇÕES DE GLYPHOSATE

KRENCHINSKI, F.H. (UFPR – campus Palotina, fabiohk2@gmail.com), ALBRECHT, L.P. (UFPR – campus Palotina, lpalbrecht@yahoo.com.br), KRENCHINSKI, L.R. (Técnico em agropecuária), ECCO, F.H. (UFPR – campus Palotina), LUBIAN, C. (UFPR – campus Palotina), RECKZIEGEL, J.E. (UFPR – campus Palotina), RODRIGUES, D.M. (UFPR – campus Palotina)

RESUMO: O manejo das espécies de cobertura pode ser realizado por métodos mecânicos ou químicos. No método químico são utilizados herbicidas não seletivos principalmente do grupo do Glyphosate. O objetivo do presente trabalho é avaliar a fitotoxicidade e a eficiência agronômica de duas formulações com principio ativo Glyphosate na dessecação em espécies de cobertura de solo. O presente trabalho foi conduzido a campo no município de Marechal Cândido Rondon. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições com esquema fatorial de 2X5, no qual as espécies constituíram-se de Aveia Branca, Aveia Preta, Azevém, Ervilhaca, Nabo Forrageiro dessecados por dois produtos Zapp QI® (ZQ) e a outra com Glyphosate 480 Agripec® (GA). Foram Avaliados fitotoxicidade e eficiência agronômica das espécies de cobertura. O Zapp Qi proporcionou maior fitotoxicidade e eficiência agronômica das espécies de cobertura em relação ao Glyphosate 480 Agripec. O Zapp Qi aos trinta e dois dias apresentou os maiores valores de eficiência agronômica. A única espécie que apresentou 100% de eficiência agronômica foi a Nabo Forrageiro.

Palavras chave: herbicidas, adubação verde, manejo.

INTRODUÇÃO

Cada vez mais ocorrem preocupações com a rotação de culturas e a deposição de matéria orgânica do solo muitos produtores tem aderido ao cultivo de espécies vegetais que visam alta produção de matéria seca, para fins de cobertura do solo. Segundo AMADO et al., (2001) e PERIN et al. (2004) essa técnica é utilizada desde os primórdios das civilizações, que além de propiciar uma cobertura do solo, são capazes de reciclar nutrientes, realizar a fixação biológica de nitrogênio na caso das leguminosas. Também são importantes quando usadas para evitar a erosão do solo, entre uma serie de outras características que favorecem os cultivos posteriores a essas plantas. As plantas de

cobertura são importantes no processo de rotação de culturas onde entram como alternativa.

O manejo das espécies de cobertura pode ser realizado por métodos mecânicos ou químicos. No método químico, utilizam-se basicamente herbicidas de ação total, que não possuem seletividade (FURLANI et al., 2007), como o glyphosate, glufosinate, diquat ou paraquat.

O objetivo do presente trabalho é avaliar a fitotoxicidade e a eficiência agronômica de dois herbicidas com principio ativo Glyphosate na dessecação em espécies de cobertura de solo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado a campo no município de Marechal Cândido Rondon- (PR), em um solo classificado como Latossolo Vermelho Eutroférrico (EMBRAPA, 2006) apresentando as seguintes características: pH ($CaCl_2$) de 5,6; M.O de 36,55 g dm^{-3} ; P de 19,40 mg dm^{-3} ; 1.68; 7,86; 0,00 por $Cmol_c$ dm^{-3}; K, Ca, Al respectivamente. O clima que a região apresenta é o Cfa, de acordo com a classificação de Köppen.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições com esquema fatorial de 2X5, no qual as espécies constituíram-se de Aveia Branca (*Avena sativa* L.), Aveia Preta (*Avena stringosa*), Azevém (*Lollium multiflorum)*, Ervilhaca (*Vicia sativa)*, Nabo Forrageiro (*Raphanus sativus* L.), dessecados por dois produtos Zapp QI® (ZQ) a base de sal de potássio e a outra com Glyphosate 480 Agripec® (GA) sal de isopropilamina.

A semeadura das espécies de cobertura ocorreu na primeira quinzena de maio 2011. O arranjo espacial foi de 20 cm de entre linhas para todas as culturas, no qual para *Avena sativa* L., *Avena stringosa*, *Lollium multiflorum, Vicia sativa, Raphanus sativus* L., o número de sementes por metro linear foi de 55, 60, 240, 30 e 20 respectivamente. A semeadura foi realizada sem adubação.

Também ao pleno florescimento as plantas foram dessecadas com Glyphosate (Zapp QI® e Glyphosate 480 Agripec®) na dose de 1080 gramas de equivalente ácido por ha, com volume de calda de 200 L. Avaliações de fitotoxicidade e índice de eficiência agronômica foram realizados aos 4, 8, 16, 32 dias após a aplicação.

Avaliações de fitotoxicidade as plantas foram realizadas de forma visual empregando uma escala visual de 1 a 9, na qual 1 (um) representa "sem sintoma de fitotoxicidade aparente" e o 9 (nove) "morte total da planta" EWRC (1964). Da mesma forma e datas das avaliações de fitotoxicidade efetuou-se a analise de eficiência agronômica, empregando a

escala percentual; onde zero (0%) representa nenhum controle e 100% a morte total das plantas. (Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1995).

As médias dos dados de fitotoxicidade foram transformados pelo método de raiz quadrada, e as médias de todos os tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), com auxílio do programa computacional Sisvar®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as épocas de avaliação de fitotoxicidade do produto dentro de cada espécie de cobertura o ZQ foi significativamente superior ao GA, somente na Aveia preta aos 8 dias de dessecação GA foi estatisticamente maior ZQ, tabela 1. Isto se deve a diferença no ingrediente ativo do Glyphosate, para ZQ o ingrediente ativo é sal de potássio, enquanto que para GA o ingrediente ativo é sal de isopropilamina, pelo fato do sal de potássio apresentar melhor eficiência de absorção e translocação dentro da planta.

Tabela 1. Fitotoxicidade em espécies de cobertura dessecadas com Zapp QI® (ZQ) e Glyphosate 480 Agripec® (GA), no município de Marechal Cândido Rondon – PR.

Avaliações de Fitotoxicidade								
	4 Dias		8 Dias		16 Dias		32 Dias	
Tratamentos	ZQ	GA	ZQ	GA	ZQ	GA	ZQ	GA
Nabo Forrageiro	1,7Ba*	1,4 Ab	2,2 ABa	2,0 Aa	2,8 Aa	2,6 Ab	3,0 Aa	2,8ABa
Aveia Preta	1,7 Ba	1,4 Ab	1,9 Bb	1,7Aa	2,7 Aa	2.3ABb	2,9 Aa	2,6 Cb
Azevém	1,7 Ba	1,4 Ab	2,2 ABa	1,8 Ab	2,5 Aa	2,2 Bb	2,9 Aa	2,9 Aa
Aveia Branca	2,0 Aa	1,4 Ab	2,4 Ba	1,9 Ab	2,8 Aa	2,4ABb	3,0 Aa	2,8ABb
Ervilhaca	1,7 Ba	1,4 Ab	2,0 ABa	1,7 Ab	2,6 Aa	2,4ABb	2,9 Aa	2,7BCb
CV %	1.75		8,59		5,63		2,75	

* Letras maiúsculas diferem entre si na coluna e letras minúsculas diferem entre si na linha, a teste Tukey com ($p<0,05$).

Aos quatro dias para ZQ a espécie que apresentou maior fitotoxicidade dentre as espécies, diferindo significativamente as demais, foi a Aveia branca. Aos dezesseis dias para o herbicida GA a espécie Nabo Forrageiro diferiu significativamente do Azevém, o Nabo Forrageiro pode ser considerado uma planta mais suscetível ao Glyphosate ao príncipio que o Azevém apresenta em regiões do Rio Grande do Sul biótipos resistentes dessa espécie (ROMAN, et al. 2004).

Para a avaliação de eficiência agronômica dos produtos dentro de cada tratamento novamente o herbicida ZQ mostrou-se significativamente superior a GA Tabela 2. Em experimento realizado por MACHADO et al. (2010), avaliando diferentes formulações de Glyphosate em condições de chuva, constatou-se que com uma hora depois da aplicação com chuva o ZQ proporcionou o melhor controle na espécie estuda, levando-nos a afirmar que sua absorção é mais rápida que de outras formulações, levando a planta a uma dessecação mais rápida. O aconteceu em trabalho realizado por MARTINI et al. (2003), na aplicação de Glyphosate potássico em *Brachiaria plantaginea, B. decumbens e Digitaria horizontalis*, observaram que com incidência de chuva 1 HAA (horas após a aplicação), a média de controle foi de 40% após 14 dias, e atingiu 65% em 28 dias após o tratamento, sobressaindo em relação às demais formulações.

Tabela 2. Avaliação de eficiência agronômica em espécies de cobertura dessecadas com Zapp QI® (ZQ) e Glyphosate 480 Agripec® (GA), no município de Marechal Cândido Rondon – PR.

Avaliações de eficiência agronômica								
	4 Dias		8 Dias		16 Dias		32 Dias	
Tratamentos	ZQ	GA	ZQ	GA	ZQ	GA	ZQ	GA
Nabo Forrageiro	16 Da*	10 Db	48 CDa	38 CDb	94 Aa	85 Ab	100 Aa	88 Bb
Aveia Preta	52 Aa	40 Ab	77 Aa	65 Ab	86 Ba	79 Bb	99 Aa	92 Ab
Azevém	52 Aa	40 Ab	62 Ba	49 Bb	75 Ba	62 Cb	94 Ba	77 Cb
Aveia Branca	40 Ba	25 Bb	55 Ca	41 Cb	65 Ca	53 Db	93 Ba	86 Bb
Ervilhaca	23 Ca	14 Cb	44 Da	32 Db	62 Ca	46 Eb	85 Ca	64 Db
CV %	4.88		6,40		3.25		2.30	

* Letras maiúsculas diferem entre si na coluna e letras minúsculas diferem entre si na linha, a teste Tukey com ($p<0,05$).

Em relação do produto dentro de cada espécies nos diferentes dias de avaliação, aos quatro dias Aveia preta e Azevém foram significativamente maiores que os demais tratamentos, para o herbicida ZQ, o mesmo acontece para o herbicida GA, porem com menor índice de eficiência, os piores índices de eficiência foram com a Ervilhaca para ambos herbicidas. Já aos oito dias somente aveia preta diferiu significativamente dos demais tratamentos para os dois produtos utilizados, novamente os piores índices de eficiência aos oito dias foi com a espécie Ervilhaca para ambos os herbicidas.

Aos dezesseis dias após a dessecação o Nabo Forrageiro apresentou diferença significativa entre os demais tratamentos diferenciando-se das avaliações aos quatro e oito

dias, no qual a Aveia preta apresentava melhor eficiência. O Nabo Forrageiro apresentou-se com melhor eficiência para os dois herbicidas. Mais uma vez a ervilhaca apresentou a menor eficiência agronômica. Aos trinta e dois dias para ZQ o Nabo Forrageiro apresentou 100 % de eficiência agronômica e Aveia preta 99 %, essas duas espécies diferiram das demais espécies para ZQ, já para o herbicida GA a Aveia preta foi superior as demais espécies. A ervilhaca apresentou a menor eficiência agronômica dentre todas as espécies, mostrando-se ser de difícil controle e se não maneja corretamente pode interferir negativamente na cultura seguinte.

CONCLUSÕES

- O Zapp Qi® proporcionou maior fitotoxicidade e eficiência agronômica das espécies de cobertura em relação ao Glyphosate 480 Agripec®.
- O Zapp Qi® aos trinta e dois dias apresentou os maiores valores de eficiência agronômica. A única espécie que apresentou 100% de eficiência agronômica foi a Nabo Forrageiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, T.J.C.; BAYER, C.; ELTZ, F.L.F.; BRUM, A.C.R. Potencial de culturas de cobertura em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.25, p.189-197, 2001.

EWRC. Report of 3rd and 4th meetings of EWRC – Comittee of Methods in Weed Research. **Weed Research**, v. 4, n. 1, p. 88, 1964.

FURLANI, C.E.A. ; CORTEZ, J.W.; SILVA, R. P. ; GROTTA, D. C.C. Cultura do milho em diferentes manejos de plantas de cobertura do solo em plantio direto. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 7, número 1, p. 161-167, 2007.

MARTINI, G.; PEDRINHO JR, A.F.F.; DURIGAN, J.C. Eficácia do herbicida glyphosate-potássico submetido à chuva simulada após a aplicação. **Bragantia**, v.62, n.1, p.39-45, 2003.

PERIN, A.; SANTOS, R.H.S.; URQUIAGA, S.; GUERRA, J.G.M.; CECON, P.R. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.1, p.35-40, 2004.

ROMAN, E. S. et al. Resistência de azevém (Lolium multiflorum) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 301-306, 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos comherbicidas. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS SOBRE O ACÚMULO DE MATÉRIA SECA DO MILHO EM SOLO COM DIFERENTES MANEJOS DE FERTILIDADE

BENEVENUTE, S. S. (UFV – Viçosa/MG – sbenevenute@gmail.com); GONÇALVES, V. A. (UFV – Viçosa/MG – valdinei.goncalves@ufv.br), SARAIVA, D. T. (UFV – Viçosa/MG – douglas.saraiva@ufv.br); FREITAS, N. M. (UFV – Viçosa/MG – naira.freitas@ufv.br); FERREIRA, L. R. (UFV – Viçosa/MG – lroberto@ufv.br)

RESUMO: Objetivou-se avaliar a interferência de plantas daninhas sobre o acúmulo de matéria seca do milho em solo com diferentes manejos de fertilidade. O ensaio foi realizado em casa de vegetação, incluindo quatro manejos de fertilidade do solo (com silicato de cálcio e magnésio e adubação; com calcário e adubação; sem correção de acidez, mas com adubação; sem correção de acidez e sem adubação) e cinco arranjos de competição entre *Zea mays* e as plantas daninhas *Brachiaria brizantha*, *Ipomoea grandifolia*, *Conyza canadensis*, *Hyptis suaveolens* e *Bidens pilosa*, acrescido do milho em monocultivo. A convivência do milho com plantas daninhas provocou reduções médias de 43,9%, 39,8% e 41,9% na massa da matéria seca da parte aérea, do sistema radicular e total da cultura, respectivamente. As plantas daninhas reduziram semelhante e significativamente o acúmulo de matéria seca de plantas de milho cultivadas nos solos que receberam correção de acidez e adubação. Silicato de cálcio e magnésio e calcário não diferiram quanto à interferência das plantas daninhas sobre o acúmulo de biomassa seca das plantas de milho.

Palavras-chave: competição, adubação, calcário, silicato de cálcio e magnésio

INTRODUÇÃO

Os solos brasileiros, em geral, apresentam elevada acidez, sendo esta característica um dos principais fatores limitantes à produção agrícola. Os silicatos de cálcio e magnésio, principais constituintes das escórias de siderurgia, apresentam efeito corretivo da acidez do solo similar aos calcários. A aplicação de corretivos de acidez do solo é importante principalmente quando a saturação por alumínio é alta e quando se utiliza espécies e cultivares sensíveis ao alumínio, como no caso do milho.

A cultura do milho destaca-se no contexto da Integração Lavoura e Pecuária devido às inúmeras aplicações que esse cereal tem dentro da propriedade agrícola, quer seja na

alimentação animal e humana, ou na geração de receita mediante a comercialização da produção excedente (Alvarenga et al., 2006).

Plantas de milho apresentam elevada capacidade em absorver e utilizar água e nutrientes, além de alta eficiência no uso da radiação solar. Todavia, a presença de plantas daninhas desde a fase inicial de desenvolvimento da cultura pode acarretar perdas e redução da produtividade, uma vez que além de competir pelos recursos de crescimento, algumas podem ainda inviabilizar a colheita mecanizada.

Estudos comparativos de fontes de corretivo de acidez são comuns na literatura, contudo, não há trabalhos sobre a possível influência da sua utilização sobre a competição entre plantas daninhas e o milho. Diante disso, objetivou-se avaliar os efeitos da interferência de plantas daninhas no acúmulo de matéria seca de plantas de milho, em solo com diferentes manejos de fertilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação e instalado em esquema fatorial 4 x 6, no delineamento em blocos casualizados com três repetições, sendo 4 manejos de fertilidade de solo e 5 arranjos de competição entre o milho e espécies daninhas, acrescido do milho em monocultivo

Amostras de um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico de textura argilosa a muito argilosa foram coletadas, em março de 2011, na área experimental localizada no município de Cajuri – MG. As coletas foram feitas em parcelas instaladas no campo em 2009, diferenciadas pela presença ou ausência de adubação e da aplicação superficial de uma das fontes de corretivo de acidez do solo: calcário (calcário dolomítico, 5,68 t/ha – PRNT 104,8%) e silicato de cálcio e magnésio (AgroSilício®, 7,01 t/ha – PRNT 85%).

As parcelas receberam ou não adubações por ocasião do plantio e cobertura dos sistemas consorciados de milho e braquiária, instalados na área nos anos de 2009 e 2010, as quais constaram de 500 kg ha^{-1} da formulação NPK 8-24-12 + 0,4% de Zn e 0,2% de B, e 500 kg ha^{-1} de 30-0-10, respectivamente.

Posteriormente à coleta, os solos de cada parcela foram homogeneizados, caracterizados quimicamente (Tabela 1) e identificados como: solo AA – com correção de acidez utilizando como fonte o silicato de cálcio e magnésio e adubação; solo CA – com correção de acidez utilizando como fonte o calcário e adubação; solo SA – sem correção de acidez, mas com adubação; solo SS – sem correção de acidez e sem adubação.

As cinco espécies daninhas *Bidens pilosa* (picão-preto*)*, *Conyza canadensis* (buva), *Ipomoea grandifolia* (corda-de-viola), *Hyptis suaveolens* (cheirosa) e *Brachiaria brizantha* (braquiarão) foram escolhidas para estudo considerando a comum ocorrência na área experimental onde foram coletadas as amostras de solo.

Previamente ao preenchimento dos vasos, todas as amostras de solo foram adubadas com sulfato de amônio (0,20 g dm^{-3} de N), superfosfato simples (0,20 g dm^{-3} de P_2O_5) e cloreto de potássio (0,18 g dm^{-3} de K_2O). Sementes de milho (híbrido 390 VT Pro) foram distribuídas simultaneamente à das espécies daninhas nos vasos contendo 5,5 kg de solo, restando, após desbaste, uma planta de milho no centro com mais quatro plantas de cada espécie daninha, mantidas em convivência por 55 dias.

Tabela 1 – Características químicas das amostras de solo coletadas na profundidade de 0-10 cm no município de Cajuri-MG, 2011.

Manejos de fertilidade	pH	P	K	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	H+Al	SB	CTC (t)	V	m	M.O.
		mg dm^{-3}		---------- $cmol_c$ dm^{-3} ----------						----%----		$dagkg^{-1}$
AA[1]	5,9	8,6	71	3,8	1,5	0	4,79	5,48	5,48	53	0	3,3
CA	5,9	10,3	74	3,8	1,1	0	5,12	5,09	5,09	50	0	2,8
SA	4,8	11,6	70	1,1	0,6	0,8	9,73	1,88	2,68	16	30	3,7
SS	4,5	2,2	36	0,3	0,2	1,9	11,72	0,59	2,49	5	76	3,5

[1]/AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação.

Após o período de convivência, a parte aérea das plantas daninhas e de milho foi seccionada rente ao solo e suas raízes coletadas e lavadas. O material coletado foi acondicionado em sacos de papel e levado para estufa de circulação forçada de ar (65º C), onde foram deixadas até atingir massa constante. Foi obtida a massa da matéria seca da parte aérea, do sistema radicular e total.

Para interpretação dos resultados, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade de erro. Além do desdobramento da interação significativa, optou-se por apresentar também o estudo das comparações de cada fator isolado, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A convivência de plantas de milho com plantas daninhas, independente dos manejos de fertilidade do solo, provocou reduções médias de 43,9%, 39,8% e 41,9% na MSPA, MSSR e MST da cultura, respectivamente (Tabelas 2 a 4). Comparando o efeito dos manejos de fertilidade do solo sobre MSPA, MSSR e MST, verificou-se menor produção de biomassa seca pelas plantas de milho quando cultivadas em solo com adição de silicato de cálcio e magnésio e adubação, comparativamente àquelas cultivadas em solo que recebeu calcário e adubação (Tabelas 2 a 4).

Observou-se melhor desempenho do milho em convivência com *B. brizantha* no solo com adição de calcário e adubação em relação aos demais (Tabela 2). Nos outros arranjos de competição não foi detectada diferença quanto à fonte de correção de acidez aplicada ao solo no acúmulo de MSPA de plantas, assim como para as características MSSR e MST

(Tabela 2 a 4). Quanto à eficiência dos silicatos comparada aos calcários no desenvolvimento de plantas, Nolla et al. (2009) observaram melhor desenvolvimento do milho nos tratamentos com a aplicação de silicato, diferentemente de Marcussi et al, (2008) que verificaram semelhança no uso de calcário dolomítico e escória de siderurgia (silicato de cálcio e magnésio) na produção da cultura do milho.

Tabela 2. Massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) de plantas de milho em convivência com plantas daninhas em solo com diferentes manejos de fertilidade.

Espécies cultivadas	Manejos de fertilidade do solo				Média
	AA[1]	CA	SA	SS	
	MSPA (g)				
Zea mays	13,29 Ba[2]	21,12 Aa	7,09 Ca	3,80 Ca	11,32 a
Z. mays+Brachiaria. brizantha	4,20 Bb	11,35 Ab	5,09 Ba	2,44 Ba	5,77 b
Z. mays+Ipomoea grandifolia	5,78 Ab	8,93 Ab	8,79 Aa	3,95 Aa	6,86 b
Z. mays+Hyptis suaveolens	7,42 ABb	8,88 Ab	5,32 ABa	2,76 Ba	6,10 b
Z. mays+Conyza canadensis	7,70 Ab	8,10 Ab	4,11 Aa	5,04 Aa	6,24 b
Z. mays+Bidens pilosa	6,71 ABb	11,89 Ab	6,70 ABa	1,75 Ba	6,76 b
Média	7,52 B	11,71 A	6,18 B	3,29 C	
	CV= 43,02%				

[1]/AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação. [2]/ Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Efeito significativo ($p<0,05$) das cinco plantas competidoras foi verificado apenas quando os arranjos foram cultivados nos solos com aplicação de silicato de cálcio e magnésio e adubação (AA) e calcário e adubação (CA) resultando em redução média de 52,1 e 53,5% respectivamente, na MSPA de plantas de milho (Tabela 2). De modo similar, nos solos com silicato de cálcio e magnésio e adubação, e calcário e adubação, a MSSR e a MST das plantas de milho foram igualmente reduzidas pela competição com as plantas daninhas (Tabela 3 e 4), ao contrário dos solos sem correção de acidez (SA e SS), que não foi evidenciado efeito da competição nestas variáveis.

Tabela 3. Massa da matéria seca do sistema radicular (MSSR) de plantas de milho em convivência com plantas daninhas em solo com diferentes manejos de fertilidade

Espécies cultivadas	Manejos de fertilidade do solo				Média
	AA[1]	CA	SA	SS	
	MSSR (g)				
Zea mays	13,46 Ba[2]	19,74 Aa	7,78 Ca	4,15 Ca	11,29 a
Z. mays+Brachiaria. brizantha	7,90 Ab	9,46 Ab	6,02 ABa	1,19 Ba	6,14 b
Z. mays+Ipomoea grandifolia	6,28 Ab	8,81 Ab	7,89 Aa	3,65 Aa	6,66 b
Z. mays+Hyptis suaveolens	6,34 ABb	10,15 Ab	6,74 ABa	2,99 Ba	6,56 b
Z. mays+Conyza canadensis	9,72 Aab	7,40 Ab	5,49 Aa	5,16 Aa	6,94 b
Z. mays+Bidens pilosa	7,90 Ab	11,12 Ab	10,58 Aa	1,55 Ba	7,66 b
Média	8,51 B	11,11 A	7,42 B	3,12 C	
	CV = 40,49%				

[1/]AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação. [2/] Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

A MSSR do milho, bem como a MST foi reduzida pelas plantas daninhas no solo mais restritivo em termos nutricionais e que apresenta elevada saturação por alumínio (SS) em relação às outras condições de solo (Tabela 3 e 4). Nessas condições, mesmo sem estar submetido a algum tipo de estresse, o milho já apresenta limitações de crescimento radicular advindo da toxidez provocada pelos elevados teores de alumínio no solo. No campo, tal comportamento é ainda mais evidente tornando a cultura mais suscetível à interferência de plantas daninhas. Embora não tenha sido observada, no presente trabalho, diferença significativa pela presença das plantas daninhas em relação à testemunha (Tabela 2 a 4), *B. pilosa* e *B. brizantha* provocaram, em termos de valores absolutos, reduções superiores a 50% no acúmulo de biomassa seca do milho.

Tabela 4. Massa da matéria seca total (MST) de plantas de milho em convivência com plantas daninhas em solo com diferentes manejos de fertilidade

Espécies cultivadas	Manejos de fertilidade do solo				Média
	AA[1]	CA	SA	SS	
	MST (g)				
Zea mays	26,75 Ba[2]	40,86 Aa	14,87 Ca	7,95 Ca	22,61 a
Z. mays+Brachiaria. brizantha	12,11 ABb	20,81 Ab	11,12 ABa	3,63 Ba	11,92 b
Z. mays+Ipomoea grandifolia	12,05 Ab	17,74 Ab	16,68 Aa	7,60 Aa	13,52 b
Z. mays+Hyptis suaveolens	13,76 ABb	19,03 Ab	12,06 ABa	5,76 Ba	12,65 b
Z. mays+Conyza canadensis	17,43 Aab	15,49 Ab	9,60 Aa	10,20 Aa	13,18 b
Z. mays+Bidens pilosa	14,09 Ab	23,01 Ab	17,28 Aa	3,29 Ba	14,42 b
Média	16,03 B	22,83 A	13,60 B	6,40 C	
	CV = 39,53%				

[1/]AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação. [2/] Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

CONCLUSÕES

As plantas daninhas reduziram semelhante e significativamente a produção de matéria seca de plantas de milho cultivadas nos solos que receberam correção de acidez e adubação. Silicato de cálcio e magnésio e calcário não diferiram quanto à interferência das plantas daninhas sobre o acúmulo de matéria seca das plantas de milho

AGRADECIMENTOS

A FAPEMIG e ao CNPq pelo auxílio financeiro e concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R. C. et al. **A cultura do Milho na Integração Lavoura-Pecuária**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo (Circular Técnica 80), 2006. 12p.

MARCUSSI, S.A. et al. Resposta da cultura do milho à aplicação de calcário e de escória de siderurgia. **Ver. Bras. Ciên. Solo**, v. 27, p. 563-574, 2008.

NOLLA A. et al. Desenvolvimento de milho submetido à aplicação de calcário e silicato de cálcio em um Argissolo arenoso do noroeste paranaense. **Cultivando o Saber**, v.2, n. 4, p.154-162, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS EM DIFERENTES TAMANHOS DE BROTOS APÓS A PODA DA MANDIOCA

BERTÉ, L. N. (PPGA – UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – luiz.n.berte@hotmail.com), COSTA, N. V. (PPGA, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – neumarciovc@hotmail.com), ANDRADE, D. C. (CCA, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – devair_carlos@hotmail.com), TSUZUKI, L. H. (CCA, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – japa_hideki@hotmail.com), XAVIER, L. G. (CCA, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – lucasxavierbr@hotmail.com).

RESUMO: Objetivou-se avaliar a seletividade do clomazone e s-metolachlor aplicados em diferentes tamanhos de brotos após a poda da mandioca 'Baianinha'. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 5 x 2 (5 tratamentos x 2 tamanhos de brotos), com quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram: testemunha sem aplicação de herbicida; clomazone 900 e 1.080 g ha^{-1} do produto comercial Gamit 360 CS; clomazone 900 g ha^{-1} do produto comercial Gamit 500 CE; s-metolachlor 1.920 g ha^{-1} do produto comercial Dual Gold 960 CE. Os herbicidas foram aplicados quando os brotos apresentaram os tamanhos de 10 e 33 cm. Com base nos resultados preliminares, observou-se que os herbicidas apresentaram excelente potencial de seletividade às plantas de mandioca 'Baianinha', quando aplicados em ambos tamanhos de brotos avaliados, e que a aplicação do s-metolachlor em brotos mais desenvolvidos proporcionou maior seletividade às plantas de mandioca. Ressalta-se a importância da análise os dados de produtividade para determinar se os herbicidas foram realmente seletivos a 'Baianinha'.

Palavras-chave: Baianinha, *Manihot esculenta* L. Crantz, clomazone e s-metolachlor.

INTRODUÇÃO

No Paraná, a Região Oeste na safra 2010/2011 destaca-se dentre as principais produtoras de mandioca com produtividade em torno de 28,3 t ha^{-1}, superior à média estadual de 22,6 t ha_{-1} e nacional de 14,7 t ha^{-1} (IBGE, 2011; SEAB, 2011; IPARDES, 2011). Ressalta-se que, a maior parte da mandioca cultivada na Região Oeste do Paraná destina-se a indústria de fécula e farinha, destacando-se a utilização da variedade ´Baianinha´.

Entretanto, os mandiocultores desta região revelam que a interferência causada pelas plantas daninhas reduz significativamente o potencial produtivo da cultura, além do controle extremamente difícil devido ao alto custo das capinas e da falta de opções de herbicidas seletivos registrados para a cultura.

Por apresentar alto custo e baixo rendimento, com utilização de até vinte homens dia por hectare, a capina manual pode apresentar-se como método de controle inviável em grandes propriedades (Santos & Paiva, 2002). Neste sentido, a utilização de herbicidas destaca-se como vantajosa devido ao maior rendimento nas aplicações e da alta eficiência de controle das plantas daninhas (Bife et al., 2010). Ressalta-se a falta de informações na literatura, referentes a seletividade de herbicidas aplicados principalmente após o manejo da poda da mandioca.

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a seletividade do clomazone e s-metolachlor aplicados em diferentes tamanhos de brotos após a poda da mandioca 'Baianinha'.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Estação Experimental do IAPAR no distrito de Porto Mendes/PR. A área vem sendo cultivada 18 anos no sistema de plantio direto, utilizando-se a soja no verão e o milho safrinha no inverno. Antes da instalação do experimento foi cultivado o milho safrinha (semeadura em fevereiro/2010) no espaçamento de 0,9 m entre linhas com 4,0 plantas por metro. Após a colheita do milho realizou-se a dessecação da área (agosto/2011) utilizando-se o glyphosate (Atanor 360) em mistura com 2,4-D (Aminol 806) nas doses 3,3 + 1,0 L ha^{-1} dos produtos comerciais.

O plantio da variedade 'Baianinha' foi realizado em 12/09/2010 no sistema de plantio direto, com auxílio de plantadoura mecanizada em linha no espaçamento de 0,9 x 0,7 m. No primeiro ciclo da cultura as plantas daninhas foram manejadas por meio do controle químico em pré-emergência com aplicação do sulfentrazone (Boral 500 SC) na dose 1,0 L ha^{-1} do produto comercial e após 20 dia do plantio foi aplicado o herbicida clomazone (Gamit 500 CE) na dose de 2,0 L ha^{-1} do produto comercial.

A análise química do solo apresentou as seguintes características: pH ($CaCl_2$) = 5,6; matéria orgânica (g dm^{-3}) = 22,6; P (mg dm^{-3}) = 4,0; H+Al, K, Ca, Mg, SB e CTC ($cmol_c$ dm^{-3}) = 4,61; 0,51; 8,09; 1,88; 10,48 e 15,09; respectivamente; e V% = 69,45; tendo em sua composição textural 15,0 % de areia; 30,0% de silte e 55,0% de argila.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 5 x 2 (5 tratamentos x 2 tamanhos de brotos), com quatro repetições. Os tratamentos avaliados no experimento foram: testemunha sem aplicação de herbicida; clomazone 900 e

1.080 g ha^{-1} do produto comercial Gamit 360 CS; clomazone 900 g ha^{-1} do produto comercial Gamit 500 CE; s-metolachlor 1.920 g ha^{-1} do produto comercial Dual Gold 960 CE. Os herbicidas foram aplicados quando os brotos apresentaram os tamanhos de 10 e 33 cm. As parcelas foram constituídas de 5 linhas de mandioca 7,0 m, espaçadas a 0,9 m.

As aplicações dos tratamentos foram realizadas no final do primeiro ciclo de cultivo da mandioca 'Baianinha' após o manejo da poda das manivas. A primeira a aplicação foi realizada em 28/09/2011 quando os brotos apresentavam tamanho médio de 10 cm, enquanto que, a segunda aplicação foi realizada em 18/10/2011 quando os brotos apresentavam tamanho médio de 33 cm. Foi utilizado um pulverizador costal, pressurizado a CO_2 e munido de barra com quatro pontas de jato plano (Modelo Jacto 110-LD-02), espaçados entre si de 50 cm, sendo o consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1} utilizando-se a pressão de 45 Lb pol^{-2}. As aplicações foram realizadas no final da tarde, sendo que na primeira e segunda aplicação apresentaram as seguintes condições de temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento foram 26,1 e 23,3 ºC, 50 e 54%, 2 e 4 km h^{-1}, respectivamente.

As avaliações de fitointoxicação nas plantas de mandioca foram realizadas de forma visual, utilizando-se uma escala de percentual de notas, em que 0 (zero) corresponde a nenhuma injúria demonstrada pela planta de mandioca e 100 (cem) à morte das plantas de mandioca (SBCPD, 1995). Os critérios usados para o estabelecimento das notas foram: inibição do crescimento, quantidade e uniformidade das injúrias, capacidade de rebrota das plantas e quantidade de plantas mortas. As avaliações foram realizadas aos 7 e 21 dias após da primeira e da segunda aplicação dos herbicidas. Aos 57 e 37 dias após da primeira e da segunda aplicação, respectivamente foram avaliadas cinco plantas ao acaso nas três linhas centrais das parcelas para a determinação da altura (m). A avaliação foi realizada utilizando-se uma régua graduada (2 m) medindo-se a planta a partir do solo até o ápice. Ressalta-se que a cultura ainda não atingiu ponto ideal para a colheita, não sendo possível a determinação da produtividade de raízes.

Os resultados preliminares obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias analisadas estatisticamente pelo teste de média LSD a 5% de probabilidade. Os dados de porcentagem de fitointoxicação foram transformados em arco seno $\sqrt{x}/100$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de porcentagem de fitointoxicação e de altura de plantas após a aplicação de herbicidas em diferentes tamanhos de brotos após a poda da mandioca 'Baianinha' estão apresentadas na Tabela 1. Houve interação estatística entre os herbicidas e o tamanho de

brotos para a primeira avaliação de fitointoxicação das plantas de mandioca. Verificou-se aos 7DAA que apenas o clomazone 900 g ha^{-1} (Gamit 500 CE) e o s-metolachlor 1.920 g ha^{-1} promoveram sintomas de fitointoxicação nas plantas de 4,3 e 37,5%, respectivamente, quando aplicados em brotos de 10 cm. Contudo, apesar dos herbicidas promoverem fitointoxicação quando foram aplicados em brotos de 33 cm, os sintomas foram considerados muito leves (< 3,0%), o que indicou maior tolerância da cultura aos herbicidas quando os brotos estão mais desenvolvidos.

Os sintomas de fitointoxicação desapareceram completamente a partir dos 21 DAA em todos os tratamentos em ambos tamanhos de brotos avaliados. Da mesma forma, os herbicidas não reduziram a altura das plantas de mandioca quando aplicados em brotos de 10 e 33 cm.

Tabela 1. Fitointoxicação (%) e altura (m) de plantas após a aplicação de herbicidas em diferentes tamanhos de brotos após a poda da mandioca 'Baianinha'. Porto Mendes/PR, 2011-2012.

Tratamentos	Dose (g ha^{-1})	7 DAA		21 DAA		Altura (m)[3]	
		Tamanho dos Brotos					
		10 cm	33 cm	10 cm	33 cm	10 cm	33 cm
Testemunha	**---**	0,0 (0,0) cA	0,0 (0,0) bA	0,0	0,0	1,12	1,12
clomazone[1]	**900**	0,0 (0,0) cB	1,5 (6,9) aA	0,0	0,0	1,14	1,12
clomazone[1]	**1.080**	0,0 (0,0) cB	2,0 (8,0) aA	0,0	0,0	1,12	1,12
clomazone[2]	**900**	4,3 (9,9) bA	2,0 (8,0) aA	0,0	0,0	1,15	1,12
s-metolachlor	**1.920**	37,5 (37,7)aA	2,8 (9,4) aB	0,0	0,0	1,08	1,11
$F_{Tratamentos}$ (T)		81,634**		---		1,292^{ns}	
F_{Brotos} (B)		10,989**		---		0,107^{ns}	
$F_{(T) \times (B)}$		51,501**		---		1,114^{ns}	
F_{Blocos}		1,245^{ns}		---		0,148^{ns}	
CV (%)		36,32		---		3,45	
d.m.s.		4,212		---		0,056	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste 'LSD' (p > 0,05); Os dados de porcentagem de fitointoxicação foram transformados em arco seno √x/100 (entre parêntesis); ** - significativo a 1% de probabilidade; ^{ns} – não significativo; [1] – produto comercial Gamit 360 CS; [2] - produto comercial Gamit 500 CE; [3] – Brotos com 10 cm (57 dias após a aplicação) e brotos com 33 cm (37 dias após aplicação).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados preliminares obtidos pode-se verificar que os herbicidas apresentaram excelente potencial de seletividade às plantas de mandioca 'Baianinha', quando aplicados em ambos tamanhos de brotos avaliados. O s-metolachlor apresentou maior seletividade quando aplicado em brotos mais. Entretanto, ressalta-se a importância da análise os dados de produtividade para determinar se os herbicidas foram realmente seletivos a 'Baianinha'.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIFFE, D. F.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R. S.; RIOS, F. A.; FRANCHINI, L. H. M.; GEMELLI, A.; ARANTES, J. G. Z.; RAIMONDI, M. A.; BLAINSKI, E. Avaliação de herbicidas para dois cultivares de mandioca. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 807-816, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento Sistemático da produção Agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil.** Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. – Maio, 2011. Rio de Janeiro, v.24, n. 5, p.1-82, 2011.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Base de Dados do Estado BDEweb. Estado do Paraná, Produção Agrícola, Mandioca, Rendimento médio, 2009**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>. Acesso em: 25 de jul. 2011.

SEAB - SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO PARANÁ. **Agropecuária – Estatísticas, Estimativas de safras**. Disponível em: < http://www.seab.pr.gov.br/>. Acesso em: 30 de jul. 2011.

SANTOS, M. J. C.; PAIVA, S. N. Os sistemas agroflorestais como alternativa econômica em pequenas propriedades rurais: estudo de caso. **Ciência Florestal**, v. 12, n. 1, p. 135-141, 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS – SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

EFICIÊNCIA DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGÊNTES NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA MANDIOCA 'CASCUDA'

BERTÉ, L. N. (PPGA – UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – luiz.n.berte@hotmail.com), DA COSTA, N. V. (PPGA, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – neumarciovc@hotmail.com), SANTOS, A. C. P. (CCA, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – anacarineprobst@hotmail.com), SONTAG, D. A. (CCA, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – danezonta_das@hotmail.com), GARCIA, T. (CCA, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – taaisgarcia@gmail.com)

RESUMO: Objetivou-se avaliar a eficiência de herbicidas no controle em pré-emergência das plantas daninhas na cultura da mandioca 'Cascuda'. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos utilizados no experimento foram: clomazone 900 e 1.080 g ha^{-1} (Gamit 360 CS); flumioxazin 60 g ha^{-1} (Flumyzin); sulfentrazone 600 g ha^{-1} (Boral); s-metolachlor 1.920 g ha^{-1} (Dual Gold); clomazone + flumioxazin (900+50 g ha^{-1}); clomazone + sulfentrazone (900+500 g ha^{-1}); clomazone + s-metolachlor (900+1.440 g ha^{-1}); além de uma testemunha no sujo e outra no limpo. Com base nos resultados preliminares obtidos verificou-se que os herbicidas apresentaram potencial de seletividade às plantas de mandioca, quando aplicados em pré-emergência; os herbicidas sulfentrazone, S-metolachlor e as misturas do clomazone com flumioxazin, sulfentrazone e o s-metolachlor foram os mais eficientes no controle das plantas daninhas; entretanto, ressalta-se a importância da análise os dados de produtividade para determinar se os herbicidas foram realmente seletivos a 'Cascuda'.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*, seletividade, controle químico.

INTRODUÇÃO

A interferência das plantas daninhas destaca-se entre os fatores limitantes para a obtenção de maiores produtividades da mandioca (Johanns & Contiero, 2006; Marques et al., 2011). Desta forma, as plantas daninhas podem competir com a cultura por água, luz, nutrientes minerais e até mesmo o espaço físico (Moura, 2000). Por se tratar de uma cultura considerada de plantas rústicas, grande parte dos agricultores não aplicam o manejo adequado no controle das plantas daninhas (Albuquerque et al., 2008).

A cultura da mandioca, apresenta ciclo de até dois anos e durante esse período pode ocorrer inúmeros fluxos de infestações de plantas daninhas (Oliveira Jr et al., 2001). Assim, o controle químico destaca-se como excelente alternativa para o manejo dessas espécies

por apresentar alto rendimento nas aplicações e eficácia no controle (Bife et al., 2010). Ressalta-se a falta de informações na literatura, referentes a seletividade e eficácia de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da mandioca.

Desta maneira, este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência no controle das plantas daninhas de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da mandioca 'Cascuda'.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Estação Experimental do IAPAR no distrito de Porto Mendes/PR. A área foi anteriormente cultivada com milho (semeadura em março/2011) no espaçamento de 0,7 m entre linhas com 3,5 plantas por metro. Após a colheita do milho realizou-se a dessecação da área (setembro/2011) utilizando-se o glyphosate (ZAPP Qi 620) na dose 2 L ha^{-1} do produto comercial. O plantio da variedade 'Cascuda' foi realizado em 15/09/2011, com auxílio de plantadoura mecanizada em linha no espaçamento de 0,9 x 0,7 m. O solo foi preparado utilizando uma aração e duas gradagens, sendo que a análise química apresentou as seguintes características: pH ($CaCl_2$) = 5,6; matéria orgânica (g dm^{-3}) = 22,6; P (mg dm^{-3}) = 4,0; H+Al, K, Ca, Mg, SB e CTC ($cmol_c$ dm^{-3}) = 4,61; 0,51; 8,09; 1,88; 10,48 e 15,09; respectivamente; e V% = 69,45; tendo em sua composição textural 15,0 % de areia; 30,0% de silte e 55,0% de argila.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos utilizados no experimento foram: clomazone 900 e 1.080 g ha^{-1} (Gamit 360 CS); flumioxazin 60 g ha^{-1} (Flumyzin); sulfentrazone 600 g ha^{-1} (Boral); s-metolachlor 1.920 g ha^{-1} (Dual Gold); clomazone + flumioxazin (900+50 g ha^{-1}); clomazone + sulfentrazone (900+500 g ha^{-1}); clomazone + s-metolachlor (900+1.440 g ha^{-1}); além de uma testemunha no sujo e outra no limpo. As parcelas foram constituídas de 5 linhas de mandioca 7,0 m, espaçadas a 0,9 m. As aplicações dos tratamentos foram realizadas em pré-emergência das plantas daninhas em 22/09/2011, em condição de solo seco e as manivas apresentavam início de brotação (brotos = 1 cm). Foi utilizado um pulverizador costal, pressurizado a CO_2 e munido de barra com quatro pontas de jato plano (Modelo Jacto 110-LD-02), espaçados entre si de 50 cm, sendo o consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1} utilizando-se a pressão de 45 Lb pol^{-2}. As aplicações foram realizadas no final da tarde, com as seguintes condições de temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento foram 30,0 ºC; 50,0 % e 2 km h^{-1}, respectivamente.

As avaliações de fitointoxicação nas plantas de mandioca e de controle das plantas daninhas foram realizadas de forma visual, utilizando-se uma escala de percentual de notas, em que 0 (zero) corresponde a nenhuma injúria demonstrada pela planta de mandioca ou

controle das plantas daninhas e 100 (cem) à morte das plantas de mandioca ou controle das plantas daninhas (SBCPD, 1995). Os critérios usados para o estabelecimento das notas foram: inibição do crescimento, quantidade e uniformidade das injúrias ou controle, capacidade de rebrota das plantas e quantidade de plantas mortas. As avaliações foram realizadas aos 47, 63, 88 e 105 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). Aos 105 dias após a aplicação dos herbicidas foi avaliada a densidade plantas daninhas, utilizando-se quadros de 0,25 m^2 (0,5 x 0,5 m), lançados ao acaso em cada parcela. As plantas daninhas de cada quadro foram coletadas e secas em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C por 72 h; em seguida, pesadas em balança de precisão (0,001g). Ressalta-se que a cultura ainda não atingiu ponto ideal para a colheita, não sendo possível a determinação da produtividade de raízes.

Os resultados preliminares obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias analisadas estatisticamente pelo teste de média LSD a 5% de probabilidade. Os dados de porcentagem de controle das plantas daninhas foram transformados em arco seno $\sqrt{x}/100$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de porcentagem de controle, da densidade e da massa seca das plantas daninhas após a aplicação de herbicidas estão apresentadas na Tabela 1. Verificou-se no 47º DAA que o controle das plantas daninhas foi superior a 90,0% em todos os tratamentos avaliados. Contudo, a partir do 63º DAA observou-se que os tratamentos clomazone (900 g ha^{-1}), clomazone (1.080 g ha^{-1}) e flumioxazin (60 g ha^{-1}) apresentaram redução na eficiência de controle das plantas daninhas, sendo mais evidente aos 105 DAA quando proporcionaram eficiência de 62,7; 66,7 e 79,7%, respectivamente. Aos 105 DAA o sulfentrazone e o S-metolachlor proporcionaram excelente controle das plantas daninhas, bem como as misturas do clomazone com flumioxazin, sulfentrazone e o s-metolachlor que apresentaram eficiência superior a 90,0%. Não foram constatados sintomas visuais de fitointoxicação nas plantas de mandioca após a aplicação dos herbicidas. Da mesma forma, os herbicidas não reduziram a densidade das plantas de mandioca na linha de plantio.

Os dados das médias de densidade e massa seca das plantas daninhas corroboram com os de eficiência de controle, evidenciando que os herbicidas sulfentrazone, S-metolachlor e as misturas do clomazone com flumioxazin, sulfentrazone e o s-metolachlor foram os que promoveram as maiores reduções de densidade e massa seca das plantas daninhas. Estes resultados indicam que os herbicidas sulfentrazone, S-metolachlor e as misturas do clomazone com flumioxazin, sulfentrazone e o s-metolachlor podem evitar a interferência das plantas daninhas na cultura da mandioca ‘Cascuda’ por tempo superior ao

período crítico de prevenção da interferência que pode variar de 25 a 90 dias após o plantio (Moura, 2000; Johanns & Contiero, 2006; Albuquerque et al., 2008).

Tabela 1. Porcentagem de controle, densidade e massa seca das plantas daninhas após a aplicação de herbicidas pré-emergentes na cultura da mandioca 'Cascuda'. Porto Mendes/PR, 2011-2012.

Tratamentos	Dose	47 DAA		63 DAA		88 DAA		105 DAA		Densidade	Massa Seca
	(g ha^{-1})	(%)								(planta m^{-2})	(g planta^{-1})
clomazone	900	92,7 (74,4)	cd	86,7 (68,8)	d	65,0 (54,1)	c	62,7 (52,7)	c	16 a	5,9
clomazone	1.080	92,3 (74,0)	d	88,3 (70,5)	cd	71,0 (57,9)	c	66,7 (55,1)	c	17 a	5,3
flumioxazin	60	93,7 (75,9)	bcd	89,7 (71,5)	bcd	80,3 (63,7)	bc	79,7 (63,2)	bc	7 b	26,1
sulfentrazone	600	97,0 (80,2)	ab	93,7 (76,6)	abc	90,7 (73,6)	ab	90,3 (73,2)	ab	2 b	7,3
S-metolachlor	1.920	96,3 (79,3)	abc	94,0 (76,3)	abcd	89,3 (71,1)	ab	88,3 (70,1)	ab	7 b	4,1
clomazone+flumioxazin	900+50	98,8 (84,5)	a	96,5 (81,3)	a	93,5 (78,0)	a	93,0 (78,3)	a	3 b	3,3
clomazone+sulfentrazone	900+500	98,0 (82,5)	a	95,5 (78,6)	ab	92,3 (76,2)	a	91,5 (75,5)	ab	3 b	2,6
clomazone+s-metolachlor	900+1.440	98,3 (83,9)	a	97,8 (82,7)	a	93,3 (77,5)	a	91,8 (76,0)	ab	3 b	9,3
Testemunha no Sujo		0,0 (0,0)	e	0,0 (0,0)	e	0,0 (0,0)	d	0,0 (0,0)	d	21 a	15,0
Testemunha no Limpo		---		---		---		---		---	---
$F_{Tratamentos}$		227,999**		94,132**		33,727**		29,860**		5,720**	1,528^{ns}
F_{Blocos}		0,073^{ns}		0,495^{ns}		0,314^{ns}		0,447^{ns}		2,167^{ns}	1,594^{ns}
CV (%)		5,02		7,87		13,80		14,82		69,16	138,74
d.m.s.		5,168		7,734		12,360		13,077		8,859	17,744

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste 'LSD' ($p > 0,05$); Os dados de porcentagem de controle foram transformados em arco seno $\sqrt{x}/100$ (entre parêntesis); ** - significativo a 1% de probabilidade; ^{ns} – não significativo.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados preliminares obtidos pode-se verificar que os herbicidas apresentaram excelente potencial de seletividade às plantas de mandioca 'Cascuda', quando aplicados em pré-emergência. Os herbicidas sulfentrazone, S-metolachlor e as misturas do clomazone com flumioxazin, sulfentrazone e o s-metolachlor foram os mais eficientes no controle das plantas daninhas; entretanto, ressalta-se a importância da análise os dados de produtividade para determinar se os herbicidas foram realmente seletivos às plantas de mandioca 'Cascuda'.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. A. A.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A.; CARNEIRO, J. E. S.; CECON, P. R.; ALVES, J. M. A. Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*). **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 279-289, 2008.

BIFFE, D. F.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R. S.; RIOS, F. A.; FRANCHINI, L. H. M.; GEMELLI, A.; ARANTES, J. G. Z.; RAIMONDI, M. A.; BLAINSKI, E. Avaliação de herbicidas para dois cultivares de mandioca. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 807-816, 2010.

JOHANNS, O.; CONTIERO, R. L. Efeitos de diferentes períodos de controle e convivência de plantas daninhas com a cultura da mandioca. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.3, p.326-331, 2006.

MARQUES, L. J. P.; SILVA, M. R. M.; LOPES, G. S.; CORRÊA, M. J. P.; ARAUJO, M. S.; COSTA, E. A.; MUNIZ, F. H. Dinâmica de populações e fitossociologia de plantas daninhas no cultivo do feijão-caupi e mandioca no sistema corte e queima com o uso de arado. **Planta daninha**, v. 29, n.spe, p. 981-989, 2011.

MOURA, G.M. Interferência de plantas daninhas na cultura de mandioca (*Manihot esculenta*) no estado do Acre. **Planta Daninha**, v.18, n.3, p.451-456, 2000.

OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; HERNANDES, A. I. F. M.; INOUE, M. H.; MARCHIORI JR., O.; RAMIRES, A. C. Tolerância de cinco cultivares de mandioca *(Manihot esculenta)* a herbicidas. **Planta daninha**, v.19, n.1, p. 119-125, 2001

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS – SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DE SUB-DOSES DE GLYPHOSATE NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Brachiaria ruziziensis*

BERTÉ, L. N. (PPGA – UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – luiz.n.berte@hotmail.com), COSTA, N. V. (PPGA, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – neumarciovc@hotmail.com), FUCHS, F. (UNIOESTE - CCA, Marechal C. Rondon/PR – ffuchs84@hotmail.com), PIVA, A. L. (PPGA, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – andrepv8@gmail.com), MEZZALIRA, E. J. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – eder.mezzalira@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de sub-doses de glyphosate no desenvolvimento inicial da *B. ruziziensis.* O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições. As sub-dose de glyphosate (Atanor 360 g L^{-1}) utilizadas foram: 0; 0,02; 0,04; 0,08; 0,16; 0,32; 0,63; 1,25; 2,50; 5,00 e 10,00 g ha^{-1} do equivalente ácido. A aplicação do herbicida foi realizada aos 30 dias após a emergência das plantas de *B. ruziziensis.* Concluiu-se que a aplicação de sub-doses menores que 0,63 g ha^{-1} de glyphosate podem proporcionar efeitos estimulatórios no desenvolvimento inicial das plantas de *B. ruziziensis.* Entretanto, houve o retardamento com a utilização da sub-dose de 1,25 g ha^{-1} de glyphosate. As sub-doses maiores que 2,5 g ha^{-1} de glyphosate proporcionaram fitointoxicações severas e morte das plantas de *B. ruziziensis.*

Palavras-chave: Herbicida, integração, lavoura, pecuária

INTRODUÇÃO

Dentre as propostas que podem colaborar para a consolidação do sistema de plantio direto e proporcionar maior sustentabilidade aos sistemas agrícolas que está sendo amplamente difundida refere-se ao sistema de integração lavoura-pecuária. Neste sistema, ocorre o cultivo consorciado de forrageiras tropicais, em especial as espécies do gênero Brachiaria, com culturas como arroz, feijão, milho, soja e sorgo (Jakelaitis et al., 2004; Freitas et al., 2005; Severino et al., 2006).

Desta forma, dentre as forrageiras com potencial de utilização no sistema de integração lavoura-pecuária destaca-se a *Brachiaria ruziziensis* Germain & Evrard. Esta espécie é nativa na parte oriental da República do Zaire, em Ruanda e Kenya, sendo introduzida como forrageira em diversas partes do mundo, inclusive no Brasil (Kissmann & Groth, 1997). Alvim et al. (1990), constataram produção de massa seca de *B. ruziziensis* sem adubação superior a 6 t ha^{-1} ano^{-1} e quando foi adubada com 75 e 150 kg ha^{-1} de nitrogênio, a gramínea obteve produções de massa seca próximas de 8,5 e 11,0 t ha^{-1} ano^{-1}, respectivamente.

Entretanto, pode ocorrer efeito de competição pelos fatores de crescimento, entre as espécies forrageiras e culturas anuais em cultivos consorciados. Desta maneira, as hipóteses do presente trabalho baseiam-se no fato de que a aplicação de sub-doses de glyphosate pode retardar o crescimento da *B. ruziziensis* e evitar prejuízos devido a sua interferência, principalmente, no período crítico do desenvolvimento de culturas transgênicas utilizadas no sistema lavoura-pecuária.

Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da aplicação de sub-doses de glyphosate no desenvolvimento inicial da *B. ruziziensis.*

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de setembro a dezembro de 2011, em casa de vegetação, pertencente a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), campus de Marechal de Cândido Rondon, PR. A *Brachiaria ruziziensis* foi semeada em vasos de 1,2 L e após 15 dias após a emergência (DAE) realizou-se o desbaste, deixando-se cinco plantas por vaso. Na Tabela 1 são apresentados os dados da análise do solo utilizado no experimento.

Tabela 1. Características químicas do solo utilizado nos vasos de cultivo.

P	MO	pH	Al+H	Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V	Al
mg,dm^{-3}	$g\ dm^{-3}$	$CaCl_2$	----------	----------	----------	$cmol_c,dm^{-3}$	----------	----------	----------	%	
208,15	13,67	5,52	3,06	0,00	0,85	4,0	2,01	6,87	9,93	69,18	0,00

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições. As sub-dose de glyphosate (Atanor 360 g L^{-1}) utilizadas foram: 0; 0,02; 0,04; 0,08; 0,16; 0,32; 0,63; 1,25; 2,50; 5,00 e 10,00 g ha^{-1} do equivalente ácido.

Na aplicação do herbicida, realizada aos 30 DAE das plantas de *B. ruziziensis,* utilizou-se um pulverizador costal, pressurizado a CO_2 e munido de barra com quatro pontas de jato plano (Modelo Jacto 110-LD-02), espaçados entre si de 50 cm, sendo o consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1} utilizando-se a pressão de 45 Lb pol^{-2}.

As aplicações foram realizadas no início da manhã e as condições climáticas apresentaram médias de temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento de 25,7ºC, 56,5% e 4 km h^{-1}, respectivamente.

As avaliações de fitointoxicação das plantas de *B. ruziziensis* foram realizadas de forma visual, utilizando-se uma escala de percentual de notas, em que 0 (zero) corresponde a nenhuma injúria demonstrada pela planta de mandioca e 100 (cem) à morte das plantas de mandioca (SBCPD, 1995). Os critérios usados para o estabelecimento das notas foram: inibição do crescimento, quantidade e uniformidade das injúrias, capacidade de rebrota das plantas e quantidade de plantas mortas. As avaliações foram realizadas aos 21 dias após aplicação do herbicida (DAA).

Aos 35 DAA foi realizada a determinação da altura das plantas (cm) e a coleta da parte aérea e do sistema radicular. Posteriormente o material foi colocado para secar em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C por 72 h; em seguida, pesadas em balança de precisão (0,001g).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão, com o auxílio do programa SigmaStat 3.5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a Figura 1, as plantas de *B. ruziziensis* não apresentaram sintomas de fitointoxicação para sub-doses inferiores a 0,63 g ha^{-1} de glyphosate. As sub-doses de 1,25 e 2,50 g ha^{-1} promoveram fitointoxicação de 63 e 97%, respectivamente. Enquanto que, houve 100% de fitointoxicação das plantas quando utilizou-se sub-doses a partir de 5 g ha^{-1} aos 21 DAA.

Observou-se que sub-doses inferiores a 0,63 g ha^{-1} não promoveram reduções da massa seca total das plantas, sendo que a sub-dose de 1,25 g ha^{-1} proporcionou 47% de redução em relação à testemunha. Contudo, as doses superiores a 2,5 g ha^{-1} apresentaram em torno de 80% de redução da massa seca.

Os dados de altura de plantas corroboram com os de fitointoxicação e de massa seca (Figura 2). Contudo, verificou-se tendência de aumento na altura até a sub-dose de 1,25 g ha^{-1}, sendo que esta sub-dose apesar os sintomas moderados de fitointoxicação, proporcionou incrementos de 38,7% em relação à testemunha.

Ressalta-se alguns pesquisadores também verificaram efeito estimulatório no crescimento de diversas espécies após a aplicação de sub-doses de glyphosate (Santos et al., 2006; Cedergreen, 2008; Velini et al., 2008).

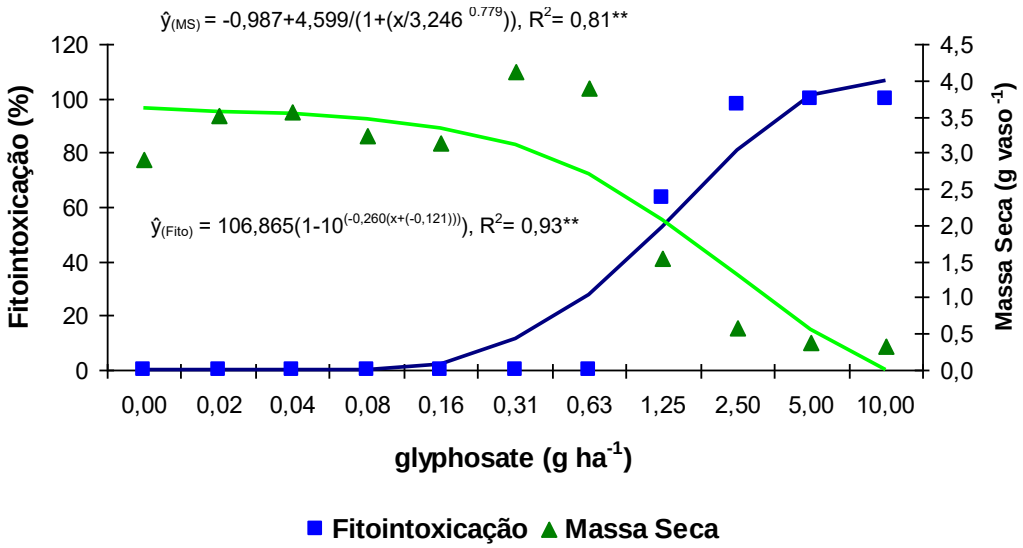


Figura 1. Porcentagem de fitointoxicação e massa seca total das plantas de *B. ruziziensis* após a aplicação de sub-doses de glyphosate. ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

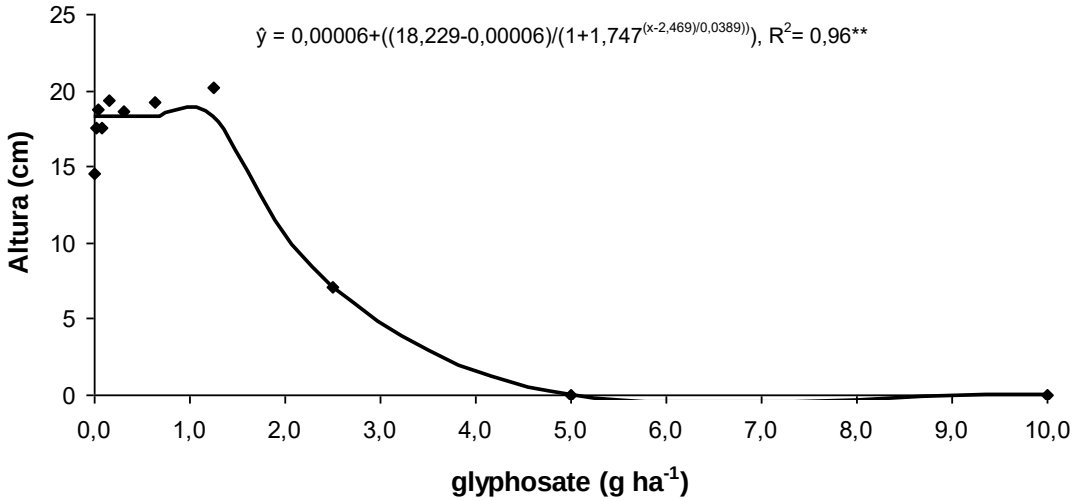


Figura 2. Altura das plantas de *B. ruziziensis* após a aplicação de sub-doses de glyphosate, aos 35 DAA. ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

.

CONCLUSÕES

De acordo com resultados obtidos pode-se concluir que a aplicação de sub-doses menores que 0,63 g ha^{-1} de glyphosate podem proporcionar aumentos de acúmulo de massa seca e da altura da *B. ruziziensis.* Enquanto que, a sub-dose de 1,25 g ha^{-1} de glyphosate promoveu o retardamento do desenvolvimento inicial das plantas. As sub-doses maiores que 2,5 g ha^{-1} de glyphosate proporcionaram fitointoxicações acima de 97% nas plantas de *B. ruziziensis.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; VERNEQ, R. S.; SALVATI, J. A. Aplicação de nitrogênio em acessos de Brachiaria. 1. Efeito sobre produção de matéria seca. **Pasturas Tropicales**, v. 12, n. 2, p. 2-6, 1990.

CEDERGREEN, N. Herbicides can stimulate plant growth. **Weed Research**, v. 48, n. 5, p. 429-438, 2008.

FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SANTOS, M. V.; AGNES, E. L. Cultivo consorciado de milho para silagem com *Brachiaria brizantha* no sistema de plantio convencional. **Planta Daninha**, v. 23, n. 4, p. 635-644, 2005.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. F.; FREITAS, F. C. L. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 553-560, 2004.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. Tomo I. 825 p.

SANTOS, L. D. T.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; DUARTE, W. M.; TIBURCIO, R. A. S.; SANTOS, M. V. Intoxicação de espécies de eucalipto submetidas à deriva do glyphosate. **Planta Daninha**, v. 24, n. 2, p. 359-364, 2006

SBCPD-SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

SEVERINO, F. J.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Interferências mútuas entre a cultura do milho, espécies forrageiras e plantas daninhas em um sistema de

consórcio. II – implicações sobre as espécies forrageiras. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 45-52, 2006.

VELINI, E. D.; ALVES, E.; GODOY, M. C.; MESCHEDE, D. K.; SOUZA, R. T.; DUKE. S. O. Glyphosate applied at low doses can stimulate plant growth. **Pest Management Science**, v. 64, n. 4, p. 489-496, 2008

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DESSECAÇÃO EM PRÉ-EMERGÊNCIA NA CULTURA DA SOJA CONVENCIONAL

PLACIDO, H. F.(UFPR – Campus Palotina/PR – plácido.agronomia@gmail.com); ALBRECHT, L. P.(UFPR – Campus Palotina/PR – lpalbrecht@yahoo.com); KRENCHINSKI, F. H.(UFPR – Campus Palotina/PR); KORBER, A. H. C. (UFPR – Campus Palotina/PR); TESSELE, A. (UFPR – Campus Palotina/PR), FURTADO, R. C. N. (UFPR – Campus Palotina/PR); MORENO, G. (UFPR – Campus Palotina/PR).

RESUMO: Entendendo a necessidade do manejo de plantas daninhas, em que as mesmas estabelecem perdas de 20 a 30%, a utilização de dessecantes em pré-emergência torna-se estratégia essencial no controle das plantas daninhas sobre a cultura da soja. O presente trabalho tem o objetivo de avaliar o efeito de herbicidas dessecantes sobre a cultura da soja. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 4x3 (quatro herbicidas e três épocas), Os tratamentos foram: Glyphosate 360 g/L.e.a; Glyphosate 480 g/L.e.a; Glyphosate + 2,4 D; e Diuron + Paraquat. Avaliou-se número plântulas emergidas, eficiência agronômica, altura de plantas e produtividade. Aplicações mais próximas a emergência tenderam a afetar o desempenho agronômico da cultura.

Palavras-chave: Dessecação; Eficiência agronômica; Fitotoxicidade.

INTRODUÇÃO

O ato de proteção das lavouras torna-se inerente a própria agricultura, a mesma atende ao propósito de satisfação das necessidades primordiais da humanidade; deste modo infere-se que no atual sistema de cultivo a proteção fornecida pelos fitossanitários é indispensável, baseando-se em estudos que comprovam quedas de 20 a 30% na produtividade devido a influência de plantas infestantes, não sendo raros valores de até 75% (Minguela et al., 2010).

A dessecação na soja vem como uma incógnita no quesito época de aplicação, com o advento do plantio direto as plantas daninhas devem ser manejadas para a implantação de outra cultura, mas com a utilização de herbicidas não seletivos a influência de fatores fitotóxicos, assim como possibilidade de rebrote de plantas daninhas devem ser analisados para que as plantas daninhas tenham sido controladas antes do Período Crítico de Prevenção a Interferência – PCPI.

O manejo mais comum é aplicação de herbicidas dessecantes 10 dias antes da semeadura, estando sujeito a rebrote e emergência de um novo fluxo proveniente de um banco de sementes estabelecido no solo, alternativa utilizada para contornar este fator é o sistema de “Aplique – Plante” aplicando um herbicida sistêmico imediatamente antes da semeadura, normalmente com Glyphosate (Constantini et al., 2009). Seguindo na temática, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho agronômico da soja, para estabelecer o efeito da dessecação na cultura.

Material e Métodos

O experimento foi realizado, a campo, no município de Palotina, em solo classificado como Latossolo Vermelho eutroférrico de textura muito argilosa, com clima subtropical (Cfa), segundo a classificação de Köppen, sem estação seca definida. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos seguiram o esquema fatorial 4X3, no qual quatro são os herbicidas utilizados para a dessecação e três são as épocas de aplicação desses herbicidas.

Os produtos utilizados foram GF1 (Glyphosate 360 $g.L^{-1}$.e.a – Roundup Ready®); GF2 (Glyphosate 480 $g.L^{-1}$.e.a - Roundup Transorb®); Glyphosate (360 $g.L^{-1}$.e.a) + 24 D; e Diuron + Paraquat, nas doses de: F1 = 1440 g.e.a; F2 = 1440 g.e.a; Glyphosate + 2,4 D = 1440 g.e.a + 2 L ha^{-1}; e Diuron + Paraquat 2,5 L ha^{-1}) as mesmas aplicadas utilizando pulverizador costal, pressurizado a O_2, munido de barra com seis pontas do tipo leque, série 110.02, aos quais aplicou-se pressão de 2 kgf cm^{-2} com volume de calda de 200 L ha^{-1}.

As três épocas de aplicação foram: 1ª Aplicação - 13 dias antes da semeadura (DAS); 2ª Aplicação - 2 DAS; e 3ª Aplicação - 1 dia após a semeadura (DAS). As aplicações foram realizadas em condições ideais de vento, temperatura e umidade relativa. A soja foi semeada no dia 27/09/11, no sistema de plantio direto, a cultivar foi V-Max® convencional de hábito de crescimento indeterminado, com adubação de NPK na base de 250 Kg ha^{-1} da formulação 2-20-20.

As seguintes avaliações foram realizadas: número de plântulas emergidas, eficiência agronômica, altura de plantas e produtividade. Os resultados foram submetidos a análise de variância e Teste de média Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, com auxílio do programa Sisvar®. A eficiência agronômica foi estabelecida de maneira visual, estabelecendo uma escala percentual de 0 a 100, onde 100 representa controle total da plantas daninhas e zero não houve controle das plantas daninhas (Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1995).

Resultados e discussões

Na avaliação de emergência de plântulas (Tabela 1) não houve diferença significativa comparando as épocas dentro de cada produto, mas nas médias de época mostrou-se significativa entre a aplicação 13 DAS e 1 DDS, podendo inferir que quanto mais próximo ou depois da semeadura, maior a influência fitotóxica dos herbicidas, causando um decréscimo na emergência, e por consequência, problemas no estabelecimento da cultura. Segundo Constantin et al. (2005) quanto menor o período entre a aplicação de dessecantes não seletivos e a semeadura, maiores perdas na produtividade devido a fatores fitotóxicos nas culturas do milho e soja.

Tabela 1. Análise de emergência de soja em diferentes épocas de aplicação de dessecantes.

Emergência de Plântulas			
	13 DAS	2 DAS	1 DDS
GF1	13,75 Aa	12,62 Aa	12 Aa
GF2	15,75 Aa	13,62 Aa	12,62 Aa
Glyphosate + 24 D	15,12 Aa	14,12 Aa	13,62 Aa
Diuron + Paraquat	14,62 Aa	12,62 Aa	12,37 Aa
	14,81 a	13,25 ab	12,65 c
CV(%)		13,35	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Altura inicial (Tabela 2) apresentou diferença significativa com a utilização do Glyphosate+24D, havendo um decréscimo de crescimento na aplicação 13 DAS em comparativo com a aplicação um DDS, ressaltando que na primeira aplicação apresentou a maior média de crescimento entre os tratamentos e na última apresentou a menor média dos tratamentos. Após a segunda avaliação, aos 25 dias após a emergência (Tabela 3), mostrou-se diferença significativa na segunda época de aplicação (2 DAS), em que o tratamento Glyphosate 360 g L^{-1}.e.a foi superior ao tratamento com Diuron+Paraquat, podendo estar relacionada a um maior efeito residual devido a presença do princípio ativo Diuron, inibidor de fotossistema ll, (Rodrigues et al., 2011). A altura final de plantas estimada ao atingir o estádio R8 não apresentou diferenças significativas.

Tabela 2. Avaliação de altura inicial da soja.

Altura Inicial das Plantas			
	13 D.A.S	2 D.A.S	1 D.D.S
GF1	9,62 Aa	9,72 Aa	9,85 Aa
GF2	9,77 Aa	9,10 Aa	9,60 Aa

Glyphosate + 24 D	10,45 Aa	10,10 Aab	9,02 Ab
Diuron + Paraquat	9,82 Aa	10,05 Aa	9,07 Aa
CV (%)		6,64	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Avaliação de altura de plantas 25 dias após a emergência da soja.

Altura aos 25 Após a Emergência			
	13 DAS	2 DAS	1 DDS
GF1	19,15 Aab	21,25 Aa	18,80 Ab
GF2	20,80 Aa	19,75 ABa	20,05 Aa
Glyphosate + 24 D	19,25 Aa	20,55 ABa	18,25 Aa
Diuron + Paraquat	20,25 Aa	18,40 Ba	19,90 Aa
CV (%)		6,81	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os tratamentos Glyphosate 360 g L^{-1}.e.a (GF1) e Glyphosate 480 g L^{-1}.e.a (GF2) apresentaram diferença significativa na eficiência do controle de plantas daninhas (Tabela 4) entre a primeira época de aplicação (13 DAS) e a ultima época (1DDS), a primeira época apresentou maior porcentagem de controle, podendo ser justificado devido ao surgimento de biótipos potencialmente resistentes ao Glyphosate, possivelmente devido a pressão de seleção observada pelo uso intensivo de Glyphosate na região; Corroborando com Trezzi et al. (2010). Na última época de aplicação as plantas daninhas encontravam-se em um estádio vegetativo mais avançado com maior dificuldade de controle devido a tolerância estabelecida.

Tabela 4. Avaliação de controle de plantas daninha na soja.

Eficiência agronômica			
	13 DAS	2 DAS	1 DDS
GF1	96,25 A a	98,75 Ab	85 Ab
GF2	100 Aa	93,75 Aab	86,25 Ab
Glyphosate + 24 D	98,75 Aa	95 Aa	95 Aa
Diuron + Paraquat	95 Aa	87,5 Aa	86,25 Aa
CV (%)		6.61	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, e minúscula na linha, não diferem significativamente pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na avaliação de produtividade (Tabela 5) o experimento não apresentou diferença estatística comparando tratamentos e épocas, devido a provável influencia de déficit hídrico com período de mais 35 dias de seca, assim a produtividade foi reduzida de maneira que não permitiu que os tratamentos se empresassem de forma significativa.

Tabela 5. Avaliação de produtividade da soja.

	Produtividade		
	13 DAS	2 DAS	1 DDS
GF1	1709 Aa	1602 Aa	1452 Aa
GF2	1518 Aa	1516 Aa	1651 Aa
Glyphosate + 24 D	1659 Aa	1603 Aa	1426 Aa
Diuron + Paraquat	1462 Aa	1284 Aa	1588 Aa
CV (%)		11,79	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, e minúscula na linha, não diferem significativamente pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

As informações do trabalho culminam para inferir que a proximidade de aplicação de dessecantes da semeadura exerce efeito fitotóxico, influenciando no desempenho agronômico da cultura soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSTANTIN, J. ; OLIVERA JR, R. S. Dessecação antecedendo a semeadura direta pode afetar a produtividade. **Potafós**, n. 109, março, 2005.

CONSTANTINI, J. et al. Sistemas de manejo de plantas daninhas no desenvolvimento e na produtividade da soja. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.1, p.125-135, 2009.

MINGUELA, J.V. ; CUNHA, J. P. A. .R. **Manual de Aplicação de Produtos Fitossanitários**. ed 1, Viçosa, MG: Aprenda Facil. 2010. p. 588

RODRIGUES, B.N ; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 6. ed. Londrina - PR:GRAFMARKE. 2011. p.697.

TREZZI, M. M. et al.RESISTÊNCIA AO GLYPHOSATE EM BIÓTIPOS DE BUVA (*Conyza spp*.) DAS REGIÕES OESTE E SUDOESTE DO PARANÁ.**Planta daninha**. v.29 , n. eps ,p. 1113 – 1120. 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS SOBRE A CULTURA DA MALVA (*Urena lobata* L.)

CAVALCANTE, A.M. L.N.[1](FCA-UFAM, Manaus/AM-anamartacavalcante@yahoo.com.br), SOUZA, J.C. [1] (FCA-UFAM, Manaus/AM-cavalcantebeto@yahoo.com.br), SILVA, J.F. [1](FCA-UFAM, Manaus/AM-jfsilva@ufam.edu.br), Gonçalves, G.S. (FCA-UFAM, Manaus/AM-gsuassunag@hotmail.com) [1]

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência em plantas de malva. O experimento foi conduzido em casa de vegetação e o delineamento foi o inteiramente casualizado com seis repetições. Os herbicidas testados foram em (g ha^{-1}): Bentazon 720; Clethodim 96; Fluazifop-p-butyl 188; Fomesafen 238; Linuron 1100; Oxyfluorfen 600 e Sulfentrazone 700 e também um tratamento controle. A avaliação visual de fitotoxicidade e as características das plantas foram feitas cinco dias após a aplicação. Bentazon, linuron, fomesafen, oxyfluorfen e sulfentrazone causaram a morte de todas as plantas de malva, enquanto Clethodim e Fluazifop-p-butyl causaram fitotoxicidade moderada, sendo todas as características fisiológicas afetadas. Os herbicidas clethodim e fluazifop-p-butyl foram seletivos à malva.

Palavras-chave: fibras naturais**,** interferência, tolerância, fitotoxicidade

INTRODUÇÃO

As fibras naturais ressurgem como uma opção para enfrentar os problemas de poluição gerados pelo uso de sacolas plásticas. Nessa perspectiva, o Amazonas se destaca na produção de fibras devido às condições locais naturais favoráveis.

A Malva é a planta produtora de fibra preferida entre produtores, industriais e clientes, sua superioridade frente à juta é fator determinante, e ela desponta como a melhor opção. Tem maior durabilidade, suas fibras são mais resistentes. Além de maior rentabilidade (Homma e Ferreira, 2010) .

[1] Faculdade de Ciências Agrárias-Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM

Observa-se que 100% da produção de fibras vegetais da região amazônica é absorvida pelo mercado local, ocasionando uma demanda crescente de consumo. Contudo, mesmo o estado do Amazonas sendo o maior produtor de fibras naturais do Brasil, a produção é suficiente apenas para atender pouco mais da metade da demanda brasileira pelo produto. Um dos fatores que contribui para isto é a falta de inovação tecnológica que promova um aumento da produtividade, pois o sistema de cultivo permanece inalterado desde a implantação destas culturas na década de 30 (Homma e Ferreira, 2010).

Uma das etapas do sistema de cultivo que necessita de estudo é o manejo empregado no controle das plantas daninhas. Nos plantios de fibra do Amazonas, a eliminação das invasoras é feita com enxada. O uso de herbicidas seria uma alternativa para aumentar a eficácia do controle de plantas daninhas e permitiria que o produtor empregasse a mão-de-obra disponível na propriedade em outras atividades.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a seletividade de herbicidas na cultura da malva em condições de casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida em casa de vegetação. A quebra da dormência nas sementes de malva foi por meio da imersão em água morna (50 a 76ºC), por um período de 12 horas, aproximadamente, até a água ficar a temperatura ambiente.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com seis repetições. A malva foi semeada em bandejas de poliestireno expandido, contendo substrato Plantmax® e transplantadas após 15 dias para sacos de polietileno com capacidade para 3 kg, contendo substrato composto pelo solo de várzea, em Iranduba, AM.

Para cada saco de polietileno foi transplantada uma plântula de malva e a irrigação foi diária, o suficiente para repor a perda de água da planta.

A aplicação do herbicida foi realizada 39 dias após a semeadura (DAS) por meio de um pulverizador costal. Os herbicidas utilizados foram bentazon (720 g ha^{-1}), clethodim (96 g ha^{-1}), fluazifop-p-butyl (188 g ha^{-1}), fomesafen (238 g ha^{-1}), linuron (1100 g ha^{-1}), oxyfluorfen (600 g ha^{-1}) e sulfentrazone (700 g ha^{-1}).

Aos 5 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA), a fitotoxicidade foi avaliada com base na escala da *European Weed Research Council* (EWRC, 1964). Em seguida, as plantas foram cortadas rente ao solo e separadas em folhas, caule e raiz. A área foliar (AF) foi medida com o equipamento "*area metter*". A área foliar específica (AFE) foi obtida pela divisão da área foliar (AF) pelo peso da matéria seca das folhas (MSF). A matéria seca foliar, caulinar (MSC) e radicular (MSR) foram obtidas após serem lavadas e acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 75°C até atingirem

peso constante (Benicasa, 2003). A matéria seca total (MST) foi obtida pela soma da MSF, MSC e MSR.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott (p≤0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os herbicidas causaram fitotoxicidade à espécie estudada em comparação ao tratamento controle (Tabela 1).

Tabela 1. Avaliação visual de fitotoxicidade e das características fisiológicas aos 5 dias após aplicação dos herbicidas (DAA) em plantas de Malva(1).

Tratamentos	Fitotoxicidade	AF	MSF	MSC	MSR	MST
		cm^2/planta	g/planta			
Controle	1	331,11A	0,843A	0,365A	0,224A	1,432A
Clethodim	2	160,06B	0,400B	0,236B	0,159B	0,795B
Fluazifop-p-butyl	5	53,09C	0,144C	0,160C	0,122C	0,425C
Bentazon	9	0,0D	0,0D	0,0D	0,0D	0,0D
Fomesafen	9	0,0D	0,0D	0,0D	0,0D	0,0D
Linuron	9	0,0D	0,0D	0,0D	0,0D	0,0D
Oxyfluorfen	9	0,0D	0,0D	0,0D	0,0D	0,0D
Sulfentrazone	9	0,0D	0,0D	0,0D	0,0D	0,0D
CV(%)	-	18,83	4,614	2,307	1,669	4,337

(1) Médias com letras iguais, na coluna para a mesma característica, não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott. AF = área foliar; MSF = matéria seca foliar; MSC = matéria seca do caule; MSR = matéria seca da raiz; MST = matéria seca total.

Os herbicidas bentazon, linuron, fomesafen, oxyfluorfen e sulfentrazone não foram seletivos à malva, pois causaram a morte de todas as plantas.

Bentazon e Linuron inibem o fotossistema II na membrana do cloroplasto, onde ocorre a fase luminosa da fotossíntese, interferindo no transporte de elétrons. Dessa forma, não existe a produção de ATP e de $NADPH_2$ (Taiz e Zeiger, 2009). Os sintomas clássicos de dano por estes herbicidas são clorose foliar seguida por necrose. Em experimento com mandioquinha-salsa, o betazon na dose de 600 g ha^{-1} também causou alta toxicidade, e foi considerado não seletivo à cultura, enquanto o linuron, mesmo em dose alta (1800 g ha^{-1}), proporcionou menor toxicidade às plantas (Freitas et al., 2004).

A alta fitotoxicidade causada pelos herbicidas inibidores da Protox (fomesafen, sulfentrazone e oxyfluorfen), assim como na soja, pode estar relacionada com a forma que o herbicida é metabolizado. Em plantas suscetíveis, os herbicidas deste grupo atuam na inibição da enzima protoporfirinogênio oxidase – Protox (Dayan et al., 1997). Com a inibição desta enzima, presente no cloroplasto, existe um acúmulo de protoporfirinogênio

que se desloca do cloroplasto para o citoplasma e em contato com o oxigênio, na presença de luz, forma radicais livres e provoca a peroxidação de lipídeos das membranas. Já em plantas tolerantes ocorre rápida degradação oxidativa do produto, como forma de detoxificação (El Naggar et al., 1992), sendo essa realizada pela enzima peroxidase.

Os herbicidas inibidores de ACCase como clethodim e fluazifop-p-butyl não ocasionaram a morte das plantas. Estes herbicidas impedem a síntese de ácidos graxos, por meio da inibição da enzima Acetil Coenzima-A Carboxilase (ACCase). Esta enzima regula uma reação-chave no início da biossíntese de lipídeos convertendo Acetil Coenzima-A em Malonil Coenzima-A (Silva e Silva, 2007). A ACCase presente em gramíneas é, geralmente, sensível à inibição por estes herbicidas, entretanto, em espécies monocotiledôneas não-gramíneas e dicotiledôneas ela parece não ser afetada (Thill, 2000).

Nas dicotiledôneas Sasaki et al. (1995) atribuíram a grande seletividade desses herbicidas ao tipo e à compartimentalização dessa enzima na célula. Espécies de gramíneas apresentaram células apenas com uma forma de ACCase, tanto no citoplasma quanto no estroma dos cloroplastos. Já nas dicotiledôneas a forma presente no citoplasma seria equivalente à das gramíneas, enquanto a presente nos cloroplastos seria insensível à ação desses herbicidas e responderia por toda síntese de lipídios quando a enzima citoplasmática estivesse inibida.

No entanto, esse comportamento não foi o observado neste experimento para a dicotiledônea malva, pois o clethodim causou pequena descoloração e deformação visíveis em algumas plantas, enquanto o fluazifop-p-butyl causou clorose e necrose em algumas folhas, seguidos de senescência. Também foi diferente do observado por Freitas et al. (2004) na cultura da mandioquinha-salsa, na qual o fluazifop-p-butyl usado na dose recomendada (125-250 g ha^{-1}) causou, aproximadamente, 30% de toxicidade. Resultados semelhantes foram encontrados por Vidal et al. (2000) ao aplicar o herbicida fluazifop-p-butyl em cucurbitáceas. Estes autores verificaram que o melão e o pepino foram suscetíveis às doses de 376 e 752 g ha^{-1}, sugerindo que a sensibilidade aos herbicidas inibidores de ACCase pode existir, mesmo dentro da classe Dicotiledoneae.

Os herbicidas clethodim e fluazifop-p-butyl foram os únicos seletivos às plantas de malva, mesmo ocasionando injúrias e redução da área foliar e da matéria seca quando comparadas ao controle (Tabela 1). Na presença do fluazifop-p-butyl a redução na área foliar e matéria seca foliar foi mais acentuada porque houve a senescência de algumas folhas.

Apesar dos danos terem sido maiores nas folhas, o acúmulo de matéria seca do caule e das raízes também foi afetado, ocasionando redução no valor da matéria seca total. Essa queda no acúmulo de matéria seca, segundo Vidal e Merotto Jr. (2001), ocorre porque os inibidores de ACCase atingem diretamente os meristemas que apresentam intensa

divisão e elongação celular, portanto requerem grande quantidade de Malonil-CoA para formação de lipídio de membrana celular. Dessa maneira, impedem a formação de novas células e o crescimento vegetal.

CONCLUSÕES

Os herbicidas clethodim e fluazifop-p-butyl foram seletivos às plantas de malva, quando aplicados na dose recomendada para outros cultivos.

Bentazon, linuron, fomesafen, oxyfluorfen e sulfentrazone não foram seletivos para malva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENICASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas.** 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41 p.

DAYAN, E. F. et al. Effects of isoxalizoles on protoporphyrinogen oxidase and porphyrin physiology. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v. 52, n. 5, p. 967-975, 1997.

EL NAGGAR, S. F. et al. Metabolism of clomazone herbicide in soybean. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v. 40, p. 880-883, 1992.

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of 3rd and 4th meetings of EWRC. Committee of Methods in Weed Research. **Weed Research**. Oxford, v. 4, n. 1, 1964. p. 88.

FREITAS, R. S. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência para a cultura da mandioquinha-salsa**. Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 22, n. 1, p. 159-165, 2004.

HOMMA, A. K. O.; FERREIRA A. S. Aspectos botânicos e agronômicos da cultura da juta e/ou da malva. In: WITKOSKI, A. C. et al. (orgs.). **A cultura de juta e malva na Amazônia:** sementes de uma nova racionalidade ambiental?. São Paulo, SP: Annablume, p. 217-236, 2010.

SASAKI, Y. et al. The compartmentation of acetyl-coenzyme A carboxylase in plants. **Plant Physiology.**, v. 108, n. 2, p. 445-449, 1995.

SILVA, A. A. et al. Herbicidas: classificação e mecanismos de ação. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Editores). **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas**. Viçosa, MG: UFV, p. 83-148, 2007.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, 820p.

THILL, D. Integrated weed management. In: **Herbicide action**. West Lafaietti: Purdue University, 2000. 942 p.

VIDAL, R. A. et al. Seletividade do herbicida fluazifop-pbutil para cucurbitáceas. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 18, n. 3, p. 413-417, 2000.

VIDAL, R. A.; MEROTTO JUNIOR, A. **Herbicidologia.** Porto Alegre: Evangraf, 2001. 152 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE BATATARANA, COM HERBICIDAS, NA CULTURA DA LARANJEIRA

DAMASCENO, L. A. , GONÇALVES, G. S. , SILVA, J. F., CAVALCANTE, A. M. L. N. , MILÉO, L. J., GARCIA, M.V.B. , DIAS, J. R. M.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de batatarana (*Merremia umbellata* (L.)) com herbicidas em laranjeiras. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), no ano de 2011. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizados com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: glyphosate (480 g ha^{-1}); metsulfuron (6 g ha^{-1}); oxyfluorfen (240 g ha^{-1}); picloram + 2,4-D (80 g ha^{-1} + 115 g ha^{-1}) e testemunha. A aplicação dos herbicidas foi aos 30 dias após o plantio das estacas de 10 cm de comprimento, aproximadamente. As características avaliadas foram área foliar (AF), número de folhas (NF) e peso da matéria seca. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Scott-Knott a ($p<0,05$) de probabilidade. Os melhores resultados foram obtidos com os herbicidas glyphosate, picloram + 2,4-D e oxyfluorfen, que se mostraram promissores para o controle desta espécie.

Palavras-chave: Citros, *Merremia umbellata*, plantas infestantes

INTRODUÇÃO

No Estado do Amazonas, a produção comercial de citros se concentra nos municípios de Manaus, Iranduba, Rio Preto da Eva e Manacapuru, em uma área plantada de 4.114 ha, aproximadamente. Entretanto, a produtividade média é considerada muito baixa, em torno de 10 t ha^{-1}, em comparação aos estados produtores, cuja produtividade é superior a 26 t ha^{-1}. Embora a citricultura tenha apresentado um crescimento nas duas últimas décadas, as plantas daninhas ainda representam um dos fatores limitantes do aumento da produtividade (IDAM, 2008).

No município de Rio Preto da Eva, as plantas daninhas têm interferindo negativamente na produção de laranja, sobretudo a espécie *Merremia umbellata* (L.), conhecida localmente como batatarana (Convolvulaceae). Esta espécie de clima tropical vem causando sérios prejuízos em grandes plantios de laranjeira da região, pois dificulta a colheita em função do elevado nível de infestação em áreas cultivadas, gerando aumento no custo de produção (MEIRA, 2008). O hábito de crescimento da batarana é trepador e quando atinge a copa da laranjeira cobre a totalmente causando a morte da planta de citros.

No Estado do Amazonas, estudos sobre controle da batatarana em laranjeira são inexistentes, o que justifica o desenvolvimento de pesquisas para o manejo da invasora. O método químico apresenta-se como uma alternativa viável para auxiliar o controle de espécies daninhas com alto nível de infestação, sobretudo, em cultivos comerciais. Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de herbicidas no controle da batatarana em cultivos de laranjeira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), no ano de 2011. A parcela experimental foi constituída de um vaso de polietileno com capacidade de para 5 dm^3, preenchidos com Latossolo. Em cada vaso foram plantadas duas estacas, com 10 cm de comprimento, retiradas de plantas matrizes de batatarana. Não se fez adubação do Latossolo, mas apenas correção do mesmo 30 dias antes do plantio das estacas. As estacas foram irrigadas em dias alternados e quando estavam com folhas, a irrigação ocorreu quando necessário.

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram os herbicidas: glyphosate (480 g ha^{-1}); metsulfuron (6 g ha^{-1}); oxyfluorfen (240 g ha^{-1}); picloram + 2,4-D (80 g ha^{-1} + 115 g ha^{-1}) e testemunha.

Os tratamentos foram aplicados 30 dias após o plantio (DAP), com pulverizador costal pressurizado por CO_2, regulado para volume de calda proporcional a 200 L ha^{-1}, provido de bicos com pontas de pulverização do tipo leque 110.03.

A avaliação de fitotoxicidade nas plantas de batatarana foi realizada no terceiro e sétimo dia após aplicação do herbicida (DAA), seguindo os critérios da escala de fitotoxicidade de *European Weed Research Council* (EWRC, 1964).

As características área foliar (AF) e o número de folhas (NF) foram avaliados antes da aplicação dos herbicidas e sete DAA para determinação da diferença de crescimento, sendo os resultados transformados em porcentagem. A área foliar foi medida com o equipamento "*area metter*", marca LI-COR, modelo 3050A. Após a medição das folhas, as mesmas foram

colocadas para secar em estufa de circulação forçada de ar a 75ºC, juntamente com os ramos da planta, até atingirem peso constante. Em seguida foram pesadas para determinação da matéria seca.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, com o auxilio do programa ASSISTAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os herbicidas glyphosate, picloram + 2,4-D e oxyfluorfen foram eficientes no controle da batatarana, pois inibiram o crescimento, reduziram o peso da matéria seca e provocaram a morte das plantas, sugerindo alta sensibilidade da infestante aos produtos aplicados. Entretanto, verificou-se diferença estatística significativa entre os tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de notas atribuídas ao efeito de herbicidas à batatarana. DAA - dias após aplicação.

Tratamentos	**Períodos de avaliação, em DAA**	
	3	**7**
Controle	1,00	1,00
Glyphosate	4,00	8,00
Metsulfuron	2,00	2,00
Picloram + 2,4-D	3,00	8,00
Oxyfluorfen	6,00	9,00

Com exceção do metsulfuron, o comportamento dos demais herbicidas foi semelhante, pois à medida que se aumentou o número de DAA os sintomas visuais de intoxicação nas plantas foram mais intensos, evoluindo para morte, quando na presença de oxyfluorfen. Resultados que demonstram o efeito fitotóxico do oxyfluorfen aplicado em pós-emergência diretamente sobre as plantas foram observado por RONCHI e SILVA (2003) em mudas de café; por FREITAS et al. (2007) em plantas ornamentais e por YAMASHITA et al. (2008) em plantas de algodão. O oxyfluorfen inibe a enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX), gerando uma condição de estresse oxidativo (VIDAL; MEROTTO JUNIOR, 2001). O estresse oxidativo é resultante de uma superprodução de espécies reativas do metabolismo do oxigênio que são capazes de alterar quimicamente as principais classes de biomoléculas, causando mudanças estruturais e funcionais em lipídios, proteínas, clorofilas e ácidos nucléicos (THÉROND et al., 2000). Como consequência ocorre o surgimento de gotas lipídicas provenientes da peroxidação de lipídios das membranas (DEVINE et al., 1993).

O número de folhas e a área foliar foram afetados pelos herbicidas utilizados (Tabela 2).

Tabela 2. Resultado da avaliação sete dias após aplicação dos herbicidas. Variáveis avaliadas: "percentagem do número de folhas" (PNF), "percentagem de área foliar" (PAF) e "massa seca da parte aérea" (MSPA).

Tratamentos (i.a)	PNF (%)*	PAF (%)*	MSPA (g)*
Controle	96 c	180 b	2,59 b
Glyphosate	37 b	62 a	1,70 a
Metsulfuron	87 c	146 b	2,62 b
Picloram + 2,4-D	30 b	33 a	1,89 a
Oxyfluorfen	1 a	1 a	1,00 a
CV%	46,0	73,2	38,8

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. * Dados transformados em √(x+1).

O glyphosate, o picloram + 2,4-D reduziram estatisticamente os valores destas variáveis, porém, não diferiram entre si. O metsulfuron reduziu a quantidade de folhas, entretanto, aumentou a área foliar. O oxyfluorfen promoveu declínio total do número de folhas e da área foliar, ratificando seu efeito fitotóxico à batatarana. A fitotoxicidade às folhas promovida pelo oxifluorfen, aplicado em pós-emergência, também foi observada por YAMASHITA et al. (2008) em plantas de algodão e por GONÇALVES et al. (2009) em plantas de pinhão-manso.

A matéria seca de ramos e folhas também foi comprometida pela aplicação dos herbicidas, principalmente glyphosate, picloram + 2,4-D e o oxyfluorfen, que reduziram acentuadamente o peso da matéria seca da parte aérea das plantas. Este efeito também foi observado por YAMASHITA et al. (2008) em plantas de algodão e CARNEIRO (2009) em plantas de leiteiro, porém, não teve o mesmo efeito em plantas de café-conillon (YAMASHITA et al., 2009).

CONCLUSÕES

O glyphosate, o picloram + 2,4-D e o oxyfluorfen foram eficientes para o controle de batatarana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARNEIRO, J.C. **Eficácia e atividade residual de aplicações isoladas ou associadas de diuron, oxyfluorfen e prometryne para o controle de *Euphorbia heterophylla***. Maringá, PR. 2009. 72f. Dissertação (Agronomia). Universidade Estadual de Maringá. 2009.

DEVINE, M.; DUKE, S.O.; FEDTKE, C. **Physiology of herbicide action**. New Jersey: Englewood Clifts, 1993. 441p.

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of 3rd and 4th meetings of EWRC. Committee of Methods in Weed Research. **Weed Research**. Oxford, v.4, n.1, 1964. p.88.

FREITAS, F.C.L.; GROSSI, J.A.S.; BARROS, A.F.; MESQUITA, E.R.; FERREIRA, F.A. Controle de plantas daninhas na produção de mudas de plantas ornamentais. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.595-601, 2007.

GONÇALVES, K.S.; JOSÉ, A.R.S.; VELINI, E.D. Efeitos da superdosagem do oxyfluorfen para a cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) . I CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS DE PINHÃO MANSO, 2009, Brasília. **Anais...** Distrito Federal, v.1. 2009.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E FLORESTAL SUSTENTÁVEL DO ESTADO DO AMAZONAS – IDAM. **Relatório de Atividades 2007**. Manaus: 2008. 37p.il.

MEIRA, M.; DAVID, J.M.; DAVID, J.P.; ARAÚJO, S.V.; REGIS, T.L.; GIULIETTI, A.M.; QUEIROZ, L.P. Constituintes químicos de *Ipomoea subincana* Meisn. (Convolvulaceae). **Química Nova.** 31, p.751-754, 2008.

RONCHI, C.P.; SILVA, A.A. Tolerância de mudas de café a herbicidas aplicados em pós-emergência. **Planta Daninha**, v.21, n.3, p.421-426, 2003.

THÉROND, P.; BONNEFONT-ROUSSELOT, D.; DAVIT-SPRAUL, A.; CONTI, M.; LEGRAND, A. Biomarkers of oxidative stress: an analytical approach. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v.3, p.373-384, 2000.

VIDAL, R.A.; MEROTTO JR, A. Herbicidas inibidores de Protox. In: **Herbicidologia**. Porto Alegre: Evangraf, 2001. 150p.

YAMASHITA, O.M.; MENDONÇA, F.S.; ORSI, J.V.N.; RESENDE, D.D.; KAPPES, C.; GUIMARÃES, S.C. Efeito de doses reduzidas de oxyfluorfen em cultivares de algodoeiro. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.26, n.4, p.917-921, 2008.

YAMASHITA, O.M.; ORSI, J.V.N.; CAMPOS, O.R.; MENDONÇA, F.S.; RESENDE, D.D.; KAPPES, C; GUIMARÃES, S.C. Tolerância de mudas de café-conillon (*Coffea canephora*) a herbicidas aplicados em pós-emergência. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.2, p.169-174, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ATIVIDADE DA ENZIMA ALS DE BIÓTIPOS DE *Euphorbia heterophylla* L. COM RESISTÊNCIA MÚLTIPLA AOS INIBIDORES DA ALS E PROTOX

XAVIER, E. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com), TREZZI, M. M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), OLIVEIRA, M. C. (UTFPR, Pato Branco/PR - marisa_olive@yahoo.com.br), DIESEL, F. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli_diesel@hotmail.com), BORSATTI, F. C. (UTFPR, Pato Branco/PR - flacborsatti@hotmail.com), PAZUCH, D. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – daianapazuch@yahoo.com.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi determinar a resposta da enzima ALS aos herbicidas imazapyr e imazethapyr, em biótipos de leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.) com resistência múltipla. O experimento ocorreu em laboratório e consistiu de ensaio *in vitro* da enzima acetolactato sintase (ALS) em biótipos de *Euphorbia heterophylla*. Utilizou-se, para este trabalho, os herbicidas inibidores da ALS imazapyr e imazethapyr para o ensaio da atividade relativa da enzima e os biótipos oriundos de Vitorino (PR) e Bom Sucesso do Sul (PR) (com resistência múltipla a inibidores da ALS e Protox) e São Paulo (suscetível). A enzima ALS do biótipo São Paulo apresentou $V_{máx}$ de 0,26 U/mg na maior dose testada de piruvato, de 0,45 U/mg para o biótipo Vitorino e para Bom Sucesso do Sul foi de 0,49 U/mg na maior dose testada. Isto demonstra que a resistência não afetou a afinidade da enzima pelo substrato. Os resultados encontrados com o estudo da atividade relativa da enzima ALS pelos herbicidas imazapyr e imazethapyr evidenciam o efeito reduzido dos inibidores da ALS sobre sua atividade em biótipos R e, em contrapartida, alto efeito inibitório para o biótipo S. Os FR's observados para os herbicidas testados foram superiores a 295 e 903 para os biótipos Vitorino e Bom sucesso do Sul, respectivamente. Concluiu-se que a resistência observada a campo deve-se a insensibilidade da enzima ALS aos herbicidas inibidores da ALS estudados.

Palavras-chave: acetolactato sintase, herbicidas, leiteiro.

INTRODUÇÃO

O leiteiro ou amendoim bravo (*Euphorbia heterophylla*) (EPHHL) é uma planta daninha que causa grande preocupação pela sua alta capacidade e habilidade competitiva com as culturas de lavoura (CHEMALE & FLECK, 1982).

Os primeiros casos de plantas daninhas resistentes a herbicidas, detectados no Brasil têm como causa mais provável o uso frequente de herbicidas inibidores da acetolactato sintase - EC 2.2.1.6 (ALS) (VARGAS, 2000). Suspeita-se que em biótipos de *E. heterophylla* com resistência múltipla a inibidores da ALS e da Protox, detectados na região Sudoeste do Paraná, a resistência tenha ocorrido em um sistema de cascata (TREZZI et al., 2005). Ou seja, primeiramente houve grande pressão de seleção causada por inibidores da ALS e, posteriormente, por inibidores da Protox o que, provavelmente, resultou em resistência aos dois mecanismos de ação, em momentos distintos, na mesma população. No entanto, estes biótipos ainda não tiveram seu mecanismo de resistência elucidado.

A análise e identificação do mecanismo de resistência pode ser uma grande ferramenta para um manejo mais eficiente desta espécie, podendo proporcionar, primeiramente, melhor prevenção de ocorrências de casos de resistência e também para melhor controle dos casos já existentes.

O objetivo deste trabalho foi determinar a resposta da enzima ALS aos herbicidas imazapyr e imazethapyr, em biótipos de leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.) com resistência múltipla.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação e no Laboratório de Bioquímica e Fisiologia Vegetal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. Foram utilizados biótipos de *Euphorbia heterophylla* (EPHHL) oriundos de Bom Sucesso do Sul (PR) e Vitorino (PR) (com resistência múltipla a inibidores da ALS e Protox) e São Paulo (SP) (suscetível).

A extração da enzima ALS ocorreu com maceração do material vegetal de EPHHL congelado em nitrogênio líquido, com tampão fosfato de potássio 50 mM, pH 7,6 (3:1 v/m), contendo, para cada 100 mL de solução, 2,2 g de piruvato de sódio (200 mM), 0,025 g de cloreto de magnésio (1,25 mM), 0,0576 g de tiamina pirofosfato (TPP) (1,25 mM), 0,207 mg de flavina adenina dinocleotídeos (FAD, 2,5 µM). No processo de maceração foi adicionado polivinilpolipirrolidona (PVPP) na proporção de 0,25 g para

cada grama de material vegetal. O material macerado foi filtrado e centrifugado a 15.500 rpm, por 15 minutos a 4 ºC.

Para o ensaio *in vitro* da ALS, em tubos de ensaio, adicionou-se 500 µL de água (para os controles positivos – 100% da atividade da ALS) ou 500 µL de solução herbicida, acrescentando-se 250 µL de H_2SO_4 1,8 N aos controles denominados negativos com (0% de atividade da enzima ALS). Em seguida, foram adicionados 500 µL de extrato enzimático nos tubos, os quais foram incubados por um período de 120 min a 37 ºC. Decorrido este tempo, as reações foram interrompidas com 250 µL de H_2SO_4 1,8 N, exceto nos controles negativo. Todos os tratamentos constaram de três repetições. Em seguida, iniciou-se a segunda incubação por 15 min a 60 ºC. Depois, adicionaram-se 700 µL de uma solução de hidróxido de sódio 2 N contendo creatinina a 0,25% e naftol a 2,5%. Após, os tubos foram novamente incubados por 15 min a 60 ºC. Posteriormente, foram obtidas as absorbâncias através de leituras em espectrofotômetro (Shimadzu UV-1800) a 535 nm.

Foram preparadas soluções aquosas dos herbicidas imazethapyr e imazapyr para o ensaio *in vitro* da ALS. As concentrações finais dos herbicidas nos tubos de ensaio foram de 0 (100% da atividade da enzima); 0,5; 1; 2; 4; 6 e 8 µM para o biótipo S e 0; 500; 1000; 1500; 2000 e 3000 µM para os R.

Para o ensaio de atividade enzimática utilizou-se diferentes concentrações de substrato piruvato (0; 2,5; 5; 10; 15; 20 ; 40; 60; 80; 100; 160 mM para o biótipo S; e 0; 2,5; 5; 10; 15;20; 40; 60 mM para os R), seguindo os mesmos procedimentos descritos anteriormente.

Nos ensaios de inibição os resultados foram calculados em porcentagem, considerando-se como 100% de atividade o ensaio realizado sem presença do inibidor. Os valores de atividade da ALS foram expressos em unidade enzimática por miligrama (U/mg), em que uma unidade da acetolactato sintase foi definida como a quantidade de enzima capaz de produzir 0,1 unidade de absorbância por minuto, expresso em função da concentração de proteínas totais (atividade específica). O teor de proteínas foi determinado pelo método de Bradford (1976).

Os dados foram submetidos à análise da variância, pelo teste F ($P<0,05$). As médias entre os tratamentos foram comparadas utilizando-se o teste da diferença mínima significativa (DMS) a 5% de probabilidade. As regressões entre variáveis dependentes e as concentrações de herbicidas foram ajustadas através de modelos não lineares, empregou-se o modelo logístico de quatro parâmetros e, no caso onde não houve ajustamento a este modelo, priorizando-se, em ordem decrescente, o modelo logístico de três parâmetros e os sigmoidais, de quatro e três parâmetros. Os

fatores de resistência (FR's) foram calculados por meio do quociente entre os parâmetros I_{50} dos biótipos R, pelo I_{50} do biótipo S.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade da enzima ALS apresentou grande variação entre os biótipos testados (Figura 1). A velocidade máxima ($V_{máx}$) da atividade da enzima ALS observada no biótipo S foi de 0,26 U/mg com a concentração de 160 mM de piruvato. Para o biótipo Vitorino obteve-se 0,45 U/mg e para Bom Sucesso do Sul 0,49 U/mg isto com a concentração máxima de 60 mM de piruvato (Figura 1).

Com base nestes resultados, levanta-se a hipótese de que a possível mutação de resistência provocou alteração na enzima ALS que não modificou de maneira significativa a sua afinidade pelo substrato. E também a eficiência de conversão do piruvato não foi afetada uma vez que o Vmáx da enzima dos biótipos R foi maior que o da enzima do biótipo S.

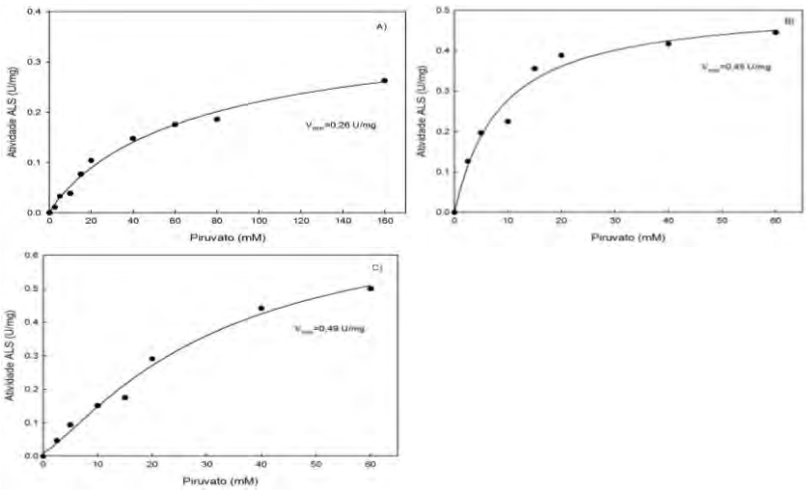


Figura 1. Atividade da enzima acetolactato sintase de biótipo Suscetível (A) e resistentes, Vitorino (B), Bom Sucesso do Sul (C) de *E. heterophylla* L., em função das diferentes concentrações de piruvato.

Entretanto, nos estudos da atividade relativa da enzima (%), ou seja, a atividade enzimática com a adição dos herbicidas inibidores da ALS (imazapyr e imazethapyr), constatou-se que a enzima do biótipo S teve sua atividade altamente inibida por ambos os herbicidas, sendo que com a maior dosagem utilizada (8 µM de herbicida) houve uma redução da atividade da ALS de 86% para o imazethapyr e 80% para o imazapyr (Figura 2 A). O biótipo Vitorino com a maior dosagem utilizada (3000 µM de herbicida) reduziu a atividade da enzima de 42% para o herbicida imazethapyr e 45% para o imazapyr (Figura 2 B). E o biótipo Bom Sucesso com a maior dosagem

utilizada (3000 µM de herbicida) houve uma redução da atividade da enzima de 31% para o herbicida imazethapyr e 42% para o imazapyr (Figura 2 C).

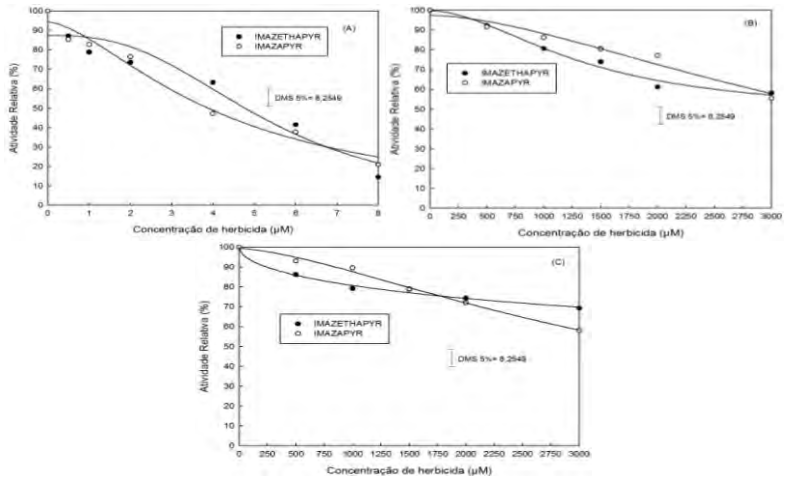


Figura 2. Atividade relativa da enzima acetolactato sintase de biótipos de *E. heterophylla* L. suscetível (A), e resistentes, Vitorino (B) e Bom Sucesso do Sul (C), em função das doses crescentes dos herbicidas imazethapyr e imazapyr.

A atividade da ALS variou entre os biótipos testados, e os herbicidas imazapyr e imazethapyr apresentam alto efeito inibitório sobre esta enzima do biótipo S e baixo efeito inibitório sobre a enzima dos biótipos R (Figura 2). A enzima do biótipo Bom Sucesso do Sul foi a menos sensível, seguida por Vitorino.

Os biótipos possuem grandes diferenças de I_{50} para esses herbicidas (Tabela 1), que podem ser atribuídas a variações intrínsecas da ALS, e as diferenças na estabilidade da enzima (STIDHAM & SINGH, 1991).

O maior FR observado para o biótipo Vitorino foi de 899,9 para o herbicida imazapyr. E para o biótipo Bom Sucesso do Sul foi de 3051,7 para o herbicida imazethapyr. Isto demonstra alta resistência nesses biótipos aos herbicidas inibidores da ALS, imazapyr e imazethapyr.

Tabela 1. Níveis de Imazethapyr e Imazapyr, necessários para reduzir em 50% a atividade da enzima acetolactato sintase (ALS) (I_{50}) dos biótipos resistentes e suscetível de *E. heterophylla*, e os fatores de resistência (FR).

Valores de I_{50}*						FR**			
Resistentes				Suscetível		Resistentes			
Vitorino		Bom Sucesso do Sul				Vitorino		Bom Sucesso do Sul	
Imazethapyr	Imazapyr	Imazethapyr	Imazapyr	Imazethapyr	Imazapyr	Imazethapyr	Imazapyr	Imazethapyr	Imazapyr
1359,9[1/]	3761,5[2/]	14037,8[1/]	3774,9[2/]	4,6[3/]	4,18[2/]	295,6	899,9	3051,7	903,1

* Nível de herbicida que produz 50% de controle (I_{50}); ** FR = I_{50} resistente/ I_{50} suscetível. [1/] Modelo logístico de quatro parâmetros. [2/] Modelo logístico de três parâmetros. [3/] Modelo sigmoidal de quatro parâmetros.

CONCLUSÕES

A resistência dos biótipos de *E. heterophylla* testados aos herbicidas inibidores da ALS é atribuída a menor sensibilidade desta enzima a estes herbicidas. Não houve mudança na afinidade da enzima ALS pelo substrato, originada pela resistência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRADFORD, M. M. Rapid and sensitive method for quantification of microgram quantities of protein utilizing principle of protein dye binding. **Anal. Biochem**, v.72, p.248-254. 1976.

CHEMALE, V.M. & FLECK, N.G. Avaliação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) em competição com *Euphorbia heterophylla* L. sob três densidades e dois períodos de ocorrência. **Planta Daninha**, Campinas, v.5, p. 36-45, 1982.

STIDHAM, M.A.; SINGH, B.K. Imidazolinone-acetohydroxyacid synthase interactions. In: SHANER, D.L., O'CONNOR, S.L. **The imidazolinone herbicides**. Boca Raton: CRC Press, 1991. p.71-90.

TREZZI, M. M. et al. Multiple resistance of acetolactate synthase and protoporphyrinogen oxidase inhibitors in *Euphorbia heterophylla* biotypes. **Journal of Environmental Science and Health Part B**, v. B40, n. 1, p. 1-9, 2005.

VARGAS, L. D. S. **Resistência de *Euphorbia heterophylla* L. aos herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS/AHAS)** 2000. 69 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)- Programa de Pós- Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 2000.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DA DESSECAÇÃO DA CANOLA EM DIFERENTES PONTOS DE MATURAÇÃO DAS SÍLIQUAS

KRENCHINSKI, F.H. (UFPR – campus Palotina, fabiohk2@gmail.com), ALBRECHT, L.P. (UFPR – campus Palotina, lpalbrecht@yahoo.com.br), PLACIDO, H.F. (UFPR – campus Palotina), RECKZIEGEL, J.E. (UFPR – campus Palotina), MORENO, G. (UFPR – campus Palotina), KORBER, A.C. (UFPR – campus Palotina), BIELER, R.R. (UFPR – campus Palotina), FURTADO, R.C.N. (UFPR – campus Palotina), LORENZETTI, J.B. (UFPR – campus Palotina).

RESUMO: A Canola vem se destacando como uma ótima cultura de inverno e hoje ocupa a quarta colocação entre as oleaginosas em produção. Uma das grandes dificuldades no cultivo da Canola é a época de colheita, pois suas síliquas não amadurecem de forma uniforme. Uma técnica que pode ser usada para favorecer a colheita é o uso de dessecantes. Com isso o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da dessecação, em diferentes maturações das síliquas na cultura da canola. O trabalho foi realizado a campo no município de Terra Roxa– PR, o delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições. O tratamento constituiu-se da aplicação de Gramoxone 200® (paraquat) na dose de 2,5 $L.ha^{-1}$, aplicadas em épocas distintas do desenvolvimento da canola pela avaliação visual da porcentagem das síliquas maduras com 30, 45 e 75%, mais uma testemunha sem aplicação de produto. Não houve diferença significativa para produtividade e massa de mil sementes. Para o fator umidade das sementes houve diferença significativa, no qual aos 75% de síliquas maduras ocorreu a menor umidade, e na testemunha a menor.

Palavras chave: antecipação da dessecação, melhora na colheita, Canola.

INTRODUÇÃO

A canola é uma oleaginosa da família das crucíferas, desenvolvida através do melhoramento genético da colza (*Brassica napus* L. e *Brassica campestris*) a fim de obter variedades que possuem menos de 2% de ácido erúcico no óleo e menos de 30 micromoles de glucosinolatos por grama de sólido seco ao ar, sendo assim melhores para a alimentação (SANTOS et al.,2001). Possuem, em suas sementes, 45 a 50% de óleo e 34 a 38% de proteínas, dependendo da variedade (BAIER e ROMAN, 1992),

possuindo grande importância econômica, sendo muito utilizado na produção de óleos, biodiesel e na produção de farelos para a fabricação de rações.

A mesma vem se destacando entre as culturas de inverno como a de maior importância econômica no cenário mundial, ocupando hoje a quarta posição entre as oleaginosas em produção, principalmente pelo alto teor de óleo e composição química do grão, além de elevado conteúdo de proteína no farelo (DOMICILIANO e SANTOS, 1996).

O fruto é uma pequena síliquas (capsular), que apresenta deiscência, e as sementes, quando maduras, caem ao solo com facilidade. A semente da Canola atinge a maturação fisiológica, com grau de umidade em torno de 35%, a partir da qual perde água até atingir o ponto de colheita. (EMATER/RS, 2003)

A colheita é considerada a etapa mais crítica do cultivo da Canola, uma vez que nem todas as síliquas se formam e amadurecem ao mesmo tempo, e a maturação ocorre de baixo para cima na haste principal e nos ramos secundários. Com o amadurecimento, as síliquas abrem-se, pois são frutos que apresentam deiscência, gerando perdas pela queda das sementes maduras no solo. (COEDEIRO, 1999). Segundo MOTTA et al (2007) os prejuízos são maiores se os efeitos de ambiente como, clima e ventos, forem intensos no estádio final de desenvolvimento desta cultura.

Para BRAGACHINI et al. (1991) existem vários sistemas de colheita de canola, e um deles é a direta com aplicação prévia de dessecante químico, quando 90% dos grãos alcançarem a maturação fisiológica (35% de umidade), colhendo- se em seguida com a colhedora automotriz. O emprego de dessecação antecipada nos últimos anos tem sido utilizado como alternativa pelos produtores no sentido de reduzir perdas no período de maturação, além de visar maior uniformidade na colheita.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da dessecação, em diferentes pontos de maturação das síliquas na cultura da canola.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado a campo no município de Terra Roxa– PR, com solo classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura média, com clima classificado como Cfa segundo a classificação de Koopen.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições. O tratamento constituiu-se da aplicação de Gramoxone 200® (paraquat) na dose de 2,5 $L.ha^{-1}$, aplicadas em épocas distintas do desenvolvimento da canola pela avaliação visual da porcentagem das síliquas maduras com 30, 45 e 75%, mais uma testemunha sem aplicação de produto.

A aplicação foi realizada com a ajuda de um pulverizador costal, pressurizado a O_2, munido de barra com seis bicos tipo leque, série 110.02 aos quais se aplicou pressão de 2 kgf.cm^{-2} com volume de calda de 200 L.ha^{-1}.

A cultivar de canola cultivada no experimento foi a Hyola 61, a adubação foi de 300 Kg.ha^{-1} de NPK 10-20-20.

As variáveis analisadas foram produtividade, peso de mil sementes e umidade das sementes. A área colhida foi de 2,8 m^2, após a colheita as plantas foram trilhadas, mediu-se a umidade que após mensurada foi transformada a 13% de umidade. A produtividade foi calculada para kg.ha^{-1}.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as medias comparadas pelo teste de Tukey (p≤0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável massa de mil sementes não houve diferença significativa entre os tratamentos, porém são encontrados maiores valores, quando o dessecante foi aplicado com as síliquas em torno de 45% de maduras, Tabela 1. As parcelas dessecadas aos 75% e a testemunha apresentaram médias de igual valor. A menor massa de mil sementes foi quando a dessecação ocorreu a 30% das síliquas maduras. Em trabalho realizado por MOTTA et. al.(2007), avaliando diferentes períodos de dessecação em canola variando desde períodos mais próximos a colheita e também períodos mais distantes das mesmas (0 e 54 dias), observaram que quanto maior o período antecedendo a colheita menor foi à massa de mil sementes, ou seja, períodos muito distantes da colheita quando dessecados pode se tornar prejudicial a cultura da canola inviabilizando nesses casos a dessecação.

Tabela 1. Produtividade e massa de mil sementes da canola (Hyola 61) , dessecadas em diferentes épocas de maturação das síliquas (30, 45 e 75%), no município de Terra Roxa-PR

Épocas de aplicação	Produtividade Kg.ha^{-1}	Massa de mil sementes (g)
Testemunha	1897 a	3,50 a
30 % [1]	1699 a	2,75 a
45%	1765 a	4,00 a
75%	2095 a	3,50 a
CV%	14.21	31,52

[1] porcentagem de síliquas maduras para dessecação. letras minúsculas iguais nas colunas não diferem estatisticamente para o teste de Tukey (p≤0,05).

No fator produtividade não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, corroborando com os dados de (MARCHIORI et. al. 2002), porém a dessecação a 75% obteve a melhor média entre todos os tratamentos. A testemunha

apresentou a segunda melhor média. Como observado na média da massa de mil sementes a dessecação com 30% das síliquas maduras apresentou a média mais baixa, isso pode ser explicado pelo não enchimento completo dos grãos ou pelo menor teor de óleo nos grãos. Em trabalho realizado por MOTTA et. al. (2007), no fator produtividade foi observado com ajuda de uma regressão linear que a cada um dia de antecipação da colheita da canola através da dessecação, reduz em 28,46 kg ha^{-1} de rendimento de grãos. Por isso se torna necessário definir um período ideal de dessecação. Tratando desse assunto MOTTA et al. (2007) verificou a existência da viabilidade de dessecação em um período anterior a colheita normal, esse período poder ser de oito dias de modo geral.

Na avaliação de umidade ocorreu diferença significativa para a aplicação aos 75% de síliquas maduras, que possibilitou menor umidade de colheita do que as demais aplicações, a testemunha apresentou a maior umidade dentre todos os tratamentos, Tabela 2. Essa umidade pode interferir nos parâmetros de colheita e armazenagem, ou mesmo na qualidade do óleo.

Tabela 2. Umidade de sementes de canola (Hyola 61), dessecadas em diferentes épocas de maturação das síliquas (30, 45 e 75%), no município de Terra Roxa-PR

Épocas de aplicação	Umidade (%)
Testemunha	16,27 a
30 %	15,02 a
45%	15,67 a
75%	11,50 b
CV%	6,81

Letras minúsculas iguais nas colunas não diferem estatisticamente para o teste de Tukey (p≤0,05).

CONCLUSÕES

- Conforme os dados apresentados, a dessecação não influenciou nos parâmetros produtivos da canola.
- A umidade das sementes foi influenciada pela época de dessecação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIER, A. C.; ROMAN, E. S. Informações sobre a cultura da canola para o sul do Brasil. In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE PESQUISA DE CANOLA, 1., 1992, Cascavel. **Resultados.** Passo Fundo: EMBRAPA/CNPT, 1992. 10 p.

BRAGACHINI, M.; CARRIZO, R.; BONETTO, L. INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA – INTA – PROPECO. **Cosecha de colza-canola**:

para que no se filtren los granos. Córdoba: INTA/PROPECO, 1991. 364 p. (Cuaderno de Actualizacion Tecnica, Hoja informativa, 158).

COEDEIRO, L. A. M.; REIS, M. S.; AVARENGA, E. M. A **Cultura da Canola**. Cadernos didáticos. Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia, 1999.

DOMICIANO, N.L. & SANTOS, B. Pragas da canola: bases preliminares para manejo no Paraná. *Bol. Téc*. *IAPAR,* n.35, p.1-16, 1996.

EMATER/RS. Canola, Informações práticas para o cultivo. Porto Alegre/RS, 2003.

MARCHIORI JR., O., INOUE, M.H., BRACCINI, A.L., OLIVEIRA JR., R.S., ÁVILA, M.R., LAWDER, M., CONSTANTIN J. Qualidade e produtividade de sementes de canola (*Brassica napus)* após aplicação de dessecantes em pré-colheita. **Planta Daninha**, v.20, n.2, p.253-261, 2002.

MOTTA, M.; FIORIN, C.; GAVIRAGHI, F.; MARTINS, J.K.; WAGNER, J.F.; VALENTINI, A.P.; ZANBONATO, F.; CARBONERA, R.; BERTO, J.; SILVA, J.A.G. Dessecação antecipada em canola como manejo na redução de perdas por fatores de ambiente. XVI Encontro de Iniciação Cientifica e IX Encontro de Pós Graduação. **Resumo**. Faculdade de agronomia Eliseu Maciel, 2007.

MOTTA, M.; PARAGINSKI, A.; GAVIRAGHI, F.; MARTINS, J.K.; WAGNER, J.F.; VALENTINI, A.P.; ZANBONATO, F.; BERTO, J.; SILVA, J.A.G. Dessecação antecipada em canola e seus efeitos sobre o percentual de grãos com ausência e presença de óleo. XVI Encontro de Iniciação Cientifica e IX Encontro de Pós Graduação. **Resumo**. Faculdade de agronomia Eliseu Maciel, 2007.

SANTOS, H.P. dos; TOMM, G. O.; BAIER, A. C. **Boletim de Pesquisa Online 6**: avaliação de germoplasma de colza (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) padrão canola introduzida no sul do Brasil, de 1993 a 1996, na Embrapa Trigo. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_bo06.htm> Acesso em 16 de janeiro de 2012.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

QUOCIENTE METABÓLICO DO SOLO SUBMETIDO A DIFERENTES MANEJOS DE FERTILIDADE E CULTIVADO COM MILHO E PLANTAS DANINHAS

MELO, C. A. D. (UFV – Viçosa/MG – chrisadinizmelo@yahoo.com.br), FAUSTINO, L. A. (UFV, Viçosa/MG - lais.faustino@ufv.br), FONTES, L.O (UFERSA, Mossoró/RN – larissafontesjp@hotmail.com), SILVA, G. S (UFV, Viçosa/MG - gustavusoares@hotmail.com), MEDEIROS, W. N. (UFV – Viçosa/MG – wilkermedeiros@yahoo.com.br), FERREIRA, F. A. (UFV – Viçosa/MG – faffonso@ufv.br)

RESUMO: A vantagem competitiva de plantas daninhas sobre as culturas pode estar relacionada à maior eficiência na aquisição dos fatores de crescimento e no estabelecimento de associações com os microrganismos do solo. O quociente metabólico do solo cultivado com plantas daninhas e milho em monocultivo e em competição sob diferentes manejos de fertilidade foi avaliado. O experimento foi montado em esquema fatorial 4 x 12, sendo quatro manejos de fertilidade do solo (com silicato de cálcio e magnésio e adubação; com calcário e adubação; sem correção de acidez, mas com adubação; sem correção de acidez e sem adubação) e doze cultivos (cinco arranjos de competição entre *Zea mays e Brachiaria brizantha*, *Ipomoea grandifolia*, *Conyza canadensis*, *Hyptis suaveolens* e *Bidens pilosa*, acrescido das seis espécies em monocultivo e de solo sem cultivo). Plantas de milho livre de competição no solo com silicato de cálcio e magnésio apresentaram quociente metabólico maior do que as plantas daninhas e arranjos de competição, sugerindo maior suscetibilidade desse sistema a perdas de carbono. O monocultivo de *B. pilosa* e o cultivo simultâneo de *Z. mays* com H. *suaveolens* proporcionaram maior eficiência energética para manutenção das células microbianas, evidenciado pelos menores valores de quociente metabólico nos quatro manejos de fertilidade do solo.

Palavras-chave: atividade microbiana, calcário, silicato de cálcio e magnésio, conservação da matéria orgânica

INTRODUÇÃO

A habilidade competitiva de uma espécie está relacionada à utilização eficiente dos recursos do meio no qual a planta se encontra (Rizzardi et. al., 2001). No entanto, pode

também estar relacionada com as associações dessas plantas com a microbiota do solo e a capacidade de alterá-la para minimizar a competição.

A comunidade microbiana da rizosfera pode variar em estrutura e composição de espécies em função do tipo de solo, de características do ambiente e das plantas como espécie, estado nutricional, idade, estresse, vigor, profundidade do sistema radicular, número e tamanho de raízes, quantidade de exsudatos, materiais solúveis, mucigel e mucilagem produzidos (Moreira e Siqueira, 2006).

Na literatura são escassos trabalhos que abordam a influência de diferentes manejos de fertilidade do solo na interferência de plantas daninhas sobre a cultura do milho, bem como os efeitos desses sobre a atividade microbiana. Além disso, informações sobre as interações existentes entre as plantas daninhas e a microbiota do solo a elas associadas e as implicações dessas associações sobre a competição com a cultura do milho são incipientes. Assim, objetivou-se avaliar o quociente metabólico do solo cultivado com plantas daninhas e milho em monocultivo e em competição sob diferentes manejos de fertilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação e instalado em esquema fatorial 4 x 12, no delineamento em blocos casualizados com três repetições, sendo 4 manejos de fertilidade de solo e 12 cultivos, caracterizados por cinco arranjos de competição entre *Zea mays e Bidens pilosa*, *Conyza canadensis*, *Ipomoea grandifolia*, *Hyptis suaveolens* e *Brachiaria brizantha*, acrescido das seis espécies em monocultivo e de solo sem cultivo.

Amostras de um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico de textura argilosa foram coletadas, em março de 2011, em área experimental localizada no município de Cajuri – MG. As coletas foram feitas em parcelas instaladas no campo em 2009, diferenciadas pela presença ou ausência de adubação e da aplicação superficial de uma das fontes de corretivo de acidez do solo: calcário (calcário dolomítico, 5,68 t/ha – PRNT 104,8%) e silicato de cálcio e magnésio (AgroSilício®,7,01 t/ha – PRNT 85%).

As parcelas receberam ou não adubações por ocasião do plantio e cobertura dos sistemas consorciados de milho e braquiária, instalados na área nos anos de 2009 e 2010, as quais constaram de 500 kg ha^{-1} da formulação NPK 8-24-12 + 0,4% de Zn e 0,2% de B, e 500 kg ha^{-1} de 30-0-10, respectivamente.

Posteriormente à coleta, os solos de cada parcela foram homogeneizados, caracterizados quimicamente (Tabela 1) e identificados como: AA – com correção de acidez utilizando como fonte o silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando como fonte o calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação.

Previamente ao preenchimento dos vasos, todas as amostras de solo foram adubadas conforme análise química. Sementes de milho (híbrido 390 VT Pro) foram distribuídas simultaneamente à das plantas daninhas nos vasos contendo 5,5 kg de solo, restando, após desbaste, uma planta de milho no centro com mais quatro plantas de cada espécie daninha, mantidas em convivência por 55 dias.

Tabela 1 – Características químicas das amostras de solo coletadas na profundidade de 0-10 cm no município de Cajuri-MG, 2011.

Manejos de fertilidade	pH	P	K	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	H+Al	SB	CTC (t)	V	m	M.O.
		mg dm^{-3}		----------		$cmol_c$ dm^{-3}	----------			----%----		dag kg^{-1}
AA[1]	5,9	8,6	71	3,8	1,5	0	4,79	5,48	5,48	53	0	3,3
CA	5,9	10,3	74	3,8	1,1	0	5,12	5,09	5,09	50	0	2,8
SA	4,8	11,6	70	1,1	0,6	0,8	9,73	1,88	2,68	16	30	3,7
SS	4,5	2,2	36	0,3	0,2	1,9	11,72	0,59	2,49	5	76	3,5

[1]/AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação.

Após o período de convivência, procedeu-se a homogeneização do solo de cada unidade experimental e coleta de amostras para avaliação do quociente metabólico do solo (qCO_2 - µg C-CO_2 μg^{-1} CBM d^{-1}) segundo Anderson e Domsch (1993), obtido pela relação entre o carbono da biomassa microbiana (Vance et al. (1987)) e a taxa respiratória do solo (método respirométrico de evolução de C-CO_2).

Para interpretação dos resultados, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade de erro e as médias comparadas pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Menor eficiência da biomassa microbiana (BM) na utilização de carbono (C) e energia (>qCO_2) foi observada no solo sem correção de acidez, mas com adubação (Tabela 2), indicando que este solo apresenta maior suscetibilidade a perdas de carbono. O qCO_2 é um indicador de equilíbrio do sistema e foi proposto por Anderson e Domsch (1993), o qual prediz que quanto mais próximo do equilíbrio estiver o sistema, menor energia é requerida para manutenção da célula microbiana, e quanto mais distante do equilíbrio maior atividade específica será necessária. Assim, um baixo qCO_2 indica economia na utilização de energia e, supostamente reflete um ambiente mais estável ou mais próximo do seu estado de equilíbrio; ao contrário, valores elevados são indicativos de ecossistemas submetidos a alguma condição de estresse ou de distúrbio (Tótola e Chaer 2002), indicando sistemas menos conservacionistas da matéria orgânica do solo (M.O.S).

Para o milho, o solo que recebeu silicato de cálcio e magnésio e adubação apresentou maior respiração por unidade de biomassa. Contudo, observou-se para as

plantas daninhas em monocultivo que solos que receberam silicato de cálcio e magnésio e adubação mostraram-se semelhantes ou superiores (<qCO_2) aos solos que receberam calcário e adubação (Tabela 2) no aspecto da conservação da M.O.S.

A microbiota do solo associada às diferentes espécies apresentou o mesmo nível de atividade por unidade de biomassa, mas considerando as interações entre estas plantas e os manejos de fertilidade do solo, a atividade foi substancialmente alterada. No solo com silicato de cálcio e magnésio e adubação observou-se menor perda de C-CO_2 e maior incorporação de C nas células microbianas (<qCO_2) na presença das plantas daninhas e em solos sem cultivo em comparação ao solo com o milho em monocultivo (Tabela 2). Tal fato aponta o monocultivo de milho como o pior sistema para conservação do C em longo prazo e sugere que a menor necessidade de oxidação apresentada pela microbiota associada às plantas daninhas para manutenção de uma maior biomassa microbiana pode ser decorrente da menor demanda e/ou maior eficiência de aquisição de nutrientes, necessitando, portanto, de menores taxas de mineralização da M.O.S.

Tabela 2 – Quociente metabólico (qCO_2) do solo em função dos manejos de fertilidade e monocultivos

Espécies cultivadas	Manejos de fertilidade do solo				
	AA[1]	CA	SA	SS	Média
	μg CO_2 μg^{-1} CBM dia^{-1}				
Zea mays	0,67Aa[2]	0,40Bab	0,35Bc	0,40Bb	0,46 a
Brachiaria brizantha	0,27BCbc	0,21Cb	0,44Bbc	0,74Aa	0,42 a
Ipomoea grandifolia	0,28Cbc	0,48ABa	0,66Aa	0,40BCb	0,45 a
Hyptis suaveolens	0,19Bc	0,32Bab	0,61Aab	0,32Bbc	0,36 a
Conyza canadensis	0,28Bbc	0,53Aa	0,40ABc	0,44ABb	0,41 a
Bidens pilosa	0,30Abc	0,31Aab	0,33Ac	0,15Ac	0,28 a
Nenhum cultivo	0,42Ab	0,42Aab	0,38Ac	0,26Abc	0,37 a
Média	0,34 B	0,38AB	0,45 A	0,39AB	
	CV = 31,31%				

[1/]AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação. [2/] Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Com relação ao qCO_2 associado ao cultivo simultâneo de plantas daninhas e o milho (Tabela 3), destaca-se o arranjo formado por *Z. mays* e *H. suaveolens* nos quatro manejos de fertilidade do solo, o qual mostrou-se o sistema misto que proporciona maior eficiência da microbiota associada, sendo o mais conservativo da matéria orgânica.

No solo com adição do silicato de cálcio e magnésio e adubação todos os arranjos diferiram de *Z. mays* em monocultivo (Tabela 3), apresentando, este último maior taxa de respiração pela mesma unidade de biomassa, o que significa que este sistema, estimulando a degradação da matéria orgânica, pode ocasionar grandes perdas de C orgânico, se

persistir ao longo do tempo. Em contrapartida, nesse solo, os arranjos de competição teriam menores perdas pelo menor estímulo aos processos oxidativos.

Nos demais manejos de fertilidade do solo outros arranjos apresentaram maior qCO_2 seguindo a tendência apresentada pela média geral, que aponta os arranjos entre *Z. mays* e *I. grandifolia* e *Z. mays* e *C. canadensis*, além da cultura em monocultivo (Tabela 3), como sistemas que apresentam maior nível de distúrbio e menor economia de energia.

Tabela 3 – Quociente metabólico (qCO_2) do solo sob diferentes manejos de fertilidade e cultivo simultâneo de milho com plantas daninhas

Espécies cultivadas	Manejos de fertilidade do solo				
	AA[1]	CA	SA	SS	Média
	μg CO_2 μg^{-1} CBM dia^{-1}				
Zea mays	0,67Aa	0,40Bb	0,35Bb	0,40Bab	0,46 a
Z. mays+Brachiaria brizantha	0,46Ab	0,30ABb	0,27ABb	0,23Bb	0,31bc
Z. mays+Ipomoea grandifolia	0,24Cc	0,61Aa	0,46ABab	0,30BCab	0,40ab
Z. mays+Hyptis suaveolens	0,24Ac	0,29Ab	0,34Ab	0,25Ab	0,28 c
Z. mays+Conyza canadensis	0,22Bc	0,47Aab	0,37ABb	0,46Aa	0,38abc
Z. mays+Bidens pilosa	0,29Bbc	0,27Bb	0,58Aa	0,24Bb	0,34bc
Média	0,35 A	0,39 A	0,40 A	0,31 A	
			CV = 31,31%		

[1/]AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação. [2/] Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

CONCLUSÕES

Silicato de cálcio e magnésio e calcário influenciaram semelhantemente a atividade específica da microbiota do solo cultivado com a maioria das espécies livre ou sob interferência, sendo a fonte silicatada, em alguns cultivos, superior ao calcário. O monocultivo de *B. pilosa* e o cultivo simultâneo de *Z. mays* com H. *suaveolens* proporcionaram maior eficiência energética para manutenção das células microbianas, evidenciado pelos menores valores de qCO_2 nos quatro manejos de fertilidade do solo.

AGRADECIMENTOS

A CAPES, ao CNPq e a FAPEMIG pela concessão da bolsa e apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, T.H.; DOMSCH, K.H. The metabolic quotient for CO_2 (qCO_2) as a specific activity parameter to assess the effects of environmental conditions, such as pH, on the microbial biomass of forest soils. **Soil Biology and Biochemistry**, v.25, p.93-395, 1993.

MOREIRA, F. S. M.; SIQUEIRA, J. O. Rizosfera. In: MOREIRA, F. S. M.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Editora: UFLA, Universidade Federal de Lavras, 2006. p. 407-447.

RIZZARDI, M. A. et al. Competition between weeds and crops by soil resources. **Ciência Rural**, v. 31, n. 4, p. 707-714, 2001.

TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade do solo. In: ALVAREZ ,V. V. H.; et al. **Tópicos em ciência do solo.** Viçosa, MG. Editora: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002, p. 195-276.

VANCE, E. D. et al. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 19, n. 6, p. 703-707, 1987.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MANEJO QUÍMICO DE ALHO SELVAGEM (*Allium* spp.) NA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ ATRAVÉS DE APLICAÇÕES ÚNICAS E SEQUENCIAIS

XAVIER, E. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR, - elouize.xav@gmail.com), TREZZI, M. M. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR, - trezzim@gmail.com), DIESEL, F. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli_diesel@hotmail.com); BRUSAMARELLO, A. P. (AGRONOMIA – UTFPR, Pato Branco/PR - antoniopedro1991@hotmail.com); BORSATTI, F. C. (AGRONOMIA – UTFPR, Pato Branco/PR - flacborsatti@hotmail.com) PAZUCH, D. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – daianapazuch@yahoo.com.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi selecionar tratamentos químicos viáveis para o controle eficiente de alho selvagem (*Allium* spp.), após aplicação de diferentes herbicidas, em aplicação única e sequencial. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 14x6 para a variável controle (14 tratamentos com herbicidas e 6 períodos de avaliação). Para as variáveis, massa verde das partes aéreas e massa seca das partes aéreas foram testados apenas 14 tratamentos, com avaliação aos 42 dias após a aplicação (DAA). De uma forma geral, os tratamentos em esquemas sequenciais apresentaram maior eficiência de controle, em relação aos obtidos nas aplicações únicas. A aplicação sequencial de glyphosate + 2,4-D / glyphosate + 2,4-D (1080 + 1005 / 1080 + 1005 g ha^{-1}) destacou-se dos demais tratamentos sequenciais e isolados, pois atingiu nível de controle de 100% na avaliação aos 42 DAA.

Palavras-chave: planta daninha, controle, herbicidas

INTRODUÇÃO

O Alho selvagem *(Allium* spp.) é uma espécie daninha pouco conhecida no Brasil, mas em países como nos Estados Unidos, Austrália, Turquia, Suécia, Alemanha, Reino Unido, Itália, Espanha é um sério problema (DEFELICE, 2003). Ele se caracteriza como sendo uma planta daninha de inverno de difícil controle. Sendo mais problemático no trigo e culturas de inverno, pois o tamanho da inflorescência é similar ao do trigo. E o processamento com o grão de trigo traz sabor desagradável ao mesmo (BULLOCK, 2007).

Esta espécie apresenta bulbos subterrâneos que podem persistir no solo por vários anos. As folhas são finas, verdes, redondas, ocas e com grande quantidade de cera. Não existem herbicidas aplicados em pré-emergência que apresentem elevados níveis de controle do alho selvagem, devendo ser controlado através de herbicida pós-emergente, em mais de uma aplicação e por mais de uma época (WELLS, 2005).

No Brasil, não existem herbicidas registrados recomendados para o controle desta planta daninha (AGROFIT, 2012), porém, em outros países, alguns herbicidas como glyphosate, glufosinato de amônio, imazaquin, 2-4D, metsulfuron e carfentrazone apresentam resultados satisfatórios de controle (BULLOCK, 2007)

Este trabalho teve por objetivo selecionar tratamentos viáveis para o controle eficiente de alho selvagem (*Allium* spp.), após aplicação de diferentes herbicidas, nas formas única e sequencial. .

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. Foram coletados bulbos de infestação natural de alho selvagem em área de lavoura localizada no município de Mariópolis, na região Sudoeste do Paraná.

Os tratamentos foram conduzidos na forma de vasos, em delineamento inteiramente casualizado sendo arranjados, para o variável controle, em fatorial 14 x 6, em que o primeiro fator representou os 14 tratamentos com herbicidas (Tabela 1) e segundo fator representou os seis períodos de avaliação de controle visual (7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA)). Na modalidade sequencial, a segunda aplicação de herbicida ocorreu 14 dias após a primeira, ou seja, foram efetuadas seis avaliações de controle na modalidade única e quatro avaliações de controle na modalidade sequencial.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no controle químico de *Allium* spp.

Tratamentos	Dose (g ha^{-1})
Testemunha (TEST)	-
Glyphosate (GLY)	1080
Glyphosate + 2,4-D (GLY +2,4 D)	1080 + 1005
2,4-D	1005
Sequencial glyphosate / glyphosate (GLY / GLY (SEQ))	1080 / 1080
Sequencial glyphosate + 2,4-D / glyphosate + 2,4-D (GLY +2,4-D / GLY +2,4 D (SEQ))	1080 + 1005 /1080 + 1005
Sequencial glyphosate / metsulfuron (GLY / MET(SEQ))	1080 / 3*
Metsulfuron (MET)	3*
Glufosinato de amônio (GLUF)	600**
Nicosulfuron (NIC)	60
Sequencial glyphosate / nicosulfuron (GLY / NIC (SEQ))	1080 / 60***

Glyphosate + carfentrazone (GLY–CAR)	1080 + 20
Glyphosate + chlorimuron (GLY+ CHLO)	1080 + 80
Sequencial glyphosate / atrazina + simazina (GLY / ATR +SIM (SEQ))	1080 / (175+175)

* Acrescentou-se óleo mineral emulsionável 0,1%. ** Espalhante adesivo 2,0 (v/v). *** Óleo mineral 0,5%.

Os herbicidas foram aplicados quando as plantas de alho selvagem possuíam altura média de 26 cm, através de pulverizador a pressão constante com CO_2, barra de 1,5 m contendo bicos leque 11002 e com volume de calda de 200 L ha^{-1}.

Aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA), avaliou-se visualmente o controle através de uma escala, em que 0% representa à ausência de controle e 100% a morte das plantas (FRANS et al.,1986). Aos 42 DAA, determinou-se a massa verde das partes aéreas (MVPA) imediatamente após a coleta da parte aérea das plantas e, posteriormente, determinou-se a massa seca das partes aéreas (MSPA), após secagem em estufa a 60°C.

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F ($P<0,05$). As médias entre os tratamentos foram comparadas utilizando-se o teste da diferença mínima significativa (DMS) a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise da variância da variável controle por avaliação visual, houve significância da interação entre tratamentos químicos e períodos de avaliação e para as variáveis MVPA e MSPA, houve significância dos tratamentos químicos.

Nos tratamentos com aplicações sequenciais (Figura 1), até 14 dias após a primeira aplicação não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Porém, aos 21 dias após a primeira aplicação, que equivale a 7 dias após a segunda aplicação, constataram-se diferenças entre os tratamentos, destacando-se as sequenciais glyphosate + 2,4-D / glyphosate + 2,4-D e glyphosate / glyphosate. A aplicação sequencial glyphosate + 2,4-D / glyphosate + 2,4-D obteve 100% de controle no último período de avaliação (42 dias após a primeira aplicação), embora não tenha diferido significativamente das aplicações sequenciais de glyphosate / metsulfuron e de glyphosate / glyphosate. O tratamento menos eficiente foi a aplicação sequencial de glyphosate / nicosulfuron, que atingiu apenas 13% de controle. Isto demonstra que bons níveis de controle podem ser atingido por herbicidas diferentes, desde que seja efetuada aplicação sequencial.

Entre as aplicações na modalidade única, os herbicidas glufosinato de amônio e associação glyphosate + carfentrazone, apresentaram níveis de controle até 21 DAA entre 63 e 47%, insatisfatórios na prática. Com o passar do tempo, houve decréscimo nos níveis

de controle proporcionados por estes tratamentos para 30 a 40% (Figura 2), em função da recuperação das plantas de *Allium* spp. Supõe-se que uma segunda aplicação de herbicida (modalidade sequencial) evitaria a recuperação das plantas, melhorando a eficiência dos tratamentos.

O maior nível de controle obtido nos tratamentos de aplicação única aos 42 DAA, foi da associação glyphosate + chlorimuron, com 41%. Porém, este controle foi inferior aos obtidos com quase todos os tratamentos na modalidade sequencial.

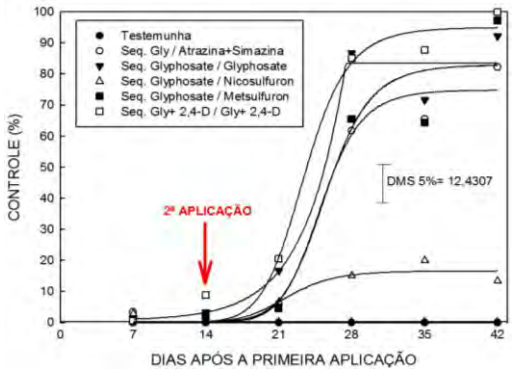


Figura 1. Níveis de controle (%) de alho (*Allium* spp) em função da aspersão com diferentes herbicidas na modalidade seqüencial e do número de dias após a primeira aplicação. UTFPR, Câmpus Pato Branco.

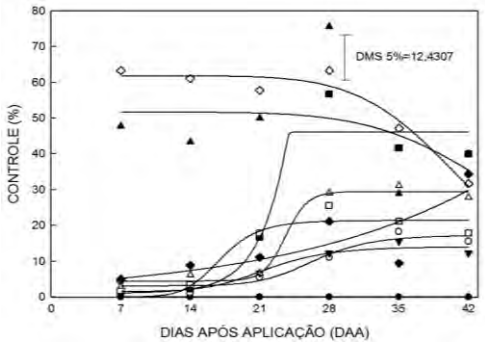


Figura 2. Níveis de controle (%) de alho (*Allium* spp) em função da aspersão com diferentes herbicidas em aplicação única (● Testemunha, ○ Nicosulfuron, ▼ Glyphosate, ▽ Metsulfuron, ■ Glyphosate + chlorimuron, □ 2,4-D, ◆ Glyphosate + 2,4-D, ◇ Glufosinato de amônio, ▲ Glyphosate + carfentrazone) e do número de dias após a aplicação. UTFPR, Câmpus Pato Branco.

A aplicação sequencial de glyphosate + 2,4-D / glyphosate + 2,4-D, apresentou a maior redução da MVPA em relação a testemunha, de 95%. A utilização de glyphosate em aplicação única foi o tratamento menos eficaz em reduzir a MVPA das plantas de *Allium* spp., de apenas 36% (Figura 3 A).

Baixa eficiência de glyphosate em reduzir a MSPA também foi verificada (Figura 3 B). A aplicação sequencial do tratamento glyphosate / metsulfuron constituiu a maior redução da MSPA entre os tratamentos, de 89% em relação a testemunha.

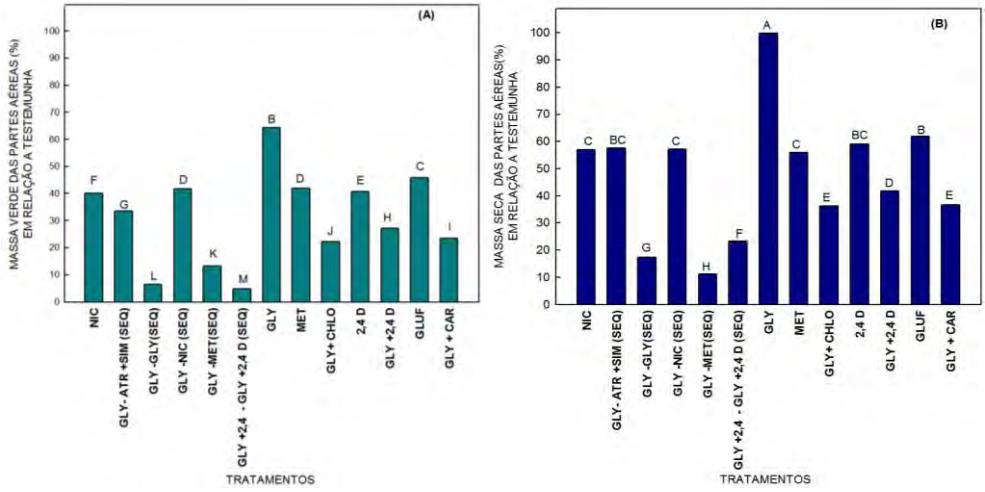


Figura 3. Massa verde das partes aéreas (A) e Massa seca das partes aéreas (B) (%) em relação a testemunha, em função da aspersão com diferentes herbicidas em aplicações sequencial e única. UTFPR, Câmpus Pato Branco.

CONCLUSÕES

O emprego de aplicações sequenciais de herbicidas e mecanismos de ação diferentes auxilia na obtenção de um melhor controle de *Allium* spp. Dentre os tratamentos que se destacaram pelos níveis de eficiência elevados estão a aplicação sequencial de glyphosate + 2,4-D / glyphosate + 2,4-D, glyphosate / metsulfuron e glyphosate / glyphosate.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em:< http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons >. Acesso em: 11 mar 2012.

BULLOCK, F., Control of Winter Broadleaf Weeds & Wild Garlic in Home Lawns **Cooperative Extension Program.** 2007.

DEFELICE, M. S. Wild Garlic, *Allium vineale* L.—Little to Crow About**. Weed Technology**. v.17,n. 4.p. 890–895, 2003.

BULLOCK, F., Control of Winter Broadleaf Weeds & Wild Garlic in Home Lawns **Cooperative Extension Program.** 2007.

FRANS, R. et al. Experimental design and techniques for measuring and plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N.D. **Research Methods in Weed Science**. Third Edition. Champaign: Southern Weed Science Society. p. 29-46. 1986.

WELLS, W. **Wild garlic control.** Turf Tips Newsletter, 2005. Disponível em:< http://msucares.com/lawn/lawn/turf/05/0131.html>. Acesso em: 11 set de 2011.

INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS SOBRE O CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS DE CLONES DE EUCALIPTO

TORRES, L. G. (UFV, Viçosa/MG – liviagtorres@gmail.com), FARIA, A. T. (UFV, Viçosa/MG – autieresteixeira@yahoo.com.br), FELIPE, R. S (UFV, Viçosa/MG – rafaeltdr180@hotmail.com), BENEVENUTE, S. S. (UFV – Viçosa/MG – sbenevenute@gmail.com), MEDEIROS, W. N. (UFV, Viçosa/MG – wilkermedeiros@yahoo.com.br), FERREIRA, F. A. (UFV – Viçosa/MG – faffonso@ufv.br)

RESUMO: Plantas daninhas em plantios de eucalipto representam um grande problema não só por interferir no crescimento da cultura como também por dificultar os tratos silviculturais e aumentar os riscos de incêndio, podendo levar a grandes perdas de produtividade. Neste trabalho foram avaliados os efeitos da interferência de plantas daninhas sobre o crescimento inicial de mudas de dois clones de eucalipto. O experimento foi instalado em esquema fatorial 2 x 5 + 2 no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, no qual foram utilizados dois clones padronizados de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla,* clones 386 e 2719 cedidos pela empresa CENIBRA, em competição com cinco espécies de plantas daninhas *Brachiaria decumbens* (capim-braquiária), *Ipomoea nil* (corda-de-viola), *Commelina diffusa* (trapoeraba), *Spermacoce latifolia* (erva-quente), *Panicum maximum* (capim-colonião), acrescido dos dois clones de eucalipto em monocultivo. O clone 2719 mostrou-se mais sensível que o clone 386 à competição com as plantas daninhas, evidenciado por maiores reduções nas variáveis analisadas. *Panicum maximum* e *Ipomoea nil* foram as espécies de plantas daninhas que mais interferiram no crescimento inicial dos clones 386 e 2719, respectivamente.

INTRODUÇÃO

O eucalipto é a essência florestal mais plantada no Brasil por ser de rápido crescimento das espécies, boa adaptação às condições edafoclimáticas e pelo fornecimento de matéria prima de qualidade para os diversos seguimentos do setor florestal.

A presença das plantas daninhas é considerada um dos principais problemas na implantação e condução de plantios de eucalipto, uma vez que podem exercer interferência de natureza alelopática no eucalipto, competir pelos recursos do meio, além de aumentar riscos de incêndio e dificultar os demais tratos silviculturais (Pitelli & Marchi, 1991).

A competição entre plantas ocorre tanto abaixo como acima do solo, e deve-se considerar que existe uma associação entre estes dois ambientes. Plantas com elevada habilidade competitiva acima do solo podem não dominar determinada área, se não

dispõem de recursos do solo. Da mesma forma, plantas com elevada capacidade de absorção de nutrientes, mesmo em solos férteis, podem ser desfavorecidas pelo sombreamento exercido por outras de maior produção de biomassa aérea (Zanine & Santos, 2004). Portanto, o entendimento da competição entre espécies de plantas é de fundamental importância nos sistemas florestais devido às suas diferentes características e habilidades competitivas.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da interferência de plantas daninhas sobre o crescimento inicial de mudas de dois clones de eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em ambiente protegido, em esquema fatorial 2 x 5 + 2 no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo os fatores compostos por dois clones de eucalipto e cinco espécies de plantas daninhas, acrescido dos dois clones de eucalipto em monocultivo.

As cinco espécies daninhas estudadas, *Brachiaria decumbens* (braquiária), *Ipomoea nil* (corda-de-viola), *Commelina diffusa* (trapoeraba), *Spermacoce latifolia* (erva-quente), *Panicum maximum* (capim colonião), foram escolhidas considerando-se freqüência em áreas de reflorestamento e dificuldade de manejo. Utilizaram-se mudas padronizadas de dois clones de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla,* com três meses de idade, cedidas pela empresa CENIBRA e codificadas como clones 386 e 2719.

As mudas de eucalipto foram transplantadas para vasos preenchidos com 8 L de solo argiloso, adubado com 80 g de super simples, 20 g de N-P-K (8-28-16) e 10 g de calcário (proporção Ca/Mg de 4:1), conforme recomendação. No mesmo dia realizou-se o transplantio de mudas de trapoeraba e a semeadura das demais plantas daninhas de modo a obter, após o desbaste, três plantas de cada espécie convivendo com uma muda de eucalipto. A unidade experimental foi constituída de cada vaso contendo um clone de eucalipto isolado ou em competição.

Decorridos 60 dias do transplantio, os dois clones, cultivados em monocultivo e em competição foram avaliados quanto a altura (região entre o coleto e o ápice), diâmetro do caule a um cm do solo, número de ramificações primárias, área foliar específica e massa da matéria seca da parte aérea. A área foliar foi determinada através do medidor LI-3100, coletando-se 10 folhas representativas em cada 1/3 da planta, totalizando uma amostra de 30 folhas por planta. Em seguida, o restante das folhas foi retirado das plantas e o caule cortado rente ao solo, sendo o material acondicionado em sacos de papel, igualmente às amostras de folhas, e colocados em estufa com circulação forçada de ar (65 ± 3° C) até

atingir peso constante, para obtenção da massa da matéria seca das folhas e do caule. Com os resultados obtidos foi calculada a área foliar específica (AFE=AF/MS($cm^2\ g^{-1}$)).

Os dados obtidos foram verificados quanto à normalidade e homocedasticidade e submetidos à análise de variância. Quando significativos, foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de plantas daninhas em convivência com os clones de eucalipto afetou seu crescimento inicial quanto à altura, número de ramos, diâmetro do caule, área foliar específica e massa da matéria seca da parte aérea. Observou-se efeito da interação entre clones e plantas daninhas somente sobre as variáveis altura e número de ramos.

Em competição com *Ipomoea nil* e *Commelina diffusa* o clone 2719 apresentou menor altura que o clone 386, invertendo essa relação quando em convivência com a espécie *Panicum maximum* (Tabela 1). Os clones apresentavam algumas características diferentes como comprimento e largura do limbo foliar e arquitetura de copa, o que pode refletir em habilidades competitivas distintas em relação às plantas competidoras. Livre da interferência de plantas daninhas o clone 386 apresentou menor número de ramificações primárias que o clone 2719, o que também foi verificado quando em competição com *Panicum maximum* e *Spermacoce latifolia*. Efeito contrário foi observado quando em competição com *Ipomoea nil*, em que o clone 2719 apresentou menor número de ramos que o clone 386. Tal diferença apesar de corresponder a uma redução de 28% em relação ao clone 386, refere-se a uma redução de 50% no número de ramos em relação à testemunha 2719 (Tabela 1). O menor investimento em ramos e folhas, em decorrência da competição,pode gerar no campo perdas significativas em produtividade. Segundo Leite e Félix (2008) para povoamentos de eucalipto na região Centro-Leste de Minas Gerais, a redução de produtividade pode variar de um a 42%, dependendo do período de convivência com as plantas daninhas.

Tabela 1: Altura e número de ramos de dois clones de eucalipto submetido à competição com diferentes espécies de plantas daninhas por 60 dias

Competidor	Altura (m)		Número de ramos	
	Clone 386	Clone 2719	Clone 386	Clone 2719
Nenhum	1,05aA	1,09aA	21,33bA	26,67aA
Brachiaria decumbens	0,99aAB[1]	0,94aBC	19,67aAB	19,67aD
Panicum maximum	0,78bC	0,89aCD	16,00bC	20,33aCD
Ipomoea nil	0,95aAB	0,65bE	18,67aB	13,33bE
Commelina diffusa	0,92aB	0,81bD	20,00aAB	21,67aBC
Spermacoce latifolia	0,96aAB	1,01aAB	18,33bBC	23,67aB
C.V. (%)	------5,14------		------5,30------	

[1]Para cada variável, médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Maiores reduções em altura e número de ramos do clone 386 foi observada sob convivência com *Panicum maximum*, da ordem de 26 e 25%, respectivamente. Para o clone 2719, *Ipomoea nil* mostrou-se mais danosa, reduzindo em 40% o crescimento em altura (Tabela 1). Cruz et al. (2007) ao analisar os efeitos da convivência de capim-colonião *(Panicum maximum)* sobre o crescimento inicial das mudas de diferentes clones de eucalipto, observou que todas as características estudadas (altura, teor relativo de clorofila total, diâmetro do caule, massa da matéria seca do caule, ramos e folhas, área foliar total e específica) reduziram significativamente.

Avaliando o efeito de clones, observou-se que o clone 386 foi superior ao clone 2719 com relação às características de área foliar específica, diâmetro do caule e massa da matéria seca da parte aérea (Tabela 2), sendo mais acentuada a diferença na produção de matéria seca na parte aérea.

Tabela 2: Variáveis de crescimento de mudas de dois clones de eucalipto submetido à competição com diferentes espécies de plantas daninhas por 60 dias.

Clone	AFE[2] (cm^2 g^{-1})	DC (mm)	MSPA (g)
386	193,42 A[1]	13,96 A	100,90 A
2719	170,30 B	11,02 B	51,41B
Competidor	AFE (cm^2 g^{-1})	DC (mm)	MSPA (g)
Nenhum	195,23 A	15,70 A	109,62 A
Brachiariadecumbens	175,27 AB	11,63 BCD	66,69 C
Panicummaximum	158,33B	10,88 B	63,32 C
Ipomoeanil	189,35 A	12,77 BC	63,17 C
Commelinadiffusa	176,84 AB	11,06 CD	65,53 C
Spermacocelatifolia	196,14 A	12,94 B	88,62 B
C.V. (%)	8,98	7,95	9,72

[1/] Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste F para clone e pelo Teste de Tukey para competidor a 5 % de probabilidade de erro,[2/]AFE - Área foliar específica; DC - Diâmetro do caule; MSPA – Massa da matéria seca da parte aérea; CV - Coeficiente de variação.

O diâmetro do caule e a massa da matéria seca da parte aérea foram afetadas negativamente pela competição com as plantas daninhas. A área foliar específica dos clones foi reduzida significativamente pela convivência com *Panicum maximum.*

CONCLUSÕES

O clone 2719 mostrou-se mais sensível que o clone 386 à competição com as plantas daninhas, evidenciado por maiores reduções nas variáveis de massa da matéria seca da parte aérea, área foliar específica e diâmetro do caule. *Panicum maximum* e

Ipomoea nil foram as espécies de plantas daninhas que mais interferiram no crescimento inicial dos clones 386 e 2719, respectivamente.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro ao projeto e a Celulose Nipo Brasileira (CENIBRA) pela disponibilização das mudas dos clones de eucalipto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, M. B. **Efeitos do capim-colonião sobre o crescimento inicial de clones de eucalipto**. 2007. 46f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, 2007.

LEITE, F. P.; FÉLIX, R. C. Visão empresarial do manejo de plantas daninhas em povoamentos florestais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26º, 2008, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: SBCPD, 2008, p.379-381.

PITELLI, R.A.; MARCHI, S.R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: Seminário técnico sobre plantas daninhas e o uso de herbicidas em reflorestamentos, 3. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte; SIF, 1991, p. 01-11.

ZANINE, A.M., SANTOS, E.M. Competição entre espécies de plantas daninhas – uma revisão. **FZVA,** v.11, n.1, p. 10-30. 2004.

SISTEMAS DE DESSECAÇÃO DE MANEJO EM ÁREA DE POUSIO DE INVERNO INFESTADAS COM *Conyza* spp.

OLIVEIRA NETO, A.M. (UEM, Maringá/PR – am.oliveiraneto@gmail.com), VILELA, L.M.S. (Ihara do Brasil – agrolelio@yahoo.com.br), CONSTANTIN, J. (UEM, Maringá/PR – constantin@teracom.com.br), OLIVEIRA JÚNIOR, R.S. (UEM, Maringá/PR – rsojunior@uem.br), GUERRA, N. (UEM, Maringá/PR – naiara.guerra@hotmail.com), DAN, H.A. (UEM, Maringá/PR – halmeidadan@gmail.com), BRAZ, G.B.P. (UEM, Maringá/PR – guilhermebrag@gmail.com), ÁVILA, L.A. (Ihara do Brasil, – avila@ihara.com.br), BOTELHO, L.V.P. (Ihara do Brasil – lucasbotelho@ihara.com.br)

RESUMO: O trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da dessecação de manejo com aplicação sequencial de herbicidas sobre o controle de *Conyza* spp. em área que permaneceram em pousio no inverno. O experimento foi conduzido no município de Mato Castelhano no período de novembro de 2010 a janeiro de 2011 em uma área que permaneceu em pousio durante o inverno. Foram avaliados 16 tratamentos, sendo composto por uma aplicação de glyphosate + 2,4-D com posterior complemento com a aplicação sequencial de misturas em tanque (glyphosate, chlorimuron-ethyl, flumioxazin e diclosulam), o delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Foi avaliada a eficiência dos tratamentos sobre *Conyza* spp. com tamanho inferior e superior a 20cm. Uma única aplicação de glyphosate + 2,4-D foi suficiente para controlar a buva com altura inferior a 20 cm. Para buva maior que 20 cm, a mistura de chlorimuron-ethyl ou diclosulam ao glyphosate, na segunda aplicação, evitou a ocorrência de rebrotas, sem, contudo eliminar as mesmas.

Palavras-chave: buva, aplicação sequencial, mistura em tanque.

INTRODUÇÃO

O glyphosate é um herbicida conhecido pelo seu amplo espectro de controle. Porém, o seu uso isolado pode apresentar limitações para o controle de algumas espécies, o que tem levado ao aumento da dose deste herbicida, a mistura em tanque com outros herbicidas e/ou a aplicação sequencial de herbicidas (Vidrine et al., 2002). Outro ponto positivo é que a mistura em tanque é uma medida para ampliar o espectro de controle (Carvalho et al., 2003).

O trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da dessecação de manejo com aplicação sequencial de herbicidas sobre o controle de *Conyza* spp. em área que permaneceram em pousio no inverno.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Mato Castelhano/RS no período de 24 de novembro de 2010 a 24 de janeiro de 2011. O solo da área experimental apresentava pH em água de 6,3; 2,61 % de C; 150 g kg^{-1} de areia grossa; 170 g kg^{-1} de areia fina; 70 g kg^{-1} de silte e 610 g kg^{-1} de argila (textura muito argilosa).

A área experimental foi mantida em pousio após a colheita da cultura da soja na safra 2009/2010, Durante esta safra observou-se a ocorrência de falhas de controla da buva após a aplicação de glyphosate na dessecação de manejo e em pós-emergência da cultura da soja RR®, o que levou a seleção de biótipos resistentes aos inibidores da EPSPs na área.

Foram estudados 16 tratamentos aplicados de maneira sequencial, onde no dia 24/11/2010 realizou a aplicação da mistura em tanque de glyphosate + 2,4-D (1080 + 536 g ha^{-1}) nos tratamentos de 1 a 15, sendo que no T16 a testemunha absoluta sem herbicida e capina. Decorridos seis dias da primeira aplicação (30/11/2010) efetuou-se a aplicação sequencial de T1) glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 +15 + 50 g ha^{-1}), T2) glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 20 + 50 g ha^{-1}), T3) glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 25 + 50 g ha^{-1}), T4) glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 15 + 60 g ha^{-1}), T5) glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 20 + 60 g ha^{-1}), T6) glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 25 + 60 g ha^{-1}), T7) glyphosate + flumioxazin (720 + 50 g ha^{-1}), T8) glyphosate + flumioxazin (720 + 60 g ha^{-1}), T9) glyphosate + flumioxazin (720 + 75 g ha^{-1}), T10) glyphosate + chlorimuron-ethyl (720 + 15 g ha^{-1}), T11) glyphosate + chlorimuron-ethyl (720 + 20 g ha^{-1}), T12) glyphosate + chlorimuron-ethyl (720 + 25 g ha^{-1}), T13) glyphosate + diclosulam (720 + 25,2 g ha^{-1}), T14) glyphosate (720 g ha^{-1}), T15) testemunha sem aplicação e T16) capina e testemunha sem aplicação e capina. O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso, com 16 tratamentos e quatro repetições.

Decorridos cinco dias da aplicação sequencial, no dia 05/12/2010, foi realizada a semeadura da cultura da soja, cultivar Nidera 6411 RR® (14 sementes por m^{-1}). No momento da primeira aplicação as plantas daninhas predominantes na área eram *Conyza* spp. (40 plantas m^2), *Gnaphalium spicatum* (44 plantas m^2), *Lolium multiflorum* (12 plantas m^2) e *Richardia brasiliensis* (8 plantas m^2). As plantas de buva encontravam-se com altura entre 3 e 40 cm e as demais espécies estavam em pleno florescimento.

As condições ambientais na primeira aplicação foram de temperatura do ar de 26 °C, umidade relativa de 87%, velocidade dos ventos de 1,8 km h^{-1}, céu parcialmente nublado e solo úmido. Na aplicação sequencial as condições foram de temperatura do ar de 24 °C, umidade relativa de 90%, velocidade dos ventos de 1,3 km h^{-1}, céu parcialmente nublado e

solo úmido. A aplicação dos tratamentos herbicidas foi realizada por meio de um pulverizador costal com pressurização por CO_2, munido de barra de 1,5 m, contendo quatro pontas de pulverização do tipo TT-110.02 (0,5 m entre pontas), pressão de trabalho de 2,0 kgf cm^{-2}, proporcionando volume de aplicação equivalente a 200 L ha^{-1}.

As variáveis avaliadas foram: porcentagem de controle da dessecação aos 2, 7, 15 e 35 dias após a aplicação sequencial (DAA), onde 0 representa nenhum controle e 100 indica a morte das plantas (SBCPD, 1995). A espécie avaliada foi a buva, já que esta foi a espécie remanescente da primeira dessecação.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e suas médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies *G. spicatum*, *L. multiflorum* e *R. brasiliensis* foram controladas com eficiência máxima já aos 7 dias após a aplicação sequencial dos tratamentos (DAAS) em todos os tratamentos (Dados não apresentados). Para *Conyza* spp., na véspera da aplicação sequencial (seis dias após a primeira aplicação), a porcentagem de controle foi, em média de 35% e 50% para as plantas maiores e menores que 20 cm, respectivamente.

Para as plantas com tamanho inferior a 20 cm, todos os tratamentos proporcionaram eficiência máxima de controle aos 35 DAAS (Tabela 1). Mesmo o tratamento que consistiu de uma única aplicação de glyphosate + 2,4-D (1080 + 536 g ha^{-1}) foi suficiente para eliminar completamente as plantas com altura inferior a 20 cm. Na literatura, já foram descritos controle total de *Conyza bonariensis* com tamanho de 15 cm com a mistura de glyphosate + 2,4-D a 1080 + 1005 g ha^{-1} (Oliveira Neto et al., 2010). Ou seja, em áreas onde a *Conyza* spp. estiver menor que 20 cm no momento da aplicação uma aplicação única pode ser suficiente.

Na Tabela 2 encontra-se o controle obtido na dessecação das plantas de *Conyza* spp. com tamanho superior a 20 cm. Nas avaliações iniciais a evolução do controle se deu de forma lenta, e nenhum tratamento proporcionou controle satisfatório da buva. Este fato pode ser atribuído à ação sistêmica dos principais herbicidas utilizados, principalmente o glyphosate, o 2,4-D, o chlorimuron-ethyl e o diclosulam que expressam seu máximo efeito decorridos 21 dias da aplicação. Aos 35 DAAS, os tratamentos sequenciais que continham herbicidas inibidores da ALS (chlorimuron-ethy e diclosulam) proporcionaram os melhores controles.

Se considerarmos os critérios de eficiência consagrados na literatura pode-se considerar que estes níveis de controle são, de modo geral, satisfatórios. Todavia, para a *Conyza* spp., isto pode não ser suficientes pois ela é uma planta daninha de difícil controle e

com elevado potencial de rebrota. Sendo assim, uma planta de buva que apresente controle satisfatório (≥ 80,0%) após a dessecação de manejo na maioria dos casos se recuperará e produzirá dissemínulos que continuarão infestando a área.

Um fato relevante que foi notado é que onde não se utilizou os inibidores da ALS ocorreu intensa rebrota das plantas de buva maiores que 20 cm, observando-se a partir de uma planta a ocorrência de quatro a seis novas hastes. Onde se misturou chlorimuron-ethyl e diclosulam não foi observada morte de todas as plantas, porém, essas se apresentaram parcialmente necrosadas, com crescimento totalmente suprimido e sem emissão de brotações laterais.

O uso de herbicidas inibidores da ALS deve ser realizado com parcimônia, pois, já foram selecionados biótipos de *C. canadensis* com resistência múltipla ao glyphosate, chlorimuron-ethyl e cloramsulam nos Estados Unidos (Trainer et al., 2005). Recentemente foram também identificados biótipos de *C. sumatrensis* com resistência múltipla a glyphosate e chlorimuron-ethyl em cidades da região oeste do Paraná (Santos, 2012).

CONCLUSÕES

Uma única aplicação de glyphosate + 2,4-D foi suficiente para controlar a buva com altura inferior a 20 cm. Para buva maior que 20 cm, a mistura de chlorimuron-ethyl ou diclosulam ao glyphosate, na segunda aplicação, evitou a ocorrência de rebrotas, sem, contudo eliminar as mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, F.T. et al. Manejo químico das plantas daninhas *Euphorbia heterophylla* e *Bidens pilosa* em sistema de plantio direto da cultura de soja. **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.145-150, 2003.

OLIVEIRA NETO, A.M. et al. Estratégias de manejo de inverno e verão visando ao controle de *Conyza bonariensi* e *Bidens pilosa*. **Planta Daninha,** v.28, n. especial, p.1106-1117, 2011.

SANTOS, G. **Resistência múltipla ao glyphosate e ao chlorimuron-ethyl em biótipos de *Conyza sumatrensis***. 2012. 79p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Produção Vegetal) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (SBCPD). **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.

TRAINER, G.D. et al. Response of horseweed biotypes to foliar applications of cloransulam-methyl and glyphosate. **Weed Technology,** v.19, p.231-236, 2005.

VIDRINE, P.R.; GRIFFIN, J.L.; BLOUIN, B.C. Evaluation of reduced rates of glyphosate and chlorimuron in glyphosate resistant soybean (*Glycine max*). **Weed Technology,** v.16, p.731-736, 2002.

Tabela 1. Porcentagens de controle das plantas de *Conyza* spp., com tamanho inferior a 20 cm, nas avaliações aos 2, 7, 15 e 35 dias após a aplicação sequencial dos tratamentos (DAAS). Mato Castelhano, RS, 2010/2011.

	Tratamentos (doses em g e.a. ou i.a. ha^{-1})	Controle (%)							
		2 DAAS		7 DAAS		15 DAAS		35 DAAS	
1	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo+flum (720+15+50)	70,3	a	77,0	b	88,8	a	100,0	
2	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo+flum (720+20+50)	73,3	a	84,3	a	89,5	a	100,0	
3	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo+flum (720+25+50)	73,3	a	85,0	a	92,8	a	100,0	
4	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo+flum (720+15+60)	71,3	a	76,3	b	89,0	a	100,0	
5	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo+flum (720+20+60)	72,3	a	82,5	a	91,8	a	100,0	
6	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo+flum (720+25+60)	69,3	a	79,8	a	88,3	a	100,0	
7	gly+2,4-D (1080+536) / gly+flum (720+50)	73,3	a	75,0	b	88,0	a	100,0	
8	gly+2,4-D (1080+536) / gly+flum (720+60)	69,3	a	81,0	a	87,5	a	100,0	
9	gly+2,4-D (1080+536) / gly+flum (720+75)	68,8	a	81,8	a	87,5	a	100,0	
10	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo (720+15)	68,0	a	76,3	b	86,0	a	100,0	
11	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo (720+20)	66,3	a	83,3	a	92,3	a	100,0	
12	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo (720+25)	65,0	a	77,0	b	88,8	a	100,0	
13	gly+2,4-D (1080+536) / gly+diclo (720+25,2)	70,0	a	76,5	b	88,8	a	100,0	
14	gly+2,4-D (1080+536) / gly (720)	64,5	a	70,8	c	86,5	a	100,0	
15	gly+2,4-D (1080+536) / Sem herbicida	64,3	a	68,0	c	76,8	b	100,0	
16	Sem herbicida / Sem herbicida	0,0	b	0,0	d	0,0	c	0,0	
CV (%)		7,85		6,17		5,72		-	

Obs: gly = glyphosate; chlo = chlorimuron-eyhul; flum = flumioxazin; diclo = diclosulam.
Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Porcentagens de controle das plantas de *Conyza* spp., com tamanho superior a 20 cm, nas avaliações aos 2, 7, 15 e 35 dias após a aplicação sequencial dos tratamentos (DAAS). Mato Castelhano, RS, 2010/2011.

	Tratamentos (doses em g e.a. ou i.a. ha^{-1})	Controle (%)							
		2 DAAS		7 DAAS		15 DAAS		35 DAAS	
1	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo+flum (720+15+50)	55,5	a	37,5	b	55,5	b	80,0	a
2	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo+flum (720+20+50)	63,8	a	48,8	a	60,0	b	85,5	a
3	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo+flum (720+25+50)	61,8	a	51,3	a	69,5	a	88,8	a
4	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo+flum (720+15+60)	57,5	a	36,3	b	60,0	b	81,0	a
5	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo+flum (720+20+60)	63,0	a	52,5	a	65,0	a	86,0	a
6	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo+flum (720+25+60)	53,0	a	46,3	a	58,8	b	86,0	a
7	gly+2,4-D (1080+536) / gly+flum (720+50)	60,8	a	38,3	b	58,8	b	75,0	b
8	gly+2,4-D (1080+536) / gly+flum (720+60)	53,8	a	38,8	b	60,0	b	75,8	b
9	gly+2,4-D (1080+536) / gly+flum (720+75)	61,8	a	40,0	b	60,5	b	75,8	b
10	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo (720+15)	61,0	a	31,3	b	57,5	b	82,0	a
11	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo (720+20)	62,0	a	45,0	a	65,5	a	88,8	a
12	gly+2,4-D (1080+536) / gly+chlo (720+25)	55,0	a	33,8	b	56,3	b	81,0	a
13	gly+2,4-D (1080+536) / gly+diclo (720+25,2)	59,3	a	38,8	b	58,8	b	84,0	a
14	gly+2,4-D (1080+536) / gly (720)	53,0	a	35,5	b	51,3	c	70,8	b
15	gly+2,4-D (1080+536) / Sem herbicida	36,3	b	38,8	b	42,5	d	70,0	b
16	Sem herbicida / Sem herbicida	0,0	c	0,0	c	0,0	e	0,0	c
CV (%)		13,75		19,07		10,81		7,15	

Obs: gly = glyphosate; chlo = chlorimuron-eyhul; flum = flumioxazin; diclo = diclosulam.
Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

SISTEMAS DE DESSECAÇÃO DE MANEJO EM ÁREAS CULTIVADAS COM TRIGO NO INVERNO E INFESTADAS COM *Conyza* spp.

OLIVEIRA NETO, A.M. (UEM, Maringá/PR – am.oliveiraneto@gmail.com), VILELA, L.M.S. (Ihara do Brasil – agrolelio@yahoo.com.br), CONSTANTIN, J. (UEM, Maringá/PR – constantin@teracom.com.br), OLIVEIRA JÚNIOR, R.S. (UEM, Maringá/PR – rsojunior@uem.br), GUERRA, N. (UEM, Maringá/PR – naiara.guerra@hotmail.com), DAN, H.A. (UEM, Maringá/PR – halmeidadan@gmail.com), BRAZ, G.B.P. (UEM, Maringá/PR – guilhermebrag@gmail.com), ÁVILA, L.A. (Ihara do Brasil, – avila@ihara.com.br), BOTELHO, L.V.P. (Ihara do Brasil – lucasbotelho@ihara.com.br)

RESUMO: O trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da dessecação de manejo de mistura em tanque de herbicidas sobre o controle de *Conyza* spp. em áreas cultivadas com trigo durante o inverno. Os experimentos foram conduzidos no município de Condor e Estação, RS no período de 25 de novembro de 2010 a 07 de janeiro de 2011. Os tratamentos avaliados foram glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 15 + 50 g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 20 + 50 g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 25 + 50 g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 15 + 60 g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 20 + 60 g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 25 + 60g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl (720 + 15 g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl (720 + 20 g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl (720 + 25 g ha^{-1}), glyphosate + diclosulam (720 + 25,2 g ha^{-1}), glyphosate + 2,4-D (720 + 402 g ha^{-1}) e testemunha sem herbicida e sem capina. As variáveis avaliadas foram: porcentagem de controle da dessecação aos 3, 7, 15 e 40 DAA. As misturas em tanque que receberam os herbicidas chlorimuron-ethyl, diclosulam e 2,4-D foram eficazes para o controle de buva em áreas onde se cultivou trigo durante o inverno.

Palavras-chave: buva, resistência de plantas daninhas, mistura em tanque.

INTRODUÇÃO

Com a inserção das culturas geneticamente modificadas resistentes ao herbicida glyphosate na agricultura, as recomendações foram de usar o glyphosate como único herbicida durante todo o ciclo da cultura, sendo dispensada a aplicação de herbicida com atividade residual no solo. Todavia, está pratica levou a perdas de produtividade principalmente devido a interferência precoce que ocorre com algumas espécies de plantas daninhas (Ellis & Griffin, 2002). No Brasil, está prática rapidamente levou a seleção de biótipos de *Lolium multiflorum*, *Conyza bonariensis*, *C. canadensis*, *C. sumatrensis* e

Digitaria insularis resistentes ao glyphosate (Roman et al. 2004; Lamego & Vidal, 2008, Carvalho et al., 2011; Santos, 2012).

Desta maneira, atualmente o uso de herbicidas pré-emergentes em sistemas roundup ready é uma prática recomendável e bastante difundida entre os agricultores, sendo que este sistema de manejo trás benefícios, onde se destaca a redução da competição inicial, maior flexibilidade na aplicação do pós-emergente e redução da pressão de seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes ao glyphosate (Ellis & Griffin, 2002).

O trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da dessecação de manejo de mistura em tanque de herbicidas sobre o controle de *Conyza* spp. em áreas cultivadas com trigo durante o inverno.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no município de Condor e Estação, RS no período de 25 de novembro de 2010 a 07 de janeiro de 2011. O solo da área experimental de Condor apresentava pH em água de 6,0; 1,73 % de C; 280 g kg^{-1} de areia grossa; 130 g kg^{-1} de areia fina; 50 g kg^{-1} de silte e 540 g kg^{-1} de argila (textura argilosa). Enquanto que o solo da área experimental de Estação apresentava pH em água de 5,3; 2,07 % de C; 120 g kg^{-1} de areia grossa; 70 g kg^{-1} de areia fina; 60 g kg^{-1} de silte e 750 g kg^{-1} de argila (textura muito argisola).

Os experimentos foram instalados em uma área comercial onde se cultivou a cultura do trigo durante a safra de inverno de 2010. Ambas as localidades apresentavam histórico de ocorrência de biótipos de buva resistentes ao herbicida glyphosate.

Os experimentos apresentaram estrutura comum e o delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com 12 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 15 + 50 g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 20 + 50 g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 25 + 50 g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 15 + 60 g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 20 + 60 g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin (720 + 25 + 60g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl (720 + 15 g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl (720 + 20 g ha^{-1}), glyphosate + chlorimuron-ethyl (720 + 25 g ha^{-1}), glyphosate + diclosulam (720 + 25,2 g ha^{-1}), glyphosate + 2,4-D (720 + 402 g ha^{-1}) e testemunha sem herbicida e sem capina.

Os tratamentos foram aplicados no dia 25/11/2010 e 26/11/2010 nos municípios de Condor e Estação, respectivamente. A semeadura da cultura da soja foi realizada no dia 29/11/2010 e 28/11/2010, respectivamente aos 4 e 2 dias após a aplicação dos tratamentos. A cultivar utilizada na semeadura em Condor foi a Energia, nesta operação foram

distribuídas 14 sementes por metro linear. Em Estação utilizou-se a cultivar Nidera 4823, nesta operação foram distribuídas 13 sementes por metro linear.

Em Condor, no momento da aplicação a buva (*Conyza* spp) se encontrava com densidade de 14 plantas m^2 e altura entre 2 e 17 cm. No experimento de Estação observou-se a ocorrência de buva (*Conyza* spp) na densidade de 15 plantas m^2 e altura entre 2 e 12 cm.

As condições ambientais na aplicação em Condor foram de temperatura do ar de 28 °C, umidade relativa de 78%, velocidade dos ventos de 2,3 km h^{-1}, céu parcialmente nublado e solo úmido. Na aplicação em Estação as condições foram de temperatura do ar de 29 °C, umidade relativa de 80%, velocidade dos ventos de 1,7 km h^{-1}, céu claro e solo úmido.

A aplicação dos tratamentos herbicidas foi realizada por meio de um pulverizador costal com pressurização por CO_2, munido de barra de 1,5 m, contendo quatro pontas de pulverização do tipo TT-110.02 (0,5 m entre pontas), pressão de trabalho de 2,0 kgf cm^{-2}, proporcionando volume de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

As variáveis avaliadas foram: porcentagem de controle da dessecação aos 3, 7, 15 e 40 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), avaliou-se a dessecação da planta daninha predominante no momento da aplicação, que foi a buva.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F e suas médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Condor, nas avaliações de 3 e 7 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA) foi observado um comportamento semelhante para a dessecação da buva, onde as misturas de glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin proporcionaram os melhores níveis de controle independentemente da dose, e foram significativamente superiores aos demais tratamentos herbicidas (Tabela 1). A adição de flumioxazin a mistura de glyphosate + chlorimuron-ethyl contribuiu para um rápido efeito de contato que ficou evidente já aos 3 DAA, essa melhoria no controle proporcionada pelo flumioxazin deve-se em parte ao estádio inicial de desenvolvimento da buva. A partir da avaliação de 15 DAA todos os tratamentos herbicidas proporcionaram excelentes níveis de controle, sendo que os mesmos foram semelhantes entre si. Esse comportamento se repetiu aos 40 DAA.

No município de Estação, aos 3 e 7 DAA a mistura de glyphosate + chlorimuron-ethyl + flumioxazin em todas as doses estudadas se destacaram dentre os demais tratamentos com os melhores controles (Tabela 2). A associação de flumioxazin a mistura

de glyphosate + chlorimuron-ethyl trouxe incrementos na velocidade de controle, tornando este tratamento mais eficiente que os demais.

Tabela 1. Controle na dessecação de plantas de buva, com altura entre 2 e 17 cm, aos 3, 7, 15 e 40 DAA. Condor, RS, 2010/2011

Tratamentos	Dose g ou L ha^{-1}	% Controle			
		3 DAA	7 DAA	15 DAA	40 DAA
1.gly+chlo+flum	720+15+50	47,50 a	74,50 a	98,25 a	98,00 a
2.gly+chlo+flum	720+20+50	46,25 a	78,00 a	100,00 a	97,75 a
3.gly+chlo+flum	720+25+50	45,00 a	72,00 a	98,25 a	97,25 a
4.gly+chlo+flum	720+15+60	34,50 b	73,00 a	95,75 a	97,25 a
5.gly+chlo+flum	720+20+60	40,50 b	76,25 a	98,75 a	97,75 a
6.gly+chlo+flum	720+25+60	37,50 b	78,25 a	97,50 a	96,50 a
7.gly+chlo	720+15	16,75 c	38,75 b	98,75 a	94,50 a
8.gly+chlo	720+20	6,75 d	48,75 b	99,50 a	96,00 a
9.gly+chlo	720+5	9,75 c	45,00 b	100,00 a	97,25 a
10.gly+diclosulam	720+25,2	14,25 c	49,25 b	99,50 a	98,00 a
11.gly+2,4-D	720+402	11,50 c	47,50 b	94,00 a	94,75 a
12.testemunha	-	0,00 d	0,00 c	0,00 b	0,00 b
CV %		24,49	10,89	3,49	1,88

Obs: gly = glyphosate; chlo = chlorimuron-eyhul e flum = flumioxazin.
Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Aos 15 DAA a maioria dos tratamentos apresentou controle satisfatório para buva, sendo que a exceção foi a mistura de glyphosate + 2,4-D que apresentou controle de 75,5%. Todavia, aos 40 DAA todos os tratamentos herbicidas apresentaram excelentes níveis de controle na dessecação de buva, sendo que não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Controle na dessecação de plantas de buva, com altura entre 2 e 12 cm, aos 3, 7, 15 e 40 DAA. Estação, RS, 2010/2011.

Tratamentos	Dose g ou L ha^{-1}	% Controle			
		3 DAA	7 DAA	15 DAA	40 DAA
1.gly+chlo+flum	720+15+50	33,75 a	73,25 a	82,75 a	92,00 a
2.gly+chlo+flum	720+20+50	33,00 a	73,25 a	83,75 a	92,75 a
3.gly+chlo+flum	720+25+50	31,75 a	73,25 a	87,25 a	92,75 a
4.gly+chlo+flum	720+15+60	29,25 a	70,75 a	84,00 a	93,75 a
5.gly+chlo+flum	720+20+60	29,50 a	77,25 a	82,00 a	96,00 a
6.gly+chlo+flum	720+25+60	25,00 b	74,00 a	84,00 a	94,75 a
7.gly+chlo	720+15	6,25 d	46,75 c	85,75 a	94,25 a
8.gly+chlo	720+20	9,75 d	47,50 c	87,50 a	94,50 a
9.gly+chlo	720+5	9,25 d	48,25 c	87,75 a	94,50 a
10.gly+diclosulam	720+25,2	8,50 d	39,25 d	80,00 a	96,50 a
11.gly+2,4-D	720+402	18,75 c	55,00 b	75,50 a	92,50 a

12.testemunha	-	0,00 e	0,00 e	0,00 b	0,00 b
CV %		21,25	7,09	6,07	4,13

Obs: gly = glyphosate, chlo = chlorimuron-eyhul e flumiz = flumioxazin
Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

As misturas em tanque que receberam os herbicidas chlorimuron-ethyl, diclosulam e 2,4-D foram eficazes para o controle de buva em áreas onde se cultivou trigo durante o inverno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, L.B., et al. Detection of sourgrass (*Digitaria insularis*) biotypes resistant to glyphosate in Brazil. **Weed Science,** v.59, p.171-176, 2011.

ELLIS, J.M.; GRIFFIN, J.L. Benefits of soil-applied herbicides in glyphosate-resistant soybean (*Glycine max*). **Weed Technology,** v.16, p.541-547, 2002.

LAMEGO, F.P.; VIDAL, R.A. Resistência ao glyphosate em biótipos de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Planta Daninha**, v.26, n.2, p.467-471, 2008.

ROMAN, E.S. et al. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta daninha,** v.22, n.2, p. 301-306, 2004.

SANTOS, G. **Resistência múltipla ao glyphosate e ao chlorimuron-ethyl em biótipos de *Conyza sumatrensis***. 2012. 79p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Produção Vegetal) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUÊNCIA DO GLYPHOSATE ISOLADO OU EM MISTURA COM ATRAZINE SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MILHO RR

OLIVEIRA NETO, A.M. (UEM, Maringá/PR – am.oliveiraneto@gmail.com), DAN, H.A. (UEM, Maringá/PR – halmeidadan@gmail.com), CONSTANTIN, J. (UEM, Maringá/PR – constantin@teracom.com.br), OLIVEIRA JÚNIOR, R.S. (UEM, Maringá/PR – rsojunior@uem.br), GUERRA, N. (UEM, Maringá/PR – naiara.guerra@hotmail.com), GEMELLI, A.(UEM, Maringá/PR – alexandregemelli@gmail.com), JUMES, T.M.C. (UEM, Maringá/PR – talitajumes@hotmail.com), TAKANO, H.K. (UEM, Maringá/PR – hudsontakano@gmail.com)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi de avaliar o efeito do herbicida glyphosate isolado ou em mistura com o atrazine sobre o desenvolvimento inicial de plantas de milho cultivar 2B688 HR. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação pertencente à Universidade Estadual de Maringá, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. As unidades experimentais foram representadas por vasos com capacidade de 8 dm^3 de solo, o cultivar utilizado foi o 2B688 HR. Os tratamentos avaliados consistiram da avaliação de seis doses do herbicida glyphosate (0, 480, 960, 1440, 1920 e 2400 g ha^{-1}), mais três tratamentos adicionais com glyphosate + atrazine (720 + 1500 g ha^{-1}), glyphosate + atrazine (1440 + 1500 g ha^{-1}) e atrazine (1500 g ha^{-1}), totalizando nove tratamentos com quatro repetições. Nas condições em que se realizou o experimento conclui-se que o herbicida glyphosate isolado ou em mistura com atrazine não afetou o desenvolvimento da parte aérea das plantas de milho cultivar 2B688 HR. Entretanto, os mesmos foram prejudiciais ao desenvolvimento das raízes.

Palavras-chave: Roundup Ready, seletividade, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas interferem no desenvolvimento da cultura do milho com intensidade variável em função da época de ocorrência, da população e das espécies presentes. A ocorrência de uma elevada infestação no início do desenvolvimento da cultura pode proporcionar perdas acentuadas na produtividade se o controle e a época de aplicação não forem adequados (Galon et al., 2008). Estima-se que a redução de rendimento em função da competição com as

plantas daninhas sejam da ordem de 13%, porém, em muitas situações onde nenhuma medida de controle é adotada, essa redução pode chegar a 85% (Carvalho et al., 2007), o que torna o controle de plantas daninhas uma necessidade de ordem econômica (Lòpes-Ovejero et al., 2003).

O controle de plantas daninhas na cultura do milho é feita em sua maioria com o uso de herbicidas pós-emergente (Gower et al., 2003). Alguns fatores são responsáveis para que isto ocorra, dentre os quais destacam-se: a aplicação ser localizada, sua eficácia não ser afetada pelas características dos solos, possibilidade de uso em sistemas de plantio direto e convencional e a escolha dos produtos serem feita de acordo com as espécies de plantas daninhas existentes na área, no momento da aplicação (Fleck, 1992).

Neste sentido, com a introdução de cultivares de milho RR, o glyphosate passa a ser uma opção seletiva de herbicida pós-emergente a ser usado no controle de plantas daninhas na cultura do milho (Gower et al., 2003). Todavia, estudos básicos que visam avaliar a tolerância destes materiais genéticos no sistema produtivo do milho se fazem necessários.

O objetivo do trabalho foi de avaliar o efeito do herbicida glyphosate isolado ou em mistura com o atrazine sobre o desenvolvimento inicial de plantas de milho cultivar 2B688 HR.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no período de novembro e dezembro do ano de 2011, em casa de vegetação pertencente à Universidade Estadual de Maringá – UEM, localizada no município de Maringá, nas coordenadas 23º24’12’’S e 51º56’24’’W e altitude de 560m.

Foram utilizadas amostras de solo deformadas retiradas de 0 a 20 cm de profundidade de um Latossolo vermelho distroférrico, de textura franco-arenosa, sendo constituído por 690 g kg^{-1} de areia, 290 g kg^{-1} de argila e 20 g kg^{-1} de silte. Com relação às características químicas, apresentou pH (H_2O) de 5,9; 3,68 $cmol_c$ dm^{-3} de H^++Al^{3+}; 3,17 $cmol_c$ dm^{-3} de Ca^{+2}; 0,67 $cmol_c$ dm^{-3} de Mg^{+2}; 0,61 $cmol_c$ dm^{-3} de K^+; 47,6 mg dm^{-3} de P e 11,89 g dm^{-3} de C.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. As unidades experimentais foram representadas por vasos de polietileno com capacidade de 8 dm^3 de solo, onde foram semeadas quatro sementes de milho 2B688 HR por vaso. Após a emergência, foi realizado desbaste e mantidas apenas duas plantas por unidade experimental. Os tratamentos usados consistiram da avaliação de seis doses do herbicida glyphosate (0, 480, 960, 1440, 1920 e 2400 g ha^{-1}), mais três tratamentos adicionais glyphosate + atrazine (720 + 1500 g ha^{-1}), glyphosate + atrazine (1440 + 1500 g ha^{-1}) e atrazine (1500 g ha^{-1}), totalizando nove tratamentos.

A aplicação dos tratamentos herbicidas foi realizada no dia 07/12/2011, quando as plantas de milho encontravam-se no estádio de V3 à V4. Com um pulverizador costal

pressurizado a CO_2, munido de quatro pontas XR110.02, mantido à pressão de trabalho de 2 kgf cm^{-2}, o que resultou em um volume de aplicação de 200 L ha^{-1}. No momento da aplicação os dados climatológicos médios foram: temperatura do ar de 27º C, umidade relativa de 66,5%, velocidade do vento foi de 1,1 km h^{-1}, sendo que o céu encontrava-se com poucas nuvens e solo o úmido.

Aos 14 dias após a aplicação dos tratamentos foram realizadas as seguintes avaliações: altura de plantas, sendo esta tomada com o auxílio de uma régua graduada em milímetros desde o colo da planta até a última lígula visível. O diâmetro dos colmos foi tomado em todas as plantas da parcela usando-se um paquímetro digital. Por fim, as plantas de milho foram separadas em parte aérea e raízes e foram encaminhadas para secagem em estufa de circulação de ar forçado a 65°C até atingir massa constante, para posteriormente se determinar a massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca das raízes (MSRA).

Os dados foram submetidas a análise de variância pelo teste F, sendo as doses de glyphosate submetidas a análise de regressão. Para comparação dos tratamentos adicionais procedeu-se a comparação através se contrastes, em todas as análises o nível de significância adotado foi de 5%. Os contrastes avaliados estão listados abaixo.

C_1	Testemunha sem herbicida	vs	gly_{480}, gly_{960}, gly_{1440}, gly_{1920}, gly_{2400}, $gly+atra_{720+1500}$, $gly+atra_{1440+1500}$ e $atra_{1500}$
C_2	gly_{480}, gly_{960}, gly_{1440}, gly_{1920} e gly_{2400}	vs	$gly+atra_{720+1500}$, $gly+atra_{1440+1500}$ e $atra_{1500}$
C_3	Testemunha sem herbicida	vs	gly_{480}, gly_{960}, gly_{1440}, gly_{1920} e gly_{2400}
C_4	Testemunha sem herbicida	vs	$gly+atra_{720+1500}$, $gly+atra_{1440+1500}$ e $atra_{1500}$
C_5	Testemunha sem herbicida	vs	$gly+atra_{720+1500}$
C_6	Testemunha sem herbicida	vs	$gly+atra_{1440+1500}$
C_7	Testemunha sem herbicida	vs	$atra_{1500}$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O herbicida glyphosate, dentro do intervalo de doses avaliadas, não afetou significativamente o acúmulo de massa seca na parte aérea, a altura de plantas e o diâmetro dos colmos, sendo que os valores médios de, respectivamente, 11,0 g, 23,2 cm e 17,8 mm explicaram sua distribuição (Figura 1).

O acúmulo de massa seca pelas raízes do milho foi prejudicialmente afetado pelo aumento na dose de glyphosate, de modo que o incremento de um grama do equivalente ácido promoveu a redução de 0,0069 gramas de massa seca nas raízes. A dose de 480 g ha^{-1} de glyphosate já proporcionou uma redução na massa seca das raízes de 10,0%, enquanto que a

maior dose avaliada promoveu uma redução de mais de 50,0% nos valores de massa seca das raízes (Figura 1).

Os contrastes realizados confirmaram que o herbicida glyphosate realmente não prejudicou o desenvolvimento das plantas de milho, assim como os tratamentos adicionais com as misturas em tanque de glyphosate + atrazine e atrazine (Tabela 1).

Em contrapartida, para a variável massa seca das raízes observou-se que de maneira geral todos os tratamentos que continham o glyphosate isolado ou em mistura com atrazine afetaram o desenvolvimento das raízes. Já o herbicida atrazine isolado não prejudicou o desenvolvimento e o acúmulo de massa seca nas raízes (Tabela 1).

CONCLUSÕES

Nas condições em que se realizou o experimento conclui-se que o herbicida glyphosate isolado ou em mistura com atrazine não afetou o desenvolvimento da parte aérea das plantas de milho cultivar 2B688 HR. Entretanto, os mesmos foram prejudiciais ao desenvolvimento das raízes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, L. B. et al. Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de milho var. BR- 106 e *Brachiaria plantaginea*. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 293-301, 2007.

FLECK, N.G. **Princípios de controle de plantas daninhas**. Porto Alegre: UFRGS, 1992, 70p.

GALON, L. et al. Períodos de interferência de *Brachiaria plantaginea* na cultura do milho na região sul do Rio Grande do Sul. **Planta Daninha,** v. 26, n. 4, p. 779-788, 2008.

GOWER, S.A. et al. Effects of postemergence glyphosate application timining on weed control and grain yield in glyphosate-resistant corn: results of a 2-yr multistate study, **Weed technology,** v.17, p.821-828, 2003.

LÓPEZ-OVEJERO, R. F. et al. Seletividade de herbicidas para a cultura do milho (*Zea mays*) aplicados em diferentes estádios fenológicos da cultura. **Planta Daninha,** v. 21, n. 3, p. 413-419, 2003.

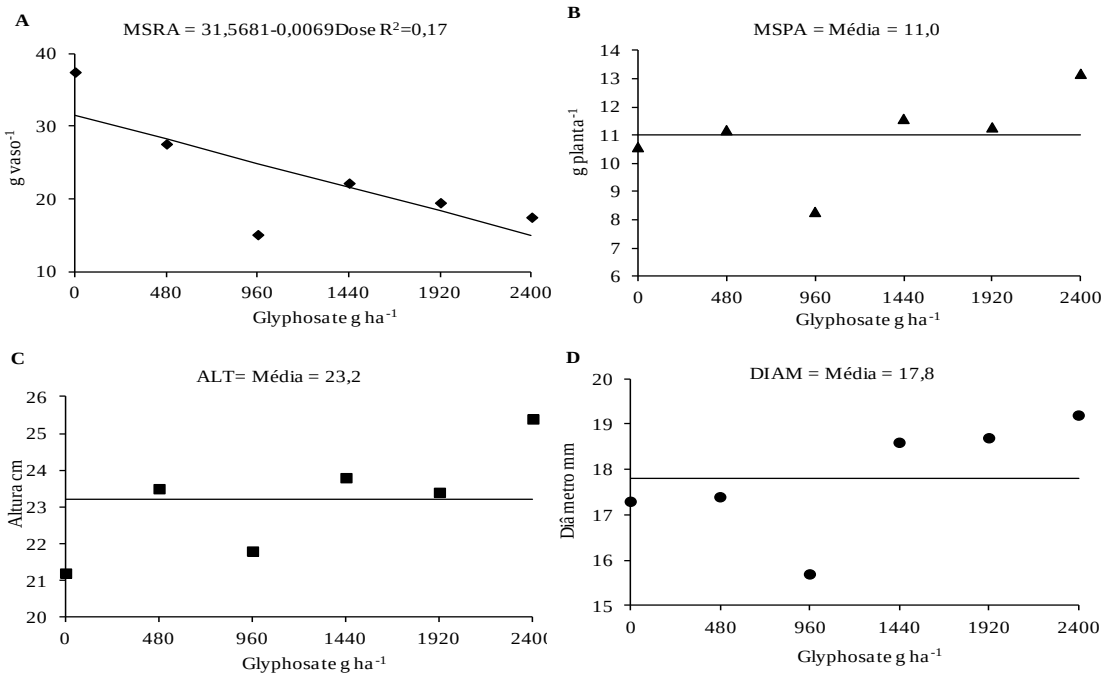


Figura 1. Dose resposta de glyphosate em milho RR para a variável-resposta Massa seca das raízes (A), Massa seca da parte aérea (B), Altura de plantas (C) e diâmetro de colmos (D) aos 14 dias após a aplicação dos tratamentos. Maringá, PR, 2011/2012.

Tabela 1. Estimativa dos contrastes para a variável-resposta Massa seca das raízes, Massa seca da parte aérea, Altura de plantas e diâmetro de colmos aos 14 dias após a aplicação dos tratamentos. Maringá, PR, 2011/2012.

Massa seca das Raízes			**Massa seca da Parte Aérea**		
Contrantes	**Estimativa do contraste**	**Pr>Fc**	**Contrastes**	**Estimativa do contraste**	**Pr>Fc**
C_1	17,4*	0,002	C_1	-0,2 ns	0,859
C_2	0,8ns	0,832	C_2	-0,5 ns	0,618
C_3	17,1*	0,003	C_3	0,9 ns	0,194
C_4	17,8*	0,003	C_4	0,4 ns	0,724
C_5	26,5*	0,001	C_5	0,6 ns	0,665
C_6	19,6*	0,007	C_6	-0,03 ns	0,982
C_7	7,4 ns	0,287	C_7	0,6 ns	0,648
Altura de Plantas			**Diâmetro de Colmos**		
Contrastes	**Estimativa do contraste**	**Pr>Fc**	**Contrastes**	**Estimativa do contraste**	**Pr>Fc**
C_1	-1,6 ns	0,055	C_1	-0,4 ns	0,578
C_2	2,1*	0,000	C_2	0,7 ns	0,209
C_3	-2,4*	0,006	C_3	-0,7 ns	0,394
C_4	-0,2 ns	0,793	C_4	-0,01 ns	0,989
C_5	-0,3 ns	0,770	C_5	0,3 ns	0,757
C_6	0,2 ns	0,861	C_6	-0,3 ns	0,781
C_7	-0,6 ns	0,599	C_7	-0,07 ns	0,949

* Significativo a 5% e ns não significativo a 5%.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

POTENCIAL DE LIXIVIAÇÃO DE HERBICIDAS UTILIZADOS NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR

GUERRA, N. (NAPD/UEM, Maringá- PR - naiara.guerra@hotmail.com); OLIVEIRA JR. R.S.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA NETO, A.M.; DAN, H.A.; TAKANO, H.K.; FORNAZZA, F.G.F.

RESUMO: A lixiviação corresponde ao transporte vertical dos agrotóxicos no perfil do solo com a água da chuva ou irrigação que infiltra pelos poros. O objetivo deste trabalho foi avaliar, em colunas de solo, o potencial de lixiviação de herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar após a simulação de precipitações de 30 e 60 mm. Para isso dois ensaios foram conduzidos em casa de vegetação, um para a lâmina de 30 mm e outro para a de 60 mm. Ambos os ensaios foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições e disposto em esquema fatorial 11x5. O primeiro fator foi constituído pelos herbicidas: amicarbazone (1050), hexazinona (375), [diuron + hexazinona] ([1106 + 134]) - formulação 1, [diuron + hexazinona ([936 + 264]) - formulação 2, tebuthiuron (800), imazapic (105), sulfentrazone (600), metribuzin (1440), oxyfluorfen (720), clomazone (900) e uma testemunha sem aplicação de herbicida que serviu como padrão de comparação. E o segundo por cinco faixas de profundidades nas colunas (0-5, 5-10, 10-15, 15-20 e 20-25 cm). Os valores entre parênteses correspondem as doses dos herbicidas em gramas de ingrediente ativo por hectare (g ha^{-1}). Os herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar apresentam distintos potenciais de lixiviação. De maneira geral maiores volumes de precipitação favorecem a maior movimentação destes herbicidas.

Palavras-chave: mobilidade, lâminas de precipitação, colunas de PVC.

INTRODUÇÃO

Os mecanismos que determinam a distribuição dos agrotóxicos no ambiente são: a lixiviação, carreamento superficial, volatilização, sorção e degradação. A lixiviação corresponde ao transporte vertical dos agrotóxicos no perfil do solo com a água da chuva ou irrigação que infiltra pelos poros. É importante mencionar que diversos fatores relacionados ao solo, ao clima e à molécula do agrotóxico influenciam seu transporte no perfil do solo.

As duas propriedades mais importantes no que diz respeito ao processo de lixiviação são a sorção (Kd, Koc, Kf) e a meia-vida (t½) do produto. A sorção dita a disponibilidade de um pesticida na solução do solo e a meia-vida reflete a persistência no solo e, portanto, ambos regulam o potencial de lixiviação do pesticida. A solubilidade é de importância

secundária, embora solubilidades muito baixas possam limitar o transporte com a água (Oliveira Jr. & Regitano, 2009).

A avaliação da lixiviação de agroquímicos no solo pode envolver abordagens diretas ou indiretas. Estimativas diretas incluem a aplicação dos agroquímicos no campo ou em colunas de solo, podendo-se, portanto, controlar as condições ambientais com análises de amostras do solo em diferentes profundidades. As estimativas indiretas são baseadas na medida de parâmetros que utilizam modelos para avaliação do potencial de lixiviação dos agroquímicos no solo (Oliveira Jr. et al., 2001).

Por ser cultivada em larga escala e ter o crescimento inicial lento, a utilização do controle químico das plantas daninhas é ferramenta indispensável na condução da cultura da cana-de-açúcar, onde diversos herbicidas são aplicados anualmente (Southwick et al., 2002). Esse intenso uso de herbicidas faz com que nas áreas próximas ao cultivo de cana-de-açúcar seja registrada a maior ocorrência de resíduos de herbicidas em águas superficiais e subterrâneas (Southwick et al., 2002; Vivian et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar, em colunas de solo, o potencial de lixiviação de herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar após a simulação de precipitações de 30 e 60 mm.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois ensaios foram conduzidos em casa de vegetação, localizada no Centro de Tecnologia de Irrigação (CTI), pertencente à Universidade Estadual de Maringá (UEM).

As amostras de solo foram coletadas da profundidade de 0-20 cm, secas ao ar e peneiradas (2 mm). Este solo foi classificado como sendo de textura franco-arenosa, sendo constituído por 69% de areia, 29% de argila e 2% de silte. Com relação às características químicas, apresentou pH (H_2O) de 5,9; 3,68 $cmol_c\ dm^{-3}$ de $H^+ + Al^{3+}$; 3,17 $cmol_c\ dm^{-3}$ de Ca^{+2}; 0,67 $cmol_c\ dm^{-3}$ de Mg^{+2}; 0,61 $cmol_c\ dm^{-3}$ de K^+; 47,6 mg dm^{-3} de P e 11,89 g dm^{-3} de C.

Os experimentos consistiram da aplicação de diferentes herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar em colunas de PVC preenchidas com solo, sendo que para cada experimento foi simulada uma precipitação (30 ou 60 mm). Ambos os ensaios foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições e disposto em esquema fatorial 11x5. O primeiro fator foi constituído pelos herbicidas amicarbazone (1050), hexazinona (375), [diuron + hexazinona] ([1106 + 134]) -formulação 1, [diuron + hexazinona ([936 + 264]) - formulação 2, tebuthiuron (800), imazapic (105), sulfentrazone (600), metribuzin (1440), oxyfluorfen (720), clomazone (900) e uma testemunha sem aplicação de herbicida que serviu como padrão de comparação. E o segundo por cinco faixas de profundidades nas colunas (0-5, 5-10, 10-15, 15-20 e 20-25 cm). Os valores entre

parênteses correspondem as doses dos herbicidas em gramas de ingrediente ativo por hectare (g ha^{-1}).

As unidades experimentais foram constituídas de colunas de solo montadas em tubos de PVC de 10 cm de diâmetro e 30 cm de altura, previamente seccionadas longitudinalmente, para manter as duas metades unidas, estas foram fixadas com fita adesiva e amarradas com arame liso. Na parte inferior das colunas, foi colocada tela de polietileno com malha de 1 mm, presa por meio de borrachas, a fim de evitar a perda de solo. Cada coluna recebeu aproximadamente 3 kg de solo. Após o acondicionamento do solo, as colunas foram umedecidas por capilaridade por um período de 24 horas, quando o solo encontrava-se saturado até o topo da coluna. A seguir, as colunas foram mantidas sobre bancadas em casa de vegetação por 24 horas para que o excesso de água fosse drenado.

Os herbicidas foram aplicados no topo das colunas em 05/10/2011 (30 mm) e 02/12/2011 (60 mm), ambas às vezes com um pulverizador costal pressurizado com CO_2, munido de quatro pontas XR110.02, mantido à pressão de trabalho de 2 kgf cm^{-2}, o que resultou em um volume de calda de 200 L ha^{-1}. No momento da aplicação do primeiro e do segundo ensaio, as condições ambientais eram de temperatura de 28 e 30,4º C, umidade relativa do ar de 63 e 57%, ventos de 1,3 e 2,7 km h^{-1}, respectivamente, e solo úmido para ambos os ensaios.

Um dia após a aplicação dos herbicidas foram simuladas no topo das colunas as precipitações equivalentes a 30 e 60 mm, uma para cada experimento. Vinte e quatro horas após a simulação das precipitações, as colunas tiveram as metades separadas longitudinalmente. Cada metade foi dividida em cinco seções de 5 cm a partir da superfície onde o herbicida foi aplicado (0-5, 5-10, 10-15, 15-20 e 20-25 cm de profundidade). O solo de cada uma destas seções foi transferido para vasos de polietileno com capacidade de 250 cm^3. Em seguida, foram semeadas três sementes por vaso de pepino (*Cucumis sativus*), cuja planta é bioindicadora da presença dos herbicidas testados. As irrigações para a manutenção da umidade dos vasos foram feitas duas vezes ao dia em todos os tratamentos, por meio de um sistema de microaspersão.

Decorridos 21 dias da semeadura do bioindicador, o número de plantas vivas foi anotado e em seguida foi feito o corte da parte aérea rente ao solo. Este material foi pesado em balança de precisão a fim de se obter a massa fresca da parte aérea. A partir destes dados, foi calculada a porcentagem de inibição em relação à respectiva testemunha sem herbicida. Estes dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott. Segundo os sintomas observados foi confeccionado gráficos para representar o potencial de lixiviação destes herbicidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar possuem potencial de lixiviação bastante distinto, principalmente quando são simuladas diferentes lâminas de precipitação. Podemos observar na Figura 1, que a simulação da lâmina de 30 mm de precipitação foi suficiente para promover o deslocamento da maioria dos herbicidas por toda a extensão da coluna (25 cm de profundidade). No entanto, para os herbicidas amicarbazone e hexazinona notou-se maiores porcentagens de inibição do bioindicador até os 15 cm de profundidade. Os herbicidas [diuron+hexazinona] [1106+134] e [936+264], tebuthiuron e imazapic também percorreram toda a extensão da coluna, todavia, as maiores inibições das plantas de pepino ocorreram quando somente nos 5 cm iniciais. O sulfentrazone e oxyfluorfen foi detectado pelo bioindicador apenas nos 5 cm iniciais, enquanto que o metribuzin e o clomazone até 15 e 10 cm, resectivamente.

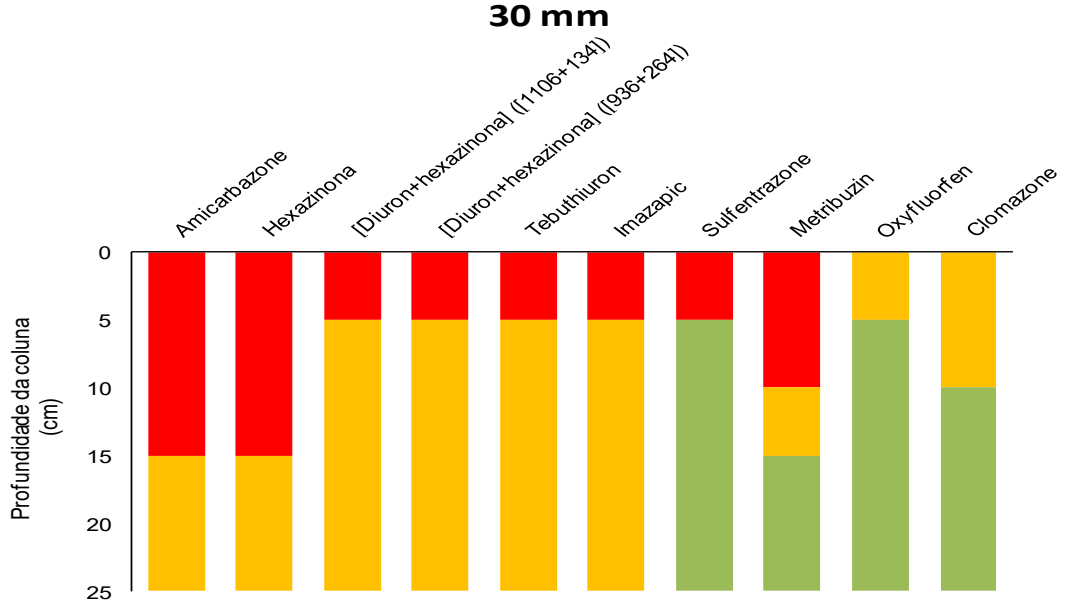


Figura 1. Lixiviação de herbicidas após simulação de lâminas de precipitação de 30 e 60 mm. Vermelho: promoveu inibição do biondicador em relação à testemunha superior a 30%, com sintomas evidentes de intoxicação. Amarelo: inibição do bioindicador em relação a testemunha inferior a 30%. Verde: ausência de inibição do bioindicador em relação à testemunha.

A lâmina de 60 mm de precipitação promoveu maior movimentação da maioria dos herbicidas se comparado com a lâmina de 30 mm. O amicarbazone lixiviou por toda a coluna, provocando morte das plantas de pepino ao longo dos 25 cm da coluna. Os herbicidas [diuron+hexazinona] [1106+134] e [936+264], hexazinona, sulfentrazone e metribuzin atingiram a profundidade de 20 cm. Tebuthiuron, imazapic e clomazone foram

detectados até 15 cm e o oxyfluorfen ficou praticamente imóvel na coluna sendo detectado apenas nos 5 cm iniciais, mesmo com a simulação de 60 mm de precipitação (Figura 2).

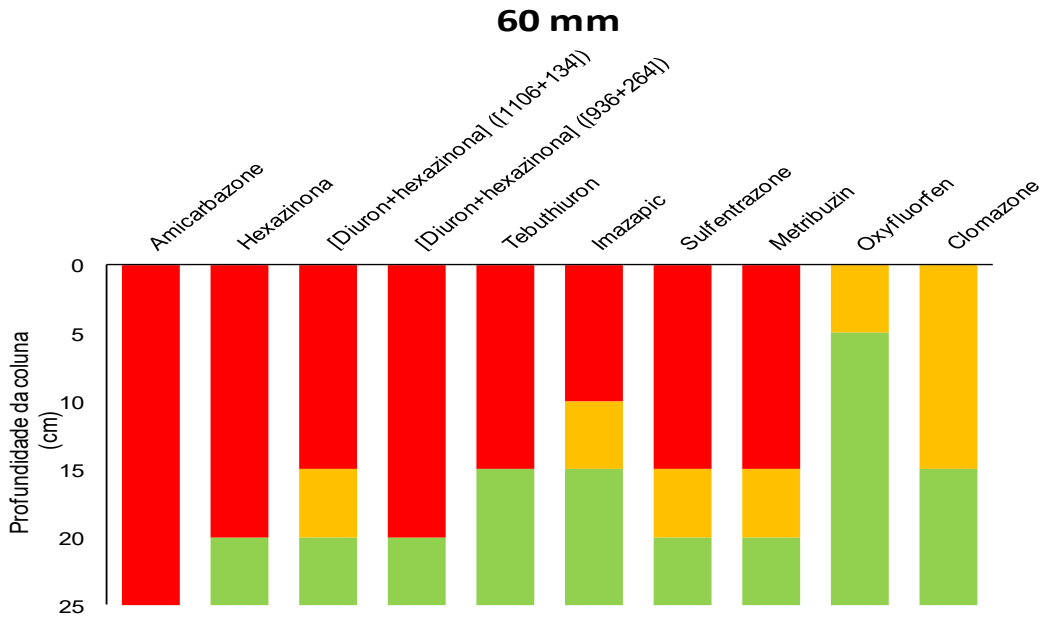


Figura 2. Lixiviação de herbicidas após simulação de lâminas de precipitação de 60 mm. Vermelho: promoveu inibição do biondicador em relação à testemunha superior a 30%, com sintomas evidentes de intoxicação. Amarelo: inibição do bioindicador em relação a testemunha inferior a 30%. Verde: ausência de inibição do bioindicador em relação à testemunha.

CONCLUSÃO

Os herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar apresentam distintos potenciais de lixiviação. De maneira geral maiores volumes de precipitação favorecem a maior movimentação destes herbicidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA JR, R.S.; KOSHINEN, W.C.; FERREIRA, F.A. Sorption and leaching potential of herbicides on Brazilian soils. **Weed Research**, v. 41, pp. 97-110, 2001.

OLIVEIRA JR, R.S.; REGITANO, J.B. Dinâmica de pesticidas no solo. In: MELO, V.F.; ALLEONI, L.R.F. **Química e mineralogia do solo**. Viçosa, 2009. p.187-248.

SOUTHWICK, L. M. et al. Potential influence of sugarcane cultivation on estuarine water quality of Louisiana's gulf coast. **J. Agric. Food Chem.**, v. 50, n. 15, p. 4393-4399, 2002.

VIVIAN, R. et al. Persistência e lixiviação de ametryn e trifloxysulfuron-sodium em solo cultivado com cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 111-124, 2007.

LEACHING OF TRIFLOXYSULFURON-SODIUM AND PYRITHIOBAC-SODIUM

GUERRA, N. (NAPD/UEM, Maringá- PR - naiara.guerra@hotmail.com); OLIVEIRA JR. R.S.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA NETO, A.M.; DAN, H.A.; BRAZ, G.B.P.

ABSTRACT – Lack of information on how soil pH affects the leaching potential of herbicides in tropical soils has led to perform a research in order to evaluate the influence of soil liming on leaching of trifloxysulfuron-sodium and pyrithiobac-sodium after simulated rainfall depths in soil columns. For this purpose, two trials were carried out simultaneously, the first one for trifloxysulfuron-sodium (7.5 g ha^{-1}) and the second one for pyrithiobac-sodium (70 g ha^{-1}). Both experiments were conducted in a randomized design with four replications in 2x4x5 factorial scheme, whose factors corresponded to two soil liming conditions (with or without liming), four simulated rainfall depths (0, 15, 30, and 45 mm) and five depths in the soil column (0-5, 5-10, 10-15, 15-20, and 20-25 cm). Trials were repeated in time, changing only the source for soil neutralization, i.e., dolomitic limestone in Experiment 1 and calcium oxide in Experiment 2. The herbicide pyrithiobac-sodium showed a greater potential for leaching when compared to trifloxysulfuron-sodium. Leaching potential in limed soils was greater for both herbicides in relation to more acidic soils. Only the liming using calcium oxide provided significant leaching of trifloxysulfuron-sodium for depths greater than 20 cm. Simulated rainfall ≥ 15 mm provided leaching of pyrithiobac-sodium to a depth of 25 cm at near-neutral soil pH values.

Key-words: ALS inhibitors, mobility, soil pH, tropical soils.

INTRODUCTION

The downward movement of herbicides in soil is usually influenced by a number of factors, such as the content and composition of organic matter, texture, pH level, soil density, pore size and distribution, in addition to solubility of the herbicide molecules and site rainfall (OLIVEIRA JR. et al., 2001). Intense rainfall can promote leaching of the herbicides and contamination of groundwater. Little is known about the influence of soil liming on the retention and movement of herbicides and, consequently, on the effects on their efficiency and leaching potential, particularly in tropical soils.

Studies on trifloxysulfuron-sodium and pyrithiobac-sodium fate in tropical soils are scarce and urgently needed to understand the dynamics of these herbicides in the

environment. The aim of this research was to evaluate the leaching potential of the herbicides trifloxysulfuron-sodium and pyrithiobac-sodium in soil columns under soil liming.

MATERIAL AND METHODS

Under greenhouse conditions, two trials were simultaneously conducted, the first one for trifloxysulfuron-sodium and the second one for pyrithiobac-sodium. Each trial was arranged in a completely randomized design, in a 2 x 4 x 5 factorial scheme. Factors were comprised as follows: First factor - Soil liming (with or without); Second factor – Irrigation depths (0, 15, 30 and 45 mm; and the Third factor - Depth ranges in soil columns (0-5, 5-10, 10-15, 15-20 and 20-25 cm).

Trials were performed twice at distinct periods of time. The first time (Experiment 1) comprising the period from May to June and the second one (Experiment 2) from October to November, 2010.

For all experiments and trials, soil samples were collected from 0-20 cm depth of a soil classified as Rhodic Ferralsol (Typic Haplorthox), air-dried, sieved (2 mm) and stowed in plastic bags. Main physicochemical properties were pH (H_2O) 4.2; 4.06 $cmol_c$ dm^{-3} H^++Al^{3+}; 0.45 $cmol_c$ dm^{-3} Ca^{+2}; 0.21 $cmol_c$ dm^{-3} Mg^{+2}; 0.07 $cmol_c$ dm^{-3} K^+; 1.4 mg dm^{-3} P and 9.21 g dm^{-3} OC. Soil texture was classified as sandy-clay-loam (79% sand, 20% clay and 1% silt).

In experiment 1, soil acidity was neutralized by the application of dolomitic limestone at 4500 kg ha^{-1} (RPTN - Relative Power of Total Neutralization 87%). After mixing the lime thoroughly in the soil, samples were incubated for 90 days, with sufficient moisture to enable the reaction between lime and soil. The pH (H_2O) in the soil after the incubation period was 5.5. In experiment 2, soil acidity was neutralized by the application of calcium oxide (CaO) at 3500 kg ha^{-1} (RPTN 125%). The incubation period was 30 days and final soil pH (H_2O) was 7.2. All calculations for soil neutralization were performed per hectare taking into account the volume of soil in a 0.20 m depth.

Soil samples were packed in PVC columns (0,01 m diameter, 0,30 m height). Each column was previously sectioned longitudinally, in accordance to the procedure proposed by Inoue et al. (2010).

Herbicides trifloxysulfuron-sodium (7.5 g ha^{-1}) and pyrithiobac-sodium (70 g ha^{-1}) were applied to the top of soil columns in 05/16/2010 (experiment 1) and 10/07/2010 (experiment 2) by using a backpack sprayer pressurized by CO_2 with flat fan nozzles XR110.02 at 200 KPa in both experiments, which caused the application volume to reach 200 L ha^{-1}. Air temperature, relative air humidity and wind speed for the first and the second applications were 22 and 18º C, 78 and 85%, and 1.0 and 1.4 km h^{-1}, respectively.

Twenty-four hours after herbicides application simulated depths of rainfall of 0, 15, 30 and 45 mm. One day after rainfall simulation, the columns were separated lengthwise.

From the surface where herbicides had been applied, each half was divided into five sections of 5 cm (0-5, 5-10, 10-15, 15-20 and 20-25 cm range depths). The soil from each of these depths was transferred to 250 cm^3 polyethylene pots. Three seeds of cucumber (*Cucummis sativus*) were then sown per pot based on previous bioindicator selection (GUERRA et al., 2011).

Twenty-one days after bioindicator sowing, the number of live plants per pot was recorded and shoots were harvested. The biomass was weighed on a precision scale in order to obtain the fresh weight of shoots. From these data, the percentage inhibition in relation to their other treatments for each soil liming condition was calculated.

As the trials were performed twice, a combined analysis was run, what led to the conclusion that each experiment should be analyzed separately. Data were subjected to ANOVA and F test (p<0.05) and to regression analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

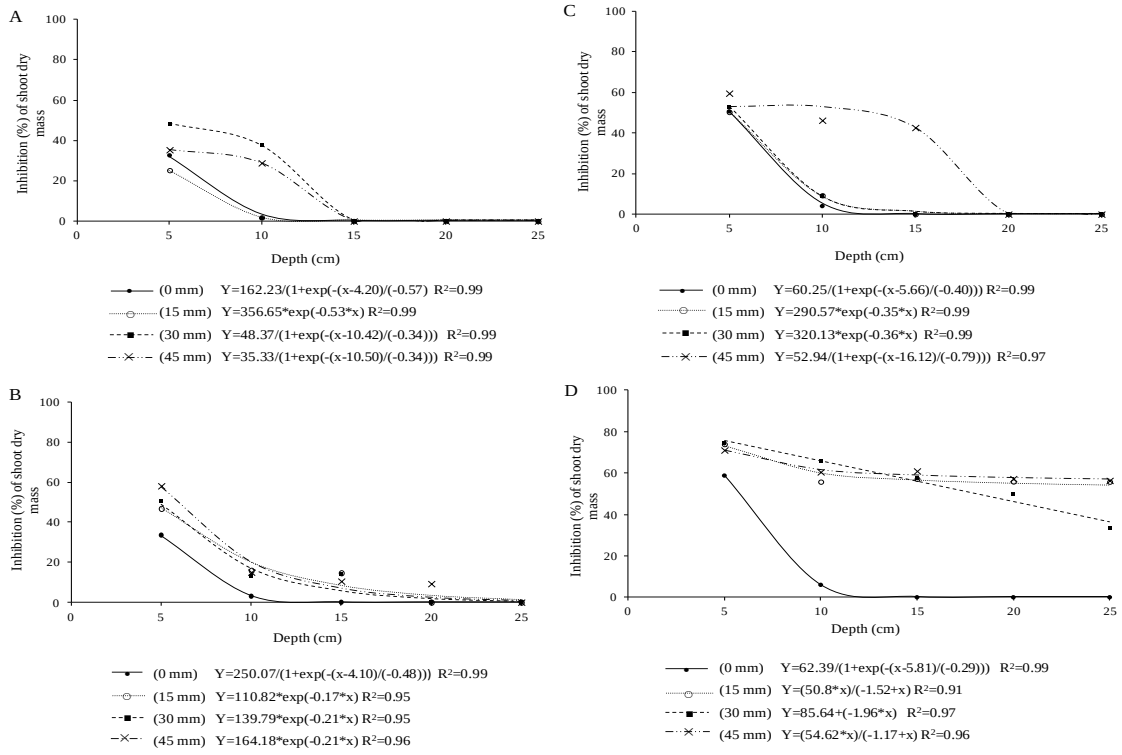


Figure 1. Inhibition of cucumber shoot biomass as a function of soil depth (% of check) by trifloxysulfuron-sodium in unlimed soil (pH 4.2) in experiment 1 (A) and experiment 2 (B) an in limed soils in experiment 1- pH 5.5(C) and experiment 2 - pH 7.2 (D).

There was a significant interaction between soil liming, simulated rainfall and depth range of herbicide leaching in relation to the inhibition of shoot fresh biomass, for both

herbicides and experiments. Leaching of trifloxysulfuron-sodium e pyrithiobac-sodium along the soil profile was observed in both experiments.

Mobility of trifloxysulfuron-sodium in unlimed soil (Experiment 1 - Figure 1A) was observed along the top 15 cm of soil columns, both for simulated rainfall depths of 30 and 45 mm. Rainfall depths of 0 and 15 mm did not cause the displacement of this herbicide to depths exceeding 10 cm.

In Experiment 2 (Figure 1B), leaching of trifloxysulfuron-sodium was limited to 0 to 10 cm soil depth under no rainfall simulation. On the other hand, by simulating any of the simulated rainfall depths, herbicide leaching was found down to 20 cm, with no important differences among rainfall depths.

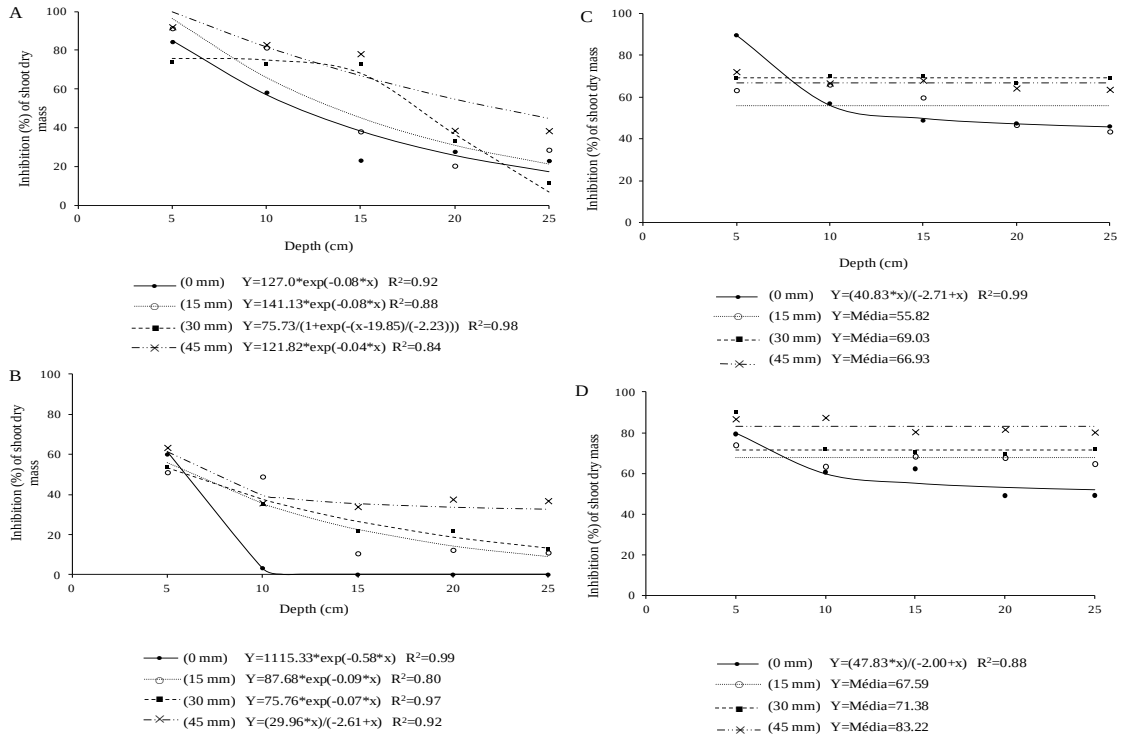


Figure 2. Inhibition of cucumber shoot biomass as a function of soil depth (% of check) by pyrithiobac-sodium in unlimed soil (pH 4.2) in experiment 1 (A) and experiment 2 (B) and in limed soils in experiment 1- pH 5.5(C) and experiment 2 - pH 7.2 (D).

When soil was limed (pH 5.5) (Figure 1C), a simulated rainfall of 45 mm was the only level of rainfall which changed the magnitude and the depth of herbicide leaching. For simulated rainfalls of 0; 15 and 30 mm there were virtually no biomass inhibition below 15 cm. However, a simulated rainfall of 45 mm inhibited at least 43% of biomass at that depth range. When trifloxysulfuron-sodium was applied to soil limed together with calcium oxide (pH 7.2), perceptible downward movement occurred within 12 cm of depth in the absence of rainfall simulation (Figure 1D). Simulated rainfall depths of 15, 30 and made herbicidal

activity likely perceived down to 25 cm of depth, providing evidences that in a soil with a pH close to neutrality, the occurrence of precipitation may lead to leaching of herbicide to deeper soil layers.

Pyrithiobac-sodium applied to unlimed soil (pH 4.2) (Experiment 1 - Figure 2A), regardless of the depth of simulated rainfall, the movement of this herbicide was found down to the 25 cm column depth. When depths of irrigation of 0; 15 and 30 mm were simulated, inhibitions of cucumber fresh shoot biomass between 6 and 21% were found, increasing to 45% under simulated rainfalls of 45 mm.

In Experiment 2, in acidic (unlimed) soil (pH 4.2) (Figure 2B), activity of pyrithiobac-sodium was detectable only within top 11 cm of soil columns when no rainfall was simulated. The other rainfall depths moved the herbicide down to the 25 cm depth. For rainfall depths of 15 and 30 mm, there was practically no difference in the inhibition 5% at 25 cm depth, ranging from 9 to 13%. By simulating 45 mm, inhibition for this column depth was 32%.

When pyrithiobac-sodium was applied to limed soil, a similar result was found regardless of the chemical source used to neutralize soil (Figures 2C ad D). Under no rainfall simulation, the herbicide concentrated within the initial section of the soil column, causing the highest percentages of bioindicator growth inhibition. However, even at 25 cm of soil column depth, the herbicide activity was detected, leading the inhibition of biomass accumulation of 46 and 52% for Experiments 1 (pH 5.5) and 2 (pH 7.2), respectively.

CONCLUSION

Pyrithiobac-sodium presents higher leaching potential than trifloxysulfuron-sodium. There is increased leaching of both herbicides in limed soils, when compared to more acidic soils. Only the soil liming with calcium oxide provided significant amounts of trifloxysulfuron-sodium to leach through soil layers deeper than 20 cm. Pyrithiobac-sodium is very mobile in soil, and its herbicidal activity was found down to 25 cm despite amount of simulated rainfall after herbicide application. Simulated rainfalls depths ≥ 15 mm provided extensive leaching of pyrithiobac-sodium in soils with pH close to neutral.

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

GUERRA, N. et al. Seleção de espécies bioindicadoras para os herbicidas trifloxysulfuron-sodium e pyrithiobac-sodium. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.10, n.1, p.37-48, 2011.

INOUE, M.H. et al. Potencial de lixiviação de herbicidas utilizados na cultura do algodão em colunas de solo. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.825-833, 2010.

OLIVEIRA JR, R.S. et al. Sorption and leaching potential of herbicides on Brazilian soils. **Weed Research**, v.41, n.2, p.97-110, 2001.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ATIVIDADE FOTOSSINTÉTICA DO MILHO RR APÓS A APLICAÇÃO DE GLYPHOSATE ISOLADO OU EM MISTURA COM ATRAZINE

GUERRA, N. (NAPD/UEM, Maringá- PR - naiara.guerra@hotmail.com); OLIVEIRA NETO, A.M.; DAN, H.A.; OLIVEIRA JR. R.S.; CONSTANTIN, J.; BRAZ, G.B.P.; OSIPE, J.B.; JUMES, T.M.C.

Resumo: Estudos recentes demonstram que a aplicação de glyphosate em soja resistente ao glyphosate proporciona reduções da atividade fotossintética desta planta. Com isso o presente trabalho teve como objetivo avaliar a taxa fotossintética, condutância estomática e taxa transpiratória de plantas de milho resistentes ao glyphosate após a aplicação deste herbicida isolado ou em mistura com atrazine. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições. Os tratamentos utilizados foram testemunha sem herbicida, glyphosate (480), glyphosate (960), glyphosate (1440), glyphosate (1920), glyphosate (2400), glyphosate + atrazine (720 +1500), glyphosate + atrazine (1440 +1500) e atrazine (1500), aplicados no milho (2B688 HR) em estádio de V3-V4. Foram avaliados a taxa fotossintética, condutância estomática e taxa transpiratória por meio de um equipamento ADC model LCpro+, aos 3 e 7 DAA. De maneira geral todos os tratamentos herbicidas estudados reduziram a taxa fotossintética das plantas de milho aos 3 DAA, sendo que a maior redução proporcionada pela mistura glyphosate + atrazine (720 +1500). A aplicação de herbicidas promoveu maior condutância estomática do milho se comparada à testemunha sem herbicida aos 3 DAA, porém, aos 7 DAA à testemunha sem herbicida passou a ter condutância estomática superior aos tratamentos herbicidas. A taxa transpiratória não foi afetada pela aplicação de glyphosate isolado ou em mistura cm atrazine.

Palavras-chave: taxa fotossintética, condutância estomática, taxa transpiratória.

INTRODUÇÃO

A introdução do milho resistente ao herbicida glyphosate se deu inicialmente em 1998, nos Estados Unidos. No Brasil a liberação deste material ocorreu em 2008. A linhagem de milho resistente ao glyphosate GA21 foi produzida pela inserção de um gene estável que expressa à tolerância ao glyphosate, modificando a enzima 5-

enolpiruvilshikimato-3-fosfato-sintase (mEPSPS), proteína do milho que é 99,3% idêntica na sua sequencia de aminoácidos à EPSPS do milho de tipo selvagem (LeBrun et al., 1997).

O glyphosate inibe a enzima EPSPS envolvida na rota do ácido chiquímico, responsável pela biossíntese de aminoácidos aromáticos em plantas e microrganismos. Em plantas esta enzima esta localizada nos cloroplastos ou plastídeos. A expressão da EPSPS modificada fundida a um peptídeo permite a segmentação desta proteína para o cloroplasto, desta forma confere tolerância das plantas de milho ao glyphosate, enquanto atende as necessidades da planta para a produção de aminoácidos aromáticos (Sidhu et al., 2000).

Embora as culturas sejam resistentes ao glyphosate, recentes estudos tem demonstrado que este herbicida ou seu metabólito de degradação ácido aminomethylphosphonico (AMPA) causam decréscimo na fotossíntese da soja resistente ao glyphosate (Zobiole et al., 2010).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a taxa fotossintética, condutância estomática e taxa transpiratória de plantas de milho resistentes ao glyphosate após a aplicação deste herbicida isolado ou em mistura com atrazine.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no período de novembro e dezembro do ano de 2011, em casa de vegetação pertencente à Universidade Estadual de Maringá – UEM, localizada no município de Maringá, nas coordenadas 23º24'12''S e 51º56'24''W e altitude de 560m.

Foram utilizadas amostras de solo deformadas retiradas de 0 a 20 cm de profundidade de um Latossolo vermelho distroférrico, de textura franco-arenosa, sendo constituído por 69% de areia, 29% de argila e 2% de silte. Com relação às características químicas, apresentou pH (H_2O) de 5,9; 3,68 $cmol_c\ dm^{-3}$ de $H^+ + Al^{3+}$; 3,17 $cmol_c\ dm^{-3}$ de Ca^{+2}; 0,67 $cmol_c\ dm^{-3}$ de Mg^{+2}; 0,61 $cmol_c\ dm^{-3}$ de K^+; 47,6 mg dm^{-3} de P e 11,89 g dm^{-3} de C.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. As unidades experimentais foram representadas por vasos de polietileno com capacidade de 8 dm^3 de solo, onde foram semeadas quatro sementes de milho 2B688 HR por vaso. Após a emergência, foi realizado desbaste e mantidas apenas duas plantas por unidade experimental. Os tratamentos utilizados estão demonstrados na tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento de atividade fotossintética de milho RR.

Tratamentos	Herbicidas	Dose (g e.a. ha^{-1})
1	Testemunha sem herbicida	0
2	glyphosate	480
3	glyphosate	960
4	glyphosate	1440
5	glyphosate	1920
6	glyphosate	2400

7	glyphosate + atrazine*	720 + 1500
8	glyphosate + atrazine*	1440 +1500
9	Atrazine*	1500

*Adicionado óleo mineral 0,5% v v^{-1}.

A aplicação dos tratamentos herbicidas foi realizada no dia 07/12/2011, quando as plantas de milho encontravam-se no estádio de V3 à V4. Com um pulverizador costal pressurizado a CO_2, munido de quatro pontas XR110.02, mantido à pressão de trabalho de 2 kgf cm^{-2}, o que resultou em um volume de calda de 200 L ha^{-1}. No momento da aplicação os dados climatológicos médios foram: temperatura do ar de 27º C, umidade relativa de 66,5%, velocidade do vento foi de 1,1 km h^{-1}, sendo que o céu encontrava-se com poucas nuvens e solo o úmido.

Foram realizadas avaliações de taxa fotossintética (A), taxa transpiratória (E) e condutância estomática (*gs*) aos 3 e 7 dias após a aplicação (DAA) utilizando o equipamentos ADC model LCpro+ (Infra Red Gas Analyser, Analytical Development Co. Ltd, Hoddesdon, UK). As avaliações foram realizadas entre 7 e 9h, fazendo-se as medidas na parte mediana da quarta folha completamente expandida.

Os tratamentos avaliados foram submetidos à análise de variância e posteriormente submetidos a testes por contrastes. Os contrastes analisados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Contrastes utilizados no experimento de atividade fotossintética de milho RR.

C_1	Testemunha sem herbicida	vs	gly_{480}, gly_{960}, gly_{1440}, gly_{1920}, gly_{2400}, $gly+atra_{720+1500}$, $gly+atra_{1440+1500}$ e $atra_{1500}$
C_2	gly_{480}, gly_{960}, gly_{1440}, gly_{1920} e gly_{2400}	vs	$gly+atra_{720+1500}$, $gly+atra_{1440+1500}$ e $atra_{1500}$
C_3	Testemunha sem herbicida	vs	gly_{480}, gly_{960}, gly_{1440}, gly_{1920} e gly_{2400}
C_4	Testemunha sem herbicida	vs	$gly+atra_{720+1500}$, $gly+atra_{1440+1500}$ e $atra_{1500}$
C_5	Testemunha sem herbicida	vs	$gly+atra_{720+1500}$
C_6	Testemunha sem herbicida	vs	$gly+atra_{1440+1500}$
C^7	Testemunha sem herbicida	vs	$atra_{1500}$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As comparações feitas entre os contrastes estabelecidos demonstraram que a taxa fotossintéticas (A) das plantas de milho aos 3 DAA apresentaram diferença significativa em todos os contrastes testados. No contraste 1 verificou-se que a testemunha apresentou em média maior taxa fotossintética que os tratamentos herbicidas. Quando foi contrastada a taxa fotossintética média do grupo de tratamentos composto pelas doses de glyphosate

isolado com o grupo do atrazine isolada ou associado ao glyphosate (contraste 2) notou-se que este último grupo proporcionou em média redução mais acentuada na taxa fotossintética que o do glyphosate. Quando o grupo de tratamentos com atrazine é desmembrado e são realizados contrastes entre cada um destes tratamentos com a testemunha sem herbicida (C5, C6, e C7) observou-se que todos estes tratamentos reduziram a taxa fotossintética das plantas de milho quando comparado à testemunha, sendo que a maior estimativa de contraste ocorreu para o contraste 5. Isso evidencia que dentre os tratamentos herbicidas estudados o que proporcionou maior redução na taxa fotossintética aos 3 DAA foi a mistura glyphosate + atrazine (720 +1500). Aos 7 DAA verificou-se diferença significativa apenas no contraste 2. Sendo que o grupo de tratamentos com atrazine promoveu em média redução mais acentuada da taxa fotossintética que o grupo de tratamentos com o glyphosate.

Tabela 3. Estimativas obtidas e probabilidades de significância para o teste F das variáveis avaliadas aos 3 e 7 DAA.

Taxa fotossintética (A) (μ mol CO_2 m^{-2} s^{-1})				
Contrastes	**3 DAA**		**7 DAA**	
	Estimativa do contraste	**Pr>Fc**	**Estimativa do contraste**	**Pr>Fc**
C1	6,2 *	0,0005	0,0 ns	0,9956
C2	2,4 *	0,0333	-2,4 *	0,0233
C3	5,3 *	0,0029	0,9 ns	0,5490
C4	7,7 *	0,0001	-1,5 ns	0,3527
C5	12,25 *	0,0000	-1,6 ns	0,4154
C6	6,5 *	0,0043	-1,5 ns	0,4525
C7	4,3 *	0,0478	-1,4 ns	0,4733
Condutância estomática (gs) (H_20 mol m^{-2} s^{-1})				
Contrastes	**3 DAA**		**7 DAA**	
	Estimativa do contraste	**Pr>Fc**	**Estimativa do contraste**	**Pr>Fc**
C1	-0,10 *	0,0008	0,06 *	0,0018
C2	-0,04 *	0,0485	0,01 ns	0,5241
C3	-0,12 *	0,0003	0,06 *	0,0036
C4	-0,08 *	0,0129	0,07 *	0,0020
C5	-0,16 *	0,0004	0,06 *	0,0166
C6	-0,03 ns	0,4362	0,07 *	0,0047
C7	-0,06 ns	0,1112	0,07 *	0,0101
Taxa transpiratória (E) (μ H_20 mol m^{-2} s^{-1})				
Contrastes	**3 DAA**		**7 DAA**	
	Estimativa do contraste	**Pr>Fc**	**Estimativa do contraste**	**Pr>Fc**
C1	-3,4 ns	0,7022	-0,13 ns	0,4389
C2	5,1 ns	0,4078	-0,06 ns	0,6147
C3	-5,3 ns	0,5638	-0,16 ns	0,3823
C4	-0,2 ns	0,9821	-0,10 ns	0,6070

C5	-0,2 ^{ns}	0,9845	-0,01 ^{ns}	0,9826
C6	-0,2 ^{ns}	0,9852	-0,01 ^{ns}	0,9826
C7	-0,2 ^{ns}	0,9865	-0,28 ^{ns}	0,2290

*Estimativa significativa pelo teste F à 5% de probabilidade e ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade.

A condutância estomática dos tratamentos que receberam aplicação de herbicidas foi de maneira geral superior à testemunha sem herbicida aos 3 DAA. A menor estimativa de contraste foi observada entre a testemunha sem herbicida e o tratamento com glyphosate + atrazine (720 + 1500) (contraste 5). Isso que significa que a mistura de glyphosate + atrazine (720 + 1500) apresentou maior condutância estomática que a testemunha sem herbicida. No entanto na avaliação seguinte (7 DAA) à testemunha sem herbicida passou a ter condutância estomática superior aos tratamentos herbicidas.

As comparações feitas entre os contrastes estabelecidos demonstraram que a taxa transpiratória das plantas de milho aos 3 e 7 DAA tiveram diferenças estatísticas.

CONCLUSÃO

De maneira geral todos os tratamentos herbicidas estudados reduziram a taxa fotossintética das plantas de milho aos 3 DAA, sendo que a maior redução proporcionada pela mistura glyphosate + atrazine (720 +1500). A aplicação de herbicidas promoveu maior condutância estomática do milho se comparada à testemunha sem herbicida aos 3 DAA, porém, aos 7 DAA à testemunha sem herbicida passou a ter condutância estomática superior aos tratamentos herbicidas. A taxa transpiratória não foi afetada pela aplicação de glyphosate isolado ou em mistura cm atrazine.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEBRUN, M.; SAILLAND, A.; FREYSSINET, G. Mutated 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase, gene coding of said protein and transformed plants containing said gene. **International Patent Application**, 1997.

SIDHU, R.S. et al. Glyphosate-tolerant corn: The composition and feeding value of grain from glyphosate-tolerant corn is equivalent to that of conventional corn (*Zea mays* L.). **Journal Agriculture Food and Chemistry**, v.48, p.2305-2312, 2000.

ZOBIOLE, L.H.S. et al. Water use efficiency and photosynthesis of glyphosate-resustant soybeans as affected by glyphosate. **Pesticide Biochemistry Physiology,** v.97, p.182-192, 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

RESISTÊNCIA AO GLYPHOSATE EM BIÓTIPOS DE *Conyza sumatrensis* E ANÁLISE COMPARATIVA DE CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS COM BIÓTIPOS DE *Conyza bonariensis*

SCALCON, E. L (Curso de Agronomia – UTFPR, Pato Branco/PR, evertonscalcon@hotmail.com); TREZZI, M. M. (UTFPR, Pato Branco/PR, - trezzi@utfpr.edu.br); PAGNONCELLI, F. (Curso de Agronomia – UTFPR, Pato Branco/PR, fortunapagnoncelli@bol.com.br); OLIVEIRA, P.H. (UTFPR, Pato Branco/PR, - phenriqueoliveira@gmail.com); PORTES, A.F. (Curso de Agronomia – UTFPR, Pato Branco/PR, alvaro_portes@hotmail.com); XAVIER, E. (Curso de Agronomia – UTFPR, Pato Branco/PR, elo231@hotmail.com)

RESUMO: Dois experimentos foram conduzidos com os objetivos de avaliar a resistência ao glyphosate em onze biótipos de *C. sumatrensis* e analisar características morfológicas desses biótipos e de dois biótipos de *Conyza bonariensis* que não sofreram pressão de seleção com glyphosate, analisando a existência de variabilidade dentro e entre as espécies. Em ambos os experimentos foi utilizado o delineamento completamente casualizado, com três repetições. Curvas de dose resposta ao glyphosate foram ajustadas, procedida a avaliação de controle e calculados os fatores de resistência para cada biótipo. Foram avaliadas as seguintes características morfológicas: comprimento de folhas na base, no centro e no ápice da planta; número de ramificações da base e do ápice da planta, altura de plantas e número de folhas por planta. Em todos os onze biótipos de *Conyza sumatrensis* foi confirmada sua resistência ao herbicida glyphosate. De uma forma geral, constatou-se que as características morfológicas avaliadas cobrem ampla faixa de variação de valores, tanto entre biótipos de *C. sumatrensis* quanto para os biótipos de *C. bonariensis*. A ampla faixa de variação constatada impede que essas características sejam utilizadas para a diferenciação entre as espécies *C. sumatrensis* e *C. bonariensis*.

Palavras-chave: buva, comprimento de folhas, número de ramificações, altura de planta, número de folhas.

INTRODUÇÃO

O gênero *Conyza* pertence à família *Asteraceae* e possui aproximadamente 100 espécies distribuídas pelo mundo (Zardini, 1976). Este gênero é caracterizado pela elevada produção de sementes e por possuir fácil dispersão, o que associado com seu alto dano econômico, a torna indesejável em áreas cultivadas.

No Brasil há registro de doze espécies (Teles et al., 2012), dentre as quais destacam-se *C. bonariensis*, *C. canadensis* e *C. sumatrensis* (Retz.) E. H. Walker. Além dos danos causados comumente em áreas cultivadas, estas espécies também se destacam por possuir registro de resistência ao herbicida glyphosate (Heap, 2012). Ao nível de campo, frequentemente estas três espécies são confundidas entre si. A identificação correta é a base para a definição de características ecofisiológicas peculiares de cada espécie, dos melhores sistemas de manejo a serem adotados e da identificação de resistência associada à espécie.

O objetivo deste trabalho foi analisar características morfológicas de onze biótipos de *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. H. Walker resistentes a glyphosate e de dois biótipos de *Conyza bonariensis*, e verificar se as características mencionadas permitem a diferenciação entre espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzido em casa de vegetação, no município de Pato Branco, na latitude de 26°07'S e longitude 52°41'W. O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é subtropical úmido com verão quente (Cfa). Os dois experimentos foram conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições.

.Foram coletadas sementes de buva em áreas de lavoura com suspeita de resistência ao glyphosate, na região Oeste do Paraná, nos municípios de Cafelândia, Corbélia, Goioerê, Jesuítas, Maripá, Medianeira, Nova Aurora, Ouro Verde, Palotina e Tupãssi. Também foram coletadas sementes de biótipos em áreas que não sofreram pressão de seleção por glyphosate, nos municípios de Pato Branco (região Sudoeste do Paraná) e São Paulo (SP). As sementes de buva foram coletadas de um número aproximado de 20 plantas em cada lavoura, não sendo registrado o número exato especificamente para cada área.

Foram preparadas exsicatas das plantas em estádio reprodutivo, que foram encaminhadas para o Museu de La Plata, División Plantas Vasculares, em Buenos Aires, onde foram depositadas e os biótipos foram classificados ao nível de espécie.

Em câmara de crescimento tipo BOD, as sementes foram depositadas em bandejas contendo substrato organo-mineral. Após a semeadura, procedeu-se a

irrigação diária, sendo a temperatura do ar mantida a 20°C, com fotoperíodo de 12 horas. Após aproximadamente 60 dias, as mudas foram transferidas para vasos com capacidade para 12 dm^3, em casa de vegetação, que foram preenchidos com solo identificado como Latossolo Vermelho Distroférrico, previamente peneirado para a retirada de partículas grosseiras e torrões.

O primeiro experimento foi constituído de um fatorial 13 x 8, em que o primeiro fator foram treze biótipos de buva e o segundo fator oito níveis de glyphosate (0, 100, 180, 324, 583, 1.050, 1.888, 3.345 g ha^{-1}).

Os tratamentos do segundo experimento foram os biótipos de buva coletados.

No primeiro experimento foram avaliados os níveis de controle e foram determinados os fatores de resistência.

No segundo experimento foram avaliadas as seguintes características morfológicas: a) comprimento de folhas (CF) da base, do centro, e do ápice da planta. b) número de ramificações do ápice (NRA) e número de ramificações da base (NRB). c) altura da planta (AP); d) número de folhas expandidas por planta.

Os dados foram submetidos à análise da variância, pelo teste F ($P<0,05$). No primeiro experimento, as curvas de resposta foram ajustadas através de regressões não lineares e foram calculados os fatores de resistência. No segundo experimento, as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os onze biótipos provenientes da região Oeste do Paraná foram classificados como *Conyza sumatrensis*. Curvas de dose-resposta identificaram a resistência de todos os biótipos de *C. sumatrensis* ao herbicida glyphosate, com fatores de resistência variando entre 23 (biótipo Cafelândia 1) a 197 (biótipo Jesuítas). Os dois biótipos provenientes de áreas sem pressão de seleção com glyphosate, de Pato Branco e São Paulo, foram classificados como *Conyza bonariensis* e foram suscetíveis ao glyphosate.

Para o comprimento de folhas da base (CFB), centro (CFC) e ápice (CFA) das plantas (Tabela 1), detectou-se elevada amplitude entre biótipos de *C. sumatrensis*. As amplitudes foram de 4,4 a 10,1 cm (CFB), 4,98 a 9,33 cm (CFC) e 4,4 a 10,0 cm (CFA).

Tabela 1. Comprimento de folhas, número de ramificações no ápice e da base, altura de planta e número de folhas por planta (NF) de onze biótipos oriundos da região Oeste do Paraná e de duas testemunhas.

BIOTIPO	COMPRIMENTO DE FOLHAS			NR Ápice	NR Base	Altura de Plantas	NF
	Base	Centro	Ápice				
Goioerê	10,16 a	9,33 a	10,00 a	5,25 a	5,0 a b	149,00 a b c	188,80 b
Tupãssi	9,99 a b	8,09 a b	7,65 a b c	3,50 a	4,5 b	83,33 b c d	152,50 b
Nova Aurora 2	9,88 a b	7,88 a b	9,57 a b	5,25 a	7,3 a b	165,20 a	276,80 a b
Medianeira	9,02 a b c	7,25 a b	6,40 a b c	6,00 a	8,3 a b	144,00 a b c d	235,00 a b
Jesuítas	8,52 a b c	7,35 a b	6,68 a b c	-	-	158,00 a b	241,00 a b
São Paulo*	8,42 a b c	5,94 a b	6,58 a b c	6,00 a	6,0 a b	150,50 a b c	277,75 a b
Palotina 1	8,31 a b c	9,03 a	9,20 a b	5,33 a	6,0 a b	139,50 a b c d	286,40 a b
Palotina 2	7,9 a b c	9,1 a	6,35 a b c	5,00 a	8,0 a b	126,25 a b c d	295,69 a b
Maripá	7,00 a b c	7,58 a b	6,19 a b c	5,00 a	10,5 a	121,80 a b c d	379,40 a
Cafelândia 1	5,36 b c d	6,01 a b	4,38 b c	-	5,5 a b	131,50 a b c d	130,50 b
Palotina 3	4,72 c d	4,98 a b	4,38 b c	-	5,0 a b	78,00 c d	182,00 b
Nova Aurora 1	4,42 c d	5,09 a b	4,75 a b c	-	-	133,67 a b c d	128,67 b
Pato Branco*	1,44 d	2,51 b	2,83 c	2,50 a	4,0 b	69,25 d	130,33 b
CV	22,25	32,04	28,88	33,95	32,63	21,44	25,78

*Médias seguidas pelas mesmas letras na mesma coluna não diferem-se entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

-Os traços indicam ausência do dado ou dados sem repetição, cujas analises estatísticas não foram efetuadas.

(Tabela 1). O biótipo de *C. sumatrensis* que apresentou maior valor de CFB foi o Goioerê (10,1cm) e o menor valor foi apresentado por Nova Aurora 1 (4,4 cm). Os dois biótipos de *C. bonariensis* (Pato Branco e São Paulo) situaram-se em posições contrastantes entre si. O biótipo Pato Branco a presentou os menores valores de CFB, CFC e CFA. Para o número de ramificações no ápice da planta (Tabela 1) todos os valores foram estatisticamente semelhantes entre os biótipos, embora o CV para esta variável possa ser considerado elevado (33%). Para o número de ramificações da base, a amplitude entre os biótipos de *C. sumatrensis* foi de 4,5 (Tupãssi) a 10,5 (Maripá).

Quanto aos dois biótipos de *C. bonariensis*, Pato Branco foi o que apresentou o menor número de ramificações da base, mas não diferiu estatisticamente do biótipo de São Paulo.

Constatou-se grande amplitude de variação de estatura de plantas entre os biótipos de *C. sumatrensis*, entre 165,2 cm (Nova Aurora 2) e 78 cm (Palotina 3). Os biótipos de *C. bonariensis* apresentaram valores contrastantes de estatura, de 69,3 cm (Pato Branco) e 150,5 cm (São Paulo). A amplitude de número de folhas entre biótipos de *C. sumatrensis* foi de 379 (Maripá) a 129 (Nova Aurora 1). O biótipo de C. bonariensis Pato Branco fez parte do grupo com menor número de folhas por planta, enquanto São Paulo apresentou posição intermediária, embora não tenham diferido estatisticamente entre si.

CONCLUSÕES

Em todos os onze biótipos de *Conyza sumatrensis* provenientes da região Oeste do Paraná foi confirmada resistência ao herbicida glyphosate. De uma forma geral, as características morfológicas avaliadas cobrem ampla faixa de variação de valores, tanto para os biótipos de *C. sumatrensis* quanto para os de *C. bonariensis*. A ampla faixa de variação constatada impede que essas características sejam utilizadas para a diferenciação entre as espécies *C. sumatrensis* e *C. bonariensis*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HEAP. **International survey of herbicide-resistant weeds**. Disponível em: http://www.weedscience.org. Acesso 3 mar. 2012.

TELES, A.M. et al. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro 2012. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB005278>. Acesso 28 fev. 2012.

ZARDINI, E. M. 1976. Contribuciones para una monografía del género *Conyza* Less. I. **Bol. Soc. Argent. Bot**. 17: 31-46.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NO ACÚMULO DE MACRONUTRIENTES POR PLANTAS DE MILHO CULTIVADAS EM SOLO COM DIFERENTES MANEJOS DE FERTILIDADE

MEDEIROS, W. N. (UFV, Viçosa/MG – wilkermedeiros@yahoo.com.br), FERREIRA, G. L. (UFV, Viçosa/MG – gisellelima87@yahoo.com.br), COELHO, C. M. N. (UFV, Viçosa/MG – cassia.coelho@ufv.com.br), FREITAS, P. H. M. (UFV – Viçosa/MG – phmoreli@hotmail.com), MELO, C. A. D. (UFV, Viçosa/MG – chrisadinizmelo@yahoo.com.br), FERREIRA, F. A. (UFV – Viçosa/MG – faffonso@ufv.br)

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da interferência de plantas daninhas no acúmulo de macronutrientes por plantas de milho, em solo com diferentes manejos de fertilidade. O ensaio foi realizado em casa de vegetação, incluindo quatro manejos de fertilidade do solo (com silicato de cálcio e magnésio e adubação; com calcário e adubação; sem correção de acidez, mas com adubação; sem correção de acidez e sem adubação) e cinco arranjos de competição entre *Zea mays* e as plantas daninhas *Brachiaria brizantha*, *Ipomoea grandifolia*, *Conyza canadensis*, *Hyptis suaveolens* e *Bidens pilosa*, acrescido do milho em monocultivo. Plantas de milho, livre ou sob interferência de plantas daninhas, cultivadas em solo sem correção de acidez apresentaram, em geral, menores conteúdos de macronutriente na parte aérea em relação aos solos que receberam calcário ou silicato de cálcio e magnésio. Sob interferência de *B. brizantha*, o milho apresentou reduções superiores a 50% no conteúdo de todos os macronutrientes, sendo esta a planta daninha mais danosa à cultura.

Palavras-chave: competição, nutrição foliar, calcário, silicato de cálcio e magnésio, adubação

INTRODUÇÃO

O manejo da fertilidade do solo envolvendo correção de acidez e adubação é prática comum em solos tropicais e determinante para a produtividade das culturas. Os silicatos de cálcio e magnésio vêm sendo utilizados como corretivos de acidez devido à ação semelhante aos calcários (Barbosa Filho et al., 2004).

A acidez do solo pode afetar a produtividade do milho por restringir o crescimento radicular em decorrência de teores tóxicos de Al^{3+} e deficiência de Ca^{2+} e Mg^{2+}. Além das características químicas do solo, a convivência da cultura com plantas daninhas, principalmente nas fases iniciais de desenvolvimento, pode resultar em prejuízos à produção e operacionalização da colheita.

As plantas daninhas requerem para seu desenvolvimento, os mesmos fatores de crescimento exigidos pela cultura do milho, estabelecendo um processo competitivo quando se desenvolvem conjuntamente. Nesse contexto, a competição por nutrientes é de grande importância, pois estes, na maioria das vezes, são limitados (Carvalho et al., 2007).

A nutrição e a produtividade das culturas são afetadas pelas modificações químicas do solo causadas pela adição de corretivos de acidez e adubação. Diante disso, objetivou-se avaliar os efeitos da interferência de plantas daninhas no conteúdo relativo de macronutrientes de plantas de milho em solo com diferentes manejos de fertilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação e instalado em esquema fatorial 4 x 6, no delineamento em blocos casualizados com três repetições, sendo 4 manejos de fertilidade de solo e 5 arranjos de competição entre o milho e as plantas daninhas: *Bidens pilosa*, *Conyza canadensis, Ipomoea grandifolia*, *Hyptis suaveolens* e *Brachiaria brizantha,* acrescido do milho em monocultivo.

Amostras de um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico de textura argilosa foram coletadas, em março de 2011, em área experimental localizada no município de Cajuri – MG. As coletas foram feitas em parcelas instaladas no campo em 2009, diferenciadas pela presença ou ausência de adubação e da aplicação superficial de uma das fontes de corretivo de acidez do solo: calcário (calcário dolomítico, 5,68 t/ha – PRNT 104,8%) e silicato de cálcio e magnésio (AgroSilício®, 7,01 t/ha – PRNT 85%).

As parcelas receberam ou não adubações por ocasião do plantio e cobertura dos sistemas consorciados de milho e braquiária, instalados na área nos anos de 2009 e 2010, as quais constaram de 500 kg ha^{-1} da formulação NPK 8-24-12 + 0,4% de Zn e 0,2% de B, e 500 kg ha^{-1} de 30-0-10, respectivamente.

Posteriormente à coleta, os solos de cada parcela foram homogeneizados, caracterizados quimicamente (Tabela 1) e identificados como: solo AA – com correção de acidez utilizando como fonte o silicato de cálcio e magnésio e adubação; solo CA – com correção de acidez utilizando como fonte o calcário e adubação; solo SA – sem correção de acidez, mas com adubação; solo SS – sem correção de acidez e sem adubação.

Previamente ao preenchimento dos vasos, todas as amostras de solo foram adubadas com sulfato de amônio (0,20 g dm^{-3} de N), superfosfato simples (0,20 g dm^{-3} de

P_2O_5) e cloreto de potássio (0,18 g dm^{-3} de K_2O). Sementes de milho (híbrido 390 VT Pro) foram distribuídas simultaneamente às das espécies daninhas nos vasos contendo 5,5 kg de solo, restando, após desbaste, uma planta de milho no centro com mais quatro plantas de cada espécie daninha, mantidas em convivência por 55 dias.

Tabela 1 – Características químicas das amostras de solo coletadas na profundidade de 0-10 cm no município de Cajuri-MG, 2011.

Manejos de fertilidade	pH	P	K	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	H+Al	SB	CTC (t)	V	m	M.O.
		mg dm^{-3}		----------		$cmol_c$ dm^{-3}	----------			----%----		$dagkg^{-1}$
AA[1]	5,9	8,6	71	3,8	1,5	0	4,79	5,48	5,48	53	0	3,3
CA	5,9	10,3	74	3,8	1,1	0	5,12	5,09	5,09	50	0	2,8
SA	4,8	11,6	70	1,1	0,6	0,8	9,73	1,88	2,68	16	30	3,7
SS	4,5	2,2	36	0,3	0,2	1,9	11,72	0,59	2,49	5	76	3,5

[1]AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação.

Após o período de convivência, a parte aérea das plantas daninhas e de milho foi seccionada rente ao solo e levada para secagem em estufa com circulação forçada de ar (65º C). Posteriormente, todo o material seco da parte aérea de milho foi moído, em moinho tipo Wiley, homogeneizado e encaminhado ao Laboratório de Análise Foliar do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa, para determinação dos teores dos macronutrientes. A partir da massa da matéria seca da parte aérea e de seus respectivos teores de nutrientes, procedeu-se o cálculo do conteúdo de macronutriente na parte aérea.

Para interpretação dos resultados, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade de erro, e as médias comparadas pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, nas condições de solo com maior escassez de nutriente observou-se menores extrações e acúmulos de macronutrientes pelas plantas de milho (Tabela 2). *B. brizantha* foi a planta daninha que, independente dos manejos de fertilidade do solo, provocou maiores reduções no conteúdo de N, P, K, Ca e S na parte aérea do milho, da ordem de 53, 59, 56, 59 e 55%, respectiva e comparativamente à testemunha livre de interferência (Tabela 2).

Maior interferência das plantas daninhas, nos manejos de fertilidade do solo estudados, foi causada no solo com adição de silicato de cálcio e magnésio e adubação, pelo convívio entre *B. brizantha* e *I. grandifolia* com plantas de milho, com redução média de 59% no acúmulo de N em relação ao milho em monocultivo (Tabela 2). Assim como no milho, o N é o principal macronutriente limitante na produtividade das pastagens formadas

por espécies do gênero *Brachiaria* (Cecato et al., 2000). Além disso, espécies que possuem características morfofisiológicas semelhantes costumam apresentar as mesmas exigências de recursos do meio, tornando a competição mais intensa e as reduções de rendimento mais elevadas (Silva e Durigan, 2006).

Tabela 2 - Conteúdo de macronutrientes na parte aérea de plantas de milho, cultivadas sob a interferência de plantas daninhas em solo com diferentes manejos de fertilidade

Espécies	N (mg)				Média	P (mg)				Média
	AA[1]	CA	SA	SS		AA[1]	CA	SA	SS	
Zea mays	183,50 Ba[2]	229,59 Aa	74,15 Dabc	113,88 Ca	150,28 a	17,88 Ba	33,74 Aa	11,86 Ca	5,73 Dbc	17,30 a
Z. mays+Brachiaria brizantha	59,29 Ac	94,73 Ab	81,82 ABab	49,65 Bb	71,37 c	4,51 BCd	13,38 Ab	5,93 Bb	2,75 Cd	6,64 d
Z. mays+Ipomoea grandifolia	92,61 Ac	75,91 Ab	95,10 Aa	114,51 Aa	94,53 b	6,93 Bc	9,83 Ade	11,15 Aa	5,19 Bc	8,27 c
Z. mays+Hyptis suaveolens	177,76 Aab	83,26 Bb	49,51 BCbc	44,36 Cb	88,75 bc	8,49 Bbc	11,12 Acd	7,11 BCb	5,72 Cbc	8,11 c
Z. mays+Conyza canadensis	139,64 Ab	77,62 Bb	35,36 Cc	96,07 Ca	87,17 bc	9,29 Bb	8,86 Be	5,38 Cb	15,23 Aa	9,79 b
Z. mays+Bidens pilosa	142,23 Ab	113,32 Ab	53,16 Bbc	29,57 Bb	84,57 bc	7,77 Bbc	13,06 Ab	6,83 Bb	7,45 Bb	8,78 bc
Média	132,51 A	112,41 B	64,87 C	74,67 C		9,14 B	15,00 A	8,04 C	7,08 D	
CV (%)			23,22					12,79		

Espécies	K (mg)				Média	Ca (mg)				Média
	AA[1]	CA	SA	SS		AA[1]	CA	SA	SS	
Zea mays	268,71 Ba	49,73 Aa	159,81 Cab	111,08 Da	259,23 a	72,58 Ba	114,49 Aa	29,98 Cab	16,47 Dc	58,38 a
Z. mays+Brachiaria brizantha	93,82 BCc	176,80Ad	122,43 Bb	61,89 Cbcd	113,73 c	20,48 Bc	47,49 Ab	18,57 Bcd	8,38 Cd	23,73 e
Z. mays+Ipomoea grandifolia	104,04 Bc	174,24 Ad	167,08 Aa	82,26 Babc	131,90 bc	24,49 Bbc	38,94 Ac	36,03 Aa	19,24 Bc	29,67 cd
Z. mays+Hyptis suaveolens	156,76 ABb	180,44 Ad	130,64 Bab	58,31 Ccd	131,54 bc	13,11 Cd	37,68 Ac	21,35 Bcd	34,10 Ab	26,56 de
Z. mays+Conyza canadensis	170,44 Bb	221,80 Ac	72,32 Cc	98,37 Cab	140,73 b	30,58 Bb	33,45 Bc	14,75 Cd	118,99 Aa	49,44 b
Z. mays+Bidens pilosa	141,08 Bb	266,79 Ab	85,44 Cc	36,79 Dd	132,53 b	23,68 Cbc	51,61 Ab	24,82 Cbc	32,52 Bb	33,16 c
Média	155,81 B	252,90 A	122,95 C	74,78 D		30,82 C	53,94 A	24,25 D	38,28 B	
CV (%)			14,28					12,06		

Espécies	Mg (mg)				Média	S (mg)				Média
	AA[1]	CA	SA	SS		AA[1]	CA	SA	SS	
Zea mays	34,50 Ba	75,92 Aa	16,41 Cab	6,52 Cb	33,34 a	25,13 Ab	25,69 Aa	13,98 Ba	13,54 Ba	20,13 a
Z. mays+Brachiaria brizantha	11,14 Bb	23,97 Ab	10,75 Bab	2,05 Bb	11,98 b	7,02 Bd	13,48 Ab	7,99 Bbc	6,54 Bb	8,76 c
Z. mays+Ipomoea grandifolia	6,43 Bb	21,03 Ab	20,90 Aa	11,09 ABab	14,86 b	16,16 Ac	11,24 BCb	13,02 ABa	8,28 Cb	12,18 b
Z. mays+Hyptis suaveolens	8,04 Bb	28,08 Ab	9,92 Bab	5,83 Bb	12,97 b	45,49 Aa	11,58 Cb	6,92 Dbc	16,51 Ba	20,13 a
Z. mays+Conyza canadensis	7,05 Bb	16,99 ABb	7,22 Bb	19,41 Aa	12,63 b	16,28 Ac	10,55 Bb	5,50 Cc	15,66 Aa	12,00 b
Z. mays+Bidens pilosa	5,58 Bb	25,30 Ab	12,72 Bab	6,93 Bb	12,63 b	12,61 Ac	15,02 Ab	10,56 Aab	4,28 Bb	10,62 bc
Média	12,12 B	31,88 A	12,99 B	8,64 B		20,45 A	14,59 B	9,66 C	10,80 C	
CV (%)			37,68					19,09		

[1/]AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação. [2/] Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Quanto ao efeito da competição no conteúdo de P na parte aérea de milho, observaram-se maiores reduções causadas pelas espécies *B. brizantha* nos solos com adição de silicato de cálcio e magnésio e adubação (AA) e sem correção de acidez e sem adubação (SS), da ordem de 73 e 74%, respectivamente e pela espécie *C. canadensis* no solo corrigido com o calcário, com redução média de 50%.

Nos solos com adição de silicato de cálcio e magnésio e adubação, e calcário e adubação *B. brizantha* e *I. grandifolia*, juntamente com *H. suaveolens* neste último, apresentaram forte concorrência na extração de K levando ao menor acúmulo pelas plantas de milho em comparação à testemunha, enquanto nos solos sem correção de acidez e pouco férteis (SA e SS), as plantas que mais competiram foram *B. pilosa* em SA e *C. canadensis* juntamente com *B. pilosa* em SS (Tabela 2).

O conteúdo de Ca, Mg e S na parte aérea das plantas de milho foi severamente reduzido pela interferência das plantas daninhas, de modo diferenciado nos manejos de fertilidade do solo. Por meio desses resultados verificou-se que, a depender da condição de solo, uma planta daninha se destaca em relação à outra se mostrando mais agressiva e melhor competidora (Tabela 2).

CONCLUSÕES

Braquiaria brizantha foi a espécie de planta daninha que causou maior redução no conteúdo de macronutrientes na parte aérea das plantas de milho, independente do manejo de fertilidade do solo. Silicato de cálcio e magnésio e calcário influenciaram de modo variável o acúmulo de nutrientes pelo milho sob interferência.

AGRADECIMENTOS

A FAPEMIG e ao CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA FILHO, M. P. et al. Influência da escória silicatada na acidez do solo e na produtividade de grãos de arroz de terras altas. **Ciên. Agrotec.,** v. 28, p.323-331, 2004.

CARVALHO, L. B. et al. Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de milho Var. BR-106 e *Brachiaria plantaginea.* **Planta Daninha**, v.25, n. 2, p. 293-301, 2007.

CECATO, U. et al. Influência da adubação nitrogenada e fosfatada na produção, na rebrota e no perfilhamento do capim-marandú. **Acta Sci. Agron.**, v. 22, n. 3, p. 817-822, 2000.

SILVA, M. R. M.; DURIGAN, J. C. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas. I – Cultivar IAC 202. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 685-694, 2006.

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO NA CULTURA DA CUNHÃ EM FUNÇÃO DE DIFERENTES LÂMINAS D'ÁGUAS

Reynaldo Tancredo Amim (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro-UENF. e-mail: reynaldo@uenf.br), Herval Martinho Ferreira Paes (UENF. e-mail: hpaes@uenf.br), Eurico Huziwara(UENF. e-mail: euricohuziwara@gmail.com), Pablo Almeida Bastos(UENF. e-mail: kspablo@yahoo.com.br), Silvério de Paiva Freitas(UENF. e-mail: silvério@uenf.br), Elias Fernandes de Sousa(UENF. e-mail: efs@uenf.br)

RESUMO: Objetivando-se estudar a composição florística de uma área de produção de cunhã (*Clitorea ternatea*) em função da lâmina d'água aplicada, bem como relacionar o estudo fitossociológico das plantas daninhas com a altura das plantas desta forrageira. A pesquisa foi conduzida na Estação Evapotranspirométrica da UENF, a 21º 44' 46" N e 41º18' 13" W, em uma área de 1024 m^2, em 30/05/11, utilizando a técnica de Fonte Pontual, no dia 30/05/2011 com avaliações realizadas 67 dias após. Os tratamentos foram: Anel 1: 90,68 mm; Anel 2: 87,70 mm; Anel 3: 82,90 mm; Anel 4: 74,50 mm; Anel 5: 66,40 mm; Anel 6: 57,90 mm e Anel 7: 53,10 mm. Foram identificadas 15 espécies de plantas daninhas na área total, sendo *P. maximum* (IVI 135), *C. rotundus* (IVI 77), *S. rhombifolia* (IVI 20) e *P. paniculatum* (IVI 16) as espécies mais importantes. As espécies *P. maximum* e S. rhombifolia apresentaram comportamento diretamente proporcional à lâmina d'água aplicada, enquanto *S. rhombifolia e o P. paniculatum*, apresentaram um comportamento inversamente proporcional.

Palavras-chave: *Clitoria. ternatea*; fonte pontual; irrigação; plantas daninhas; flora ativa.

INTRODUÇÃO

A maioria das forrageiras atualmente utilizadas pouco contribuem para a melhoria da produção pecuária, devido a escassos valores nutritivos. Esta situação, juntamente com uma produção de forragem sazonal exigem estratégias de alimentação, sendo a utilização de leguminosas uma alternativa. Dentro destas espécies, a *Clitoria ternatea* L. (Cunhã) se destaca por sua adaptação e potencial para melhorar produtividade animal a baixo custo, com a vantagem sobre a alfafa por possuir maior teor de beta caroteno, elemento de importância por ser o precursor da vitamina A (Avalos et al, 2004). Um aspecto importante no planejamento da agricultura irrigada é a demanda hídrica da cultura. O requerimento d'água varia de cultura para cultura e em relação ao seu estágio de desenvolvimento. Um manejo eficiente da irrigação poderá minimizar os efeitos de salinidade dos solos, drenagem, entre outros, e maximizar a eficiência de uso da água (Paes, 2003).

Dentre os diferentes sistemas de controle de plantas daninhas, o manejo integrado destaca-se pela sua maior eficiência e facilidade, porém o seu sucesso depende de uma série de princípios técnicos. A identificação das espécies daninhas a serem controladas constitui-se em um desses princípios, visto que a escolha do método de controle a ser utilizado dependerá do tipo de plantas daninhas existente no local, além da espécie cultivada (Oliveira e Freitas, 2008).

Um dos métodos mais utilizados no reconhecimento florístico das plantas daninhas em áreas agrícolas ou não é o estudo fitossociológico, que pode ser conceituado como "a ecologia da comunidade vegetal e envolve as inter-relações de espécies vegetais no espaço e, de certo modo, no tempo" (Martins, 1985). Repetições programadas dos estudos fitossociológicos podem indicar tendências de variação da importância de uma ou mais populações, e essas variações podem estar associadas às práticas agrícolas adotadas. A análise estrutural ou levantamento fitossociológico de uma determinada lavoura é muito importante, para obter parâmetros confiáveis sobre a composição florística das plantas daninhas de um determinado nicho (Oliveira e Freitas, 2008).

Este trabalho objetivou estudar a composição florística de uma área de produção de cunhã em função da lâmina d'água aplicada, bem como relacionar o estudo fitossociológico das plantas daninhas com a altura das plantas desta forrageira.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na Estação Evapotranspirométrica UENF, a 21º 44' 46" N e 41º18' 13" W, numa área de 1024 m^2, em um neossolo flúvico. Para a determinação da produção e das plantas daninhas em resposta a lâminas d'água diferenciada, utilizou-se o método descrito por Or e Hanks (1991), adaptado por Paes (2003) denominado "Single Point" ou Fonte Pontual, no qual, a área é preparada em fileiras circulares, de modo que no ponto central fique um aspersor, denominado Fonte Pontual. A partir desta única fonte de irrigação, foram demarcados oito anéis, espaçados de 2 metros entre si, exceto o primeiro (com 2,5 metros de raio), que foi ignorado (Figura 1 e 2). Foi utilizado um aspersor do tipo canhão, com bocal de 5 mm, pressão de serviço de 22 m.c.a., e vazão de 2.280 L h^{-1}.

O cunhã foi semeado (0,5m x 0,15m) no dia 30/05/2011 e logo após instalou-se um sistema de irrigação convencional, proporcionando igual distribuição de água em toda a área e, consequentemente, uma germinação homogênea. Esse sistema funcionou até o 25º dia (23/06/2011). A partir daí, iniciou-se a diferenciação na distribuição de água nos anéis.

Os tratamentos utilizados foram constituídos pela lâmina d'água aplicada em cada anel somado ao volume da precipitação no período do experimento. Foram distribuídos 2 coletores de precipitação em cada anel/quadrante para determinar a distribuição d'água. Os

tratamentos foram: Anel 1: 90,68 mm; Anel 2: 87,70 mm; Anel 3: 82,90 mm; Anel 4: 74,50 mm; Anel 5: 66,40 mm; Anel 6: 57,90 mm e A

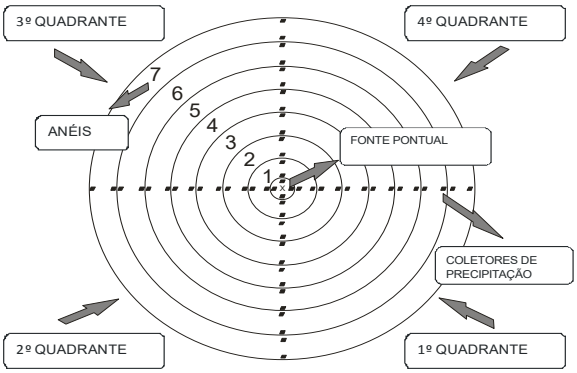


Figura 1. Esquema da área experimental

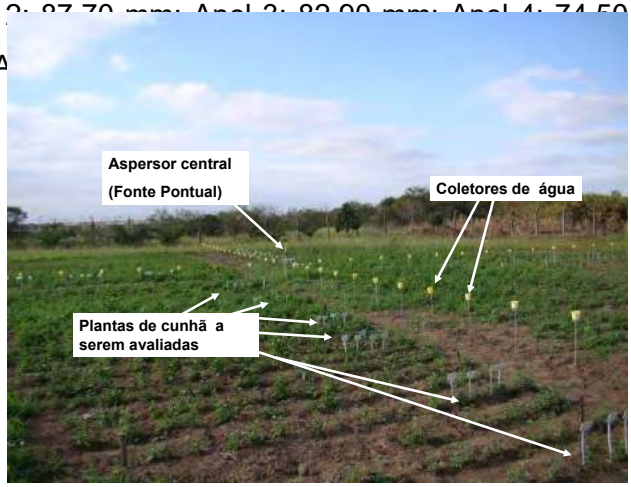


Figura 2. Área Experimental

O levantamento fitossociológico foi realizado 67 dias após o plantio. A quantificação e a identificação das espécies de plantas daninhas foram realizadas por meio de um quadrado inventário de 0,25 m^2, coletando-se 4 pontos em cada anel, distribuídos aleatoriamente, totalizando 28 amostragens. Na mesma época foi mensurada a altura de quatro plantas por quadrante, totalizando 112 plantas amostradas.

Avaliou-se a o Índice de Valor de Importância das plantas daninhas, segundo Müeller-Dombois e Ellenberg (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento fitossociológico da área total, se identificou 15 espécies, tendo o capim colonião (*P. maximum*) com maior IVI (135), seguido da tiririca (*C. rotundus*) com IVI de 77, da guaxuma (*S. rhombifolia*) com IVI de 20 e do capim amargoso (*P. paniculatum*) com IVI de 16. Os demais não atingiram dois dígitos de IVI (Figura 3).

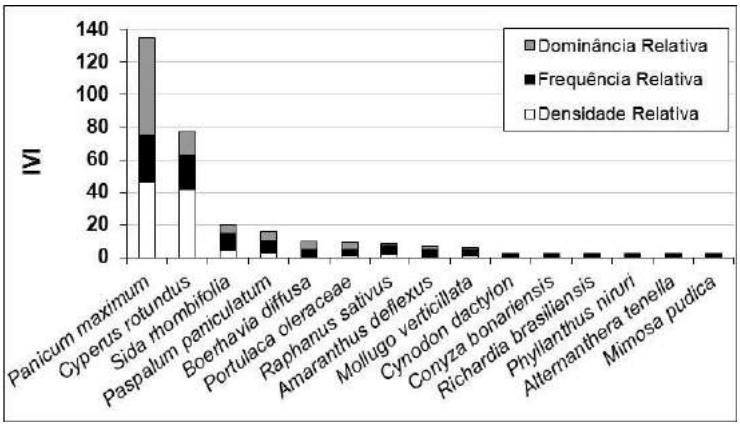


Figura 3. Levantamento Fitossociológico

A altura das plantas de Cunhã diminuiu proporcionalmente à redução da lâmina d'água, atingindo 20 cm nas lâminas de 87,7 e 90,68 mm. Já para as plantas daninhas, o IVI do *P. maximum* e da *C rotundus* reduziram com a redução do volume de água aplicado,

enquanto as espécies *S rhombifolia* e *P. paniculatum* apresentaram comportamento inverso (Figura 4).

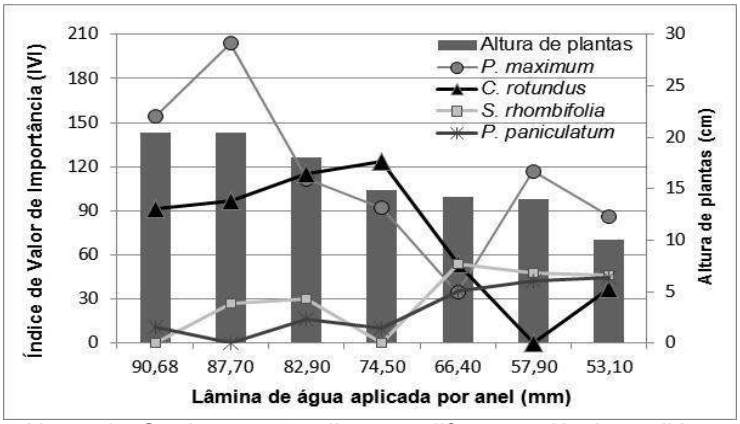


Figura 4. Altura do Cunhã aos 67 dias em diferentes lâminas d'água, com IVI das principais espécies de plantas daninhas presentes em cada tratamento.

Em trabalho semelhante a este, Huziwara et al (2009) observaram que o aumento da lâmina d'água aplicada resultou em crescimento da importância do *P. maximum* na área. Cunha et al (2007), trabalhando com *P. maximum* irrigado, cv. Tanzânia, observaram que no maior nível de irrigação ocorreu maior perfilhamento. Isto evidencia o potencial de aproveitamento hídrico desta espécie, sobressaindo-se das demais identificadas.

A capacidade de sobrevivência do *C. rotundus* em condições adversas é enorme. Porém, é sensível a sombreamentos, podendo-se até ser eliminada nessas condições (Pastre, 2006). Tais aspectos podem explicar o seu maior desenvolvimento na ausência da competição com as demais invasoras, em especial o *P. maximum*.

A guanxuma apresentou os maiores IVIs nas menores lâminas d'água. Segundo Meirelles et al, 2005, essa espécie é indicadora de solo compactado, possuindo uma raiz pivotante agressiva. Esta característica lhe confere uma capacidade maior de resistir ao estresse hídrico, vindo a se destacar em tratamentos de menor lâmina de água.

Segundo Melo et al (2007) o capim amargoso apresenta ampla plasticidade fisiológica e anatômica que confere tolerância às condições de deficiência hídrica, o que pode explicar seu IVI aumentando a proporção que se reduziu a lâmina de água. O comportamento do capim amargoso e guaxuma pode ser explicado pelo fato destas espécies terem se beneficiado competitivamente pela sua maior capacidade de extração d'água do solo em condições de estresse hídrico e pelo menor acúmulo de matéria seca pelas espécies capim colonião e tiririca quando se diminuiu a lâmina d'água.

CONCLUSÕES

Foram identificadas 15 espécies de plantas daninhas na área total, sendo *P. maximum*, *C. rotundus*, *S. rhombifolia* e *P. paniculatum* as espécies mais importantes.

C. rotundus teve maior desenvolvimento quanto menor a competição com *P. maximum*, e nos tratamentos com maior lâmina d'água. O *P. maximum* e a S. rhombifolia apresentaram comportamento diretamente proporcional à lâmina d'água aplicada, enquanto a *S. rhombifolia* e o *P. paniculatum*, tiveram comportamento inversamente proporcional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVALOS, J. F. V.; CÁRDENAS , J. A. B.; CEJA, J. V. R.; GUERRERO, J de J. B. Agrotecnia y utilización de *Clitoria ternatea* en sistemas de producción de carne y leche. Tecnicas Pecuárias Mexicanas 2004;42(1):79-96.

CUNHA, F.F.; SOARES, A.A.; PEREIRA, O.G.; LAMBERTUCCI, D.M.; ABREU, F.V.S. Características morfogênicas e perfilhamento do *Panicum maximum* jacq. cv. tanzânia irrigado Ciência. agrotecnica, Lavras, v. 31, n. 3, p. 628-635, 2007

HUZIWARA, E.; AMIM, R. T.; FREITAS, I. L. J.; PELEGRINI, L. A. C.; OGLIARI, J.; PAES, H. M. F.; FREITAS, S. DE P.; SOUSA, E. F. Levantamento fitossociológico na cultura do girassol em função de diferentes lâminas d'águas e sua relação com a produtividade Anais da XVIII Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol, Pelotas, RS, 2009.

MEIRELLES, L. R., RUPP. L, C, D. MEIRELLEA, A. L. C. B.; GONÇALVES, A. L. R.; VOLPATO, C. A.; MOTTER, C.; VENTURIN, L.; GUAZZELLI, M. J.; BELLÉ, N.; BARRETO R. Agricultura Ecológica: Princípios básicos. Centro Ecológico, 2005.

MELO, H.C.; CASTRO, E.M.; SOARES, A.M.; MELO. L.A. e ALVES, J.D. Alterações anatômicas e fisiológicas em *Setaria anceps* Stapf ex Massey e *Paspalum paniculatum* L. sob condições de déficit hídrico. Hoehnea 34(2): 145-153, 3 tab., 2007

MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. A. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley, 1974. 547 p.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. Planta Daninha, Viçosa, v. 26, p. 33-46, 2008.

OR, D.; HANKS, R. J. A single point source for the measurement of irrigation production functions. Dept. of Plants, Soils and Biometeorology, Utah State University, Logan, UT,USA, p.10, 1991.

PAES, H. M. F. Demanda hídrica e função de produção da cultura do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) em Campos dos Goytacazes - RJ. 2003. 57p. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

PASTRE, W. Controle de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) com aplicação de sulfentrazone e flazasulfuron aplicados isoladamente e em mistura na cultura da cana-de-açúcar. 2006. 53f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Produção Agrícola) IAC.

COMUNIDADE INFESTANTE EM EUCALIPTO CONSORCIADO COM PLANTAS DE COBERTURA MANEJADAS COM ROLO FACA

HIRATA, A. C. S. (APTA Regional Alta Sorocabana – Presidente Prudente/SP – andreiacs@apta.sp.gov.br), HIRATA, E. K. (UNOESTE – Presidente Prudente/SP – edson.pesquisa@yahoo.com.br), OLIVEIRA, W. (ETEC – Dr. Antonio Eufrásio de Toledo - Presidente Prudente/SP), VALÉRIO, V. L. S. (UNOESTE – Presidente Prudente/SP)

RESUMO: O primeiro ano do desenvolvimento da cultura do eucalipto é o mais suscetível à interferência imposta pelas plantas daninhas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de plantas daninhas em eucalipto consorciado com plantas de cobertura do solo, após o manejo destas plantas com rolo faca. Os tratamentos foram compostos pelas seguintes plantas de cobertura na entrelinha do eucalipto (*Eucaliptus urograndis* clone H13): 1 – *P. glaucum*, 2 – *P. glaucum* + *Crotalaria spectabilis* cv. comum, 3 – *P. glaucum* + *C. juncea* cv. IAC KR1, 4 – *P. glaucum* + *Dolichos lablab* cv. Rongai, 5 – *P. glaucum* + *Leucaena leucocephala* cv. Cunninghan, 6 – *P. glaucum* + *M. aterrima*, 7 – *C. spectabilis*, 8 – *C. juncea*, 9 – *D. lablab*, 10 – *L. leucocephala*, 11 – *M. aterrima*, 12 – testemunha sem plantas de cobertura, com vegetação espontânea. Os resultados evidenciaram potencial das plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na entrelinha do eucalipto, à excessão de *L. leucocephala* a qual apresenta crescimento muito lento.

Palavras-chave: adubo verde, plantas daninhas, reflorestamento

INTRODUÇÃO

A produtividade do eucalipto apresenta redução expressiva quando este se desenvolve em regime de competição com plantas daninhas (Zen, 1987). De acordo com Toledo (2002), o primeiro ano do desenvolvimento da cultura do eucalipto é o período mais sensível à interferência imposta pelas plantas daninhas.

As plantas de cobertura são uma opção sustentável de manejo das plantas daninhas e diversificação do sistema produtivo. No sudoeste do Rio Grande do Sul, Rovedder & Eltz (2008) verificaram que o *Eucalyptus tereticornis* beneficiou-se do consórcio com plantas de cobertura, enquanto o *Pinus elliotii* apresentou maior sensibilidade à competição interespecífica. As plantas de cobertura, utilizadas como adubo verde, geralmente formam uma barreira física para as plantas daninhas, competindo por recursos do meio ambiente e,

quando manejadas adequadamente, podem diminuir o número de capinas manuais e evitar a utilização de herbicidas (Fontanétti et al., 2004).

A adubação verde pode ainda provocar modificações na população de plantas daninhas devido aos efeitos alelopáticos e à competição por luz, água, oxigênio e nutrientes, acarretando supressão de algumas delas. Resultados de pesquisas demonstram que a adubação verde pode modificar a dinâmica de sucessão das espécies, sendo que algumas plantas daninhas que não ocorriam na testemunha passaram a ocorrer nos tratamentos com leguminosas, assim como outras espécies presentes na testemunha não estavam presentes em alguns dos tratamentos com plantas de cobertura (Favero et al., 2001).

Uma alternativa ao uso de herbicidas é a utilização do rolo faca. O rolo faca apresenta vantagens como não agredir o solo, pois só corta as plantas ou palha sem enterrá-las ao chão, favorece a proteção do solo contra a chuva e os rigores do sol, pois deixa o solo coberto pelo material cortado. A palha também inibe a germinação das invasoras, conserva a umidade por mais tempo, além de favorecer o desenvolvimento de microorganismos do solo (Gomes et al., 1998).

O consórcio de plantas de cobertura também é uma alternativa importante de diversificação do sistema produtivo. Silva et al. (2009) avaliaram o potencial de consorciação de plantas forrageiras em semeadura à lanço. De acordo com os autores, as espécies *P. glaucum* e *C. juncea* isoladas e consorciadas entre si ou com *S. aterrimum* produziram acima de 20 Mg ha^{-1}.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de plantas daninhas em eucalipto consorciado com plantas de cobertura do solo após o manejo destas plantas com rolo faca.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Álvares Machado-SP. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram na gramínea *Pennisetum glaucum* (milheto) em cultivo solteiro ou consorciado com leguminosas. As leguminosas também foram avaliadas em cultivo solteiro. Os tratamentos foram compostos pelas seguintes plantas de cobertura na entrelinha do eucalipto (*Eucaliptus urograndis* clone H13): 1 – *P. glaucum*, 2 – *P. glaucum* + *Crotalaria spectabilis* cv. comum, 3 – *P. glaucum* + *C. juncea* cv. IAC KR1, 4 – *P. glaucum* + *Dolichos lablab* cv. Rongai, 5 – *P. glaucum* + *Leucaena leucocephala* cv. Cunninghan, 6 – *P. glaucum* + *M. aterrima*, 7 – *C. spectabilis*, 8 – *C. juncea*, 9 – *D. lablab*, 10 – *L. leucocephala*, 11 – *M. aterrima*, 12 – testemunha sem plantas de cobertura, com vegetação espontânea.

A unidade experimental foi constituída por 21 plantas de eucalipto (três linhas com sete plantas), com espaçamento de 3,0 m entre as linhas e 1,8m entre as plantas.

As plantas de cobertura foram semeadas em área com Eucalipto já implantada, com cerca de 50 dias de transplantio.

Nos tratamentos com consórcio, as plantas de cobertura foram semeadas em linhas alternadas, sendo uma linha de milheto e outra da leguminosa. Foi utilizada a mesma quantidade de sementes na linha, tanto nos tratamentos com plantas de cobertura consorciadas como nas solteiras. A quantidade de sementes foi de 19, 19, 40, 80, 40 e 160 kg ha^{-1}, respectivamente para *P. glaucum*, *C. spectabilis*, *C. juncea*, *D. lablab*, *L. leucocephala*, *M. aterrima*, considerando padrões mínimos de germinação de 75, 60, 60, 70, 60 e 60%, respectivamente.

As plantas daninhas foram avaliadas utilizando-se um quadro de 0,5m de lado, lançado na área útil de cada unidade experimental. As plantas daninhas foram contadas e determinada a massa seca. A avaliação foi realizada aos 28, 42 e 56 dias após o manejo das plantas de cobertura com rolo faca. O manejo das plantas de cobertura foi realizado no florescimento do milheto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de densidade de plantas daninhas. Aos 28 dias após o manejo com rolo faca (DARF) não foi verificada diferença na maioria dos tratamentos, todavia *Pennisetum glaucum* + *Crotalaria juncea* destacaram-se com a menor densidade de plantas daninhas. O tratamento com o consórcio de *P glaucum* + *Leucaena leucocephala* apresentou a maior densidade de plantas daninhas, com valores bem próximos da *L. leucocephala* solteira e do tratamento com plantas daninhas como plantas de cobertura. Essa leguminosa apresenta crescimento muito lento e não competiu com as plantas daninhas.

Aos 42 DARF os tratamentos do milheto consorciado com *M. aterrima* e com *Dolichos lab lab* apresentaram melhor controle da emergência das plantas daninhas em relação aos demais tratamentos. Aos 56 DARF destacou-se a *D. Lab lab*. Silva et al. (2009) também verificaram redução da densidade de plantas daninhas com a utilização de plantas de cobertura do solo.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados de massa seca da comunidade infestante. Aos 28 DARF não houve diferença entre os tratamentos com plantas de cobertura, todavia houve elevada massa seca no tratamento com plantas daninhas, o que demonstra o potencial do uso de plantas de cobertura no manejo de plantas daninhas na cultura.

Tabela 1. Densidade da comunidade infestante na entrelinha do eucalipto consorciado com plantas de cobertura manejadas com rolo faca.

Plantas de cobertura consorciadas com Eucalipto	Dias após o manejo das plantas de cobertura com rolo faca		
	28	42	56
	Densidade de plantas daninhas (pls m^{-2})		
Pennisetum glaucum	27,8 AB	30,5 AB	33,3AB
P. glaucum + Crotalaria spectabilis	55,5 AB	41,7 AB	30,5 AB
P glaucum + Crotalaria juncea	5,5 B	30,5 AB	16,7 AB
P. glaucum + Dolichos lab lab	44,4 AB	22,2 B	13,9 B
P. glaucum + Leucaena leucocephala	66,7 A	36,1 AB	36,1 AB
P. glaucum + Mucuna aterrima	19,4 AB	19,4 B	30,5 AB
Crotalaria spectabilis	33,3 AB	44,4 AB	38,9 AB
Crotalaria juncea	30,5 AB	36,1 AB	41,7 AB
Dolichos lab lab	19,4 AB	30,5 AB	22,2 AB
Leucaena leucocephala	55,5 AB	50,0 AB	52,8 A
Mucuna aterrima	19,4 AB	33,3 AB	33,3 AB
Plantas daninhas	52,8 AB	63,9 A	44,4 AB

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na avaliação aos 42 DARF o tratamento com plantas daninhas manejadas com o rolo faca apresentou a maior massa seca de plantas daninhas. Os tratamentos com *L. leucocephala* e *C. spectabilis* também não apresentaram bom desempenho. Aos 56 DARF *L. leucocephala* e plantas daninhas não diferiram entre si, apresentando-se como os tratamentos com maior acúmulo de massa seca de plantas daninhas. Destacaram-se *P. glaucum* solteiro e consorciado com *D. lab lab* e *M. aterrima*.

Tabela 2. Massa seca da comunidade infestante na entrelinha do eucalipto consorciado com plantas de cobertura manejadas com rolo faca.

Plantas de cobertura consorciadas com Eucalipto	Dias após o manejo das plantas de cobertura com rolo faca		
	28	42	56
	Massa seca de plantas daninhas (g m^{-2})		
Pennisetum glaucum	3,9 B	8,3 B	14,4 D
P. glaucum + Crotalaria spectabilis	11,1 B	40,8 B	46,3 CD
P glaucum + Crotalaria juncea	3,4 B	34,9 B	42,2 CD
P. glaucum + Dolichos lab lab	4,6 B	69,1 B	19,0 D
P. glaucum + Leucaena leucocephala	29,4 B	29,6 B	52,6 CD
P. glaucum + Mucuna aterrima	4,6 B	5,0 B	26,6 D
Crotalaria spectabilis	103,4 B	158,8 AB	222,0 B
Crotalaria juncea	13,6 B	37,7 B	97,7 CD
Dolichos lab lab	16,5 B	40,6 B	92,6 CD

Leucaena leucocephala	61,6 B	138,2 AB	388,0 A
Mucuna aterrima	17,6 B	83,8 B	157,0 BC
Plantas daninhas	240,4 A	294,1 A	371,7 A

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

As plantas de cobertura avaliadas apresentaram potencial para o controle de plantas daninhas na cultura do eucalipto, à excessão de *L. leucocephala* que apresenta crescimento muito lento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da FAPESP e CNPq para o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R.C.; COSTA, L.M. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.36, n.11, p.1355-1362, 2001.

FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G.J.; MORAIS, A.R.; ALMEIDA, K.; DUARTE, W.F. Adubação verde no controle de plantas invasoras nas culturas de alface-americana e de repolho. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, p.967-973, 2004.

GOMES, T.C.A.; MEDEIROS, J.A.V.; AZEVEDO, K.S.; MORAES, R.N.S. **Como construir um rolo faca: um aliado no manejo do solo em pequenas propriedades**. Rio Branco: Embrapa-Acre, 1998, 4p. (Instruções Técnicas da Embrapa-Acre, 18)

ROVEDDER, A.P.M.; ELTZ, F.L.F. Desenvolvimento do *Pinus elliottii* e do *Eucalyptus tereticornis* consorciado com plantas de cobertura, em solos degradados por arenização. **Ciência Rural**, v.38, n.1, p.84-89, 2008.

SILVA, A.C.; HIRATA, E.K.; MONQUERO, P.A. Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.1, p.22-28, 2009.

TOLEDO, R.E.B. **Faixas e períodos de controle de plantas daninhas e seus reflexos no crescimento do eucalipto**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), 2002. 130p. (Tese de Doutorado em Fitotecnia)

ZEN, S. Influência da matocompetição em plantios de *Eucaliptus grandis*. **Série Técnica IPEF**, v.4, n.12, p.25-35, 1987.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELEÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS PARA FITORREMEDIAR SOLO CONTAMINADO COM IMAZAPIC + IMAZAPYR

BELARMINO, J.G. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - juzinha_belarmino@hotmail.com), GALON, L. (UFFS, Campus Erechim/RS - leandro.galon@uffs.edu.br), GUIMARÃES, S. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - sergioguimaraessg@hotmail.com), ZANDONÁ, R.R. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - renan_zandona@hotmail.com), LIMA, A.M. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - andersonmoraees@gmail.com), BASTIAN, M.O. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - marlon_bastiani@hotmail.com), BURG, G.M. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - agro.gio@hotmail.com), CONCENÇO, G. (EMBRAPA, CPAO, Dourados/MS, germani@cpao.embrapa.br), SILVA, A.F. (EMBRAPA, CNPMS, Sete Lagoas/MG, alexandre.silva@cnpms.embrapa.br)

RESUMO: Objetivou-se com o trabalho avaliar a potencialidade de espécies vegetais de inverno para fitorremediar solo contaminado com o herbicida imazapic + imazapyr aplicado no controle de arroz-vermelho em lavouras de arroz da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul (RS). O experimento foi instalado em casa de vegetação no delineamento de blocos casualizado, arranjado em esquema fatorial 6 x 3, com três repetições. O fator A foi representado pelas espécies de estação estival de inverno (*Lolium multiflorum*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*, *Festuca arundinacea*, *Vicia sativa* e *Brassica napus*) e o B pelas doses da mistura comercial de imazapic + imazapyr (0, 140 e 280 g ha^{-1}). As espécies avaliadas no trabalho apresentam tolerância diferencial a mistura de imazapic + imazapyr, independentemente da dose aplicada, sendo a *V. sativa* e *L. multiflorum* as que menores injúrias sofreram. Desse modo, a *V. sativa* e posteriormente o *L. multiflorum* são as espécies que demonstram tolerância a mistura comercial de imazapic + imazapyr, com potencial de serem indicadas quanto à capacidade de fitorremediarem solos contaminados com o herbicida em lavouras de arroz irrigado da Fronteira Oeste do RS.

Palavras-chave: Espécies de inverno, controle químico, *Oryza sativa*

INTRODUÇÃO

A Região Sul do Brasil contribui em média, com 53% da produção nacional de arroz, sendo o Rio Grande do Sul (RS) o maior produtor brasileiro do cereal. Dentre as regiões produtoras de arroz do RS a Fronteira Oeste tem participado com 31% de toda a produção de grãos, sendo a que mais produz se comparada as demais (IRGA, 2012).

O arroz está sujeito a influência de fatores do ambiente que direta ou indiretamente influenciam em sua produtividade e qualidade. Dentre os fatores, as plantas daninhas assumem lugar de destaque, face aos efeitos negativos observados no crescimento e desenvolvimento da cultura, devido principalmente ao habitat inundado que favorece a infestação de muitas espécies. Dentre as espécies que infestam a cultura, o arroz-vermelho é a principal, podendo reduzir em até 20% a produtividade de grãos do arroz (Gomes & Magalhães, 2004). Por pertencerem à mesma espécie (*Oryza sativa* L.) o arroz cultivado e o arroz-vermelho apresentam características morfofisiológicas e bioquímicas semelhantes o que gera dificuldade da adoção do controle químico com herbicidas para variedades não tolerantes.

Diante da necessidade de controlar o arroz-vermelho foram desenvolvidos genótipos de arroz tolerantes a herbicidas do grupo das imidazolinonas. No entanto, essa classe de produtos pode persistir no solo por até dois anos (Renner et. al., 1998) o que dificulta o cultivo de culturas sucessoras ao arroz pelo efeito conhecido como *carryover* (Pinto et al., 2009). Pode-se minimizar o efeito de *carryover* desses herbicidas usando-se para isso a técnica de fitorremediação. Essa consiste em utilizar plantas para retirar do solo, herbicidas com potencial de persistência. A planta utilizada para fitorremediar solos deve ter boa capacidade de absorção, sistema radicular profundo, além de se desenvolver bem em diversos ambientes (Santos et al., 2007).

A técnica de fitorremediação ainda é pouco difundida no Brasil, apresenta boa eficiência e com custo relativamente baixo, podendo ser utilizada para recuperação de áreas contaminadas. Objetivou-se com o trabalho avaliar a potencialidade de espécies vegetais de inverno para fitorremediar solo contaminado com o herbicida imazapic + imazapyr aplicado no controle de arroz-vermelho em lavouras de arroz da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul (RS).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação nos meses de junho a agosto de 2011. A semeadura das espécies foi efetuada um dia antes da aplicação dos herbicidas em vasos plásticos com capacidade para 6 dm^3, preenchidos com solo previamente corrigido quanto a fertilidade. Após a germinação das plantas foi efetuado o desbaste deixando-se 4 plantas por vaso. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial 6 x 3, com três repetições. O fator A foi representado pelas espécies (*Lolium multiflorum*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*, *Festuca arundinacea*, *Vicia sativa* e *Brassica napus*) e o B pelas doses de imazapic + imazapyr (0, 140 e 280 g ha^{-1}). O herbicida imazapic + imazapyr é recomendado para ser aplicado na dose de 140 g ha^{-1}, para o controle de arroz-vermelho em lavouras de arroz. Aplicou-se o herbicida em pré-

emergência, utilizando-se para isso um pulverizador costal de precisão, equipado com duas pontas de pulverização da série TT 110.02, o qual aspergiu 150 L ha^{-1} de calda.

Aos 60 dias após a emergência das espécies analisou-se as variáveis: fitotoxicidade (%), altura (AL - cm), área foliar (AF - cm^2/vaso) e a massa seca da parte aérea (MS - g/vaso) das plantas. A fitotoxicidade foi avaliada através de avaliação visual, atribuindo-se notas de 0% (sem efeitos fitotóxicos) e 100% (morte completa das plantas). A AL foi determinada com régua graduada medindo-se as plantas rente ao solo até o ápice da última folha completamente expandida. A AF foi aferida com medidor eletrônico de área foliar, modelo Licor (3100), após as plantas foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para secar em estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 60 Cº ± 5 Cº, até atingirem massa constante para determinação da MS.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, quando significativos realizou-se o teste de Tukey para comparação das médias. Todos os testes foram efetuados a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação entre os fatores testados para todas as variáveis avaliadas. Salienta-se que mesmo que tenha ocorrido interação entre os fatores testados não foi comparado as espécies entre si para cada dose do herbicida e sim cada espécie para todas as doses, já que cada uma apresenta característica genética distinta não sendo conveniente efetuar a comparação.

As espécies vegetais apresentaram tolerância diferencial à mistura do herbicida imazapic + imazapyr. Os resultados demonstram que o aumento da dose do herbicida ocasionou severa fitotoxicidade em todas as espécies, sendo que na dose recomendada a *F. arundinacea* e a *B. napus* apresentaram morte completa das plantas (Tabela 1). Observou-se que a *V. sativa* foi a que mais tolerou o herbicida, tanto na dose recomendada quanto no dobro, com índices de 41,7 e 53,3% de fitotoxicidade respectivamente. Ao se comparar todas as espécies observou-se que a aplicação de 280 g ha^{-1} de imazapic + imazapyr somente a *V. sativa* sobreviveu ao herbicida.

De acordo com os resultados da Tabela 1 observou-se que o *T. repens*, *F. arundinacea* e *B. napus* tiveram seu crescimento comprometido pela ação do herbicida, ou seja, não suportaram a aplicação de 140 ou 280 g ha^{-1} do herbicida. A *V. sativa* foi a que mais tolerou as doses dos herbicidas, mesmo que tenha apresentado diferenças significativas, os índices não variaram muito em relação a testemunha sem herbicida. Cabe salientar que o *L. multiflorum* apresentou uma redução de estatura de aproximadamente 32% quando se aplicou 140 g ha^{-1} de imazapic + imazapyr ao se comparar com a testemunha sem aplicação, demonstrando assim a possibilidade de uso quando o orizicultor

aplicar a dose recomendada do herbicida para o controle de arroz-vermelho em suas lavouras.

Tabela 1. Fitotoxicidade (%), altura (cm/vaso), área foliar (cm^2/vaso) e massa seca (g/vaso) de plantas das espécies de inverno submetidas a aplicação de doses de imazapic + imazapyr. Itaqui-RS, 2011.

Espécies	**Dose múltipla da recomendada (g ha^{-1})**		
	0	140	280
	Fitotoxicidade (%)		
Lolium multiflorum	0,0 a[1]	80,0 b	100,0 c
Lotus corniculatus	0,0 a	90,3 b	100,0 b
Trifolium repens	0,0 a	97,3 b	100,0 b
Festuca arundinacea	0,0 a	100,0 b	100,0 b
Vicia sativa	0,0 a	41,7 b	53,3 b
Brassica napus	0,0 a	100,0 b	100,0 b
	Altura (cm^{-1}/vaso)		
Lolium multiflorum	38,3 a	25,75 b	0,0 c
Lotus corniculatus	7,7 a	2,1 b	0,0 c
Trifolium repens	12,5 a	0,0 b	0,0 b
Festuca arundinacea	29,3 a	0,0 b	0,0 b
Vicia sativa	26,3 a	22,1 b	19,5 c
Brassica napus	23,6 a	0,0 b	0,0 b
	Área foliar (cm^2/vaso)		
Lolium multiflorum	834,4 a	168,4 b	0,0 c
Lotus corniculatus	132,59 a	0,0 b	0,0 b
Trifolium repens	427,2 a	0,0 b	0,0 b
Festuca arundinacea	792,4 a	0,0 b	0,0 b
Vicia sativa	185,1 a	146,7 a	101,4 b
Brassica napus	1279,1 a	0,0 b	0,0 b
	Massa seca (g/vaso)		
Lolium multiflorum	18,2 a	3,3 b	0,0 c
Lotus corniculatus	1,2 a	0,0 b	0,0 b
Trifolium repens	3,8 a	0,0 b	0,0 b
Festuca arundinacea	6,6 a	0,0 b	0,0 b
Vicia sativa	10,1 a	6,7 b	5,1 c
Brassica napus	10,3 a	0,0 b	0,0 b

[1] Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A área foliar de *L. multiflorum* foi menor de acordo com o aumento da dose de imazapic + imazapyr, com redução de 80% ao se aplicar 140 e morte completa das plantas com 280 g ha^{-1} do herbicida (Tabela 3). Já *V. sativa* não diferiu estatisticamente da testemunha sem herbicida e mesmo ao se aplicar o dobro da dose apresentou redução da AF de 54%, tolerando assim o produto. As demais espécies ao se aplicar a dose recomendada do herbicida sofreram severas injúrias e acabaram morrendo.

Ao se analisar a massa seca, observou-se similaridade aos resultados encontrados na AL e AF das plantas, ou seja as duas espécies que toleraram o imazapic + imazapyr foram o L. *multiflorum* para a dose recomendada e a *V. sativa* para as duas doses, apesar

de diferirem estatisticamente da testemunha sem herbicida, com efeito negativo do produto sobre as duas espécies, porém não morreram por completo, como ocorreu para as demais espécies em ambas as doses avaliadas.

Pinto et al. (2009) observaram que o *L. multiflorum* foi severamente afetado quanto a estatura de plantas e o rendimento biológico após o cultivo em sucessão ao arroz Clearfield® (CL) onde havia sido aplicado o imazethapyr + imazapic para o controle de arroz-vermelho. Os autores afirmam ainda que esse sistema de sucessão envolvendo o arroz CL e *L. multiflorum* requer intervalos superiores a 180 dias entre a aplicação do herbicida na primeira cultura e a semeadura do cultivo sucessor. Isso para o produtor pode representar muito tempo, já que o solo ficará em desuso para se cultivar outras culturas, em especial forrageiras de inverno para alimentação dos animais.

Ressalta-se que estudos futuros serão realizados para comprovar o potencial de fitorremediação da *V. sativa* ou do *L. multiflorum* a campo após a aplicação de imazapic + imazapyr em lavouras de arroz irrigado para o controle de arroz-vermelho.

CONCLUSÕES

As espécies avaliadas no trabalho apresentam tolerância diferencial a mistura de imazapic + imazapyr, independentemente da dose aplicada, sendo a *V. sativa* e *L. multiflorum* as que menores injúrias sofreram. Desse modo, a *V. sativa* e posteriormente o *L. multiflorum* são as espécies que demonstram tolerância a mistura comercial de imazapic + imazapyr, com potencial de serem indicadas quanto à capacidade de fitorremediarem solos contaminados com o herbicida em lavouras de arroz irrigado da Fronteira Oeste do RS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOMES, A. da S.; MAGALHÃES Jr., A.M. **Arroz Irrigado no Sul do Brasil.** Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2004. 899p.

IRGA – Instituto Rio Grandense do Arroz. **Área, produção e produtividade**. Disponível em: http:// http://www.irga.rs.gov.br. Acesso em: 25/04/2012.

PINTO, J.J.O. et al. Atividade residual de (imazethapyr+imazapic) sobre azevém anual (*Lolium multiflorum*), semeado em sucessão ao arroz irrigado, sistema Clearfield®. **Planta Daninha**, v.27, n.3, p. 609-619, 2009.

RENNER, K.A. et al. Effect of tillage an application method on corn (*Zea mays*) response to imadazolinone residues in soil. **Weed Technology**, v. 17, n 3, 526-533 p., 2003.

SANTOS, J.B. et al. Fitorremediação de áreas contaminadas por herbicidas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F (Eds.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas.** Viçosa, MG: UFV, 2007. p. 210-239.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CARACTERÍSTICAS FOTOSSINTÉTICAS DE CULTIVARES DE MANDIOCA TRATADAS COM FLUAZIFOP-P-BUTYL + FOMESAFEN

Felipe, R. S. (UFV, Viçosa/MG - rafael.felipe@ufv.br), Silveira, H. M. (UFV, Viçosa/MG - hellenufv@hotmail.com), GONÇALVES, V. A. (UFV, Viçosa/MG - valdinei.goncalves@ufv.br), Silva, D. V. (UFV, Viçosa/MG – danielvaladaos@yahoo.com.br), Silva, A. A. (UFV, Viçosa/MG) – aasilva@ufv.br)

Resumo: São poucos os produtos recomendados para a aplicação em pós-brotação da mandioca. Deste modo, objetivou-se com este trabalho avaliar a influência dos herbicidas fluazifop-p-butyl e fomesafen sobre as características fotossintéticas em cultivares de mandioca. O experimento foi montado em casa de vegetação no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. As características avaliadas foram: concentração de CO_2 subestomática (*Ci* - µmol mol^{-1}), a taxa fotossintética (*A* - µmol m^{-2} s^{-1}) e o CO2 consumido (ΔC - µmol mol^{-1}) pela cultura. O aumento da dose da mistura de herbicidas provoca incremento tanto no consumo de CO_2 quanto na concentração de CO_2 na câmara subestomática, efeito este, observado para todos os cultivares avaliados. A taxa fotossintética apresenta comportamento diferenciado de acordo com o cultivar, sendo que, o incremento da dose provocou acréscimo desta nos cultivares Coimbra e Cacau-UFV. Os herbicidas aplicados isoladamente também afetaram os cultivares, onde a maioria apresentou efeito negativo.

Palavras-chave: *Manihot esculenta,* herbicidas, taxa fotossintética

INTRODUÇÃO

Diversos fatores podem interferir direta e indiretamente na atividade fotossintética da mandioca, prejudicando o seu crescimento e desenvolvimento, que pode ser influenciada pela deficiência hídrica, pelo estresse térmico (Loreto & Bongi, 1989), pela concentração interna e externa de gases (Kirschbaum & Pearcy, 1988), pela composição e intensidade da luz (Sharkey & Raschke, 1981) e, principalmente, pelos danos causados pelos herbicidas (Ferreira et al., 2005; Barela & Christoffoleti, 2006), entre outros.

A mistura pronta dos herbicidas fluazifop-p-butil e fomesafen formam o principal produto comercial utilizado para o controle de plantas daninhas em pós-emergência na cultura do feijão (Fontes et al., 2001).Em testes de seletividade, acredita-se que a aplicação do produto tem efeito direto na atividade fotossintética e nas trocas gasosas realizadas na superfície das folhas. São poucos os produtos recomendados para a aplicação em pós-brotação da mandioca.

Na busca de novos herbicidas seletivos a cultura, objetivou-se avaliar a influência do fluazifop-p-butyl e fomesafen, isolados e em mistura, sobre as características fotossintéticas em cultivares de mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente protegido utilizando como substrato um Latossolo Vermelho - Amarelo distrófico típico em vasos com capacidade de 12 dm^3, no delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. Adotou-se arranjo fatorial em esquema 5x7, constituído por de 5 cultivares de mandioca: Cacau UFV, Platina, Coqueiro, Coimbra e IAC-12 com 4 doses da mistura comercial (Robust) dos herbicidas fomesafen + fluazifop-p-butil (0,5; 0,75; 1 e 1,5 L ha^{-1}), além da dose comercial recomendada por hectare de cada principio ativo isolado e uma testemunha sem herbicida.

A aplicação dos herbicidas foram realizadas aos 30 dias após o plantio (DAP), utilizando-se um pulverizador costal, mantido à pressão constante pelo CO_2, equipado com barra com dois bicos TTI 11002, espaçados de 50 cm, mantidos à altura de 50 cm do alvo, à pressão de 200 kPa, com volume de calda de 150 L ha^{-1}.

Decorridos 15 dias da aplicação dos herbicidas, foram realizadas as avaliações, no terço médio da primeira folha completamente expandida das plantas de mandioca. Foi utilizado um analisador de gases no infravermelho (IRGA), sendo avaliada a concentração de CO_2 subestomática (*C*i - µmol mol-1), a taxa fotossintética (*A* - µmol m-2 s-1) e o CO2 consumido (ΔC - µmol mol^{-1}) pela cultura.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo efetuado posteriormente o teste de Tukey a 5% para avaliar o efeito dos tratamentos herbicidas sobre os genótipos de mandioca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando-se as doses da mistura (fluazifop-p-butyl + fomesafen) em cada cultivar, constatou-se que Coimbra, IAC-12 e Cacau-UFV apresentaram incremento significativo da taxa de CO_2 consumido (ΔC) com o aumento da dose do produto. Não foi observada alteração na ΔCO_2 para as cultivares avaliadas, exceto para a Platina, que aumentou seu consumo de CO_2 quando submetida à dose comercial de fluazifop-p-butyl e para o herbicida fomesafen somente o Coqueiro diferiu da testemunha (Tabela 1).

Ao se comparar os cultivares dentro de cada dose do produto, constatou-se que para a dose zero, o Coqueiro foi a que apresentou maior ΔCO_2 entre os cultivares avaliadas. Na dose 0,5 e 0,75 L ha^{-1}, Coimbra e Platina mostraram menores ΔCO_2 e nas doses 1,0 e 1,5 L ha^{-1} houve destaque para o Cacau-UFV que apresentou maior consumo. Já para o fluazifop-p-butyl aplicado isoladamente constatou-se que o Platina apresentou maior ΔCO_2 diferindo dos demais cultivares e com relação ao fomesafen, não foi observada diferença, com exceção do Coimbra que apresentou ΔCO_2 inferior aos demais cultivares (Tabela 1).

Tabela 1. CO_2 consumido (ΔC - µmol mol^{-1}) pelas cultivares de mandioca tratadas com doses dos herbicidas fluazifop-p-butyl + fomesafen em mistura e isoladamente

Cultivares	Fluazifop-p-butyl + Fomesafen					Fluazifop-p-butyl	Fomesafen
	---------- l ha^{-1} ----------						
	0	0,5	0,75	1	1,5	1	
Coimbra	43,95bAB*	46,70 bA	50,25abA	50,65abA	48,65bA	35,45bB	33,28bB
Platina	48,00 bAB	46,30 bB	44,80 bB	43,90 bB	44,90bB	54,30aA	39,80aB
IAC-12	47,35 bB	58,30 aA	54,75 aA	53,75abA	55,05abA	43,45bB	39,60aB
Coqueiro	56,46 aA	57,85 aA	59,65 aA	57,33 aA	50,95bA	37,20bB	44,60aB
Cacau-UFV	45,10 bB	60,60 aA	58,60 aA	65,15 aA	65,30aA	35,45bB	43,80aB
CV (%)	24,27						

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A concentração de carbono interno (*C*i) apresentou acréscimo nas folhas de todos os cultivares avaliados, sendo que, para o IAC-12 e o Cacau-UFV esse incremento foi significativo já na primeira dose da mistura herbicida. Para o Coqueiro foi constado diferença no *C*i a partir da dose 0,75 L ha^{-1} do herbicida fluazifop-p-butyl + fomesafen . Em relação aos tratamentos com os herbicidas aplicados isoladamente, somente o cultivar Platina diferiu da testemunha. Para o fomesafen, os únicos cultivares que apresentaram reduções de *C*i foram o Coimbra e o Coqueiro (Tabela 2).

Ao avaliar a *C*i dentro de cada dose constou-se que na dose zero e na dose 0,5 L ha^{-1}, o cultivar IAC-12 foi a que apresentou maior concentração de Ci diferindo dos demais cultivares. Nas doses 0,75 e 1,00 L ha^{-1}, o Platina mostrou menor *C*i e para a dose 1,50 L ha^{-1} não foi observada diferença desta variável entre os cultivares. Para o fluazifop-p-butyl, o IAC-12 e Coqueiro foram os mais afetados, apresentando menores valores de *C*i, já para o fomesafen, os mais afetados negativamente foram o Coimbra e o Coqueiro (Tabela 2).

Tabela 2. Carbono interno (*C*i - µmol mol^{-1}) presente na câmara subestomática de cultivares de mandioca tratadas com doses dos herbicidas fluazifop-p-butyl + fomesafen em mistura e isoladamente

Cultivares	Fluazifop-p-butyl + Fomesafen					Fluazifop-p-butyl	Fomesafen
	---------- l ha^{-1} ----------						
	0	0,5	0,75	1	1,5	1	
Coimbra	241,5bB*	257,7bAB	262,5abAB	281,7aA	299,9aA	253,6aAB	235,8bB
Platina	247,7bB	235,0bB	238,5bB	264,9bA	288,0aA	267,4 aA	294,3aA

IAC-12	263,1aB	288,6aA	287,5aA	300,7aA	289,3aA	244,9 bB	288,8aA
Coqueiro	247,8bB	255,4bB	275,7aA	295,2aA	284,8aA	240,3 bB	255,4bB
Cacau-UFV	243,5bB	261,8bA	262,6abA	275,6abA	296,9aA	247,7abB	274,0abA
CV (%)				11,48			

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A mistura de herbicidas provocou aumento da taxa fossintética (A) nos cultivares Coimbra e Cacau-UFV, sendo que, para o Coimbra este incremento da A ocorreu a partir da dose 1,00 L ha^{-1} de fluazifop-p-butyl + fomesafem e na Cacau-UFV constatou-se acréscimo de A já na dose 0,50 L ha^{-1} (Tabela 3). Ao avaliar o fluazifop-p-butyl aplicado isoladamente, verificou-se decréscimo da *A* em relação a testemunha somente para o cultivar Coqueiro, sendo que, os demais não diferiram da testemunha. O fomesafen provocou redução da *A* em Platina e Coqueiro, sem que os demais cultivares fossem afetados pelo produto aplicado isoladamente (Tabela 3).

O cultivar Coimbra apresentou menor *A* comparada aos demais nas doses 0; 0,50 e 0,75 L ha^{-1} da mistura de herbicidas, entretanto, nas doses 1,0 e 1,5 L ha^{-1} de fluazifop-p-butyl + fomesafen o Platina apresentou menor *A* comparada as demais. Quando o fluazifop-p-butyl foi aplicado isoladamente, verificou-se que o Platina teve também sua *A* mais afetada negativamente dentre os cultivares, e para o fomesafen o Cacau-UFV destacou-se com maior *A*.

Tabela 3. Taxa fotossintética (*A* - μmol m^{-2} s^{-1}) das cultivares de mandioca tratadas com doses dos herbicidas fluazifop-p-butyl + fomesafen em mistura e isoladamente

Cultivares	Fluazifop-p-butyl + Fomesafen					Fluazifop-p-butyl	Fomesafen
	---------- l ha^{-1} ----------						
	0	0,5	0,75	1	1,5	1	
Coimbra	13,1 bB*	13,4bB	13,2bB	17,4abA	16,7bA	12,2bB	11,4bB
Platina	19,7 aA	17,8abA	17,7aA	15,0bAB	15,7bAB	18,7aA	13,6bB
IAC-12	16,3abAB	20,0 aA	18,9aA	18,4abA	18,9abA	14,9bB	13,6bB
Coqueiro	19,9 aA	19,9 aA	20,5aA	21,3 aA	22,5aA	12,8bB	15,3abB
Cacau-UFV	15,5 abB	20,8 aA	20,1aA	22,4 aA	22,5aA	12,2bB	17,6aAB
CV (%)				21,69			

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

De maneira geral, podemos inferir que o aumento da dose da mistura de herbicidas provoca incremento tanto da quantidade de CO_2 consumida quanto na concentração de CO_2 na câmara subestomática, sendo observado para a maioria dos cultivares avaliados. A taxa fotossintética apresentou comportamento diferenciado de acordo com o cultivar. Os herbicidas quando aplicados isoladamente afetaram de forma diferenciada os cultivares.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro para realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARELA, J. F.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência da cultura da cana-de-açúcar (RB867515) tratada com nematicidas. **Planta Daninha**, v. 24, n. 2, p. 371-378, 2006.

FERREIRA, E.A. et al . Sensibilidade de cultivares de cana-de-açúcar à mistura trifloxysulfuron-sodium + ametryn. **Planta daninha**, v. 23, n. 1, p. 93-99, 2005.

FONTES, J.R.A. et al. Efeitos de herbicidas no controle de plantas daninhas na cultura do feijão-mungo-verde (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). **Ciência Agrotécnica**, v.25, n.5, p.1087-1096, 2001.

KIRSCHBAUM, M. U. F.; PEARCY, R. W. Gas exchange analysis of the relative importance of stomatal and biochemical factors in phosynthetic induction in *Alocasia macrorrhiza*. **Plant Physiol.**, v. 86, n. 3, p. 782-785, 1988.

LORETO, F.; BONGI, G. Combined low temperature-high light effects on gas exchange properties of jojoba leaves. **Plant Physiol.**, v. 91, n. 4, p. 1580-1585, 1989.

SHARKEY, T. D.; RASCHKE, K. Effect of light quality on stomatal opening in leaves of *Xanthium strumarium* L.**Plant Physiol.**, v. 68, n. 5, p. 1170-1174, 1981.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE TIRIRICA COM DIFERENTES DOSES GLYPHOSATE EM AMBIENTES SOMBREADOS ARTIFICIALMENTE

SANTOS JUNIOR, A. (DFT – UFV, Viçosa/MG – antonio_agronomia@yahoo.com.br); SANTOS, I. T. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – iza_agro@yahoo.com); TUFFI SANTOS, L. D. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – ltuffi@ufmg.br); BARBOSA, E. A. (UFVJM – Diamantina/MG – agroedi1000@yahoo.com.br); COSTA, G. A. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – gustavoac88@hotmail.com); CRUZ, L. R. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – leandrocruz2001@yahoo.com.br) e CARDOSO-FILHO, O. (Faculdades ISEIB, Montes Claros/MG – otavio_moc@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se no presente estudo avaliar a eficiência de doses de glyphosate no manejo da tiririca (*Cyperus rotundus*) cultivada em diferentes níveis de sombreamento. O trabalho foi disposto em delineamento de blocos ao acaso, constituído em esquema fatorial 5 x 3 com cinco doses de herbicida (0, 540, 810, 1.080 ou 1.350 g ha^{-1} de glyphosate), três ambientes de cultivo (0, 30 ou 50% de sombra) e quatro repetições. As parcelas experimentais foram constituídas por um vaso com duas plantas de tiririca. As avaliações de controle foram realizadas a 10, 20 e 30 dias após a aplicação (DAA), por meio de observações visuais. Aos 30 DAA foi determinada a matéria seca. O manejo da tiririca foi mais eficiente em ambientes sombreados contribuindo para a redução de até 25% da dose recomenda obtendo controle 100%. A matéria seca também foi afetada pelo aumento do sombreamento e pela dose de glyphosate.

Palavras-chave: ecofisiologia, controle químico, tolerância, estresse luminoso, sombra.

INTRODUÇÃO

Plantas desenvolvidas em subosque de espécies arbóreas e arbustivas adquirem a capacidade de se aclimatarem a baixa disponibilidade de luz, devido à plasticidade de suas células, garantindo a colonização destes ambientes (Taiz & Zeiger, 2009). Como forma de garantir a perpetuação da espécie em condições de estresse luminoso, algumas alterações na fisiologia e morfologia destas são fundamentais para o melhor aproveitamento da quantidade de luz.

Dentre as modificações decorrentes da baixa intensidade luminosa temos o aumento na área foliar devido ao estiolamento e a pressão de turgor, diminuição da espessura da

cutícula na epiderme e a menor deposição de ceras (Santos et al., 2001; Lima JR. et al., 2006; Gondim et al., 2008). Estas alterações podem aumentar a interceptação, penetração e a absorção de herbicidas pós-emergentes como o glyphosate.

Esse herbicida é o mais utilizado na agricultura mundial devido ao seu baixo custo, ao amplo espectro de ação e por causar menor impacto ao meio ambiente em relação a outros herbicidas (Malik et al., 1989). Observações de campo indicam maior efeito desse herbicida no controle de plantas daninhas quando sombreadas. Ainda que relevante para o manejo da matocompetição, a recomendação das doses de glyphosate para o controle das plantas daninhas não leva em consideração o nível de luminosidade - condição comum em algumas culturas arbóreas e arbustivas.

Embora seja de extrema importância o manejo da matocompetição em ambientes com déficit de luz, poucas são as pesquisas que visam elucidar a sua eficiência em tiririca (*Cyperus rotundus* L.) Cyperaceae, espécie considerada de difícil controle e de ampla distribuição (Durigan et al., 2006).

Neste contexto objetivou-se com o presente trabalho avaliar a eficiência de doses de glyphosate no controle da tiririca em diferentes níveis de sombreamento, bem como o acúmulo de matéria seca.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi desenvolvido no município de Montes Claros – MG, localizado na localizado na longitude 43º 51’ 53” W, na latitude 16º 44' 13” S e a 650 m de altitude. As mudas foram transplantadas para vasos de 6L, preenchidos com o substrato terra:areia:esterco bovino curtido, na proporção de 3:1:1 e 10 kg de NPK – formulado 4:30:10 em 0,9 m^{-3} de substrato, sendo cultivadas no ano agrícola de 2010.

O trabalho foi distribuído em bloco casualizados com quatro repetições, sendo cada parcela constituída de duas plantas por vaso, conduzidos em esquema fatorial 5 x 3, com o fator dose 0, 540, 810, 1.080 ou 1.350 g ha^{-1} de glyphosate e o fator ambiente com os níveis de sombreamento 0, 30 ou 50% de sombra. Para a obtenção dos ambientes foram utilizadas sombrites, com 30 ou 50% de sombreamento e a pleno sol.

Na aplicação do herbicida utilizou-se o pulverizador costal equipado com barra, uma ponta modelo Teejet AI110015 e válvula reguladora de pressão constante a 150 KPa, com o volume de 100 L ha^{-1} de calda. As avaliações foram realizadas aos 10, 20 e 30 dias após a aplicação (DAA), através de observações visuais de controle (ALAM, 1974), onde se adota escala de 0 a 100%, sendo classificada como 0% ausência de toxidez causada pelo herbicida e 100% a morte da planta. Para a determinação da massa seca coletaram-se todos os resquícios de vegetação remanescente no vaso após a avaliação de controle aos

30 DAA, sendo estas acondicionadas em estufa com circulação forçada a 65 ± 3ºC por 72 horas até atingir o peso constante.

Os dados obtidos de porcentagem de controle e massa seca foram submetidos à análise de variância e as médias das interações entre os fatores dose e ambientes comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. As médias de massa seca em função das doses de glyphosate foram ajustadas a modelos de regressão, testando-se os coeficientes até 10% de probabilidade pelo teste t.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle da tiririca com glyphosate foi influenciado (P≤0,05) pelos fatores isolados dose e ambiente de cultivo, bem como sua interação em avaliações realizadas aos 10, 20 e 30 DAA (Tabela 1).

As plantas cultivadas a 50% de sombra foram mais sensíveis às doses crescentes de glyphosate alcançando 100% de controle aos 20 DAA (Tabela 1). A eficiência no controle com aplicação de 1.080 g ha^{-1} de glyphosate a 50% de sombreamento aos 10 DAA foi de 44,44 e 46,39% superior em relação aos ambientes a pleno sol e 30% de sombra respectivamente (Tabela 1). Ao final da avaliação de controle da tiririca, realizada aos 30 DAA não se observou diferença entre os ambientes de cultivo, encontrando valores superiores e iguais entre si com a aplicação de doses acima de 810 g ha^{-1} de glyphosate (Tabela 1).

Freitas et al., (1997), observaram a redução de 68,9% do número de plantas de tiririca/vaso com a aplicação de 1.500 g ha^{-1} de glyphosate aos 20 dias após o plantio. Clemente, (2009), apresentaram controle eficiente sobre a tiririca nas doses 960 e 1.920 g ha^{-1} de glyphosate, porém com constatação de rebrota da espécie. No presente trabalho foi observado que no geral plantas sombreadas o controle é mais rápido e eficiente (Tabela 1), o que possibilita o ajuste de doses inferiores à recomendada pelo fabricante, que é de 1.440 g ha^{-1} de glyphosate, com bons resultados no manejo.

Com o sombreamento ocorrem alterações na morfologia e na estrutura da folha como expansão do limbo foliar ocasionada pela turgidez e alongamento das células desse órgão e a diminuição na deposição de ceras epicuticulares (Moosavinia & Dore, 1979; Lima JR. et al., 2006; Gondim et al., 2008; Gobbi et al., 2009). Tais mudanças são relacionadas à maior interceptação e absorção foliar de herbicidas aplicados em pós-emergência. Adicionalmente o déficit luminoso reduz a eficiência do aparato fotossintético ocasionando um rearranjo na alocação dos fotoassimilados para a parte aérea, decorrente da demanda da planta em obter esse recurso escasso (Gondim, et al., 2007). Assim o crescimento das

raízes e o acúmulo de reservas, tão importante na recuperação das plantas frente à aplicação de herbicidas (Tuffi Santos et al., 2004), fica prejudicado (Gondim, et al., 2007).

Tabela 1. Controle (%) de tiririca submetida a doses de glyphosate, em função do ambiente de crescimento à sombra ou a pleno sol.

Ambientes	Dose (g ha^{-1} de glyphosate)			
	540	**810**	**1.080**	**1.350**
Controle aos 10 DAA				
Pleno sol	8,75 Ba	16,25 Bb	50,00 Ab	61,25 Ab
30% de sombra	2,50 Ba	58,75 Aa	48,25 Ab	65,00 Aab
50% de sombra	13,75 Ba	41,25 Aa	90,00 Aa	78,75 Aa
Controle aos 20 DAA				
Pleno sol	36,25 Ca	63,75 Bb	82,5 ABab	94,25 Aa
30% de sombra	7,50 Cb	80,0 ABab	68,75 Bb	93,75 Aa
50% de sombra	53,75 Ba	91,25 Aa	100,00 Aa	99,50 Aa
Controle aos 30 DAA				
Pleno sol	72,50 Bc	91,25 Aa	91,75 Aa	95,25 Aa
30% de sombra	27,50 Bb	98,75 Aa	95,00 Aa	100,00 Aa
50% de sombra	78,25 Ba	98,25 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa

Letras minúsculas comparam médias entre ambientes na coluna e letras maiúsculas comparam médias entre doses de glyphosate nas linhas. Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O acúmulo de matéria seca pela tiririca foi influenciado pelo ambiente e a dose de glyphosate (Figura 1), não sendo observada interação entre os fatores. Quando comparadas as testemunhas nos diferentes níveis de sombreamento, observa-se que o acúmulo médio de matéria seca a pleno sol foi de 32,6 e 24,2% superior às cultivadas a 30 e 50% de sombra respectivamente (Figura 1). Esses dados corroboram com Gobbi et al. (2009), que relata diminuição do peso seco em espécies cultivadas sob déficit de luz. Este comportamento deve-se a maior eficiência das plantas de metabolismo C_4 na alocação e distribuição de fotoassimilidados devido ao ponto de compensação de luz e taxas fotossintéticas mais altas, ou seja, mais luz estimula o aumento da fotossíntese (Taiz & Zeiger, 2009).

O aumento da dose de glyphosate contribuiu para a redução no acúmulo de matéria seca da parte aérea da tiririca cultivada a pleno sol e a sombra, mesmo na menor dose desse herbicida (Figura 5). Segundo Jefferies (1965), plantas sombreadas não perdem água facilmente para o ambiente e apresentam características particulares quanto à produção e alocação de biomassa, pois a deposição de fotoassimilados é mais lenta e reduzida em virtude da diminuição da taxa fotossintética, tornando esses vegetais quando desidratados mais leve.

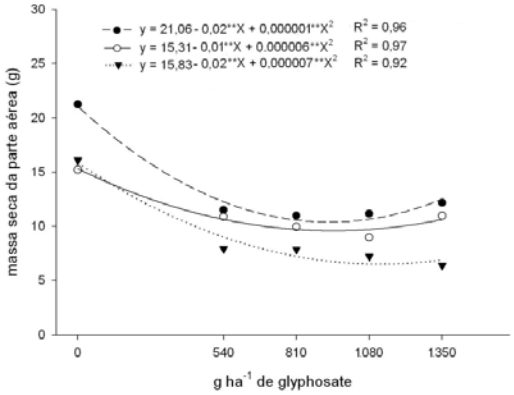


Figura 1. Massa seca da parte aérea de plantas de tiririca cultivadas à sombra e a pleno sol aos 30 dias após a aplicação de glyphosate. Média das quatro repetições, –●– pleno sol, —○— 30% de sombra, ·▼· 50% de sombra. Sendo, ** à 1% de significância.

CONCLUSÕES

O manejo da tiririca atingiu 100% de controle aos 20 DAA, com redução de 25% da dose de glyphosate em plantas cultivadas a 50% do sombreamento. O acumulo de massa seca também foi influenciada pelo aumento do sombreamento e pela dose de glyphosate.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS – ALAM. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. **ALAM**, v. 1, n. 1, p. 35-38, 1974.

CLEMENTE, T. B. Efeitos da aplicação de ácido giberélico na Susceptibilidade de *Cyperus rotundus* L. Ao glifosato. Dissertação (Mestrado). **Unesp/Botucatu**, 2009.

DURIGAN, J. C. et al. Manejo integrado da tiririca na produtividade de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 77-81, 2006.

GOBBI, K. F. et al. Características morfológicas, estruturais e produtividade do capim-braquiária e do amendoim forrageiro submetidos ao sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1645-1654, 2009.

GONDIM, A. R. O. et al. Crescimento, partição de fotoassimilados e produção de rizomas em taro cultivado sob sombreamento artificial. **Horticultura brasileira**, v. 25, n. 3, p. 418-428, 2007.

GONDIM, A. R. O. et al. Plasticidade anatômica da folha de taro cultivado sobdiferentes condições de sombreamento. **Bragantia**, v.67, n.4, p.1037-1045, 2008.

JAKELAITIS, A. et al. Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca; **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.89-95, 2003.

JEFFERIES, N.W. Herbage production on a gamble oak range in south western Colorado. **Journal of Range Management**, v.18, n.2, p.212-213, 1965.

LIMA JR., E. C. et al. Aspectos fisioanatômicos de plantas jovens de *Cupania vernalis* camb. submetidas a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Árvore**, v.30, n.1, p.33-41, 2006.

MALIK, J. et al. The herbicide glyphosate. **Biofactores**, v. 2, p. 17-25, 1989.

MOOSAVINIA, H.; DORE, J. Factors affecting glyphosate activity in *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. And *Cyperus rotundus* L. II: effect of shade.**Weed Research**, v. 19, n.5, p. 321–327, 1979.

SANTOS, I. C. et al. Eficiência de glyphosate no controle de *Commelina benghalensis* e *Commelina diffusa*. **Planta Daninha**, v.19, n.1, p.135-143, 2001.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 4. ed. – Porto Alegre: **Armed**, 2009, 848p.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Efeito do glyphosate sobre a morfoanatomia das folhas e do caule de *Commelina diffusa* e *C. benghalensis.***Planta Daninha**, v.22, n.1, p.101-107, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

VIABILIDADE DE TUBÉRCULOS DE TIRIRICA MANEJADAS COM DIFERENTES DOSES GLYPHOSATE EM AMBIENTES SOMBREADOS ARTIFICIALMENTE

SANTOS JUNIOR, A. (DFT – UFV, Viçosa/MG – antonio_agronomia@yahoo.com.br); SANTOS, I. T. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – iza_agro@yahoo.com); TUFFI SANTOS, L. D. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – ltuffi@ufmg.br); BARBOSA, E. A. (UFVJM – Diamantina/MG – agroedi1000@yahoo.com.br); OLIVEIRA, A. M. (ICA - UFMG, Montes Claros/MG – arianem.oliver@yahoo.com.br); CRUZ, L. R. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – leandrocruz2001@yahoo.com.br); COSTA, G. A. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – gustavoac88@hotmail.com);

RESUMO: As características morfofisiológicas, o crescimento e o desenvolvimento das plantas daninhas são diretamente influenciados pelo meio em que vivem. Objetivou-se no presente estudo avaliar a eficiência de doses do glyphosate no manejo da viabilidade dos tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus*) cultivadas em diferentes níveis de sombreamento. O trabalho foi disposto em esquema fatorial 5 x 3 com cinco doses de herbicida (0, 540, 810, 1.080 ou 1.350 g ha^{-1} de glyphosate), três ambientes de cultivo (0, 30 ou 50% de sombra) e quatro repetições. Dos tubérculos provenientes de cada parcela experimental selecionaram 30 ao acaso de acordo como o tamanho pequeno, médio e grande, sendo dispostos em leito de areia para a avaliação da viabilidade 60 dias após plantio. A viabilidade dos tubérculos foi comprometida pelo aumento do sombreamento e da dose de glyphosate. Apresentando tubérculos totalmente inviáveis em parcelas sombreadas e com redução de 25% da dose recomendada de glyphosate para a tiririca.

Palavras-chave: controle químico, tolerância, estresse luminoso.

INTRODUÇÃO

Espécies desenvolvidas em ambientes com déficit luminoso tendem a se aclimatarem, para que se possa garantir a sobrevivência e a colonização do território. Alguns fatores envolvidos na aclimatação causam alterações morfofisiológicas nas plantas, que podem ser manejadas para o melhor controle destas.

Dentre as alterações ocorridas nas plantas em função do estresse causado pelo déficit de luz, tem-se o estiolamento e a diminuição da perda de água para o ambiente causando aumento na área foliar, redução da espessura da epiderme e da deposição de

ceras epicuticulares, que favorecem a interceptação e a absorção de herbicidas como o glyphosate (Santos et al., 2001; Lima JR. et al., 2006; Gondim et al., 2008). Fatores como diminuição das taxas fotossintéticas e da respiração celular, proporcionam menor acúmulo de carboidratos e consequentemente maior controle, pois com pouca reserva a planta dificilmente ira se recuperar (Tuffi Santos et al., 2004; Taiz & Zeiger, 2009).

Na literatura são escassas as pesquisas que visam elucidar a eficiência do glyphosate no controle da tiririca e de seus tubéculos (*Cyperus rotundus* L.) Cyperaceae em ambientes com restrição luminosa.

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a eficiência de doses de glyphosate na viabilidade dos tubérculos de tiririca em diferentes níveis de sombreamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Montes Claros – MG, localizado na localizado na longitude 43º 51’ 53” W, na latitude 16º 44' 13” S e a 650 m de altitude. As mudas de tiririca foram transplantadas para vasos de 6L, preenchidos com o substrato terra:areia:esterco bovino curtido, na proporção de 3:1:1 e 10 kg de NPK – formulado 4:30:10 em 0,9 m^{-3} de substrato, sendo cultivadas no ano agrícola de 2010.

O trabalho foi distribuído em bloco casualizados com quatro repetições, sendo cada parcela constituída de duas plantas por vaso, conduzidos em esquema fatorial 5 x 3, com o fator dose 0, 540, 810, 1.080 ou 1.350 g ha^{-1} de glyphosate e o fator ambiente com os níveis de sombreamento 0, 30 ou 50% de sombra. Para a obtenção dos ambientes foram utilizadas sombrites, com 30 ou 50% de sombreamento e a pleno sol.

A classificação dos tubérculos quanto ao tamanho e a produtividade foram mensuradas de acordo com o seu comprimento, variando de pequeno (até 0,7 cm), médio (0,7 a 1,4 cm) e grande (1,4 a 2,1 cm), e a contagem direta dos mesmos. Em cada unidade experimental, dos tubérculos previamente classificados foram selecionados ao acaso 30 de cada tamanho, dispostos em leito de areia durante 60 dias para a avaliação da germinação. Foram considerados germinados os tubérculos que apresentavam parte aérea com no mínimo 1,0 cm de comprimento (Novo et al., 2008). Após esse período, submeteram-se os tubérculos não germinados ao teste de tetrazólio, em solução aquosa de 0,1% do sal de tetrazólio, sendo acondicionados em BOD a 30ºC por 1,5 horas para determinação de sua viabilidade, sendo considerados viáveis aqueles que se coloriam de rosa em comparação a amostra padrão (Novo et al. 2008; Martins et al. 2009).

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de homocedasticidade e, em seguida à análise de variância e as médias das interações entre os fatores dose x ambiente de cultivo

comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, bem como o efeito do fator ambiente de cultivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de glyphosate aplicadas e a interação dose x ambiente de cultivo não influenciaram (P>0,05) o número de tubérculos produzidos pela tiririca. As plantas cultivadas a pleno sol foram mais eficientes na translocação e distribuição dos carboidratos para suas estruturas de reserva, quando comparado às de sombra, aumentando a produção total de tubérculos (Tabela 1). Em media a produção de tubérculos em plantas a pleno sol foi de 16,1 e 29,5%, superior as de 30 e 50% de sombra, corroborando com Moosavinia & Dore, (1979), que observaram redução no número de tubérculos em plantas sombreadas quando comparadas as de pleno sol. A maior parte dos tubérculos produzidos foi classificada como de tamanho médio, com maior produção em plantas de tiririca mantidas a pleno sol e a 30% de sombra (Tabela 1).

Segundo Novo et al., (2006), o tamanho dos tubérculos tem relação direta com o vigor vegetativo das plântulas recém emergidas. A diminuição na produção de órgãos de reserva em plantas mantidas sob restrição luminosa foi observada em trabalho com taro japonês (Gondim et al., 2008). A menor produção de tubérculos de tiririca em plantas mantidas em sombreamento intensivo pode ser considerada como fato relevante no manejo dessa espécie.

Tabela 1. Produtividade de tubérculos pequenos, médios e grandes proveniente de plantas submetida a doses de glyphosate, em função do ambiente de crescimento à sombra ou a pleno sol, aos 30 DAA (dias após aplicação).

Ambientes	Número de Tubérculos em função de seu tamanho		
	pequenos até 0,7cm^{ns}	**médios 0,7 – 1,4cm**	**grandes 1,4 – 2,1cm**^{ns}
Pleno sol	19,90	52,85 A	20,70
30% de sombra	13,75	44,75 AB	19,90
50% de sombra	12,10	34,35 B	19,45

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^{ns} Não significativo à (P≤0,05).

Houve interação significativa (P≤0,05) entre os fatores ambiente de cultivo e dose de glyphosate para o número de tubérculos germinados em leito de areia e de tubérculos inviáveis, avaliado pelo teste de tetrazólio (Tabela 2). As doses superiores 810 g ha^{-1} de glyphosate são responsáveis por valores acima de 93% no controle dos tubérculos de tiririca cultivadas a 30 e 50% de sombra. Moosavinia & Dore, (1979), obtiveram resultados semelhantes em plantas de tiririca manejada com diferentes níveis de sombreamento e doses de glyphosate, sendo que com o aumento do estresse luminoso, ocorre diminuição significativa dos tubérculos viáveis.

Em plantas tratadas com 810 g ha^{-1} de glyphosate e mantidas a pleno sol a germinação dos tubérculos de tiririca e superior ao daquelas na sombra submetidas à mesma dose, que também apresentam maior proporção de tubérculos inviáveis (Tabela 2).

Os tubérculos obtidos de plantas manejadas a 50% de sombra, não germinaram e se mostraram inviáveis pelo teste de tetrazólio quando da aplicação de 1.080 e 1.350 g ha^{-1} de glyphosate (Tabela 2 e 3). Na literatura vários autores relatam que para a eficiência no manejo da tiririca tem-se a necessidade de erradicação dos tubérculos, pois esses podem permanecer por longos períodos dormentes no solo, contribuindo para a reinfestação ao longo do tempo (Miles et al., 1996; Jakelaitis et al., 2003; Silveira et al., 2010). Segundo Jakelaitis et al., (2003), os tubérculos podem sofrer dormência devido à translocação de subdoses de glyphosate, principalmente quando estes se encontram mais afastados na cadeia subterrânea.

Considerando ambos os ensaios conclui-se que o aumento do sombreamento, o qual impõe adaptações a trapoeraba e a tiririca frente à superação deste estresse luminoso, torna as plantas mais susceptíveis a ação do glyphosate. O controle mais rápido e com menores doses de glyphosate, a redução na massa seca da parte aérea de ambas às espécies e a menor quantidade e viabilidade dos tubérculos de tiririca em ambientes com maior restrição luminosa são favoráveis ao manejo desta importante planta daninha.

Tabela 2. Viabilidade de tubérculos proveniente de plantas submetida a doses de glyphosate, em função do ambiente de crescimento à sombra ou a pleno sol, aos 90 DAA (dias após aplicação).

Ambientes	Dose (g ha^{-1} de glyphosate)				
	0	**540**	**810**	**1.080**	**1.350**
	Tubérculos germinados				
Pleno sol	25,33 ABa	18,67 ABb	11,67 Ba	0,33 Ca	0,00 Ca
30% de sombra	24,67 Aa	26,33 Aa	1,00 Bb	0,00 Ba	0,33 Ba
50% de sombra	29,00 Aa	14,00 Bb	1,00 Cb	0,00 Ca	0,00 Ca
	Tubérculos inviáveis pelo teste tetrazólio*				
Pleno sol	4,67 Ca	10,67 BCa	17,67 BCb	29,33 Aa	27,00 Aa
30% de sombra	4,00 Ba	2,67 Bb	28,00 Aa	27,67 Aa	25,33 Aa
50% de sombra	1,00 Ca	16,00 Ba	29,00 Aa	30,00 Aa	30,00 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
*Avaliação realizada nos tubérculos não germinados.

Tabela 3. Viabilidade de tubérculos provenientes de plantas submetida a doses de glyphosate, em função do ambiente de crescimento à sombra ou a pleno sol, aos 90 DAA (dias após aplicação).

Ambientes	Tubérculos viáveis pelo teste tetrazólio*
Pleno sol	0,93 AB
30% de sombra	1,99 A

50% de sombra	0,00 B

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *Avaliação realizada nos tubérculos não germinados.

CONCLUSÕES

A produtividade e a viabilidade dos tubérculos foi comprometida pelo aumento do sombreamento e pela dose de herbicida, atingindo 100% de controle com redução de 25% da dose de glyphosate em plantas cultivadas a 50% do sombreamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS – ALAM. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. **ALAM**, v. 1, n. 1, p. 35-38, 1974.

DURIGAN, J. C. et al. Manejo integrado da tiririca na produtividade de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 77-81, 2006.

GONDIM, A. R. O. et al. Plasticidade anatômica da folha de taro cultivado sobdiferentes condições de sombreamento. **Bragantia**, v.67, n.4, p.1037-1045, 2008.

JAKELAITIS, A. et al. Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca; **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.89-95, 2003.

LIMA JR., E. C. et al. Aspectos fisioanatômicos de plantas jovens de *Cupania vernalis* camb. submetidas a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Árvore**, v.30, n.1, p.33-41, 2006.

MARTINS, D. et al. Controle de tiririca com sulfentrazone e diclosulam e viabilidade de tubérculos em diferentes profundidades de solo. **Bragantia**, v.68, n.2, p.357-366, 2009.

MILES, J. E. et al. Diurnally alternating temperatures stimulates sprouting of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) tubers. **Weed Science**, v. 44, p. 122-125, 1996.

MOOSAVINIA, H.; DORE, J. Factors affecting glyphosate activity in *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. And *Cyperus rotundus* L. II: effect of shade.**Weed Research**, v. 19, n.5, p. 321–327, 1979.

NOVO, M. C. S. S.et al. Efeito da palha de cana-de-açucar e do tamanho do tubérculo na brotação e no desenvolvimento da parte aérea de tiririca. **Bragantia**, v. 65, n. 1, p. 97-107, 2006.

NOVO, M. C. S. S. et al. Interação de imazapic no sistema integrado palha de cana-de-açúcar, herbicida e vinhaça no crescimento inicial da tiririca. **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 439-449, 2008.

SANTOS, I. C. et al. Eficiência de glyphosate no controle de *Commelina benghalensis* e *Commelina diffusa*. **Planta Daninha**, v.19, n.1, p.135-143, 2001.

SILVEIRA, H. R. O. et al. Alelopatia e homeopatia no manejo da tiririca (*Cyperus rotundus*). **Planta Daninha**, v. 28, n. 3, p. 499-506, 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 4. ed. – Porto Alegre: **Armed**, 2009, 848p.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Efeito do glyphosate sobre a morfoanatomia das folhas e do caule de *Commelina diffusa* e *C. benghalensis.***Planta Daninha**, v.22, n.1, p.101-107, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MANEJO DE TRAPOERABA COM GLYPHOSATE EM AMBIENTES SOMBREADOS

SANTOS, I. T. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – iza_agro@yahoo.com); SANTOS JUNIOR, A. (DFT – UFV, Viçosa/MG – antonio_agronomia@yahoo.com.br); TUFFI SANTOS, L. D. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – ltuffi@ufmg.br); BARBOSA, E. A. (UFVJM – Diamantina/MG – agroedi1000@yahoo.com.br); COSTA, G. A. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – gustavoac88@hotmail.com) e MACHADO, V. D. (DZO/UFV – Viçosa/MG – vitodm_zootec@yahoo.com.br); CRUZ, L. R. (ICA – UFMG, Montes Claros/MG – leandrocruz2001@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se no presente estudo avaliar a eficiência de doses de glyphosate no manejo da trapoeraba cultivada em diferentes níveis de sombreamento. O experimento foi desenvolvido no delineamento em blocos casualizados e em esquema fatorial 5 x 3 com cinco doses de herbicida (0, 540, 810, 1.080 ou 1.350 g ha^{-1} de glyphosate), três ambientes de cultivo (0, 30 ou 50% de sombra) e quatro repetições. As parcelas experimentais foram constituídas por um vaso com duas plantas de trapoeraba. As avaliações de controle foram realizadas a 10, 20 e 30 dias após a aplicação (DAA), por meio de observações visuais. Aos 30 DAA foi determinada a matéria seca. O manejo da trapoeraba foi mais eficiente em ambientes sombreados contribuindo para a redução de até 25% da dose recomenda para se obter controle de até 81%. O aumento do sombreamento e da dose de glyphosate influenciou negativamente no acumulo de massa seca da parte aérea da trapoeraba.

Palavras-chave: ecofisiologia, controle químico, tolerância, sombra.

INTRODUÇÃO

As modificações morfológicas e fisiológicas nas plantas decorrentes de fatores ambientais, como a intensidade luminosa disponível no dossel da vegetação, são fundamentais nos estudos de interceptação, penetração e absorção de herbicidas aplicados nas folhas, como os produtos a base de glyphosate.

Em ambientes sombreados são relatadas alterações morfológicas e fisiológicas que possuem relação direta com a eficiência do glyphosate. Assim, o conhecimento do comportamento da flora daninha quando sujeita a baixa intensidade luminosa é fundamental para se recomendar as doses de herbicidas, o que pode gerar economia em produtos químicos e consequentemente a diminuição dos impactos sobre o meio ambiente.

Neste contexto objetivou-se com o presente trabalho avaliar a eficiência de doses de glyphosate no controle da trapoeraba em diferentes níveis de sombreamento, bem como o acúmulo de matéria seca.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Montes Claros – MG, localizado na longitude 43º 51' 53" W, na latitude 16º 44' 13" S e a 650 m de altitude. As mudas foram transplantadas para vasos de 9L, preenchidos com o substrato terra:areia:esterco bovino curtido, na proporção de 3:1:1 e 10 kg de NPK – formulado 4:30:10 em 0,9 m^{-3} de substrato, sendo cultivadas no ano agrícola de 2010.

O trabalho foi distribuído em blocos casualizados com quatro repetições, sendo cada parcela constituída de duas plantas por vaso, conduzidos em esquema fatorial 5 x 3, com o fator dose 0, 540, 810, 1.080 ou 1.350 g ha^{-1} de glyphosate e o fator ambiente com os níveis de sombreamento 0, 30 ou 50% de sombra. Para a obtenção dos ambientes foram utilizadas sombrites, com 30 ou 50% de sombreamento e a pleno sol.

As avaliações de controle foram realizadas aos 10, 20 e 30 dias após a aplicação (DAA), através de observações visuais (ALAM, 1974), sendo classificada como 0% ausência de toxidez causada pelo herbicida e 100% a morte da planta. Para a determinação da matéria seca coletaram-se todos os resquícios de vegetação remanescente no vaso após a avaliação de controle aos 30 DAA, sendo estas acondicionadas em estufa com circulação forçada a 65 ± 3ºC por 72 horas até atingir o peso constante.

Os dados obtidos de porcentagem de controle e matéria seca foram submetidos à análise de variância e as médias das interações entre os fatores dose e ambientes comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Em relação a massa seca da parte aérea ajustou-se modelos de regressão, testando-se os coeficientes até 10% de probabilidade pelo teste t, em função das doses de glyphosate.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre ambiente de cultivo e dose aplicada não foi significativa no controle da trapoeraba, aos 10 e 20 dias após aplicação (DAA). No entanto aos 30 DAA, houve interação entre o ambiente e a dose ($P \leq 0,05$), onde plantas pulverizadas com 1.080 e 1.350 g ha^{-1} de glyphosate a 50% de sombreamento, obtiveram respostas superiores de controle em relação aos demais ambientes (Tabela 1). Plantas de trapoeraba mantidas no pleno sol apresentaram-se mais tolerantes a ação do glyphosate, quando comparadas às plantas mantidas sob sombreamento, independentemente da dose de herbicida utilizada (Tabela 1). O aumento do controle da trapoeraba sob sombra pode estar relacionado com as alterações morfofisiológicas ocorridas em suas estruturas celulares, levando a planta investir mais

recursos para aumentar a sua área fotossintética em relação a sua proteção. Dentre estas modificações atribuídas ao estresse luminoso, estão à menor deposição de ceras epicuticulares, ao aumento da lâmina foliar e das estruturas secretoras presente na mesma e da permeabilidade das células na base dos tricomas, garantindo maior tempo de exposição da calda química redução das barreiras à penetração da mesma (Sargent & Blackman 1962, Santos et al., 2002; Monquero et al., 2004a; Gobbi et al., 2009).

Tabela 1. Controle (%) de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) submetida a doses de glyphosate, em função do ambiente de crescimento à sombra ou a pleno sol, aos 30 DAA (dias após aplicação).

Ambientes	Dose (g ha^{-1} de glyphosate)			
	540	**810**	**1.080**	**1.350**
	Controle aos 30 DAA			
Pleno sol	7,50 BCa	15,00 Bb	30,00 Ac	32,50 Ab
30% de sombra	11,25 Ba	50,00 Aa	56,25 Ab	56,45 Aa
50% de sombra	13,75 Ca	53,75 Ba	85,00 Aa	72,50 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Não houve efeito do ambiente de cultivo no controle de trapoeraba nas observações realizadas aos 10 e 20 DAA, sendo ajustadas equações de regressão para o efeito das doses de glyphosate aplicadas (Figura 1). A baixa eficiência no controle da trapoeraba pode ser atribuída ao estádio de desenvolvimento das plantas e/ou a tolerância natural da espécie. Adicionalmente, o uso indiscriminado dos inibidores de EPSPs (5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintase) têm selecionado genótipos mais tolerantes de espécies do gênero *Commelina* (Monquero & Christoffoleti, 2003; Monquero et al., 2004b), o que pode ter ocorrido com o acesso utilizado, que foi coletado em área de fruticultura frequentemente pulverizada com esse herbicida. Tal fato explicaria a diferença na eficiência de controle entre o presente trabalho e aos reportados na literatura.

Santos et al., (2002) trabalhando com trapoeraba encontraram resultados superiores de eficiência no manejo em relação aos obtidos no presente ensaio, sendo observado 94,5% de controle com 720 g ha^{-1} de glyphosate aos 25 DAA em ambiente desprotegido. Já Oliveira et al., (2009) trabalhando com duas formulações de glyphosate obtiveram resultados que variavam de 21 a 30% utilizando 1.170 g ha^{-1} de glyphosate e 61 a 80% com 1.440 g ha^{-1} de glyphosate ambos a 21 DAA em plantas de trapoeraba com 30 dias após o transplantio.

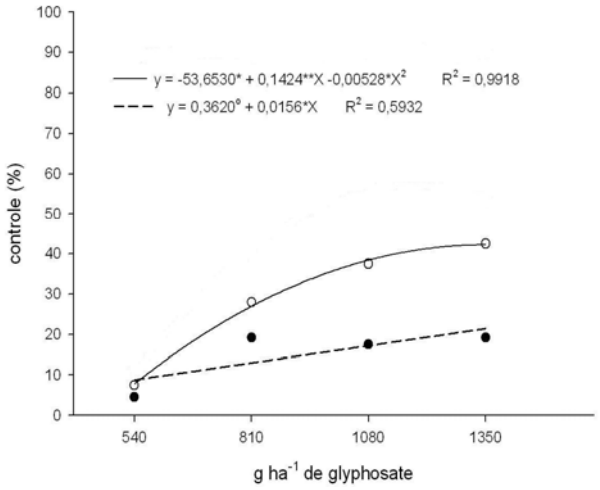


Figura 1. Porcentagem de controle da trapoeraba crescida em ambientes sombreados e a pleno sol em função de doses de glyphosate. Média das quatro repetições, –●– aos 10 DAA e —O— aos 20 DAA. Sendo: ^{0}à 10%, * à 5% e ** à 1% de significância.

O aumento das doses de glyphosate e do sombreamento influenciaram significativamente no acúmulo de matéria seca das plantas de trapoeraba (Figura 2). A relação entre este acúmulo na parte aérea de plantas a pleno sol foi de 45,3 e 54% superior aos de ambientes com 30 e 50% de sombreamento respectivamente (Figura 2). Gobbi et al., (2009) trabalhando com *Brachiaria decumbens* a 50% de sombra obtiveram redução em 15% de matéria seca quando comparada as plantas cultivadas a pleno sol.

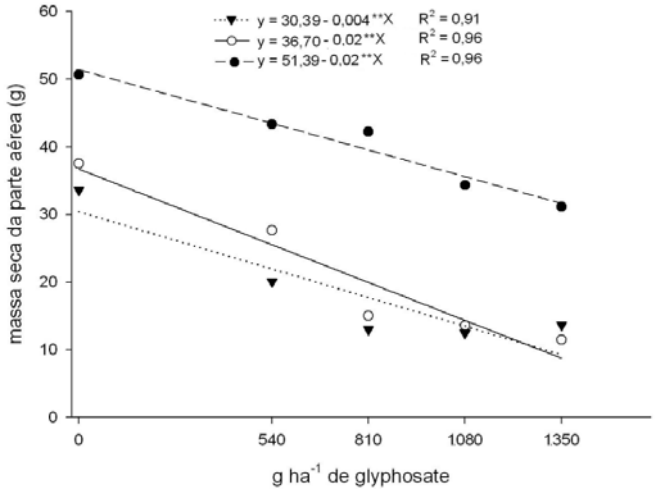


Figura 2. Massa seca da parte aérea de plantas de trapoeraba cultivadas à sombra e a pleno sol aos 30 dias após a aplicação de glyphosate. Média das quatro repetições, –●– pleno sol, —O— 30% de sombra, ·▼·· 50% de sombra. Sendo, ** à 1% de significância.

CONCLUSÕES

Em ambientes sombreados a dose de glyphosate pode ser reduzida em 25% da recomendada para o manejo da trapoeraba, ocasionando menor massa seca da parte aérea acumulada e controle acima de 81%, gerando economia de produto químico e conseqüentemente diminuição os riscos ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS – ALAM. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. **ALAM**, v. 1, n. 1, p. 35-38, 1974.

GOBBI, K. F. et al. Características morfológicas, estruturais e produtividade do capim-braquiária e do amendoim forrageiro submetidos ao sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1645-1654, 2009.

GONDIM, A. R. O. et al. Plasticidade anatômica da folha de taro cultivado sobdiferentes condições de sombreamento. **Bragantia**, v.67, n.4, p.1037-1045, 2008.

LIMA JR., E. C. et al. Aspectos fisioanatômicos de plantas jovens de *Cupania vernalis* camb. submetidas a diferentes níveis de sombreamento.**Revista Árvore**, v.30, n.1, p.33-41, 2006.

MALIK, J. et al. The herbicide glyphosate. **Biofactores**, v. 2, p. 17-25, 1989.

MONQUERO, P. A. et al. Caracterização da superfície foliar e das ceras epicuticulares em *Commelina benghalensis*, *Ipomoea grandifolia* e *Amaranthus hybridus*. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.203-210, 2004a.

SANTOS, I. C. et al. Eficiência de glyphosate no controle de *Commelina benghalensis* e *Commelina diffusa*. **Planta Daninha**, v.19, n.1, p.135-143, 2001.

SANTOS, I. C. et al. Caracteres anatômicos de duas espécies de trapoeraba e a eficiência do glyphosate. **Planta Daninha**, v.20, n.1, p.1-8, 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 4. ed. – Porto Alegre: **Armed**, 2009, 848p.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Efeito do glyphosate sobre a morfoanatomia das folhas e do caule de *Commelina diffusa* e *C. benghalensis.***Planta Daninha**, v.22, n.1, p.101-107, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS COM ÓELO MINERAL NA CULTURA DA MANDIOCA 'CASCUDA'

BERTÉ, L. N. (PPGA – UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – luiz.n.berte@hotmail.com), COSTA, N. V. (PPGA, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – neumarciovc@hotmail.com), PIVA, A. L. (PPGA – UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – andrepv8@gmail.com), SANTIN, A. (PPGA – UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR – santin-8@hotmail.com), FUCHS, F. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – ffuchs84@hotmail.com)

RESUMO: Objetivou-se a seletividade de herbicidas aplicados com diferentes concentrações de adjuvante óleo mineral na cultura da mandioca 'Cascuda'. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: clethodim (120 g ha^{-1}); clethodim (120 g ha^{-1}) + 0,5% v v^{-1} de óleo mineral; clethodim (120 g ha^{-1}) + 1,0% v v^{-1} de óleo mineral; fluazifop-p-butyl (250 g ha^{-1}); fluazifop-p-butyl (250 g ha^{-1}) + 0,5% v v^{-1} de óleo mineral; fluazifop-p-butyl (250 g ha^{-1}) + 1,0% v v^{-1} de óleo mineral; mesotrione (240 g ha^{-1}); mesotrione (240 g ha^{-1}) + 0,5% v v^{-1} de óleo mineral; mesotrione (240 g ha^{-1}) + 1,0% v v^{-1} de óleo mineral; além de uma testemunha sem aplicação capinada. Foi utilizado o óleo mineral Assist como adjuvante. Concluiu-se que os herbicidas apresentaram potencial de seletividade às plantas de mandioca 'Cascuda', quando aplicados com a adição do adjuvante Assist. Apenas o mesotrione aplicado com adjuvante apresentou sintomas de fitointoxicação de leves a moderados nas plantas; entretanto, ressalta-se a importância da análise os dados de produtividade para determinar se os herbicidas foram realmente seletivos a 'Cascuda'.

Palavras-chave: Cascuda, *Manihot esculenta* Crantz, graminicidas.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é cultivada em praticamente em todo o território nacional e apresenta excelente qualidade nutritiva tanto para alimentação humana quanto animal (Silva et al., 2008).

No Paraná, a região Oeste na safra 2010/2011 destacou-se dentre as principais regiões produtoras nacionais de mandioca com produtividade em torno de 28,3 t ha^{-1} (IBGE, 2011; SEAB, 2011). Contudo, a interferência das plantas daninhas apresenta-se como fator limitante para a obtenção de maiores produtividades da mandioca (Johanns & Contiero, 2006; Marques et al., 2011).

No entanto, um dos maiores obstáculos enfrentados no estado do Paraná desde o inicio da década passada, refere-se aos escassos números de herbicidas registrados para a cultura que podem ser utilizados no manejo das plantas daninhas (Oliveira et al., 2012). Desta forma, torna-se importante a busca de herbicidas seletivos para auxiliar no manejo das espécies e maximizar o potencial produtivo da cultura.

Segundo Oliveira Jr. et al., (2001), a resposta da mandioca à aplicação de herbicidas pode variar desde a total seletividade até o completo comprometimento da produção, por causa da fitotoxicidade provocada à cultura. Desta maneira, ressalta-se que a adição de adjuvantes na calda de aplicação pode promover maior absorção do ingrediente ativo e reduzir a seletividade dos herbicidas.

Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a seletividade de herbicidas aplicados com diferentes concentrações de adjuvante óleo mineral na cultura da mandioca 'Cascuda'.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Estação Experimental do IAPAR no município de Porto Mendes/PR. A área foi anteriormente cultivada com milho (semeadura em março/2011) no espaçamento de 0,7 m entre linhas com 3,5 plantas por metro. Após a colheita do milho realizou-se a dessecação da área (setembro/2011) utilizando-se o glyphosate (ZAPP Qi 620) na dose 2 L ha^{-1} do produto comercial.

O plantio da variedade 'Cascuda' foi realizado em 15/09/2011, com auxílio de plantadoura mecanizada em linha no espaçamento de 0,9 x 0,7 m. O solo foi preparado utilizando uma aração e duas gradagens, sendo que a análise química apresentou as seguintes características: pH ($CaCl_2$) = 5,6; matéria orgânica (g dm^{-3}) = 22,6; P (mg dm^{-3}) = 4,0; H+Al, K, Ca, Mg, SB e CTC ($cmol_c$ dm^{-3}) = 4,61; 0,51; 8,09; 1,88; 10,48 e 15,09; respectivamente; e V% = 69,45; tendo em sua composição textural 15,0 % de areia; 30,0% de silte e 55,0% de argila.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: clethodim (120 g ha^{-1}); clethodim (120 g ha^{-1}) + 0,5% v v^{-1} de óleo mineral; clethodim (120 g ha^{-1}) + 1,0% v v^{-1} de óleo mineral; fluazifop-p-butyl (250 g ha^{-1}); fluazifop-p-butyl (250 g ha^{-1}) + 0,5% v v^{-1} de óleo mineral; fluazifop-p-butyl (250 g ha^{-1}) + 1,0% v v^{-1} de óleo mineral; mesotrione (240 g ha^{-1}); mesotrione (240 g ha^{-1}) +

0,5% v v^{-1} de óleo mineral; mesotrione (240 g ha^{-1}) + 1,0% v v^{-1} de óleo mineral; além de uma testemunha sem aplicação capinada. Foi utilizado o óleo mineral Assist como adjuvante. As parcelas foram constituídas de 5 linhas de 7,0m e espaçamento de 0,9 m entre plantas.

As aplicações dos tratamentos foram realizadas em 23/11/2011 em condição de solo seco e as plantas de mandioca apresentavam de 12 a 15 folhas, com altura média de 22,5 cm. Foi utilizado um pulverizador costal, pressurizado a CO_2 e munido de barra com quatro pontas de jato plano (Modelo Jacto 110-LD-02), espaçados entre si de 50 cm, sendo o consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1} utilizando-se a pressão de 48 Lb pol^{-2}.

As aplicações foram realizadas no final da tarde, sendo que no momento da aplicação as condições de temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento foram 28,1ºC, 63,0% e 2,1 km h^{-1}, respectivamente.

As avaliações de fitointoxicação nas plantas de mandioca foram realizadas de forma visual, utilizando-se uma escala de percentual de notas, em que 0 (zero) corresponde a nenhuma injúria demonstrada pela planta de mandioca e 100 (cem) à morte das plantas de mandioca (SBCPD, 1995). Os critérios usados para o estabelecimento das notas foram: inibição do crescimento, quantidade e uniformidade das injúrias, capacidade de rebrota das plantas e quantidade de plantas mortas. As avaliações foram realizadas aos 7, 12, 20, 26, 33 e 43 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA).

Aos 43 DAA, foram avaliadas cinco plantas ao acaso nas três linhas centrais das parcelas para a determinação da altura (m). A avaliação foi realizada utilizando-se uma régua graduada (2 m) medindo-se a planta a partir do solo até o ápice. Ressalta-se que a cultura ainda não atingiu ponto ideal para a colheita, não sendo possível a determinação da produtividade de raízes.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias analisadas estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de porcentagem de fitointoxicação e de altura de plantas após a aplicação de herbicidas em mandioca 'Cascuda' estão apresentadas na Tabela 1. Pode-se observar que dos herbicidas avaliados apenas, o mesotrione com óleo mineral apresentaram sintomas de fitointoxicação nas plantas, com sintomas de 33,0 a 51,3%, para a menor e maior concentração do adjuvante, respectivamente aos 12 DAA.

Os sintomas de fitointoxicação desapareceram completamente a partir dos 33 DAA para todos os tratamentos avaliados. Da mesma forma, os herbicidas não reduziram a altura

das plantas de mandioca quando aplicados com o adjuvante óleo mineral Assist, quando comparados com a testemunha sem aplicação.

Tabela 1. Fitointoxicação (%) e altura (cm) de plantas após a aplicação de herbicidas com diferentes concentrações de óleo mineral na mandioca 'Cascuda'. Porto Mendes/PR, 2011-2012.

Tratamentos	Dose	Óleo	Fitointoxicação (%)					Altura
	g ha^{-1}	%(v v^{-1})	7DAA	12DAA	20DAA	26DAA	33DAA	(cm)
clethodim	120	0,0	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0	93,7
clethodim	120	0,5	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0	78,3
clethodim	120	1,0	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0	91,8
fluazifop-p-butyl	250	0,0	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0	91,2
fluazifop-p-butyl	250	0,5	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0	89,8
fluazifop-p-butyl	250	1,0	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0	93,5
mesotrione	240	0,0	0,0 c	2,3 c	0,0 c	0,0 c	0,0	94,7
mesotrione	240	0,5	26,3 b	33,0 b	10,5 b	6,3 b	0,0	88,8
mesotrione	240	1,0	36,3 a	51,3 a	18,8 a	11,8 a	0,0	96,3
Testemunha	---	---	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0	86,9
$F_{Tratamentos}$ (T)			241,87**	52,30**	54,35**	38,85**	---	$1,47^{ns}$
F_{Blocos}			$0,84^{ns}$	$1,95^{ns}$	$2,02^{ns}$	$2,17^{ns}$	---	$1,18^{ns}$
CV (%)			27,54	58,10	59,97	71,48	---	9,37
d.m.s.			4,18	12,23	4,27	3,13	---	20,61

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste 'Tukey'; ** significativo a 1% de probabilidade; ^{ns} não significativo.

CONCLUSÕES

. Com base nos resultados preliminares obtidos pode-se verificar que os herbicidas clethodim e fluazifop-p-butyl apresentaram potencial de seletividade às plantas de mandioca 'Cascuda', quando aplicados com a adição de adjuvante Assist. O mesotrione promoveu sintomas leves a moderados de fitointoxicação quando aplicado com adjuvante. Entretanto,

ressalta-se a importância da análise os dados de produtividade para determinar se os herbicidas foram realmente seletivos a 'Cascuda'.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento Sistemático da produção Agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil.** Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. – Maio, 2011. Rio de Janeiro, v.24, n. 5, p.1-82, 2011.

JOHANNS, O.; CONTIERO, R. L. Efeitos de diferentes períodos de controle e convivência de plantas daninhas com a cultura da mandioca. Revista Ciência Agronômica, v.37, n.3, p.326-331, 2006.

MARQUES, L. J. P.; SILVA, M. R. M.; LOPES, G. S.; CORRÊA, M. J. P.; ARAUJO, M. S.; COSTA, E. A.; MUNIZ, F. H. Dinâmica de populações e fitossociologia de plantas daninhas no cultivo do feijão-caupi e mandioca no sistema corte e queima com o uso de arado**. Planta daninha, v. 29, n.spe, p. 981-989, 2011.**

OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; HERNANDES, A. I. F. M.; INOUE, M. H.; MARCHIORI JR., O.; RAMIRES, A. C.Tolerância de cultivares de mandioca Cinco *(Manihot esculenta)* a herbicidas. **Planta Daninha**, v. 19, n.1, p 119-125, 2001.

OLIVEIRA, M. V. C.; BALIZA, D. P.; SOUZA, G. A.; CARVALHO, S. P.; ASSIS, L. H. B.;Caracterização de clones de mandioca utilizando marcadores microssatélites. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n.1, p. 170-176, 2012.

SEAB - SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO PARANÁ. **Agropecuária – Estatísticas, Estimativas de safras**. Disponível em: < http://www.seab.pr.gov.br/>. Acesso em: 30 de jul. 2011.

SILVA, M. A. A.; FURLAN, A. C.; MOREIRA, I.; PAIANO, D.; SCHERER, C.; MARTINS, E. N. Avaliação nutricional da silagem de raiz de mandioca contendo soja integral para leitões na fase inicial. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 37, n.8, p. 1441-1449, 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS – SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DINÂMICA DE PLANTAS DANINHAS EM PLANTIO DIRETO DE MILHO PIPOCA EM FUNÇÃO DO MANEJO DA COBERTURA DE FEIJÃO DE PORCO

Reynaldo Tancredo Amim (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF – E-mail: reynaldo@uenf.br); Silvério de Paiva Freitas (UENF – E-mail: silverio@uenf.br); Ismael Lourenço de Jesus Freitas (UENF – E-mail ismaelljf@yahoo.com.br); Eurico Huziwara (UENF – E-mail: euricohuziwara@gmail.com); Herval Martinho Ferreira Paes (UENF – E-mail: hpaes@uenf.br)

RESUMO

A presença de plantas daninhas gera competição com a cultura pelos fatores de produção, além de possíveis ações alelopáticas, causando prejuízos à produtividade. O objetivo do trabalho foi estudar a dinâmica da flora daninha no plantio direto de milho pipoca, com palha de feijão de porco manejada em diferentes pers. Os tratamentos foram compostos pelo manejo das plantas de feijão de porco aos 21, 14, 7 e 1 dia antes do plantio (DAP) do milho pipoca no sistema de plantio direto (SPD) mais o SPC do milho pipoca. Do levantamento fitossociológico realizado nas parcelas, calculou-se densidade relativa (DR), frequência relativa (FR), dominância relativa (DoR) e o índice de valor de importância (IVI). No SPC ocorreu o maior número de famílias, sendo a Poaceae e a Cyperaceae as mais importantes. O mesmo ocorreu no SPD para os períodos 1, 7 e 14 DAS. Aos 21 DAP, a Poaceae foi suprimida e a Asteraceae apresentou aumento no acúmulo de biomassa. No SPD, as famílias Brassicaceae, Lamiaceae, Molluginaceae e Rubiaceae não apareceram.

Palavras-chave: Plantas daninhas, Plantio direto, Cobertura morta, Fitossociologia.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho pipoca é considerada de alto valor econômico e com grande potencial de crescimento no Brasil, sendo possível se obter bons lucros com a cultura (Freitas Junior, 2008). Segundo Cruz et al. (2004), por ser ainda muito pouco explorada no país, poucas informações existem sobre o manejo da cultura do milho pipoca. Devido à falta de informações experimentais sobre práticas culturais para o milho pipoca, as recomendações para esta cultura são adaptadas do milho comum.

A presença de plantas daninhas em um cultivo propicia competição com a cultura por luz, água, nutrientes e espaço físico, além de possíveis ações alelopáticas, podendo acarretar sérios prejuízos à produtividade final da cultura, caso não seja realizado um bom manejo. Jakelaitis et al. (2005) relataram perdas de 59% na produtividade do milho-pipoca em cultivo convencional sem capina em relação à testemunha capinada.

Magalhães e Franco (1962) verificaram que o extrato de nódulos de raízes de feijão de porco (*Canavalia ensiformes*) prejudicou o crescimento da tiririca (*Cyperus rotundus*) comparado ao extrato de raízes de feijão de porco sem nódulos e extratos de raízes noduladas de feijão comum. Por outro lado, Carvalho et al. (2002) verificaram que o extrato da parte aérea do feijão de porco estimulou o crescimento da tiririca. A palha na superfície do solo pode interferir na dormência, germinação e mortalidade das sementes, gerando modificações da comunidade infestante (Correia e Durigan, 2004). Porém, algumas espécies podem ter seu crescimento prejudicado enquanto outras podem ser beneficiadas.

O objetivo do trabalho foi estudar a dinâmica da flora daninha no plantio direto de milho pipoca, com palha de feijão de porco manejada em diferentes períodos antes do plantio (DAP) do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o ano de 2009, na Estação Experimental do CCTA/UENF, localizada na Escola Técnica Estadual Agrícola Antônio Sarlo, município de Campos dos Goytacazes – RJ, com coordenadas de 21º71'47" de latitude Sul e 41º34'41" de longitude Oeste e altitude de 25 metros. Segundo classificação da Embrapa (1999), o solo da região do experimento é um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. O semeio do feijão de porco foi realizado pelo sistema convencional e aos 90 dias após a emergência (DAE), as plantas foram manejadas pela aplicação da mistura de 2,4-D + Glyphosate.

Os tratamentos, seguindo Delineamento de Blocos Casualizados (DBC), com quatro repetições, consistiram do sistema de plantio direto do milho pipoca, com as plantas de feijão de porco sendo manejadas aos 21, 14, 7 e 1 dia antes do plantio (DAP), mais a testemunha, composta pelo sistema de cultivo convencional do milho pipoca, arada e gradeada um dia antes do plantio. Não foi utilizado herbicida para controle das plantas daninhas na cultura. As unidades experimentais foram compostas por quatro linhas de cinco metros da cultura, espaçadas em 0,90 m (área de 18 m^2), deixando-se as duas linhas laterais e 0,50 m ao final de cada linha como bordadura, obtendo-se uma área útil de 7,2 m^2.

Para determinar a composição florística da área foram coletadas amostras das plantas daninhas em cada unidade experimental, na época do florescimento do milho

pipoca, laçando-se, aleatoriamente, um quadro de 0,5 x 0,5 m e cortando-se, rente ao solo, todas as plantas abrangidas pelo quadro. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório onde as plantas foram identificadas com auxílio de literatura especializada (Lorenzi, 2008) e depois quantificadas. Em seguida, as plantas foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados e submetidas à secagem de 65ºC por 72 horas para determinação de sua matéria seca (Boaretto et al., 1999).

Foram avaliados densidade relativa (DR), frequência relativa (FR), dominância relativa (DoR) e o índice de valor de importância (IVI) utilizando-se, para o cálculo dessas características, as fórmulas propostas por Müeller-Dombois e Ellenberg (1974)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no levantamento fitossociológico, indicaram o maior número de 13 famílias de plantas daninhas no SPC. As famílias Poaceae e Cyperaceae foram as mais importantes, com IVI de 106,21 e 98,17, respectivamente, enquanto todas outras apresentaram IVI abaixo de 20,5 (Figura 1), as quais, provavelmente, foram suprimidas pelo alto poder de competição das Poaceae e Cyperaceae. A Cyperaceae apresentou elevada abundância de indivíduos, evidenciada por sua alta DR (60,47%), enquanto que Poaceae destacou-se quanto ao acúmulo de biomassa seca, com 66,43% de DoR e apenas 21,7% de DR (Figura 1).

Em estudo de recuperação de áreas degradas por extração de ferro, Jacobi et al. (2008) recomendam utilização de espécies das Poaceae e das Cyperaceae, de ocorrência nessas áreas, devido ao seu rápido crescimento, mostrando seus potenciais competitivo.

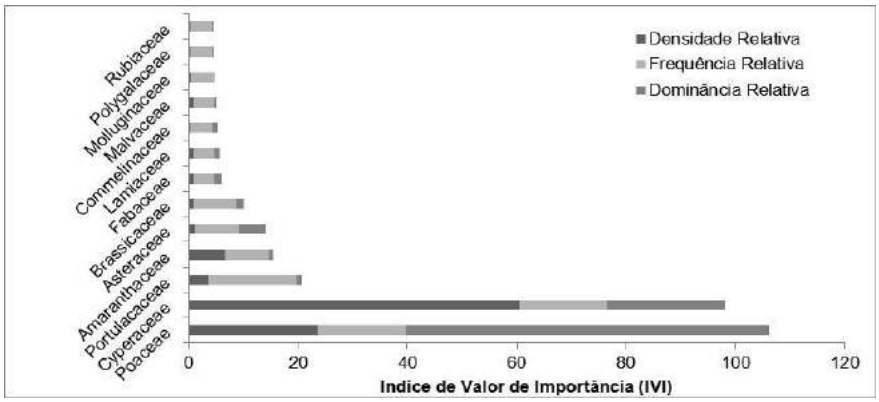


Figura 1. IVI das Famílias de plantas daninhas identificadas no plantio convencional.

Poaceae e Cyperaceae também foram as duas famílias com maior IVI para os tratamentos do SPD com as plantas de feijão de porco manejadas 1, 7 e 14 DAP (Figuras 3,

4 e 5), sempre a primeira apresentando elevado acúmulo de biomassa seca (alta DoR) e a segunda elevada abundância de indivíduos (alta DR). Já para o tratamento 21 DAP, observou-se elevada redução do IVI da família Poaceae devido principalmente a redução da biomassa seca (DoR) e da abundância (DR) de indivíduos dessa família. Em contrapartida, a família Asteraceae apresentou aumento no acúmulo de biomassa seca, atingindo 74,7% de DoR (Figura 2). Os altos IVI obtidos pela Cyperaceae indicam ausência de alelopatia negativa das plantas de feijão de porco sobre essa família, no período observado, conforme esperado a partir de Carvalho et al. (2002), que encontrou alelopatia positiva do extrato aquoso da parte aérea de feijão de porco sobre a tiririca. Houve redução do número de famílias identificadas no SPD em comparação ao SPC para todos períodos de manejo do feijão de porco, quando foram identificadas 7 famílias nos tratamentos 1 e 14 DAP e 8 nos tratamentos 7 e 21 DAP (Figuras 2, 3, 4 e 5).

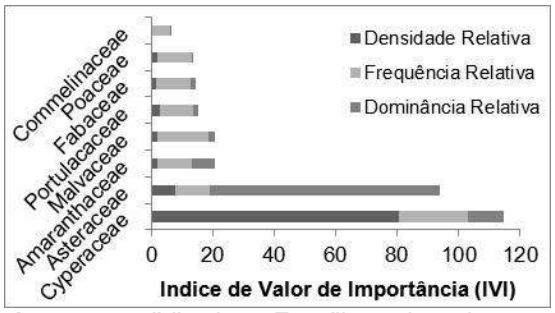


Figura 2. IVI das Famílias de plantas daninhas identificadas na cobertura de feijão de porco, manejada 21 DAP do milho pipoca.

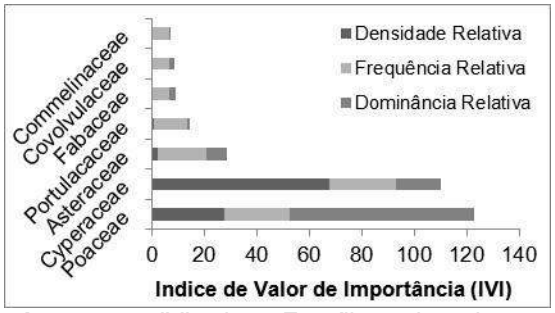


Figura 3. IVI das Famílias de plantas daninhas identificadas na cobertura de feijão de porco, manejada 14 DAP do milho pipoca.

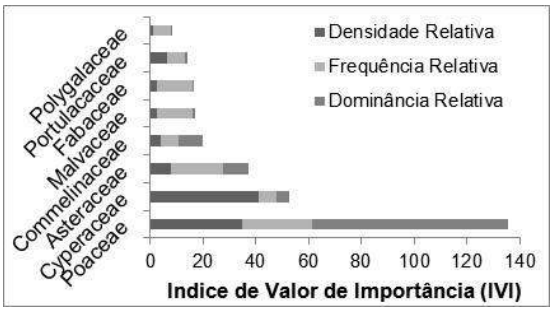


Figura 4. IVI das Famílias de plantas daninhas identificadas na cobertura de feijão de porco, manejada 7 DAS do milho pipoca.

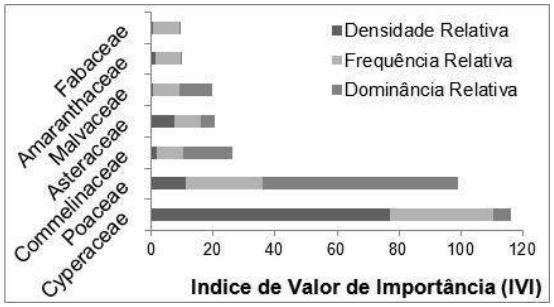


Figura 5. IVI das Famílias de plantas daninhas identificadas na cobertura de feijão de porco, manejada 1 DAS do milho pipoca.

A presença da palha de feijão de porco sobre o solo inibiu a ocorrência das famílias Brassicaceae, Lamiaceae, Molluginaceae e Rubiaceae, independente do período de manejo das plantas de cobertura. Já as famílias Asteraceae, Commelinaceae, Cyperaceae, Fabaceae e Poaceae ocorreram em ambos os sistemas. (Figura 6).

	Famílias	Tratamentos				
		S.P.C.	S.P.D.			
			21 DAS	14 DAS	7 DAS	1 DAS
Ocorrência em ambos os sistemas	Asteraceae	+	+	+	+	+
	Commelinaceae	+	+	+	+	+
	Cyperaceae	+	+	+	+	+
	Fabaceae	+	+	+	+	+
	Poaceae	+	+	+	+	+
Ocorrência apenas no SPC	Brassicaceae	+	-	-	-	-
	Lamiaceae	+	-	-	-	-
	Molluginaceae	+	-	-	-	-
	Rubiaceae	+	-	-	-	-
Ocorrência indistinta nos sistemas	Portulacaceae	+	+	+	+	-
	Amaranthaceae	+	+	-	-	+
	Malvaceae	+	+	-	+	+
	Polygalaceae	+	-	-	+	-
	Covolvulaceae	-	-	+	-	-

Figura 6. Ocorrência das famílias nos SPC e SPD, com as plantas de cobertura manejada aos 21, 14, 7 e 1 DAP do milho pipoca. "**+**" = Ocorrência da família; "**-**" = ausência da família.

CONCLUSÕES

As principais famílias em ambos os sistemas foram Poaceae e Cyperaceae, com exceção do SPD manejado 21 DAP, onde predominaram Cyperaceae e Asteraceae.

Houve redução do número de famílias identificadas nos tratamentos do SPD em comparação ao SPC. As famílias Brassicaceae, Lamiaceae, Molluginaceae e Rubiaceae foram inibidas na presença de palha.

Não houve efeito alelopático de palha de feijão de porco sobre as principais famílias de plantas daninhas de interesse ao manejo destas no período observado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADATI, C.; OLIVEIRA, V. A. AND KARAM, D. Análise matemática e Biológica dos modelos de estimativa de perdas de rendimento na cultura devido à interferência de plantas daninhas. Planta daninha. v. 24, n. 1, pp. 1-12. 2006.

CARVALHO, G.J.; FONTANÉTTI, A. E CANÇADO, C.T. Potencial alelopáticos de feijão de porco (*Canavalia ensiformes*) e da mucuna preta (*Stilozobium aterrimum*) no controle da tiririca (*Cyperus rotundus*). Ciência e Agrotecnologia, Lavras. v.26, n.3, p.647-651, 2002.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; CORRÊA, L. A. *Manejo Cultural do Milho Pipoca*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Circular Técnica n^0 42 – EMBRAPA. Sete Lagoas, MG, 2004.

FREITAS JR, S.P. Seleção recorrente entre famílias de irmãos completos da população UNB-2U de milho pipoca. 2008. 105p. Tese (Doutorado em Melhoramento Genético

Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes – RJ.

JACOBI, C.M.; CARMO, F.F.; VINCENT, R.C. Estudo fitossociológico de uma comunidade vegetal sobre canga como subsídio para a reabilitação de áreas mineradas no quadrilátero ferrífero, MG. Revista Árvore, v.32, n.2, pp. 345-353, 2008.

JAKELAITIS, A. SILVA, A. F.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; VIVIAN, R. Controle de plantas daninhas na cultura do milho-pipoca com herbicidas aplicados em pós-emergência. Planta daninha. v. 23, n. 3, pp. 509-516, 2005.

LORENZI, H. Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4.ed Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 640 p.

MAGALHAES, A.C. e FRANCO, C.M. Toxicidade do feijão de porco sobre a "Tiririca". Bragantia. v.21, n.único, pp. LIII-LVIII,1962.

MÜLLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: J. Wiley. 1974. 347 p.

POTENCIAL ALELOPÁTICO DA CULTIVAR DE ARROZ CICA 7 NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE MILHÃ, ANGIQUINHO E ARROZ-VERMELHO

MENDONÇA, A. O. (PGCTS – UFPel, Pelotas/RS – andreh_mendonca@hotmail.com), TAVARES, L. C. (PGCTS – UFPel, Pelotas/RS – lizandro_cicilianotavares@yahoo.com.br), BRUNES, A. P. (PGCTS – UFPel, Pelotas/RS – beldar_brunes@msn.com), RUCHEL, Q. (PPGFs – UFPel, Pelotas/RS – queli.ruchel@yahoo.com.br), KASPARY, T. E. (PPGAAA – CESNORS/UFSM, Frederico Westphalen/RS – tiago_kaspary@yahoo.com.br), AGOSTINETTO, D. (UFPel, Pelotas/RS – dirceu.agostinetto@pg.cnpq.br)

RESUMO: Algumas espécies vegetais têm a capacidade de produzir e liberar compostos do metabolismo secundário que podem afetar negativamente o desenvolvimento de outras espécies ao seu redor. Esta capacidade é chamada de alelopatia e a sua utilização tem sido proposta para controle de plantas daninhas, em substituição aos herbicidas sintéticos. Diante disso, objetivou-se avaliar o potencial alelopático de extrato de folhas de arroz, cultivar CICA 7, sobre a germinação de sementes de milhã (*Digitaria ciliaris*), angiquinho (*Aeschinomene denticulata*) e arroz-vermelho (*Oryza sativa*). O trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no ano de 2011, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de concentrações do extrato aquoso de folhas de arroz: 0, 25, 50, 75 e 100%. As variáveis analisadas foram germinação e índice de velocidade de germinação. O extrato aquoso de folhas de arroz da cultivar CICA 7 apresenta potencial alelopático, reduzindo a germinação e o índice de velocidade de germinação de milhã e angiquinho. Para o arroz-vermelho não houve efeito significativo dos tratamentos aplicados.

Palavras-chave: *Aeschynomene denticulata, Digitaria ciliaris, Oryza sativa,* alelopatia

INTRODUÇÃO

A cultura do arroz é o principal cereal consumido no mundo, apresentando elevada importância econômica e social no Sul do Brasil. A área cultivada com arroz no Brasil foi de 2,8 milhões de ha, no ano agrícola 2010/11, com produção de 13,6 mil toneladas, tendo destaque o Estado do Rio Grande do Sul (RS), com área total

cultivada de aproximadamente 1,2 milhões de ha e produção de 8,9 mil toneladas (CONAB, 2012).

Dentre os principais entraves que limitam a produtividade desse cereal encontra-se a competição das plantas daninhas por recursos do ambiente. Para o controle de plantas daninhas, tem-se intensificado a utilização de herbicidas, os quais podem causar contaminação do meio ambiente e selecionar espécies daninhas resistentes.

Uma alternativa aos herbicidas é a utilização de coberturas vegetais ou cultivares que apresentam maior produção de aleloquímicos, possibilitando a redução dos custos de produção e a utilização de agrotóxicos (RIZVI & RIZVI, 1992). Efeito alelopático é um fenômeno natural, químico-ecológico, resultante da liberação de substâncias tóxicas por uma espécie vegetal capaz de causar a morte ou inibir o crescimento de outras plantas (SOARES et al., 2002). Porém, para que haja efeito inibitório ou benéfico, se faz necessário o acúmulo em quantidades suficientes destas substâncias aleloquímicas. Assim, a caracterização de genótipos com grande poder alelopático e a transferência destas características para outras cultivares contribuiriam para restaurar a característica perdida durante o processo de seleção para outros fins (BENSCH et al., 2007).

Diante disso, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito alelopático de extrato de folhas de arroz da cultivar CICA 7 sobre a germinação de sementes de milhã, angiquinho e arroz-vermelho

.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes “LDAS” da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas (UFPel), em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de concentrações do extrato aquoso de folhas de arroz da cultivar CICA 07, com níveis de 0, 25, 50, 75 e 100%.

O extrato foi obtido de folhas de arroz, que estavam no estádio fenológico R6. As folhas foram trituradas por 2,5 minutos com auxílio de liquidificador adicionando-se água destilada para viabilizar o processo. A quantidade de água foi obtida da relação entre a massa fresca (MF) e a massa seca (MS) das folhas na proporção peso/volume (p/v). As amostras foram coletadas e pesadas determinando-se assim a MF, em seguida o material foi colocado em estufa, a temperatura de 60°C, por 72 horas, sendo determinada a MS. A partir da relação MF/MS foi obtido um índice, que multiplicado pela MF (100g) resultou na quantidade de água (mL) a ser utilizada na trituração. Após, o material foi centrifugado a 3000 rpm durante 10 minutos e posteriormente

filtrado (com uma bomba de vácuo, na pressão de 25 kgf cm^{-2}). O extrato obtido após a filtragem foi considerado concentrado (100%) e com pH de 3,91. A partir dele foram feitas diluições para 75, 50 e 25% do extrato concentrado, sendo que para o controle (0%), utilizou-se somente água destilada.

As sementes das plantas daninhas foram submetidas ao teste de germinação, realizado com quatro repetições de 50 sementes para cada espécie, colocadas em substrato de papel de germinação, previamente umedecido com o extrato, utilizando-se 2,5 vezes a massa do papel seco e mantido em germinador à temperatura de 25°C. Realizaram-se contagens diárias até o sétimo dia, sendo consideradas germinadas as plântulas com protrusão da raiz primária superior a 2 mm, sendo que aos 7 dias foram anotadas as plântulas normais obtidas no teste de germinação (G) e calculado o índice de velocidade de germinação (IVG), segundo Maguire (1962).

Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e havendo significância, foram testados por modelos de regressão polinomial ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que o extrato aquoso de folhas da cultivar de arroz CICA 7 apresentou redução linear da germinação (G) de sementes de milhã e angiquinho em 0,27 e 0,29%, respectivamente, para cada unidade de extrato (Figura 1A, e 1C). Já, para o arroz-vermelho, não se obteve resultado significativo na variável (Figura 1B). Os dados corroboram com os obtidos por Leszczynski et al. (2009), que verificaram efeito inibidor do extrato de canola, na germinação de milho e plantas daninhas.

Quanto ao índice de velocidade de germinação (IVG), verificou-se redução linear na ordem de 0,42 e 0,43% por unidade de extrato, para as espécies milhã e angiquinho, respectivamente (Figura 1D e 1F). Os resultados obtidos concordam com Kong et al. (2004), os quais observaram que o arroz apresenta flavonas e ciclohexanos que são responsáveis por atividades inibitórias de plantas daninhas e agentes patogênicos. Entretanto esse extrato não apresentou efeito significativo para arroz-vermelho (Figura 1E), embora tenha demonstrado redução nas duas maiores concentrações.

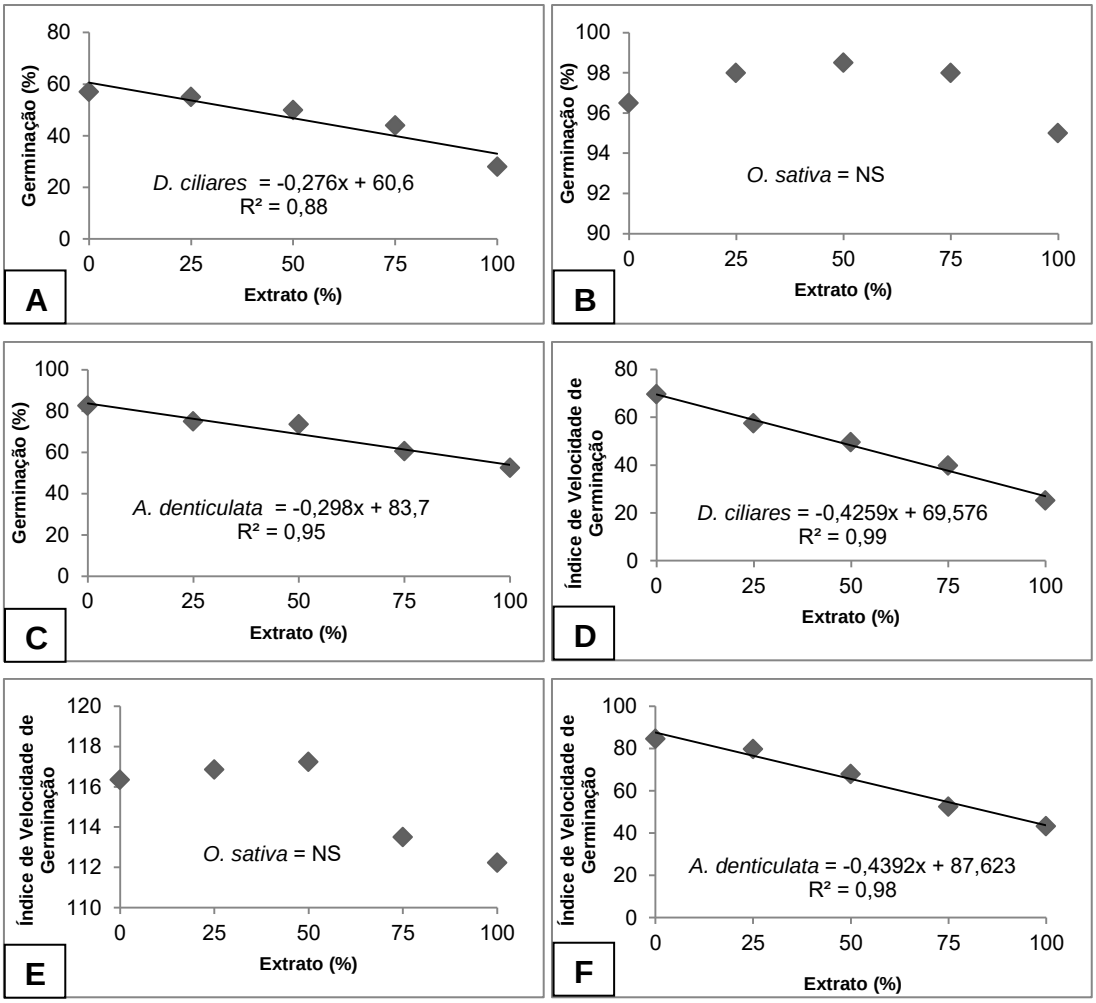


Figura 1. Germinação (A, B e C) e índice de velocidade de germinação (D, E e F), de sementes de milhã, angiquinho e arroz-vermelho submetidas ao extrato aquoso de folhas da cultivar CICA 7. Capão do Leão, RS, 2011.

A intensidade da resposta a determinado aleloquímico pode variar entre espécies-alvos, porém os resultados obtidos são interessantes do ponto de vista agronômico, pois a redução na G e no IVG provocará atraso na emergência de plantas daninhas. Esse atraso poderá reduzir possíveis perdas por competição, podendo também reduzir o número de aplicações de herbicidas e consequentemente reduzir possíveis problemas ambientais.

CONCLUSÕES

O extrato aquoso de folhas de arroz da cultivar CICA 7 apresenta potencial alelopático, reduzindo de modo linear com o aumento da concentração a germinação e o índice de velocidade de germinação de milhã e angiquinho. Para o arroz-vermelho não houve efeito significativo dos tratamentos aplicados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: safra 2011/2012. Sétimo levantamento – abril de 2012. Brasília. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_04_11_15_04_18_boletim_abril_2012.pdf>. Acesso em: 20 de abril de 2012.

KONG, C.; XU, X.; ZHOU, B.; HU, F.; ZHANG, C.; ZHANG, M. Two compounds from allelopathy rice accession and their inhibitory activity on weeds and fungal pathogens. **Phytochemistry,** v.65. p.1123-1128, 2004.

LESZCZYNSKI, R.; FORTES, A. M. T.; CORSATO, J. M; SANTORUM, M.; ALBRECHT, L. P. Ação alelopática de extratos aquosos de canola (*Brassica napus*) sobre a germinação de espécies cultivadas e invasoras. **Revista Brasileira de Sementes**, v.19, p., 2009.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

RIZVI, S. J. H.; RIZVI, V. Exploitation of allelochemicals in improving crop productivity. In: RIZVI, S. J. H.; RIZVI, V. (Ed.). **Allelopathy: basic and applied aspects**. London: Chapman & Hall, 1992, p. 443-472.

SOARES, G. L. G.; SCALON. V, R.; PEREIRA, T. O.; VIEIRA, D. A. Potencial alelopático do extrato aquoso de folhas de algumas leguminosas arbóreas brasileiras. **Floresta e Ambiente**, v. 9, p.119 – 126. 2002.

FITOMASSA DE ADUBOS VERDES E COBERTURA DO SOLO NA REGIÃO DO ALTO VALE DO JEQUITINHONHA

PEREIRA, G. A. M. (PPGPV – UFVJM, Diamantina/MG – gustavogamp@hotmail.com)
BRAGA, R. R. (PPGPV – UFVJM, Diamantina/MG – granderenan@gmail.com)
OLIVEIRA, M.C. (PPGPV – UFVJM, Diamantina/MG – maxwelco@gmail.com)
SILVA,D. V. (PPGFT – UFV, Viçosa/MG – danielvaladaos@yahoo.com.br) FERREIRA, E. A. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – evanderalves@yahoo.com.br) SANTOS, J. B. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br).

RESUMO: A adubação verde constitui prática cultural de relevante impacto positivo em sistemas de produção agrícola que visam o uso sustentável da terra. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o desempenho de seis leguminosas utilizadas para adubação verde, quanto à produtividade de fitomassa, cobertura do solo na região conhecida como Alto Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais. O experimento foi conduzido entre os meses de Março a Outubro de 2010, em delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. Os adubos verdes utilizados foram: crotalária (*Crotalaria spectabilis*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), feijão guandu anão (*Cajanus cajan*), lab lab (*Lablab purpureus*), mucuna anã (*Mucuna deenringiana*) e tremoço branco (*Lupinus albus L.*). Os adubos verdes apresentaram elevadas produções de fitomassa, mas constatou-se diferentes picos de cobertura do solo. Os maiores acúmulos de matéria seca e fresca foram observados pela crotalária seguido pelo feijão guandu anão. Entre as espécies estudadas, o feijão de porco é a que apresentou maior período vegetativo, representando elevado potencial para recobrimento do solo.

PALAVRAS-CHAVE: *Crotalaria spectabilis, Canavalia ensiformis, Cajanus cajan, Lablab purpureus, Lupinus albus*, *Mucuna deenringiana*

INTRODUÇÃO

Dentre as práticas que contribuem para maior sustentabilidade do agroecossistema, destaca-se com grande importância a adubação verde, que visa à incorporação ou não de restos vegetais não decompostos, com a finalidade de preservar e ou melhorar a fertilidade das terras agrícolas (Chaves & Calegari, 2001).

A adubação verde apresenta muitos benefícios ao ambiente agrícola, como acúmulo de matéria orgânica na superfície do solo, reciclagem de nutrientes e aporte de N por meio da fixação biológica, principalmente pelas leguminosas, melhoria dos atributos químicos e físicos do solo, maior retenção e capacidade de infiltração de água, aumento da biodiversidade no solo, controle dos efeitos da temperatura no solo, sequestro de carbono e controle de plantas daninhas (Wutke *et al.*, 2009).

A região compreendida pelos Vales do Jequitinhonha e Mucuri apresenta economia baseada na agricultura de subsistência e bovinocultura de corte. É considerada uma das mais pobres do estado (Santos Simão, 2004), apresentando os mais baixos indicadores sócio-econômicos do País.

De acordo com Heinrichs (2005), a adubação orgânica e/ou verde viabilizou a exploração sustentável de muitos solos arenosos, pobres em nutrientes e matéria orgânica, com baixos teores de N e baixa CTC. Segundo Derpsch et al. (1990), a utilização agrícola economicamente viável de muitos solos arenosos e pobres em nutrientes, com baixo teor de matéria orgânica, em muitas regiões do mundo, tornou-se possível somente após a introdução da adubação verde. Diante disso objetivou-se no presente trabalho identificar espécies de adubo verde que apresentem maior potencial de produção de biomassa e recobrimento do solo para a região do Alto Vale do Jequitinhonha.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em campo experimental pertencente à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, campus JK, na cidade de Diamantina - MG. O relevo do local é levemente ondulado, com altitude de 1.133 m. O clima da região, segundo classificação de Koppen, é do tipo Cwb. Índice médio pluviométrico anual de 1404,7 mm, com temperatura média de 19 °c, localizado sobre um Neossolo quartzarênico Órtico Típico (EMBRAPA, 2006).

O experimento foi realizado entre os meses de março a outubro de 2010, em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de seis leguminosas, semeadas nas respectivas densidades (sementes/m^2): (*Crotalaria spectabilis,*40), (*Canavalia ensiformis,* 7), (Cajanus cajan, 28), (*Lablab purpureus,* 15), (*Mucuna deenrigiana*, 10) e (*Lupinus albus*, 13).

Para o preparo do solo realizou-se uma aração e uma gradagem. A semeadura e adubação foram realizadas manualmente no sulco de plantio em março de 2010.

Aos 164 DAP procedeu-se à amostragem, colhendo a parte aérea das plantas. As plantas foram cortadas rente ao solo, identificadas e acondicionadas em sacolas de papel, para posterior determinação da matéria fresca por meio do peso de cada amostra. Posteriormente as amostras foram secas em estufa com circulação forçada de ar, a 65 ºC, até atingir peso constante para determinação da matéria seca.

A avaliação de cobertura de solo foi calculada em porcentagem, por meio do registro fotográfico de cada parcela semanalmente e a área determinada com o auxílio do "software" *Image pro-plus*. As fotos foram inseridas no programa que diferenciava áreas expostas de áreas cobertas pelos adubos verdes. Os gráficos foram obtidos por meio das médias das quatro repetições.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A crotalária apresentou os maiores valores de matéria fresca, seguida pelo feijão guandu, tremoço, feijão de porco, mucuna e lab lab (Tabela 1). Considerada uma planta de dia curto a crotalária foi o adubo verde que melhor adaptou-se a época de cultivo na região em estudo. Apesar de florescer aos 68 dias após o plantio (DAP) a espécie apresentava-se mais fibrosa na época da avaliação. No entanto estes valores contribuem pouco para a cobertura do solo, visto que a espécie apresenta crescimento ereto e na densidade cultivada atingiu valores máximos de cobertura do solo próximos a 70% (Figura 1).

Os menores valores de matéria seca foram observados nos adubos verdes feijão de porco, tremoço branco, mucuna anã e lab lab (Tabela 1). Todavia os resultados foram superiores aos encontrados por Heinrichs et al. (2005) e Faria et al. (2004) para o feijão de porco. Barradas et al. (2001), observou valores próximos de matéria seca para o tremoço branco.

Tabela 1. Valores médios de massa fresca e seca da parte aérea (t ha^{-1}) e época de florescimento de seis adubos verdes cultivados em Diamantina-MG

Tratamentos	Matéria Fresca	Matéria Seca	Florescimento
	(ton/ha[1])		DAP
Crotalária	39,1 a	10,4 a	68
Lab lab	11,6 b	4,5 b	75
Feijão guandu anão	21,25 b	8,7 ab	68
Feijão de porco	14,8 b	4,0 b	não ocorreu
Mucuna preta	14,5 b	4,2 b	60
Tremoço branco	15,7 b	4,1 b	51
CV (%)	**39.78**	**42.38**	**8.73**

Médias não seguidas pelas mesmas letras na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade de erro. DAP: Dias após o plantio.

Quanto à cobertura do solo, observa-se que o feijão de porco foi o que obteve os maiores índices de cobertura durante todo o período experimental (Figura 1). Apesar de produzir pouca matéria seca (Tabela 1), a espécie apresentou crescimento inicial rápido com índices elevados de cobertura do solo logo nas primeiras semanas de avaliação. Comportamento semelhante foi observado por Fávero *et al.* (2001), que destacam a velocidade de cobertura do solo para o feijão-de-porco, em torno de 60% aos 30 DAS e, em contrapartida a menor capacidade observada para o lab lab nas diferentes épocas avaliadas.

O índice de cobertura do solo pelo tremoço branco foi superior a 80% a partir da nona semana de avaliação (Figura 1). Esses resultados são semelhantes ao encontrado por Barradas et al. (2001) e evidenciam a adaptação da espécie ao clima de regiões de elevadas altitudes. É importante observar que o tremoço branco foi o primeiro a apresentar florescimento (Tabela 1) e que na fase da última avaliação encontrava-se na fase de enchimento de grãos, sendo necessários mais estudos sobre o momento de corte para produção de fitomassa para os ambientes agrícolas dessa região.

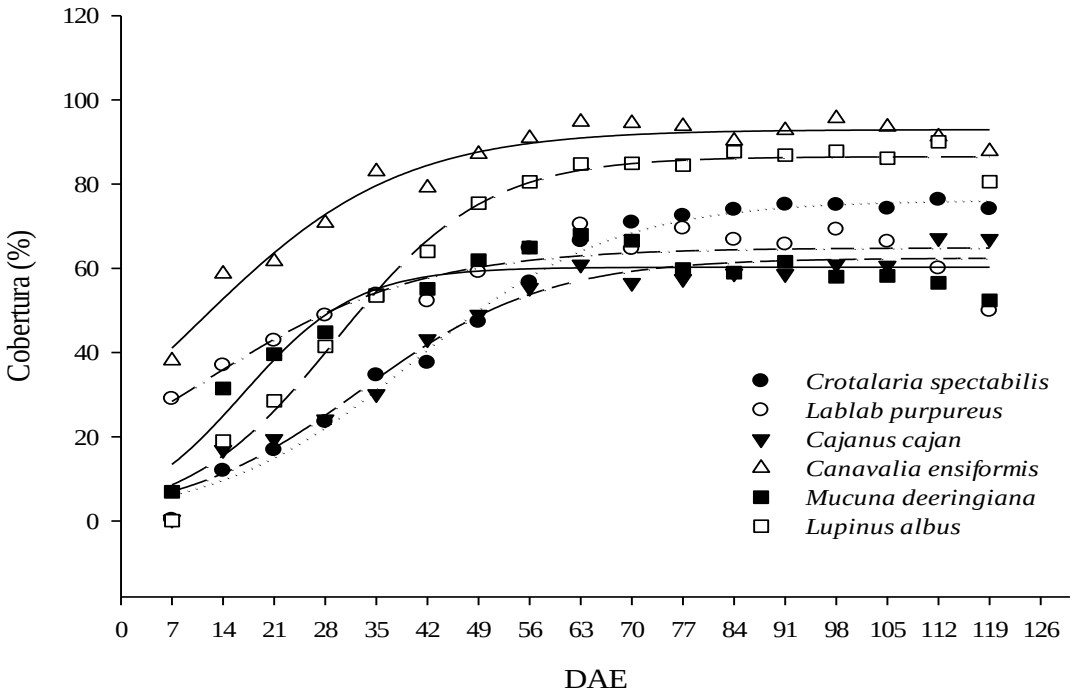


Figura 1. Porcentagem de cobertura do solo pelas espécies *Crotalaria spectabilis* (ŷ = (-76,30/(1+e-^(x+70,56)/-8,31)) - R² = 0,99), *Lablab purpureus* (ŷ = (67,89/(1+e-^(x-10,77)/17,93)) - R² = 0,91), *Cajanus cajan* (ŷ = (62,75/(1+e-^(x-32,99)/12,61)) - R² = 0,99), *Canavalia ensiformis* (ŷ = (92,95/(1+e-^(x-10,23)/13,83)) R² = 0,98), *Mucuna deenringiana* (ŷ = (60,27/(1+e-^(x-16,67)/7,76)) R² = 0,95) e *Lupinus albus L*. (ŷ = (86,5/(1+e-^(x-29,57)/10,25)) - R² = 0,99), avaliadas da emergência aos 120 dias.

CONCLUSÕES

- O tremoço branco apresenta-se com o menor período de fase vegetativa entre as leguminosas estudadas. De forma contraria o feijão de porco não apresentou florescimento durante o período de avaliação.
- A crotalária mostra-se o adubo verde de maior potencial para acúmulo de fitomassa entre todos os avaliados.
- O feijão de porco foi o mais eficiente para cobrir o solo, sendo assim de grande interesse para o controle da erosão e no programa de manejo de plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRADAS CAA, FREIRE LR, DE ALMEIDA DL & DE-POLLI H (2001) Comportamento de adubos verdes de inverno na região serrana fluminense. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, 36:1461-1468.

CHAVES JCD & CALEGARI A (2001) Adubação verde e rotação de culturas. Informe Agropecuário, 22:53-60.

DERPSCH R, ROTH CH, SIDIRAS N & KOPKE U (1991) Controle da erosão no Paraná, Brasil: sistemas de cobertura de solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. Eschborn: GTZ; Londrina: IAPAR, 272 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (2006) Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro, Embrapa Solos.

FAVERO C, JUCKSCH I, ALVARENGA RC & COSTA LM (2001) Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes**. Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 36:1355-1362.

HEINRICHS R, VITTI GC, MOREIRA A, FIGUEIREDO PAM, FANCELLI AL & CORAZZA EJ (2005) Características químicas de solo e rendimento de fitomassa de adubos verdes e de grãos de milho, decorrente do cultivo consorciado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 29:71-79.

WUTKE EB, TRANI PE, AMBROSANO EJ, DRUGOWICH MI (2009) Adubação verde no Estado de São Paulo, 249.

CRESCIMENTO DE MILHO TRANSGÊNICO EM COMPETIÇÃO COM PLANTAS DANINHAS

MATOS, C.C. (UFVJM, Diamantina/MG – chrisconmatos@yahoo.com.br), OLIVEIRA, M. C. (UFVJM, Diamantina/MG – maxwelco@gmail.com), BIBIANO, C.S. (UFVJM, Diamantina/MG – camila.bibiano@yahoo.com.br), BRAGA, R. R. (UFVJM, Diamantina/MG – granderenan@gmail.com), FERREIRA, E. A. (UFVJM, Diamantina/MG – evanderalves@yahoo.com.br), SANTOS, J.B (UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos da interferência da trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) e da poaia (*Richardia brasiliensis* Gomes), em diferentes densidades, no crescimento do milho Roundup Ready. O experimento foi instalado em casa de vegetação no delineamento em blocos casualizados, com 4 repetições, no esquema fatorial 2 x 5. O primeiro fator foi constituído pelas interações, milho + trapoeraba e milho + poaia, já o segundo, por cinco densidades de plantas daninhas (0; 20,4; 40,8; 61,2 e 81,6 plantas m^{-2}). Foram avaliadas a altura, diâmetro de caule, área foliar e índice de área foliar em plantas de milho. A cultura do milho sofreu interfência de *C. benghalensis* e *R. brasiliensis*, principalmente nas maiores densidades, para todas as variáveis estudadas. Entre as espécies daninhas, a *C. benghalensis* apresentou maior grau de interferência na cultura.

Palavras-chave: poaia-branca, trapoeraba, competição.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é a cultura com maior produção de grãos no cenário mundial, atingindo quase 800 milhões de toneladas em 2009. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial, sendo que essa cultura contribui com cerca de 40% da produção de grãos no país (VIDAL *et al*., 2010).

O emprego inadequado dos métodos de controle de plantas daninhas e a baixa eficácia no controle de algumas plantas daninhas são responsáveis por perdas de 4 a 19% no rendimento de grãos da cultura do milho a nível mundial. (VIDAL *et al*., 2010).

O cultivo de plantas geneticamente modificadas, tais como o milho Roundup Ready, possibilitou a utilização da molécula de glyphosate para o controle das plantas daninhas em pós-emergência, facilitando o manejo e diminuindo os custos (NETO *et al*., 2009). No

entanto o uso exclusivo de herbicidas com o mesmo principio ativo tem selecionado plantas como *Richardia brasiliensis* (MONQUERO, 2003), e *Commelina benghalensis* (RODRIGUES *et al*., 2010), que apresentam tolerância ao glyphosate.

A trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) é uma planta daninha, perene, herbácea, ereta ou semi-prostrada, com reprodução por sementes e vegetativa. É considerada a planta daninha mais importante desse gênero no Brasil (LORENZI, 2000). A poaia (*Rhichardia brasiliensis* Gomes) é uma planta daninha anual, herbácea, prostrada, com propagação por sementes. Apresenta grande vigor vegetativo, sendo considerada uma das principais espécies daninha das culturas de soja e milho das regiões Sul e Centro Oeste do Brasil (LORENZI, 2000).

Objetivou-se com esse estudo avaliar os efeitos da interferência de *C. benghalensis* e *R. brasiliensis*, em diferentes densidades, no crescimento do milho Roundup Ready.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina-MG. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, textura média, que, após secagem ao ar, foi peneirada (malha de 5 mm). A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 6,1; teor de matéria orgânica de 1 dag kg^{-1}; P, K de 0,7, 25 mg dm^{-3}, respectivamente; e Ca, Mg, Al, H+Al e $CTC_{efetiva}$ de 1,7, 0,5, 0,0, 3,7 e 2,3 cmolc dm^{-3}, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 5,0 g dm^{-3} de superfosfato simples e 0,2 g dm^{-3} de cloreto de potássio. A adubação complementar nitrogenada em cobertura foi realizada em intervalos de 15 dias após a emergência da cultura (DAE), na dose de 55,0 mg dm^3 de sulfato de amônio previamente dissolvido em água. As irrigações foram realizadas diariamente.

Adotou-se arranjo fatorial em esquema 2x5, constituído pela combinação de planta de milho transgênico com duas plantas daninhas, milho RR com *Commelina benghalensis* e com *Richardia brasiliensis,* com cinco diferentes densidades de plantas (0, 1, 2, 3 e 4 plantas/vaso). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições, e cada vaso com capacidade volumétrica de 8 L, contendo amostra de solo, representou uma unidade experimental.

Efetuou-se a semeadura do milho e das plantas daninhas em vaso no mês de novembro de 2011, com emergência visível quatro dias após o plantio.

Aos 60 dias após a emergência e convivência da cultura com as espécies infestantes, para determinação da matéria seca, procedeu-se à retirada das plantas de milho e, também, das plantas daninhas, separando-as em raízes, caules e folhas. Esse intervalo

foi estabelecido com o intuito de quantificar os prejuízos da convivência do milho com plantas daninhas durante o período crítico de controle de espécies infestantes, que pode ser estendido até 60 dias após emergência da cultura (Vargas *et al*., 2006).

Avaliou-se no milho a altura e o diâmetro de plantas, área foliar e o índice de área foliar da cultura. A área foliar das plantas foi determinada com auxílio do software *Image-Pro Plus*^{TM}.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do milho foi afetado negativamente pela competição com a trapoeraba e a poaia. Observou-se que o aumento na densidade das espécies daninhas reduziu a área foliar e o índice de área foliar da cultura, sendo que a trapoeraba apresentou maior interferência para ambas as variáveis (Figuras 1A e B). Costa *et al*. (2004) verificaram redução de 78% da área foliar em mudas de eucalipto em convivência, durante 80 dias, com *Commelina benghalensis*. Esses resultados corroboram com os encontrados por Massinga *et al*. (2001) onde as densidades de *Amaranthus palmeri* (0,5; 1,2; 4 e 8 plantas m^{-2}) foram inversamente proporcional a área foliar do milho.

O aproveitamento por uma cultura da luz na faixa do espectro visível depende do índice de área foliar e de parâmetros físicos, biológicos e alométricos (BARNI, 1994). Um aumento no índice de área foliar maximiza a síntese de fotoassimilados e consequentemente a produtividade da cultura (ARGENTA *et al*., 2001). De acordo com Kozlowski (2002) a convivência com plantas daninhas, durante todo ciclo do milho provocou redução de 87% no rendimento de grãos da cultura. A competição das plantas de trapoeraba e poaia com o milho reduziram a área fotossintética da planta, prejudicando o crescimento e desenvolvimento da cultura.

Foram observados efeitos da interferência da trapoeraba e da poaia sobre a altura e diâmetro do caule da cultura do milho. A interferência de ambas as espécies daninhas acentuou-se com o aumento da densidade dessas plantas, sendo que o porte do milho foi semelhantemente reduzido pela trapoeraba e poaia nas maiores densidade (Figura 1C). No entanto, o diâmetro do caule do milho sofreu maior interferência da trapoeraba, dado que para as mesmas densidades de plantas daninhas, a cultura apresentou maior diâmetro em convivência com a poaia (Figura 1D).

Ronchi (2002) estudando a interferência da densidade de sete espécies de plantas daninhas em mudas de cafeeiro, verificou diminuição linear do diâmetro da cultura em convivência com *R. brasiliensis* e redução severa da altura, número de folhas e biomassa

seca da parte aérea das mudas de café em coexistência com *Commelina diffusa*, principalmente nas maiores densidades.

A intensidade da interferência de plantas daninhas na cultura depende da habilidade dessas em competir pelos fatores de crescimento disponíveis no ambiente, como CO_2, água, luz e nutrientes e pela capacidade dessas plantas em produzir substâncias alelopáticas, além de outros fatores. Normalmente essa intensidade é avaliada por meio de decréscimos de produção e/ou pela redução no crescimento da planta cultivada (DUARTE *et al*., 2002). Neste estudo verificou-se maior grau de interferência da trapoeraba na cultura do milho em detrimento da poaia, devido ao foto da primeira influenciar de forma mais efetiva no desenvolvimento da cultura, diminuindo o comprimento e o vigor da mesma.

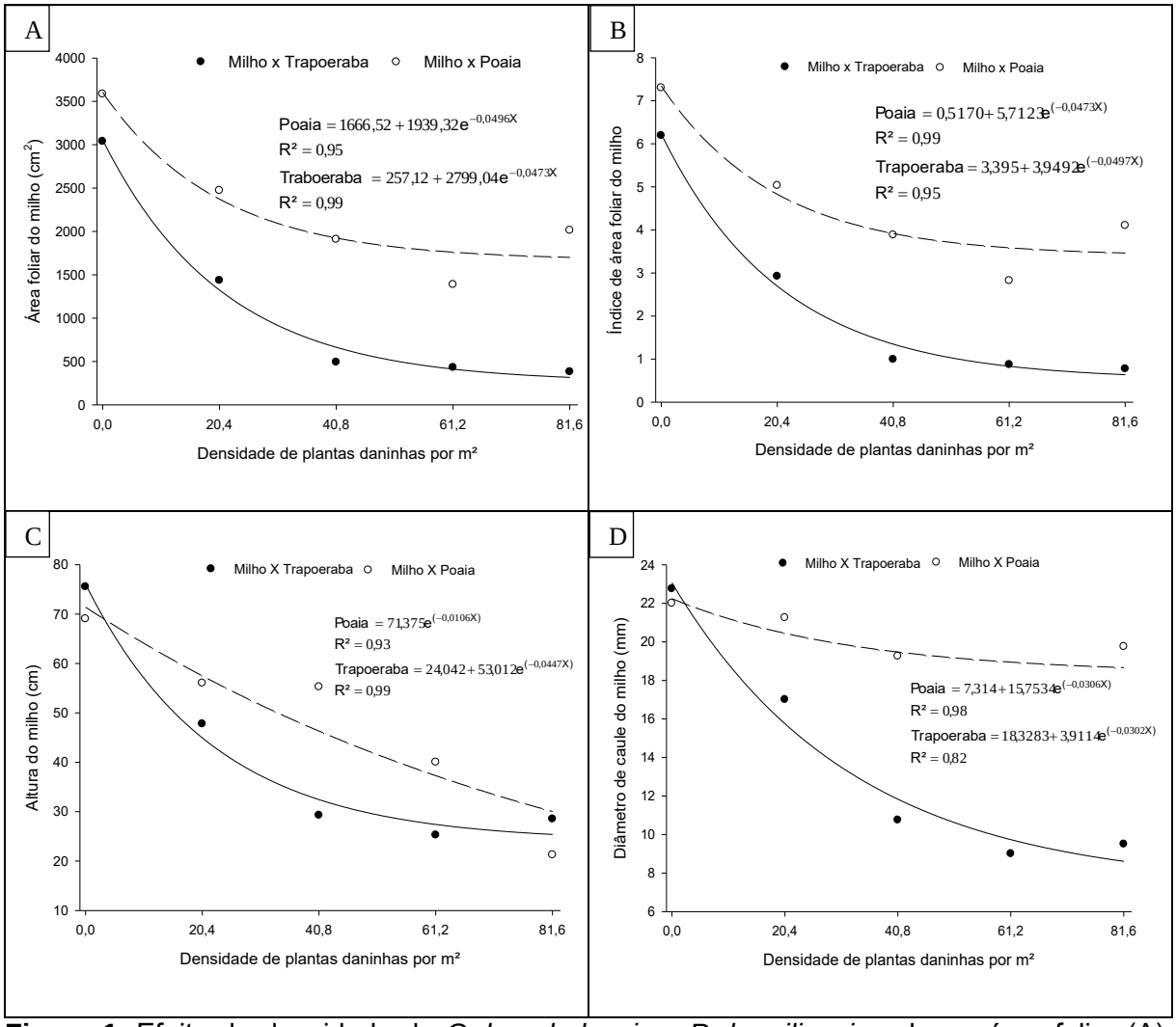


Figura 1. Efeito da densidade de *C. benghalensis* e *R. brasiliensis* sobre a área foliar (A), índice de área foliar (B), altura (C) e diâmetro de caule de plantas de milho.

CONCLUSÕES

Pode se concluir que *C. benghalensis* e *R. brasiliensis*, principalmente nas maiores densidades, acarretaram decréscimos consideráveis no desenvolvimento do milho.

A trapoeraba apresentou maior grau de interferência na cultura do milho.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPEMIG, a CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGENTA, G. et al. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, v. 31, n.6, 2001.

BARNI, N.A. **Modelos de crescimento, desenvolvimento e rendimento do girassol em função da radiação solar, temperatura e disponibilidade hídrica**. Porto Alegre, 1994.

COSTA, A.G.F. et al. Períodos de interferência de trapoeraba (*Commelina benghalensis* Hort.)no crescimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden). **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.4, p.471- 478, 2004.

HEEMST, H. D. G. The influence of weed competition on crop yield. **Agric. System**, v. 18, n. 2, p. 81-89, 1986.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil:** terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. São Paulo: Instituto Plantarum, 3 ed. 2000, 608p

MASSINGA, R.A. et al. Interference of palmeramaranth in corn.**Weed Science**. v. 49 n. 2 p. 202-208, 2001.

MONQUERO, P.A. **Dinâmica populacional e mecanismos de tolerância de espécies de plantas daninhas ao herbicida glyphosate.**2003. 111p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

NETO, M.E.F. et al. Seletividade de herbicidas pós-emergentes aplicados na soja geneticamente modificada. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 345-352, 2009.

RODRIGUES, A.C.P.; FILHO, S.I.B.S.; MARTINS, D.; COSTA, N.V.; ROCHA, D.C.; SOUZA, G.S.F. Avaliação qualitativa e quantitativa na deposição de calda de pulverização em *Commelina benghalensis*. **Planta daninha**, Viçosa, v. 28, n. 2, Jun. 2010.

RONCHI, C.P. **Interferência e controle de plantas daninhas na cultura de café (*Coffea arabica* L.)**. 2002. 137f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

VIDAL, A.R. et al. **Nível crítico de dano de infestantes em culturas anuais**. Porto Alegre: Evangraf, 2010. 133p.

EFEITO DE FORMULAÇÕES COMERCIAIS DE GLYPHOSATE NO MILHO TRANSGÊNICO EM COMPETIÇÃO COM PLANTAS DANINHAS

OLIVEIRA, M.C. (PPGPV – UFVJM, Diamantina/MG – maxwelco@gmail.com) PEREIRA, G. A. M. (PPGPV – UFVJM, Diamantina/MG – gustavogamp@hotmail.com) BRAGA. R.R. (PPGPV – UFVJM, Diamantina/MG – maxwelco@gmail.com) VALADÃO SILVA, D. (PPGFT – UFV, Viçosa/MG – danielvaladaos@yahoo.com.br) FERREIRA, E. A. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – evanderalves@yahoo.com.br) SANTOS, J. B. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br).

RESUMO: Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito de diferentes formulações comerciais de glyphosate no milho transgênico, em competição com plantas daninhas tolerantes a este herbicida. Para isso aplicou-se 2000 g ha^{-1} das formulações Ready®, Atanor® e Gliz® (sal de isopropilamina), Ultra® e WG® (sal de amônio), e testemunha (sem aplicação) em plantas de milho, sem e com plantas daninhas, *Commelina benghalensis* e *Richardia brasiliensis*. A trapoeraba mostrou-se mais tolerante e interferiu mais no crescimento do milho, poaia branca foi controlada com eficiência aos 21 dias após a aplicação. Em geral não houve diferença entre formulações de glyphosate.

Palavras-chave: *Commelina benghalensis*, herbicida, *Richardia brasiliensis.*

INTRODUÇÃO

Várias espécies de plantas daninhas podem infestar a cultura do milho, porém com a utilização do milho transgênico essa infestação pode ser reduzida, pois o glyphosate aplicado sobre a cultura não é seletivo para as plantas, sendo um produto que apresenta alta eficiência e custo relativamente baixo.

Um grande problema enfrentado por produtores de culturas transgênicas, como o soja e milho, são as plantas daninhas tolerantes ao glyphosate, dentre elas, *Commelina benghalensis* (Lacerda et al., 2004) e *Richardia brasiliensis* (Monqueiro et al., 2005).

Em levantamento realizado, Stanley Culpepper (2006), concluiu que o uso constante de glyphosate em lavouras transgênicas como soja, algodão e milho, tem causado mudança de plantas daninhas, o que tem levado elas serem problemáticas em áreas de cultivo transgênico, principalmente espécies do gênero *Ipomoea* e *Commelina*.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de diferentes formulações comerciais à base de glyphosate sobre o milho transgênico, em competição com plantas de *Commelina benghalensis* (tapoeraba) e *Richardia brasiliensis* (poaia branca).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina-MG. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, textura média, que, após secagem ao ar, foi peneirada (malha de 5 mm). A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 6.1; teor de matéria orgânica de 1 dag kg^{-1}; P, K de 0,7, 25 mg dm^{-3}, respectivamente; e Ca, Mg, Al, H+Al e $CTC_{efetiva}$ de 1,7, 0,5, 0,0, 3.7 e 2.3 cmolc dm^{-3}, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 5,0 g dm^{-3} de superfosfato simples e 0,2 g dm^{-3} de cloreto de potássio. A adubação complementar nitrogenada em cobertura foi realizada em intervalos de 15 dias após a emergência da cultura (DAE), na dose de 55,0 mg dm^3 de sulfato de amônio previamente dissolvido em água. As irrigações foram realizadas diariamente.

Adotou-se arranjo fatorial em esquema 3x6, constituído pela combinação de três plantas, milho, milho com *Richardia brasiliensis* e milho com *Commelina benghalensis*, com a aplicação de cinco formulações comerciais do herbicida glyphosate, Atanor®, Gliz®, e Roundup Ready® (sal de isopropilamina) Roundup Ultra® e Roundup WG® (Sal de amônio), mais a testemunha (sem aplicação). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições, e cada vaso tinha capacidade volumétrica de 8 L, contendo amostra de solo, representou uma unidade experimental.

Efetuou-se a semeadura do milho e das plantas daninhas em vaso no mês de novembro de 2011, com emergência visível quatro dias após o plantio. A aplicação dos herbicidas foi feita aos 30 dias após o plantio, na dose de 2000 g ha^{-1} de glyphosate em cada formulação. Com pulverizador costal eletricamente pressurizado a 200 kPa, equipado com uma barra de dois bicos de indução de ar TTI 11002, trabalhando a uma altura de 50 cm do alvo, com velocidade de 1 m $segundo^{-1}$, atingindo faixa aplicada de 50 cm de largura, propiciando volume de calda de 150 L ha^{-1}.

Aos 60 dias após a emergência e convivência da cultura com as espécies infestantes, para determinação da matéria seca, procedeu-se à retirada das plantas de milho e, também, das plantas daninhas, separando-as em raízes, caules e folhas. Esse intervalo foi estabelecido com o intuito de quantificar os prejuízos da convivência do milho com plantas daninhas durante o período crítico de controle de espécies infestantes, que pode ser estendido até 60 dias após emergência da cultura (Vargas et al., 2006).

Avaliou-se no milho a altura de plantas, área foliar, massa de matéria seca total e índice de área foliar. Para avaliação da matéria seca todo o material vegetal foi seco em estufa com circulação forçada de ar, a 65 ºC, até atingir peso constante. A determinação da massa da matéria seca, foi realizada em balança eletrônica com precisão de 0,001 g e a área foliar das plantas foi determinada com auxílio do software *Image-Pro Plus™.*

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias, quando significativas, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grau de interferência de plantas daninhas no milho foi superior no tratamento de milho com *Commelina benghalensis* (trapoeraba), em relação ao milho com *Richardia brasiliensis* (poaia branca) e milho crescendo isoladamente (milho solteiro). Apesar de ambas as espécies daninhas possuírem tolerância ao herbicida glyphosate, a poaia branca mostrou-se susceptível a todas as formulações do herbicida, verificando-se alta eficiência no controle desta planta aos 21 dias após a aplicação dos mesmos. Entretanto, trapoeraba mostrou-se tolerante aos herbicidas e conviveu os 60 dias com as plantas de milho, o que explica a maior grau de interferência dessa espécie. Resultados semelhantes foram encontrados por Monqueiro et al. (2005), que observaram alta tolerância de *C. benghalensis* ao glyphosate. Já com poaia branca, os resultados não corroboram, pois diferentemente do presente estudo, foi encontrado tolerância ao glyphosate (Monqueiro et. al., 2005).

Para massa de matéria seca total (MST), verificou-se maior acúmulo no milho solteiro (Tabela 1) em comparação com os demais tratamentos, o que já era esperado, pois não houve competição com planta daninha. O menor acúmulo de MST no milho em competição com trapoeraba se deve ao fato de se tratar de uma espécie muito competitiva e que se apresentou tolerante a aplicação de glyphosate. Diferentemente da poaia branca, que foi controlada pela aplicação de herbicida.

Tabela 1. Massa de matéria seca total (MST) e altura de plantas (AP) de plantas milho crescendo isoladamente ou em competição com plantas de trapoeraba e poaia branca

Tratamento	MST (g)						AP (cm)					
	Milho		Milho x Poaia		MilhoxTrap.		Milho		MilhoxPoaia		MilhoxTrap.	
Testemunha	107,30	ABa	72,10	Cb	34,10	Ac	83,50	Aa	69,00	Bb	47,25	Ac
Atanor®	96,95	Ba	104,82	ABCa	45,77	Ab	79,50	Aa	79,25	ABa	59,75	Ab
Gliz®	109,87	ABa	124,97	Aa	44,47	Ab	80,75	Aa	81,75	ABa	57,00	Ab
Ultra®	123,32	ABa	121,82	ABa	36,87	Ab	88,00	Aa	89,00	Aa	53,00	Ab
WG®	113,67	ABa	88,82	BCa	41,37	Ab	93,75	Aa	75,00	ABb	60,50	Ac
Ready®	135,42	Aa	103,45	ABCb	54,47	Ac	91,75	Aa	82,50	ABa	57,50	Ab
CV(%)	21,95						11,34					

Letras maiúsculas na coluna e minúscula na linha não diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

Comparando o efeito das formulações nas plantas de milho, verificou-se que não houve diferença significativa de MST entre as formulações para o milho em competição com trapoeraba, apresentando média de 42,84 g. Para o tratamento milho solteiro e milho com trapoeraba, verificou-se diferença significativa. Para milho solteiro, a formulação Ready®, com 135,42 g obteve maior MST em relação à formulação Atanor®, com 96,95 g. As formulações Gliz®, Ultra®, WG® diferiram significamente, com 109,87, 123,32, 113,67 e 107,30 g, respectivamente. Apesar de todas as formulações serem à base de glyphosate, o Ready é o único indicado pela empresa fabricante na aplicação sobre milho transgênico.

No tratamento de milho em competição com poaia branca, foi observado menor acúmulo de MST no tratamento sem aplicação de herbicida (testemunha), 72,10 g, devido ao efeito da competição da planta daninha. No tratamento na qual foi utilizado à formulação Gliz®, obteve maior acúmulo, 124,97 g.

Para a variável altura de planta (AP), os resultados mostram que houve efeito das formulações apenas para o tratamento milho com poaia branca (Tabela 1). A formulação Ultra® com 89 cm mostrou-se superior em relação à testemunha, 69 cm. As demais formulações, Atanor®, Gliz®, WG® e Ready® foram semelhantes, 79,25, 81,75, 75,00, 82,50 cm, respectivamente. Para o tratamento milho solteiro e milho com trapoeraba, a média da altura foi de 86,21 e 55,83 cm, respectivamente.

Analisando a competição, foi verificado que não houve diferença significativa entre milho solteiro com milho com poaia, exceto para a testemunha e WG®, única formulação com diferença significativa, 93,75, 75,00 e 60,50 cm para milho solteiro, milho com poaia branca e milho com trapoeraba, respectivamente.

A importância da área foliar de uma cultura é amplamente conhecida por ser um parâmetro indicativo de produtividade, pois o processo fotossintético depende da interceptação da energia luminosa e a sua conversão em energia química. Os resultados mostram que a planta daninha trapoeraba, causou redução da área foliar de milho (Tabela 2). Resulto que corroboram com Rossi et al. (1996), que verificou redução da área foliar do milho em competição com plantas daninhas. A poaia branca não reduziu a área foliar em relação ao milho solteiro, o que pode ser explicado à alta eficiência no controle desta planta daninha pelo glyphosate.

Tabela 2. Área foliar (AF) e Índice Área Foliar (IAF) de plantas de milho crescendo isoladamente ou em competição com plantas de trapoeraba e poaia branca.

Tratamento	AF (cm^2)						IAF					
	Milho		MilhoxPoaia		MilhoxTrap.		Milho		MilhoxPoaia		MilhoxTrap.	
Testemunha	4003,80	Aa	2732,25	Bab	1604,00	Ab	6,50	Aa	4,43	Bab	2,60	Ab
Atanor®	4431,87	Aa	4393,25	ABa	2177,52	Ab	7,19	Aa	7,13	ABa	3,53	Ab

Gliz®	4810,05	Aa	4446,25	ABa	2073,55	Ab	7,81	Aa	7,22	ABa	3,37	Ab
Ultra®	5781,85	Aa	5415,75	Aa	2003,37	Ab	9,38	Aa	8,79	Aa	3,25	Ab
WG®	5414,22	Aa	4180,00	ABa	1955,60	Ab	8,79	Aa	6,78	ABa	3,17	Ab
Ready®	5732,17	Aa	4941,05	Aa	2639,47	Ab	9,30	Aa	8,02	Aa	4,28	Ab
CV(%)	26,05						26,05					

Letras maiúsculas na coluna e minúscula na linha não diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

Nenhuma formulação causou redução da AF no milho solteiro e milho + trapoeraba, com médias de 5028,99 e 2075,59 cm^2, respectivamente. Já no milho que conviveu com poaia foi observado maior redução da AF na testemunha, 2732,35 cm^2, que não recebeu aplicação de herbicida e a poaia branca conviveu os 60 dias com o milho. Porém as formulações Atanor®, Gliz® e WG® não diferiram da testemunha, 4393,25, 4446,25, 4180,00 cm^2, respectivamente. Essas formulações também foram igual às maiores AF, do Ultra® com 5415,75 cm^2 e Ready® com 4941,05. É importante salientar o alto CV para variável AF.

O Índice de área foliar (IAF) é a relação funcional existente entre a área foliar e a área do terreno ocupada pela cultura. Quanto maior o IAF, mais rapidamente a planta vai cobrir o solo, como consequência, sombreamento das espécies daninhas. Não houve diferença entre formulações no milho solteiro e milho com trapoeraba, apresentando médias de IAF de 8,16 e 3,37, respectivamente (Tabela 2). O IAF foi superior para todas as formulações no milho solteiro, em relação ao milho com trapoeraba. Houve efeito de formulação no milho com poaia branca, na qual a planta que recebeu a aplicação do Ready apresentou maior IAF em relação à testemunha.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a trapoeraba causou grande interferência para o cultivo de milho transgênico, mesmo com o uso do glyphosate. Em geral não houve diferença entre formulações comerciais de glyphosate no milho transgênico. A planta daninha trapoeraba mostrou-se mais tolerante ao glyphosate comparada à poaia branca.

AGRADECIMENTOS

A CAPES, CNPq e a FAPEMIG, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LACERDA, A.L.S. et al. Curvas dose-resposta em espécies de plantas daninhas com o uso do herbicida glyphosate. **Bragantia**, v.63, p.73-79, 2004.

MONQUERO, P.A. et al. Controle pelo glyphosate e caracterização geral da superfície foliar de *Commelina benghalensis, Ipomoea hederifolia, Richardia brasiliensis* e *Galinsoga parviflora.* **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 23, n. 1, p. 123-132, 2005.

ROSSI, I. H. et al. Interferência das plantas daninhas sobre algumas características agronômicas e a produtividade de sete cultivares de milho. **Planta Daninha**, v. 14, n. 2, 1996.

STANLEY CULPEPPER, A. Glyphosate-Induced Weed Shifts. **Weed Technology**, v.20, n. 2, p.277-281, 2006.

VARGAS, L. et al.. Manejo de plantas daninhas na cultura do milho. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 20 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 61).

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

RESPOSTA DA SOJA RR A APLICAÇÃO DE GLYPHOSATE COMBINADA COM AMINOÁCIDOS

ALBRECHT, A. J. P. (USP – ESALQ, Piracicaba/SP – ajpalbrecht@yahoo.com.br), ALBRECHT, L. P. (UFPR, Palotina/PR – lpalbrecht@yahoo.com.br), OLIVEIRA JR., R. S. (UEM, Maringá/PR – rsojunior@uem.br), CONSTANTIN, J. (UEM, Maringá/PR – constantin@teracom.com.br), ALONSO, D. G. (UEM, Maringá/PR – alonsodg07@hotmail.com), ZOBIOLE, L. H. S. (UEM, Maringá/PR – lhzobiole@uol.com.br), MIGLIAVACCA, R. A. (UEM, Umuarama/PR – rafaelaa_290@hotmail.com), BRACCINI, A. L. (UEM, Maringá/PR – albraccini@uol.com.br)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta da aplicação de aminoácidos na reversão de possível fitointoxicação da soja RR causada por glyphosate. Para isso foi instalado um experimento a campo, na cidade de Mandaguaçu - PR, sendo este composto por 19 tratamentos, em que se realizou aplicação isolada ou combinada de soluções de aminoácidos, via radicular e/ou via foliar, em soja RR manejada com glyphosate, em pós-emergência. Avaliou-se a produtividade, massa de mil sementes, qualidade fisiológica e composição química das sementes. A partir dos resultados obtidos foi possível constatar que a utilização de aminoácidos tende a reverter os efeitos negativos do glyphosate sobre o teor de proteínas das sementes.

Palavras-chave: *Glycine max*, seletividade, herbicida, fitotoxicidade.

INTRODUÇÃO

Devido sua grande importância, a cultura da soja tem apresentado intensa atividade de pesquisa dirigida à obtenção de informações que possibilitem aumentos na produtividade e redução nos custos de produção. Isto tem exigido a constante reformulação e adaptação de tecnologias, como o manejo adequado e sustentável do herbicida glyphosate, aplicado via foliar em lavouras de soja RR®. Pois existem resultados na literatura vigente que indicam cautela no uso de glyphosate na soja RR® e muito se especula sobre os seus efeitos.

Neste contexto, segundo pesquisas recentes, o glyphosate pode, além de influenciar o balanço nutricional, gerar efeitos fitotóxicos, afetar a eficiência no uso da água, na fotossíntese, na rizosfera, no acúmulo de biomassa, na síntese de aminoácidos e compostos secundários (KREMER et al., 2005; ZABLOTOWICZ e REDDY, 2007; ZOBIOLE et al. 2010a, b; ALBRECHT e ÁVILA, 2010; ALBRECHT et al. 2011). Esses resultados

denotam a possibilidade de comprometimento do desempenho agronômico da soja sob aplicação de glyphosate em pós-emergência.

Acredita-se que a aplicação de aminoácidos na cultura da soja RR possa minimizar os problemas causados pelo herbicida glyphosate, com possível manutenção da taxa fotossintética e acúmulo de biomassa, mantendo-se a produtividade, qualidade fisiológica e composição química das sementes. Alguns trabalhos relatam que o suprimento exógeno de aminoácidos pode reduzir a inibição do crescimento em plantas atingidas por herbicidas que agem no metabolismo de aminoácidos (JAWORSKI, 1972; HADERKIE et al., 1977; GRESSHOFF, 1979).

Com o propósito de aumentar o rendimento da cultura, mantendo-se a qualidade das sementes em níveis satisfatórios, faz-se necessário a continuidade no processo de geração de informações, que avalie práticas de manejo inovadoras, como o uso de aminoácidos em soja RR, sob aplicação de glyphosate. De acordo com o supracitado, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a resposta da aplicação de aminoácidos combinada com glyphosate na reversão de possível fitointoxicação causada à soja RR, pelo herbicida glyphosate. Isso a partir da análise da produtividade, massa de mil sementes, qualidade fisiológica e composição química das sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na cidade de Mandaguaçú – PR, na safra 2010/2011 e a cultivar de soja utilizada foi a BRS 243 RR. Os tratamentos foram compostos por diferentes formas de aplicação de produtos a base de aminoácidos (AA) e glyphosate (Gly), totalizando-se 19 combinações, de acordo com a Tabela 1. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com oito repetições por tratamento.

Os tratamentos com glyphosate e aminoácidos consistiram em mistura da solução no momento da aplicação. As aplicações sequenciais foram realizadas no momento em que a soja encontrava-se no estádio R3, e em seguida, no estádio R4 (15 dias após a primeira aplicação). A aplicação única foi efetuada quando as plantas encontravam-se em R5.

Quanto aos aminoácidos utilizados no experimento, o utilizado no tratamento de sementes foi o produto comercial AminoPlus®, o AA 1 utilizado nas aplicações foliares, se refere ao produto comercial Ajipower®, e o AA 2 também utilizado via foliar, possui uma formulação não comercial, que é composta por: alanina: 1,101%, arginina: 0,179%, ácido aspártico: 1,838%, ácido glutâmico: 3,136%, glicina: 0,191%, isoleucina: 0,162%, leucina: 0,253%, lisina: 0,227%, fenilalanina: 0,136%, serina: 0,170%, treonina: 0,178%, triptofano: 0,175%, tirosina: 0,106%, valina: 0,272%; N: 4%, P_2O_5: 19%, Mn: 5%, Zn: 2% e B: 1%.

Foram avaliados os componentes de produção, a partir das variáveis produtividade e massa de mil sementes (BRASIL, 2009). Em seguida realizaram-se as avaliações das

sementes em laboratório, analisando-se a qualidade fisiológica das sementes, por meio da primeira contagem do teste de germinação (indicativo de vigor), e segunda contagem (germinação), de acordo com Brasil, (2009).

A composição química das sementes foi verificada por meio da determinação dos teores de proteínas e óleo, em que a determinação de proteínas foi realizada utilizando-se o método de Kjeldahl, na quantificação de nitrogênio total, conforme recomendação da Association of Official Analytical Chemist (A.O.A.C., 1990), e Vitti et al. (2001), com modificações. Já a determinação de óleo das sementes foi realizada segundo procedimentos descritos nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (I.A.L., 1985).

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento realizado a campo na safra 2010/2011.

Trat	Composição	Gly	Aplicação
1	Sem AA na semente ou na folha	Sem	-
2	Com AA na semente e sem AA na folha	Sem	-
3	Com AA na semente e com AA 1 na folha	Sem	-
4	Com AA na semente e com AA 2 na folha	Sem	-
5	Sem AA na semente ou na folha	Com	única[1/]
6	Sem AA na semente ou na folha	Com	sequencial[2/]
7	Sem AA na semente ou na folha	Com	única em dose 2x[3/]
8	Sem AA na semente e com AA 1 na folha	Com	única[1/]
9	Sem AA na semente e com AA 1 na folha	Com	sequencial[2/]
10	Sem AA na semente e com AA 2 na folha	Com	única[1/]
11	Sem AA na semente e com AA 2 na folha	Com	sequencial[2/]
12	Com AA na semente e sem AA na folha	Com	única[1/]
13	Com AA na semente e sem AA na folha	Com	sequencial[2/]
14	Com AA na semente e com AA 1 na folha	Com	única[1/]
15	Com AA na semente e com AA 1 na folha	Com	sequencial[2/]
16	Com AA na semente e com AA 2 na folha	Com	única[1/]
17	Com AA na semente e com AA 2 na folha	Com	sequencial[2/]
18	Com AA na semente e com AA 1 na folha	Com	única em dose 2x[3/]
19	Com AA na semente e com AA 2 na folha	Com	única em dose 2x[3/]

[1/] Aplicação única: 3,0 L de Roundup Ready/ha; [2/] Aplicação sequencial: 1,5 / 1,5 L de Roundup Ready/ha.; [3/] Aplicação única em dose 2X (dose dobrada): 6,0 L de Roundup Ready/ha; 1 L/ha de Aminoácido na semente e/ou na folha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis, produtividade, massa de mil sementes, vigor e germinação, não foram verificadas diferenças significativas. Esse fato possivelmente se deve à baixa intensidade da fitointoxicação observada no experimento.

Como não foi observado efeito negativo do glyphosate nestas características avaliadas, não foi possível detectar o efeito benéfico dos aminoácidos na reversão das injúrias, provavelmente devido às excelentes condições climáticas desse ano agrícola, as

quais favoreceram o desenvolvimento ideal da cultura, mesmo sob aplicação do glyphosate. Quando as condições de desenvolvimento da cultura são menos favoráveis, a intensidade de fitointoxicação por herbicidas tende a ser maior, aumentando a probabilidade de resposta pelo uso de aminoácidos (ZOBIOLE et al., 2010c).

Ao analisarmos a variável óleo, verificamos que houve diferenças significativas entre os tratamentos, entretanto não existe um padrão nos resultados que possam explicar tais diferenças observadas.

Quanto ao teor de proteínas nas sementes, a maioria dos tratamentos reduziu o acúmulo de proteínas em relação à testemunha absoluta, semelhante aos resultados obtidos por Albrecht et al. (2011). Entretanto, foi possível observar, que a utilização de aminoácidos reverteu de forma significativa os efeitos deletérios do glyphosate sobre esta característica, demonstrando que o uso de aminoácidos exógenos pode ser uma estratégia para prevenir os efeitos indesejáveis deste herbicida na cultura da soja RR, corroborando assim com resultados encontrados por Zobiole et al. (2011).

Foi constatado que nos tratamentos em que se combinou tratamento de sementes com AA e aplicação foliar de AA 1 ou AA 2 com glyphosate, independente da forma de aplicação, foram eficazes no aumento da produção de proteínas pelas plantas de soja, em relação aos tratamentos com glyphosate isolado.

CONCLUSÕES

Uso de aminoácidos em soja RR tende a reverter os efeitos negativos do glyphosate sobre o acúmulo de proteínas nas sementes, este fato estando diretamente ligado a condição de estresse causada pelo glyphosate, não havendo benefício onde esta condição de estresse não ocorre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, L.P.; BARBOSA, A.P.; SILVA, A.F.M.; MENDES, M.A.; MARASCHI-SILVA, L.M.; ALBRECHT, A.J.P. Desempenho da soja roundup ready sob aplicação de glyphosate em diferentes estádios. **Planta Daninha**, v. 29, n. 3, p. 558-590, 2011.

ALBRECHT, L.P.; ÁVILA, M.R. Manejo de glyphosate em soja RR e a qualidade das sementes. **Informativo Abrates**, v. 20, n. 2, p. 45-54, 2010.

A.O.A.C. - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. **Official methods of the Association of Official Analytical Chemist**. 15. ed. Washington, D.C.: AOAC, 1990. v. 1, p. 209-230.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Brasília: DF: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. 395 p.

GRESSHOFF, P. M. Growth inhibition by glyphosate and reversal of its action by phenylalanine and tyrosine. **Australian Journal Plant Physiology**, v.6, p.177-85, 1979.

HADERLIE, L. C., WIDHOLM, J. M.; SLIFE, F. W. Effect of glyphosate on carrot and tobacco cells. **Plant Physiol.**, v. 60, p. 40-43, 1977.

KREMER, R.J.; MEANS, N.E.; KIM, S. Glyphosate affects soybean an root exudation and rhizosphere micro-organims. **International Journal of Environmental and Analytical Chemistry**, v. 85, n. 15, p. 1165-1174, 2005.

I.A.L. - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo, 1985. v. 1, p. 533.

JAWORSKI, E. G. Mode of action of N-phosphonomethyl-glycine: inhibition of aromatic amino acid biosynthesis. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, v. 20, p. 1195-1198, 1972.

VITTI, G.C.; CAMARGO, M.A.F.; LARA, C. **Síntese de análise químicas em tecido vegetal. Departamento de Solos e Nutrição de Plantas.** – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP, abril, 2001.

ZABLOTOWICZ, R.M.; REDDY, K.N. Nitrogenase activity, nitrogen content, and yield responses to glyphosate in glyphosate-resistant soybean. **Crop Protection**, v. 26, p. 370-376, 2007.

ZOBIOLE, L.H.S.; OLIVEIRA JR, R.S.; HUBER, D.M.; CONSTANTIN, J.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A.; OLIVEIRA JR, A. Glyphosate reduces shoot concentrations of mineral nutrients in glyphosate-resistant soybeans. **Plant and Soil**, v. 328, p. 57-69, 2010a.

ZOBIOLE, L.H.S.; OLIVEIRA JR, R.S.; KREMER, R.J.; CONSTANTIN, J.; BONATO, C.M.; MUNIZ, A.S. Water use efficiency and photosynthesis of glyphosate-resistant soybean as affected by glyphosate. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 97, n. 3, p. 182-193, 2010b.

ZOBIOLE, L.H.S.; OLIVEIRA JR, R.S.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D.F.; KREMER, R.J. Uso de aminoácido exógeno na prevenção de injúrias causadas por glyphosate na soja RR. **Planta Daninha**, v. 28, n. 3, p. 643-653, 2010c.

ZOBIOLE, L.H.S.; OLIVEIRA JR, R.S.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D.F. Prevenção de injúrias causadas por glyphosate em soja RR por meio do uso de aminoácidos. **Planta Daninha**, v. 29, n. 1, p. 195-205, 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

BIOMASSA E ATIVIDADE MICROBIANA ASSOCIADA A PLANTAS DANINHAS E DE MILHO CULTIVADAS EM DIFERENTES MANEJOS DE FERTILIDADE DO SOLO

GUIMARÃES, F. A. R. (UFV – Viçosa/MG – fernanda.guimarães@ufv.br); PAIXÃO, G. P. (UFV – Viçosa/MG – gefferson.paixao@ufv.br), GUIMARÃES, F. C. N (UFV – Viçosa/MG – franklynclawdy@hotmail.com); SILVEIRA, H. M. (UFV – Viçosa/MG – hellenufv@hotmail.com); FERREIRA, F. A. (UFV – Viçosa/MG – faffonso@ufv.br)

RESUMO: Objetivou-se avaliar a biomassa e a atividade microbiana do solo cultivado com plantas daninhas e milho em monocultivo sob diferentes manejos de fertilidade. O ensaio foi realizado em casa de vegetação, incluindo quatro manejos de fertilidade do solo (com silicato de cálcio e magnésio e adubação; com calcário e adubação; sem correção de acidez, mas com adubação; sem correção de acidez e sem adubação) e as espécies *Zea mays, Brachiaria brizantha*, *Ipomoea grandifolia*, *Conyza canadensis*, *Hyptis suaveolens* e *Bidens pilosa* em monocultivo, acrescido de solo sem cultivo. Os manejos de fertilidade do solo interferiram na biomassa microbiana e na taxa respiratória do solo. *Bidens* pilosa apresentou maior carbono da biomassa microbiana e o solo sem correção de acidez e adubação menor atividade biológica. Silicato de cálcio e magnésio e calcário influenciam semelhantemente a biomassa e atividade microbiana do solo cultivado com as espécies em monocultivo. As plantas daninhas e de milho possuem capacidade variada de estimular a biomassa microbiana, a qual pode estar relacionada à habilidade competitiva das mesmas.

Palavras-chave: microrganismos do solo**,** silicato de cálcio e magnésio, calcário.

INTRODUÇÃO

Os microrganismos do solo estão envolvidos em vários processos de grande interesse agronômico, como a decomposição da matéria orgânica, fixação biológica de nitrogênio, ação antagônica a patógenos, produção de substâncias promotoras de crescimento, ciclagem de nutrientes, entre outros.

As comunidades microbianas do solo são influenciadas por muitos fatores como culturas de cobertura e manejo do solo (Carrera et al., 2007), tipo de fertilizante e sua forma de aplicação (Carrera et al., 2007), bem como aplicação de agrotóxicos (Ferreira et al., 2009). Diferentes espécies de plantas influenciam qualitativa e quantitativamente a comunidade microbiana da rizosfera por diferenças quantitativas e qualitativas de seus exsudatos radiculares (Rengel, 2002).

Estudos sobre as interações entre plantas e microrganismos do solo na rizosfera são importantes para compreensão de uma série de processos como a ciclagem de nutrientes, o funcionamento do ecossistema e o seqüestro de carbono (Singh et al., 2004). No entanto, há carência de informações sobre tais interações envolvendo diferentes espécies, especialmente de plantas daninhas, em condições diversas de solo. Diante disso objetivou-se avaliar a biomassa e atividade microbiana do solo cultivado com plantas daninhas e milho em monocultivo sob diferentes manejos de fertilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação e instalado em esquema fatorial 4 x 7, no delineamento em blocos casualizados com três repetições, sendo 4 manejos de fertilidade de solo e 6 espécies: *Zea mays, Bidens pilosa*, *Conyza canadensis*, *Ipomoea grandifolia*, *Hyptis suaveolens* e *Brachiaria brizantha*, acrescido de solo sem cultivo.

Amostras de um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico de textura argilosa a muito argilosa foram coletadas, em março de 2011, em área experimental localizada no município de Cajuri – MG. As coletas foram feitas em parcelas instaladas no campo em 2009, diferenciadas pela presença ou ausência de adubaçãoe da aplicação superficial de uma das fontes de corretivo de acidez do solo: calcário (calcário dolomítico, 5,68 t/ha – PRNT 104,8%) e silicato de cálcio e magnésio (AgroSilício®, 7,01 t/ha – PRNT 85%).

As parcelas receberam ou não adubações por ocasião do plantio e cobertura dos sistemas consorciados de milho e braquiária, instalados na área nos anos de 2009 e 2010, as quais constaram de 500 kg ha^{-1} da formulação NPK 8-24-12 + 0,4% de Zn e 0,2% de B, e 500 kg ha^{-1} de 30-0-10, respectivamente.

Posteriormente à coleta, os solos de cada parcela foram homogeneizados, caracterizados quimicamente (Tabela 1) e identificados como: AA – com correção de acidez utilizando como fonte o silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando como fonte o calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação.

Tabela 1. Características químicas das amostras de solo coletadas na profundidade de 0-10 cm no município de Cajuri-MG, 2011.

Manejos de fertilidade	pH	P	K	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	H+Al	SB	CTC (t)	V	m	M.O.
		mg dm^{-3}		---------- $cmol_c$ dm^{-3} ----------						----%----		dagkg^{-1}
AA[1]	5,9	8,6	71	3,8	1,5	0	4,79	5,48	5,48	53	0	3,3
CA	5,9	10,3	74	3,8	1,1	0	5,12	5,09	5,09	50	0	2,8
SA	4,8	11,6	70	1,1	0,6	0,8	9,73	1,88	2,68	16	30	3,7
SS	4,5	2,2	36	0,3	0,2	1,9	11,72	0,59	2,49	5	76	3,5

[1]/AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação.

Previamente ao preenchimento dos vasos, todas as amostras de solo foram adubadas com sulfato de amônio (0,20 g dm^{-3} de N), superfosfato simples (0,20 g dm^{-3} de P_2O_5) e cloreto de potássio (0,18 g dm^{-3} de K_2O). Sementes de milho (híbrido 390 VT Pro) foram distribuídas simultaneamente à das espécies daninhas nos vasos contendo 5,5 kg de solo, restando, após desbaste, uma planta de milho no centro com mais quatro plantas de cada espécie daninha, mantidas em convivência por 55 dias.

Após o período de convivência, procedeu-se a homogeneização do solo de cada unidade experimental e coleta de amostras para avaliação do carbono da biomassa microbiana, seguindo metodologia descrita por Vance et al., (1987) e modificada por Islam e Weil (1998) e da taxa respiratória do solo pelo método respirométrico de evolução de C-CO_2.

Para interpretação dos resultados, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade de erro e as médias comparadas pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo isolado dos manejos de fertilidade do solo, observou-se tendência de redução do CBM naqueles que não receberam a aplicação de corretivo de acidez, embora não tenham se diferenciado estatisticamente do solo com aplicação de calcário e adubação (Tabela 2). As condições desfavoráveis de nutrição e elevada saturação por alumínio desses solos podem causar redução do aporte de carbono (C) pelas plantas e como conseqüência algumas podem economizar C apresentando menor exsudação, sustentando assim menor biomassa microbiana (BM). Sob a ação conjunta dos dois fatores, solos com silicato de cálcio e magnésio e adubação (AA) ou calcário e adubação (CA) apresentaram valores de CBM semelhantes.

Tabela 2. Carbono da biomassa microbiana (CBM) do solo em função de diferentes manejos de fertilidade e monocultivos

Espécies cultivadas	Manejos de fertilidade do solo				
	AA[1]	CA	SA	SS	Média
	μg CBM g^{-1} solo				
Zeamays	123,51Bb[2]	189,12ABbc	293,33Aa	165,96Bbc	192,98 b
Brachiariabrizantha	339,65Aa	382,11Aa	191,58Bab	96,49Bc	252,46 ab
Ipomoeagrandifolia	304,91Aa	204,56ABbc	115,79Bb	196,84ABbc	205,52 b
Hyptis suaveolens	324,21Aa	260,53Abc	108,07Bb	239,30Aab	233,03 b
Conyza canadensis	270,18Aa	165,97Abc	185,26Aab	220,00Ab	210,35 b
Bidens pilosa	250,88Aa	283,68Aab	274,04Aa	351,23Aa	289,96 a
Sem cultivo	231,58Aa	158,25Ac	262,46Aa	268,77Aab	230,26 b
Média	263,56 A	234,89 AB	204,36 B	219,80 B	
	CV = 27,10 %				

[1/]AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação. [2/] Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Com relação ao efeito das espécies, maior CBM foi encontrada associada à espécie *Bidens pilosa* (Tabela 2). Verificou-se que as plantas possuem capacidade variada de estimular a biomassa microbiana, a qual está intimamente ligada com as características químicas do solo, o que sugere uma possível estratégia da planta de tolerar ou se adaptar a certas condições.

No solo com aplicação de silicato de cálcio e magnésio e adubação (AA) observou-se que as plantas daninhas apresentaram maior biomassa microbiana comparado ao milho (Tabela 2), mostrando maior dependência destas à microbiota do solo. Tal fato foi também evidenciado por Santos (2009) que, avaliando o crescimento e o acúmulo de macro e micronutrientes em oito plantas daninhas e em plantas de milho e de feijão cultivadas em solo fumigado e não-fumigado, observou que as culturas de feijão e milho foram menos afetadas pela esterilização do solo em comparação às plantas daninhas, evidenciando uma possível dependência dessas últimas aos microrganismos edáficos.

O solo cultivado com *Bidens pilosa*, independente dos manejos de fertilidade, apresentou elevados valores de CBM, destacando-se, também, em relação às demais espécies (Tabela 2). Este resultado pode explicar, em parte, porque esta espécie consegue se estabelecer em diferentes condições edáficas e apresentar maior habilidade competitiva, sendo capaz de exsudar quantidade de C suficiente para sustentar elevada BM.

De modo geral, como efeito isolado dos manejos de fertilidade, o solo sem correção de acidez e sem adubação apresentou menor TR, demonstrando a importância da correção de acidez e da adubação para o estímulo da atividade microbiológica (Tabela 3).

Tabela 3. Taxa Respiratória basal (TR) do solo em função de diferentes manejos de fertilidade e monocultivos

Espécies cultivadas	Manejos de fertilidade do solo				
	AA[1]	CA	SA	SS	Média
	μg C-CO_2 g^{-1} solo dia^{-1}				
Zeamays	82,99ABab[2]	69,16BCab	101,81Aa	55,89Cbc	77,46 a
Brachiariabrizantha	87,55Aab	76,15ABab	79,28ABabc	55,78Bbc	74,69 a
Ipomoeagrandifolia	84,70Aab	93,17Aa	74,43Abc	77,88Aab	82,55 a
Hyptis suaveolens	61,32Ab	83,42Aab	64,90Ac	76,71Aab	71,59 a
Conyza canadensis	75,72Aab	84,41Aab	71,19Abc	95,61Aa	81,73 a
Bidenspilosa	75,71Aab	84,17Aab	84,70Aabc	46,71Bc	72,83 a
Sem cultivo	97,53Aa	60,60Bb	95,75Aab	66,31Bbc	80,05 a
Média	80,79 A	78,72 A	81,72 A	67,84 B	
	CV = 18,03%				

[1/]AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação. [2/] Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Comportamento semelhante pode ser observado sob influência das espécies com menor TR ou semelhante à menor no solo sem correção de acidez e sem adubação (Tabela

3). Nesta condição de solo algumas espécies tiveram seu crescimento e desenvolvimento prejudicados devido às características de baixa fertilidade e alta saturação por alumínio, o que pode ter afetado significativamente a deposição no solo de compostos que estimulassem a atividade microbiana. Observou-se a manutenção das mesmas taxas respiratórias associadas às espécies, indicando uma evolução de $C\text{-}CO_2$ semelhante entre elas. Similarmente, nos solos que receberam uma fonte de correção de acidez a atividade biológica associada às espécies foi bastante aproximada. Ao contrário, naqueles sem correção de acidez foram encontradas grandes variações nas TR, mostrando que nessas condições de solo as espécies possuem um papel mais pronunciado na atividade biológica (Tabela 3).

CONCLUSÕES

Os manejos de fertilidade do solo, bem como a espécie cultivada interferem na biomassa microbiana e na taxa respiratória do solo. Silicato de cálcio e magnésio e calcário influenciam semelhantemente a biomassa e atividade microbiana do solo cultivado com as espécies em monocultivo. *Bidens pilosa* foi a espécie que apresentou maior biomassa microbiana associada, independente dos manejos de fertilidade do solo.

AGRADECIMENTOS

A FAPEMIG e ao CNPq pelo auxílio financeiro e concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARRERA, L. M. et al. Effects of cover crops, compost, and manure amendments on soil microbial community structure in tomato production systems. **Applied Soil Ecology**, v. 37, n. 3, p. 247-255, 2007.

FERREIRA, E. P. B. et al. Assessing insecticide and fungicide effects on the culturable soil bacterial community by analyses of variance of their DGGE fingerprinting data. **European Journal of Soil Biology**, v. 45, n. 05/06, p. 466-472, 2009.

ISLAM, K. R. e WEIL, R. R. Microwave irradiation of soil for routine measurement of microbial biomass carbon.**Biology and Fertility of Soils**, v. 27, n. 4, p. 408-416, 1998.

RENGEL, Z. Genetic control or root exudation.**Plant Soil**, v.245, p.59-70, 2002.

SANTOS, E. A. **Microrganismos do solo no manejo integrado de plantas daninhas**. 2009. 56f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

SINGH, K. B. et al. Unravelling rhizosphere–microbial interactions: opportunities and limitations. **Trends in Microbiology,** v. 12, n. 8, p. 386-393, 2004.

VANCE, E. D. et al. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 19, n. 6, p. 703-707, 1987.

EFEITO DE PERÍODOS DE CONVIVÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS SOBRE PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE CAPIM-BRAQUIARÃO

PERREIRA, P. S. (UFMT, Barra do Garças/MT – pricvmt@hotmail.com); MARCHI, S. R. (UFMT, Barra do Garças/MT – sidneimarchi.ufmt@gmail.com); OLIVEIRA, D. A. (UFMT, Barra do Garças/MT – diego-oliveira-87@hotmail.com); CÁCERES, N. T. (Dow AgroSciences Ind. Ltda - ntcaceres@dow.com); YEDA, M. P. (Dow AgroSciences Ind. Ltda - MPYeda@dow.com)

RESUMO: O presente trabalho avaliou o efeito de diferentes períodos de convivência entre plantas daninhas sobre a produtividade de matéria seca do capim-braquiarão (*Brachiaria brizantha cv* Marandú) em condições de renovação de pastagens. O experimento foi instalado no delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, cujos tratamentos foram constituídos por oito períodos convivência, a saber: 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90 e 120 dias. Ao final do período experimental a forrageira foi avaliada quanto à produção de biomassa seca de folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco. Com os resultados obtidos é possível afirmar que a presença das plantas daninhas interfere negativamente na quantidade de forragem produzida, sugerindo que devem ser adotadas medidas de controle antes de se completarem 15 dias de convivência em comum.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, matocompetição, pastagem, renovação, produtividade

INTRODUÇÃO

Pode-se afirmar que o Brasil é um país pecuário. Com relação à área ocupada pela atividade, cerca de 20% do território nacional e cerca de 70% das áreas destinadas à produção agropecuária estão cobertas por pastagens. Isto significa dizer que são aproximadamente 178 milhões de hectares do solo brasileiro ocupados por pastagens nativas e cultivadas. Este fato, aliado a outros fatores, contribui para elevar o Brasil à condição de maior exportador de carne bovina do mundo, segundo maior produtor e dono de um rebanho de mais de 190 milhões de cabeças, ficando atrás apenas da Índia.

Historicamente, o modelo de exploração exercido em áreas cultivadas com pastagem durante as décadas de 60 e 70 foi idealizado sob forte aspecto extrativista e sem a preocupação de preservar ou renovar os recursos naturais. Essa ausência do uso de critérios técnicos na utilização dos recursos naturais e das pastagens proporcionou acelerada

degradação das áreas da região Sudeste, as quais eram consideradas como de alta fertilidade e propícias para a produção de carne e leite (ANUALPEC, 1997).

Em consequência, as novas pastagens migraram para regiões antes inexploradas. O principal alvo passou a ser as regiões Centro-Oeste e Norte do país, principalmente nas margens da floresta Amazônica. Entretanto, as regiões de Cerrado no Centro-Oeste e a região Amazônica são áreas sensíveis às ações antrópicas, pelas características próprias edafoclimáticas, que intensificam as perdas de solo e de fertilidade pela erosão laminar e lixiviação (DI CIERO, 2005).

Esse cenário levou os diversos setores ligados à cadeia produtiva a desenvolver um pacote de estratégias visando solucionar os problemas enfrentados pelos pecuaristas. A esse pacote de estratégias convencionou-se chamar de pecuária pós-moderna, onde o processo extrativista cede lugar para a lógica empresarial de evitar desperdícios e recuperar as margens de lucros através da reestruturação administrativa, racionalização do uso de insumos, otimização na comercialização e, principalmente, perenização das pastagens (ANUALPEC, 1997).

Sabe-se que o caminho de perenização de uma pastagem passa obrigatoriamente pela significativa eliminação das plantas daninhas presentes na área. O manejo das plantas daninhas é um problema que todo pecuarista depara-se constantemente. A infestação das pastagens está ligada à grande agressividade que estas plantas apresentam, aliada à degradação da forrageira por manejo inadequado, ou ainda, por implantação inicial inadequada (ALVES, 2001).

O presente trabalho teve o objetivo de estudar o efeito das plantas daninhas sobra a produção de matéria seca do capim *Brachiaria brizantha* em condições de renovação de pastagem

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em área de pastagem que passou por processo de reforma pela eliminação das forrageiras previamente existentes na área sem que houvesse correção da fertilidade do solo. O plantio foi realizado através da distribuição manual das sementes do capim-brachiarão (*Brachiaria brizantha cv.* Marandú). Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso, quatro repetições com os tratamentos constando de oito períodos de convivência com as plantas daninhas, a saber: 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90 e 120. No final de cada período de convivência toda comunidade infestante foi removida da parcela e o desenvolvimento de qualquer planta emergente foi interrompido pela aplicação de 1,5 $L.ha^{-1}$ de herbicida formulado

à base de 40 g equivalente ácido L^{-1} de aminopiralid + 320 g equivalente ácido L^{-1} de 2,4-D em pós-emergência.

Ao final do período de condução do experimento, ou seja, aos 120 dias, todas as unidades experimentais foram avaliadas quanto à disponibilidade de biomassa seca de folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco. As inflorescências que eventualmente estiveram presentes foram consideradas como caule verde

Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e os efeitos dos tratamentos foram comparados pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, sendo os valores médios de biomassa seca total produzida pelo capim-braquiarão obtidos aos 120 dias ajustados conforme Modelo sigmoidal de Boltzmann.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se os parâmetros produtivos da forrageira apresentados na Tabela 1, verifica-se que a convivência com as plantas daninhas proporcionou perdas significativas de matéria seca de folha verde mesmo quando o período de convivência foi de somente 15 dias. As perdas de matéria seca de folha verde ficam ainda mais evidentes a partir dos 30 dias, uma vez que a eliminação das plantas daninhas não possibilitou a produção de matéria seca de folhas estatisticamente semelhantes àquelas plantas que permaneceram por 120 dias na ausência de plantas invasoras.

Entretanto, resultados satisfatórios são notados em relação à matéria seca de colmo verde, onde a eliminação das plantas daninhas realizada até aos 60 dias de convivência possibilitou produções estatisticamente semelhante àquela situação onde não foi permitida a presença de plantas daninhas durante todo o período de estudo. Cabe salientar que à partir de 75 dias não se observa efeitos benéficos do controle das plantas daninhas sobre a produção de matéria seca de colmo (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios matéria seca de folha verde, colmo verde, folha seca e colmo seco de *Brachiaria brizantha* obtidos após a eliminação das plantas daninhas. Barra do Garças/MT, 2011.

Dias no limpo	Folha verde ($g.m^{-2}$)	Folha seca ($g.m^{-2}$)	Colmo verde ($g.m^{-2}$)	Colmo seco ($g.m^{-2}$)	Total ($g.m^{-2}$)
120	1928 a	893	2311 a	1352	6484 a
15-120	1445 b	808	2109 a	996	5357 b
30-120	1214 c	728	1848 a	938	4728 c
45-120	1032 c	688	1816 a	880	4416 c
60-120	1080 c	664	1720 a	846	4288 c
75-120	928 c	656	1456 b	824	3886 c
90-120	844 c	590	1380 b	736	3550 d
0	671 c	563	814 b	561	2610 d
F Dias	11,51*	$1,86^{NS}$	4,09*	$2,44^{NS}$	12,99*
F Bloco	$0,64^{NS}$	$0,47^{NS}$	$0,94^{NS}$	$1,19^{NS}$	$1,80^{NS}$
C.V. (%)	20,34	22,99	27,40	32,74	14,69

NS – Não significativo. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Ainda na Tabela 1 e considerando-se a somatória de todas as matérias secas produzidas pela forrageira, tem-se que é possível obter-se efeitos satisfatórios sobre a produção total de matéria seca quando a eliminação das plantas daninhas for realizada até os 75 dias, uma vez que os valores encontrados foram estatisticamente superiores àqueles obtidos aos 90 e 120 dias de convivência com as plantas daninhas.

Analisando os períodos de convivência entre a *Brachiaria brizantha* e as plantas daninhas, pode-se observar na Figura 1 que a interferência das plantas daninhas foi expressiva desde os primeiros estágios de desenvolvimento da forrageira, conforme pode ser observado pela representação gráfica da equação de ajuste dos dados obtidos. Estes resultados provavelmente estejam ligados à grande agressividade exercida pelas espécies daninhas presentes e sugerem que seu controle deva ser exercido desde os primeiros estádios de crescimento do capim-braquiarão, indicando um Período Anterior a Interferência (PAI) de 2 dias, considerando um nível de perda aceitável de 5%. Resultado semelhante foi obtido por Bellé et al (2011), o qual constataram representativa redução de matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv Marandú quando em convivência com plantas daninhas.

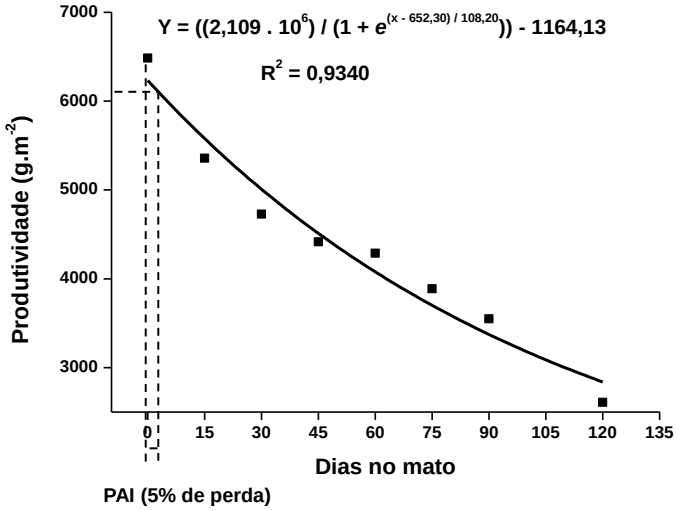


Figura 1. Representação gráfica dos valores ajustados e da equação de regressão obtida com os dados referentes ao incremento médio quinzenal de massa seca total de *Brachiaria brizantha* em condição de renovação de pastagem. Barra do Garças/MT, 2011.

CONCLUSÃO

A presença de plantas daninhas interfere negativamente na quantidade de forragem produzida em áreas de reforma de pastagem, sugerindo que devem ser adotadas medidas de controle antes de se completarem 15 dias de convivência em comum.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. Seletividade de herbicidas para gramíneas forrageiras tropicais aplicados em pré e pós-emergência. 2001. 88 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP. 2001.

ANUALPEC – Anuário da Pecuária Brasileira. Novas idéias para recuperar a renda. FNP Consultoria & Comércio, São Paulo-SP, p. 17-20, 1997.

BELLÉ, J. R.; MARCHI, S. R.; BIAZZI, L. BOGORNI, D. Efeito de períodos de convivência de plantas daninhas sobre a fenologia e da *Brachiaria brizantha*. **In:** XX CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS, 2011. Viña del Mar, Chile. **Resumenes Ampliados...** Viña del Mar, 2011, p. 722-728. CD Rom.

Di CIERO, L. Sustentabilidade das pastagens brasileiras e o plantio direto. **Revista Plantio Direto**. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo - RS Edição n. 88, julho/agosto 2005.

EEITO DA PROXIMIDADE DE PLANTIO DO EUCALIPTO E DA PRESENÇA DE PLANTAS DANINHAS NA NODULAÇÃO E EFICIÊNCIA FOTOSSINTÉTICA DA SOJA CULTIVADA EM SISTEMA ILPF.

MIRANDA, E.N. (UFMT, Barra do Garças/MT – eumirrerisson@gmail.com); MARCHI, S.R. (UFMT, Barra do Garças/MT – sidneimarchi.ufmt@gmail.com); FOZ, C.H. (UFMT, Barra do Garças/MT – celso_hf@hotmail.com); FERREIRA, C.P. (UFMT, Barra do Garças/MT – camilapaula.ferreira@hotmail.com); SILVA, H.M. (UFMT, Barra do Garças/MT – heloisa.ms@hotmail.com); WRUCK, F. J. (EMBRAPA Agrosilvopastoril, Sinop/MT - fjwruck@cnpaf.embrapa.br).

RESUMO: Este trabalho teve o objetivo de avaliar possíveis alterações na nodulação em raízes de soja no sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta tendo o eucalipto como componente arbóreo, com delineamento em blocos ao acaso, quatro repetições, onde os tratamentos estiveram dispostos em esquema fatorial 3x5, sendo três condições de plantio como fontes de variação (próximo ao renque, distante do renque no limpo e distante do renque no mato) e cinco distâncias representando as linhas de plantio, a saber: 1ª, 2ª, 3ª, 11ª e 21ª linhas. Quando a soja estava no estádio R5, foram coletadas três plantas de soja de em cada linha de plantio e encaminhadas ao laboratório, onde foi obtido o número de ramas, biomassa seca da parte aérea e o número e biomassa seca de nódulos presentes nas raízes. Ainda no campo, foi registrada a fluorescência através da leitura da taxa de transporte de elétrons (ETR) com um fluorômetro portátil, sendo as leituras realizadas na terceira folha a partir do ápice da planta. Foi constatado que o cultivo realizado próximo ao renque de eucalipto não interfere no número de nódulos, mas pode diminuir a biomassa seca de nódulos nas raízes da soja, não havendo interferência sobre a ETR. No entanto, a presença de plantas daninhas na faixa localizada entre o renque e o início do plantio diminui a biomassa seca da parte aérea, número e biomassa seca e taxa de transporte de elétrons das plantas de soja presentes nas linhas mais próximas.

Palavras-chave: fotossíntese, eucaliptol, *Rhizobium*, *Glycine max*

INTRODUÇÃO

O homem nos últimos séculos tem feito uso intenso de energia oriunda de combustíveis fósseis, num processo onde a taxa de emissão dos gases de efeito estufa

(GEE), em particular o CO_2, lançada na atmosfera é maior do que a capacidade de assimilação pelas plantas, tendo como resultado o chamado efeito estufa e o consequente Aquecimento Global.

Uma das soluções apontadas é a ciclagem do carbono, ou seja, fazer com que o carbono em excesso na atmosfera seja sintetizado pelas plantas. Em virtude do papel reconhecido das árvores em crescimento para sequestrar carbono e, consequentemente, mitigar a emissão dos GEE, os sistemas de iLPF são considerados relevantes para a região do Cerrado (BALBINO et al., 2011).

Nas duas últimas décadas, o eucalipto tem sido estabelecido no Cerrado, em combinação com culturas do arroz e da soja nos primeiros dois anos, seguido de pastagens de braquiária e gado de corte a partir do terceiro ano. Estudos recentes indicam que os sistemas agrossilvipastoris armazenam maior quantidade de carbono na superfície e em subsuperfície do que o recorte único de espécies e sistemas de pastoreio (OLIVEIRA et al., 2008).

O sistema de iLPF é dinâmico e complexo em virtude das interações entre culturas, animais e diversas práticas. Em especial, o eucalipto é muito criticado devido ao seu possível efeito alelopático, criando no solo condições desfavoráveis ao crescimento de outras plantas ou restringindo o crescimento de certas culturas agrícolas devido à proximidade à cultura de eucalipto (SILVEIRA, 2001).

Esse trabalho visa estudar quanto o componente arbóreo eucalipto e a presença ou não de plantas daninhas influencia nas características do componente agrícola soja, tendo como base o numero de ramas das plantas e a biomassa de nódulos nas raízes e da parte aérea das plantas e a eficiência fotossintética apresentada nas folhas das plantas de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido na Fazenda Agropecuária Brasil localizada no município de Barra do Garças-MT, em Unidade de Referência Tecnológica (URT) da Embrapa Agrossilviopastoril.

O experimento foi instalado no delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial 3x5, sendo três condições de plantio (plantio da soja próximo ao renque de eucalipto; plantio da soja distante 3,0 m longe do renque com eucalipto com manejo de plantas daninhas; e plantio da soja distante 3,0 m longe do renque com eucalipto sem manejo de plantas daninhas) associadas a cinco distâncias representadas pelas linhas de plantio, a saber: 1ª, 2ª, 3ª, 11ª e 21ª linhas. As plantas de soja estavam em estágio R5 quando foram coletadas as raízes e a parte aérea

de três plantas de soja em cada linha de plantio e encaminhadas ao laboratório para obtenção do número de ramos, biomassa seca da parte aérea e o número e biomassa seca de nódulos presentes nas raízes. Ainda no campo, foi registrada a fluorescência através da leitura da taxa de transporte de elétrons (ETR) com um fluorômetro portátil, sendo as leituras realizadas na terceira folha a partir do ápice da planta. A medida da fluorescência da clorofila é uma importante ferramenta para o estudo do funcionamento do maquinário fotossintético em resposta a vários estresses, incluído deficiências minerais (ARAUJO E DEMINICIS, 2009).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é possível observar que o número de ramas obtidas na soja foi um componente pouco afetado pelas variações impostas no experimento, uma vez que praticamente não foram observadas diferenças estatísticas para este parâmetro. A única exceção foi observada na primeira linha de plantio, onde a proximidade das plantas de soja com as plantas daninhas ou como eucalipto proporcionou estatisticamente inferior número de ramos quando comparados com as plantas cultivadas longe do renque.

Entretanto, os reflexos da interferência puderam ser notados na biomassa seca total da parte aérea da soja. Para este parâmetro fenológico, a melhor situação foi aquela em que as plantas de soja foram cultivadas longe do renque, independentemente da linha de plantio envolvida estudo (Tabela 1). Ainda na Tabela 1 nota-se o efeito negativo da proximidade do cultivo, especialmente no cultivo da soja próximo ou longe do renque com a ocorrência de plantas daninhas, onde a biomassa total da parte aérea da soja foi estatisticamente reduzida da 1ª à 2ª e da 1ª à 3ª linha de plantio, respectivamente.

A comparação entre as condições e distâncias revelou que o número de nódulos foi estatisticamente inferior apenas na 1ª e 2ª linhas na condição de cultivo longe do renque com a presença de plantas daninhas (Tabela 2).

A biomassa seca de nódulos não foi influenciada pelas diferentes condições de cultivo quando compara dentro cada linha de plantio. A única diferença estatística foi observada na 1ª linha da situação de plantio longe do renque de eucalipto com a presença de plantas daninhas, onde a biomassa seca de nódulos foi estatisticamente inferior às outras duas condições (Tabela 2). Porém, observando-se a biomassa seca de nódulos dentro de cada condição de cultivo na Tabela 2, nota-se que as duas primeiras linhas de

soja na situação próxima ao renque apresentaram biomassa seca de nódulos estatisticamente inferior à 3ª linha.

Entretanto, não é possível afirmar que possivelmente seja um efeito de substância aleloquímicas liberadas pelas plantas de eucalipto, uma vez que não ocorreu diferença estatística entre as duas primeiras linhas e aquelas que estão mais distantes do renque, ou seja, a 11ª e a 21ª linhas de plantio. Salienta-se que as biomassas secas de nódulos observada na 11ª e 21ª linhas também foram estatisticamente inferiores às 1ª, 2ª e 3ª linhas de plantio na condição de plantio longe do renque de eucalipto (Tabela 2).

Borket (1994) comenta que os nódulos presentes nas raízes da soja aumentam à medida que a planta vai se desenvolvendo e atingindo seu pico máximo de acúmulo de biomassa seca no estágio R5. Como grande parte do nitrogênio utilizado pela soja é proveniente do ar atmosférico, acredita-se que a diminuição da disponibilidade deste nutriente possa interferir nos mecanismos fotossintéticos das plantas.

Tabela 1: Número de ramos e biomassa seca de parte aérea (MS) das plantas de soja obtidas nas diferentes condições e linhas. Barra do Garças, MT, 2012.

	Número de ramos.planta^{-1}			MS Parte aérea (g)		
Linha	Próximo	Longe	Mato	Próximo	Longe	Mato
1	12,0 Ab	15,2 Aa	11,0 Ab	109,0 Bb	132,0 Aa	96,8 Bb
2	12,3 Aa	14,0 Aa	10,7 Aa	95,8 Ba	119,2 Aa	100,5 Ba
3	13,7 Aa	13,0 Aa	10,5 Aa	127,7 Aa	106,8 Ab	88,5 Bb
11	13,5 Aa	12,5 Aa	11,8 Aa	135,4 Aa	130,8 Aa	119,3 Aa
21	13,3 Aa	13,5 Aa	12,0 Aa	135,2 Aa	138,2 Aa	126,5 Aa
F Condição (C)	4,88*			5,29*		
F Linha (L)	0,11^{NS}			5,30*		
F CxL	0,60*			1,33*		
Bloco	6,09^{NS}			1,28^{NS}		
C.V. (%)	20,28			16,25		

NS – Não significativo. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 2: Efeito da condição e da proximidade de plantio sobre a nodulação e a taxa de transporte de elétrons (ETR) das plantas de soja. Barra do Garças, MT, 2012.

	Número de nódulos.planta^{-1}			Biomassa seca de nódulos (g)			ETR (µmols elétrons.m^{-2}s^{-1})		
Linha	Próximo	Longe	Mato	Próximo	Longe	Mato	Próximo	Longe	Mato
1ª	122,0 Aa	155,8 Aa	76,0 Bb	2,45 Ba	2,85 Aa	1,77 Ab	0,63 Aa	0,66 Aa	0,60 Bb
2ª	113,5 Aa	145,8 Aa	74,8 Bb	2,27 Ba	2,68 Aa	1,78 Aa	0,64 Aa	0,65 Aa	0,63 Aa
3ª	141,5 Aa	111,5 Aa	138,3 Aa	3,15 Aa	2,53 Aa	2,60 Aa	0,65 Aa	0,64 Aa	0,65 Aa
11ª	148,0 Aa	124,0 Aa	134,5 Aa	2,08 Ba	1,80 Ba	1,88 Aa	0,63 Aa	0,65 Aa	0,65 Aa
21ª	126,5 Aa	127,3 Aa	114,0 Aa	1,80 Ba	1,97 Ba	1,80 Aa	0,65 Aa	0,66 Aa	0,64 Aa
F (C)	2,72^{NS}			3,75*			3,80*		
F (L)	0,74^{NS}			5,82*			1,36^{NS}		
F (CxL)	1,64*			1,42*			1,85*		
Bloco	1,09^{NS}			1,99^{NS}			14,13*		
CV (%)	30,70			23,53			3,06		

NS – Não significativo. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Neste experimento, as diferenças acima relatadas quanto ao número e biomassa seca de nódulos não influenciaram na taxa de transporte de elétrons (ETR) do PS II das plantas de soja, uma vez que praticamente não foram observadas diferenças estatísticas para este parâmetro entre as condições e distância de plantio. A única exceção foi observada na primeira linha de plantio da condição de plantio longe do renque com a presença de plantas daninhas, onde a ETR foi estatisticamente inferior às demais taxas observadas.

CONCLUSÔES

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que:

- O cultivo realizado próximo ao renque de eucalipto não interfere no número de nódulos, mas pode diminuir a biomassa seca de nódulos nas raízes da soja.
- A presença de plantas daninhas na faixa localizada entre o renque e o início do plantio diminui a biomassa seca da parte aérea, número e biomassa seca e taxa de transporte de elétrons das plantas de soja presentes nas linhas mais próximas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, S. A. C.; DEMINICIS, B. B. Fotoinibição da Fotossíntese. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 7, n. 4, p. 463-472. 2009.

BALBINO, L. C. et al. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. i-xii. 2011.

BORKET, C.M. et al. **Seja Doutor da sua Soja**. Potafos. Arquivo do Agrônomo - Nº 5. Informações Agronômicas –Nº66. Junho/1994.

OLIVEIRA, E.B. et al. Produção, carbono e rentabilidade econômica de *Pinus elliottii e Eucalyptus grandis* em sistemas silvipastoris no Sul do Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 57, p. 45-56. 2008.

SILVEIRA, R.L.V.et al. **Seja Doutor do seu Eucalipto**. Potafos. Arquivo do Agrônomo - Nº 12. Informações Agronômicas Nº 93. Março/2001.

ASPECTOS FISIOLÓGICOS DO FEIJÃO-CAUPI SOB INTERFERÊNCIA DE *Cyperus rotundus* E DA COMPACTAÇÃO DO SOLO

TERCEIRO, E. N. da S. (UAGRA–UFCG, Pombal/PB - edvaldoterceiro@hotmail.com), SOUZA, A. dos S. (UAGRA–UFCG, Pombal/PB - anielson@ccta.ufcg.edu.br), OLIVEIRA, W. S. de (UAGRA–UFCG, Pombal/PB), BULHÕES, A. A. de (UAGRA–UFCG, Pombal/PB), PEREIRA, F. H. F. (CCTA/UAGRA – UFCG, Pombal/PB - fhfpereira@ccta.ufcg.edu.br).

RESUMO: O manejo eficiente das plantas daninhas, e o adequado preparo do solo podem propiciar maiores produtividades na cultura do feijão-caupi. Diante disso, objetivou-se com o trabalho, avaliar a interferência de *Cyperus rotundus* L. e da compactação do solo nos aspectos fisiológicos do feijão-caupi. O experimento foi realizado no CCTA, Campus de Pombal da UFCG. As parcelas foram vasos de 6 litros. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com tratamentos em esquema fatorial 3x2, sendo os fatores três populações de *C. rotundus* (0, 2 e 3 tubérculos por vaso) e dois níveis de compactação (solo com subsuperfície compactada e solo sem compactação), com quatro repetições. Foram coletados os dados de fotossíntese, concentração intercelular de CO_2, condutância estomática e transpiração do feijão-caupi, os quais foram submetidos a análise da variância e teste de médias, quando necessário. A presença de *C. rotundus*, reduziu a fotossíntese líquida e damais características fisiológicas do feijão-caupi de forma mais intensa do que a compactação do solo. Concluindo-se que sob alta infetação a competição se estabelece em nível fisiológico, comprometendo o crescimento da cultura.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata* (L.) Walp, fotossíntese, planta daninha.

INTRODUÇÃO

A produtividade do feijão-caupi, em sequeiro é de aproximadamente 300 kg ha^{-1} de grãos, o que reflete problemas no sistema de cultivo relacionados a utilização de cultivares tradicionais e de sementes de baixa qualidade, aliados ao emprego de um baixo nível tecnológico. O manejo eficiente de plantas daninhas é uma prática que pode impulsionar a produtividade do feijão-caupi, sobretudo entre os pequenos e médios produtores, que ainda fazem uso de práticas pouco eficientes, muitas vezes com grande uso de mão-de-obra. Vale ressaltar, que o manejo eficiente de tais espécies passa necessariamente pelo conhecimento real dos seus danos a lavoura. Silva e Silva (2007), reportam que nos estudo de competição entre plantas daninhas e culturas a ênfase maior é dada aos efeitos provocados sobre a produção da lavoura, e salientam que o mecanismo de competição deve ser demonstrado pela carência comparada com a abundância de recursos em uma

área, levando-se em conta as alterações morfológicas e fisiológicas que podem ocorrer durante o crescimento. Portanto, o entendimento do mecanismo competitivo depende da investigação das alterações morfológicas e, sobretudo fisiológicas que ocorrem na cultura no momento em que a competição é estabelecida, e a partir disso, medidas de manejo podem ser sugeridas.

Neste sentido, objetivou-se com avaliar as alterações fisiológicas do feijão-caupi sob interferência de *Cyperus rotundus* L. e da compactação do solo no semiárido paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (CCTA/UFCG) no Campus de Pombal, em estufa agrícola.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente ao acaso com tratamentos em esquema fatorial, sendo os fatores três populações de *Cyperus rotundus* (Zero, dois e três tubérculos plantados por vaso) e duas condições de solo (Subsuperfície compactada e solo sem compactação), com quatro repetições. As parcelas foram compostas por vasos de seis litros, e para enchimento utilizou-se substrato com 90 % de solo peneirado e seco ao ar com textura média e 10 % de esterco de curral. A semeadura do feijão-caupi da cultivar BR 17 Gurguéia e de *C. rotundus* ocorreram concomitantemente. Foram postas por vaso quatro sementes de feijão-caupi, e 15 dias após realizou-se o desbaste de duas plantas, já os tubérculos de *C. rotundus*, selecionados previamente, foram distribuídos ao número de dois ou três por vaso de acordo com tratamento. Foram feitas regas diárias, com o equivalente a 8 % da massa do substrato, utilizando-se água ou solução nutritiva quando sintomas de deficiências nutricionais eram diagnosticados.

Nos tratamentos com o solo da subsuperfície compactado a camada correspondente foi obtida mediante a compactação mecânica com o uso de um cilindro de PVC com diâmetro de 15 cm e altura compactada de 3 cm. A massa compactada correspondeu a 20 % da massa total de substrato, a densidade da camada compactada foi de 2,28 g cm^3, considerando-se, densidade, a relação entre a massa de solo e o volume do cilindro. A camada de substrato compactado foi colocada no centro do vaso.

Aos 81 dias após a semeadura realizou-se a coleta final dos dados fisiológicos relativos a taxa de transpiração, taxa fotossintética, condutância estomática e concentração intercelular de CO_2, com o analisador de gás infravermelho – IRGA (Infra-red Gas Analyzer). Os dados foram submetidos a análise da variância pelo Teste F, e quando necessário ao teste de Tukey ($p \leq 5\%$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelas análises das variâncias para os dados de fotossíntese líquida (FS), concentração intercelular de CO_2 (CI), transpiração (TI) e condutância estomática (GS) do feijão-caupi, cultivado na presença e na ausência de solo compactado (SC) e de *C. rotundus* (Cr), verificou-se interações significativas entre os fatores pelo teste F ($p \leq 1$ %).

No desdobramento da interação SC x Cr, em teste de médias dos dados de fotossíntese líquida, constatou-se efeito da planta daninha dentro de cada condição de solo, e naquele com a camada subsuperficial compactada a presença de *C. rotundus* reduziu a fotossíntese da cultura quando foram semeados três tubérculos por vaso, já em solo sem compactação a redução ocorreu a partir do plantio de dois tubérculos (Tabela 1). Tais resultados são coerentes, pois, a competição entre cultura e planta daninha se dá em diferentes níveis e por diferentes recursos do substrato ecológico, e no caso em estudo, a espécie infestante propiciou menor crescimento do feijão-caupi, talvez pelo consumo de recursos como luz e nutrientes que seriam destinados a cultura, e em situações dessa natureza um menor aparato fotossintético promove menores valores de fotossíntese. Por ser uma planta com certa rusticidade, o caupi pode ter mantido níveis de fotossíntese para a manutenção de uma estrutura mínima na planta, para garantir tão somente a sobrevivência.

Tabela 1. Fotossíntese líquida do feijão-caupi cv. BR 17 Gurguéia, sob solo compactado e infestado com *C. rotundus*. Pombal - PB, 2012.

Compactação	Número de tubérculos por vaso			Média
	0	2	3	
	---------- µmol planta^{-1} s^{-1}----------			
Com	4,08 Ab	2,78 Aa	0,99 Aa	2,62 Ab
Sem	12,70 Aa	0,98 Ba	2,31 Ba	5,33 Ba
Média	**8,39 A**	**1,88 B**	**1,65 B**	**3,97**

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Já na comparação entre as médias de tratamentos com camada de solo compactada e sem compactação, dentro de cada nível populacional de planta daninha, verificou-se redução da fotossíntese na ausência de *C. rotundus*, e as plantas cultivadas em solo sem compactação, apresentaram notável valor de fotossíntese (Tabela 1).

No que se refere a concentração intercelular de CO_2 na cultura do caupi, frente a infestação com *C. rotundus* (Tabela 2), verificou-se comportamento semelhante nas duas condições de solo, e a presença da *Cyperaceae*, propiciou menores valores. Silva e Silva (2007) reportam que na maioria dos casos a competição por CO_2, é considerada desprezível. Todavia no presente estudo o elevado grau de interferência da planta daninha sobre a cultura, pode ter reduzido a condutância estomática e suas trocas gasosas a fim de garantir menor perda de água, a qual era possivelmente, objeto de intensa disputa. Supõe-

se, que a cultura sendo portadora de plasticidade ambiental, conforme salientam Mendes et al (2007), se adaptou a condição de estresse, apesar de ter o seu crescimento prejudicado.

Tabela 2. Concentração intercelular de CO_2 feijão-caupi cv. BR 17 Gurguéia, sob solo compactado e infestado com *C. rotundus*. Pombal - PB, 2012.

Compactação	Número de tubérculos por vaso			Média
	0	2	3	
	---------- mg L^{-1} ----------			
Com	227,34 Ab	92,70 Bb	219,89 Ba	**179,97 b**
Sem	441,65 Aa	346,84 Ba	215,28 Ba	**334,59 a**
Média	**334,49 A**	**219,77 B**	**217,58 B**	**257,28**

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Estudando-se o efeito da compactação dentro dos níveis da plana daninha, obtiveram-se maiores valores de concentração intercelular de CO_2, nas plantas cultivadas em solo sem compactação, havendo diferença estatística, entre as médias dos tratamentos com zero e dois tubérculos de *C. rotundus* (Tabela 2). Isto reforça a hipótese de que a água se tornou escassa no solo, tanto pela alta competição interespecífica, como pela compactação do solo que pode ter limitado a expansão das raízes do feijão-caupi e, por conseguinte o acesso pleno a umidade do substrato, em quantidade tal que, permitisse abertura adequada dos estômatos e com isso maior captação de CO_2.

Pelo teste de Tukey aplicado as médias dos dados da condutância estomática (GS), observou-se superioridade das médias do tratamento sem a presença da planta daninha e com o plantio de dois tubérculos em relação à média obtida com o plantio de três tubérculos no solo com camada compactada, já na ausência da compactação a média do tratamento sem planta daninha foi superior às demais (Tabela 3). Sendo assim pode-se inferir que a presença de *C. rotundus*, prejudica a cultura, especialmente se o espaço a ser explorado for limitado. Vale lembrar, que com a redução da GS, ocorre uma menor captação de CO_2. Tais resultados evidenciam que o menor crescimento da cultura pode estar relacionado ao custo adaptativo à condição de estresse biótico imposto, e que o estudo dos componentes fisiológicos auxilia a revelar a forma com que a cultura responde a tais condições.

Na comparação das médias dos dados da característica condutância estomática dos tratamentos com e sem compactação dentro de cada nível de *C. rotundus*, verificou-se superioridade do tratamento sem compactação apenas no nível zero de *C. rotundus* (Tabela 3). É possível que nos demais tratamentos o efeito da compactação tenha sido mascarando pela presença da planta daninha, mesmo porque foi revelado através do teste F, que houve diferença estatística para o efeito isolado de compactação, e em média os tratamentos sem a presença da camada compactada foram superiores aqueles com solo compactado. Diante

disso, deduz-se que tanto na presença como na ausência da planta daninha pode ocorrer redução na condutância estomática do feijão-caupi, apesar de os danos decorrentes da interferência das plantas daninhas serem maiores. Pois como salientam Silva e Silva (2007) no ambiente agrícola os vegetais estão sujeitos a competição por recursos e condições, e os recursos em quantidades limitadas auxiliam no estabelecimento de um elevado grau de interferência, notadamente se a condição de cultivo não for adequada.

Tabela 3. Condutância estomática do feijão-caupi cv. BR 17 Gurguéia, sob solo compactado e infestado com *C. rotundus*. Pombal - PB, 2012.

Compactação	Número de tubérculos por vaso			Média
	0	2	3	
	---------- mol planta $^{-1}$ s^{-1}----------			
Com	0,06 Ab	0,02 Aa	0,02 Ba	**0,03 b**
Sem	0,27 Aa	0,05 Ba	0,04 Ba	**0,12 a**
Média	**0,165 A**	**0,035 B**	**0,030 B**	**0,075**

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Analisando-se o efeito da compactação do solo e número de tubérculos de *C. rotundus* sobre a transpiração do feijão-caupi, pode-se observar que o comportamento foi semelhante a condução estomática, e os tratamentos isentos de compactação e plantas daninhas tiveram maiores valores (Tabela 5), o que é condizente com a condutância estomática apresentada pelas plantas de feijão.

Tabela 5. Transpiração do feijão-caupi cv. BR 17 Gurguéia, sob solo compactado e infestado com *C. rotundus*. Pombal - PB, 2012.

Compactação	Número de tubérculos por vaso			Média
	0	2	3	
	---------- mmol de água planta^{-1} s^{-1}----------			
Com	0,93 Ab	0,36 Aa	0,30 Aa	**0,53 b**
Sem	5,38 Aa	0,75 Ba	0,79 Ba	**2,30 a**
Média	**3,15 A**	**0,55 B**	**0,54 B**	**1,41**

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

A interferência de *C. rotundus*, potencializada pela compactação do solo provoca redução na concentração intercelular de CO_2, fotossíntese e demais componentes fisiológicos do feijão-caupi, o que significa menor área foliar, menor crescimento e acúmulo de fitomassa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, A. A. da; SILVA, J. F. da (Eds.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: UFV, 2007, 367 p.: il.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DO DÉFICIT HÍDRICO NA ANATOMIA FOLIAR DE *Amaranthus retroflexus* L.

COSTA, V. A. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – valeria.andrade@ufvjm.edu.br),
CABRAL, C. M. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG –mtchells@yahoo.com.br),
DIAMANTINA, S. E. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – sarahdiamantina@yahoo.com.br)
FERREIRA, E. A. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG –evanderalves@yahoo.com.br),
SANTOS, J. B. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosa@yahoo.com.br).

RESUMO – No seguinte estudo foi exposto uma análise da anatomia foliar da espécie *Amaranthus retroflexus*, submetidas a diferentes níveis de déficits hídircos *A. retroflexus* é considerada uma planta daninha de grande importância mundial devido a sua ampla ocorrência e capacidade competitiva. O experimento foi realizado obedecendo delineamento experimental em blocos casualizados com 04 repetições, sendo os tratamentos os seguintes níveis de água: 100%, 80%, 74%, 67% e 60% da capacidade de campo. Observou-se que a partir da diminuição do teor de água as plantas tiveram redução de peso total. Com relação as avaliações anatômicas observou-se o incremento dos valores das variáveis espessura da lâmina foliar, espessura adaxial e abaxial e parênquima homogêneo com a diminuição da umidade, contudo em relação ao tamanho em área do feixe e da coroa evidenciou-se redução significativa dos mesmos na mesma situação.

Palavras-chave: caruru, umidade, anatomia

INTRODUÇÃO

Das espécies de ervas daninhas encontradas atualmente que despontam com grande importância comercial por promover sérios danos em várias culturas agrícolas, destaca-se a espécie *Amaranthus retroflexus* L, comumente conhecida por caruru. Segundo Sage (1987) de hábito na fotossíntese do tipo C4, esta espécie originária da América do Sul, caracteriza-se como sendo pertencente à família *Amaranthaceae,* possui ocorrência anual, reprodução por sementes, altura variando de 0,05 - 2 metros. O caule é simples ou ramificado, esverdeado a avermelhado, tendo a parte inferior grossa e lisa enquanto a superior denota-se por ser bastante pilosa. Suas folhas são alternas e com forma ovalada, flores numerosas, pequenas e verdes, raízes vermelhas características (BÜRKI et al, 1997; LORENZI, 2008).

De acordo com Amaya-Farfan et al.(2005), o caruru é uma planta que apresenta alta resistência ao estresse hídrico, apresenta a capacidade de se desenvolver e frutificar em locais com intensidade luminosa, altas temperaturas (35-45%) e restrição hídrica.

Segundo Taiz e Zeiger (2004), déficit hídrico pode ser definido como sendo todo o conteúdo de água de um tecido ou célula que está abaixo do conteúdo de água mais alto exibido no estado de maior hidratação.

A deficiência hídrica provoca alterações no comportamento vegetal, como o decréscimo da produção da área foliar, o fechamento dos estômatos, a aceleração da senescência e a abscisão das folhas (HSIAO, 1973). Portanto a limitação na área foliar pode ser considerada como uma primeira reação das plantas em relação ao déficit hídrico afetando aproximadamente todos os aspectos do crescimento/desenvolvimento e modificando a anatomia e a morfologia da mesma (TAIZ & ZEIGER, 2004).

A análise de aspectos anatômicos nessas condições poderia oferecer subsídios para estudos de fisiologia, bem como auxiliar na identificação de características anatômicas de resistência a seca a partir do estudo da influência de diferentes níveis de água disponível na construção anatômica das espécies em questão. Objetivou-se com este trabalho estudar a influência de diferentes níveis de água disponível, na construção anatômica da planta daninha comumente conhecida como caruru (*Amaranthus retroflexus* L.)

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com condições controladas de temperatura e luminosidade localizada no Campus Juscelino Kubitschek da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, Diamantina – MG.

Para a execução do trabalho foi utilizado delineamento experimental em blocos casualizados, constituído de 5 níveis de água: N1(100%), N2(80%), N3(74%), N4(67%) e N5(60%) da capacidade de campo (CC), com 4 repetições. Diariamente efetuou-se a medição da perda de água do substrato, devido à evapotranspiração, por meio do método da pesagem (gravimétrico). Cada vaso foi colocado sobre balança e quando o peso da unidade experimental (vaso, substrato, planta e água) não atingiu valores correspondentes 100%, 80%, 74%, 67% e 60% da CC, adicionou-se água na parte superficial do substrato em quantidades correspondentes para restabelecer a umidade na capacidade de campo correspondente ao tratamento. A formação da frente de molhamento foi no sentido vertical de cima para baixo. Avaliou-se o teor de água no peso total e a redução foliar de acordo com os vários níveis utilizados.

Para as análises anatômicas, o material foi coletado e fixado em FAA_{70} e posteriormente transferido para etanol 50 GL. As secções anatômicas foram feitas à mão livre, com auxílio de lâmina de barbear, na região mediana da folha no sentido transversal e corada com azul de alcian 0,5% em ácido tartárico 2% e fucsina 0,05%. Todo o material foi montado entre lâmina e lamínula com gelatina glicerinada. Alguns cortes foram fotomicrografados e analisados pelo *Software* IMAGE PRO-PLUS. Onde foram determinados os seguintes componentes anatômicos em espessura: lâmina foliar,

parênquima homogêneo e cutícula adaxial e abaxial. Além das análises de área do feixe e da coroa.

Os resultados referentes à espessura dos componentes foliares estudados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, pelo programa estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se redução da área foliar, bem como do peso de caule e raiz de *Amaranthus retroflexus* a partir da intensificação do estresse hídrico ao longo dos tratamentos. A diminuição da produção de massa da matéria seca de folhas, caule e raízes fica evidente no gráfico abaixo (figura 1) onde é nítida a influência do teor de água nas variáveis avaliadas. Observou-se redução da matéria seca total de 85% em relação aos níveis críticos superior (100%) e inferior (60%) da CC.

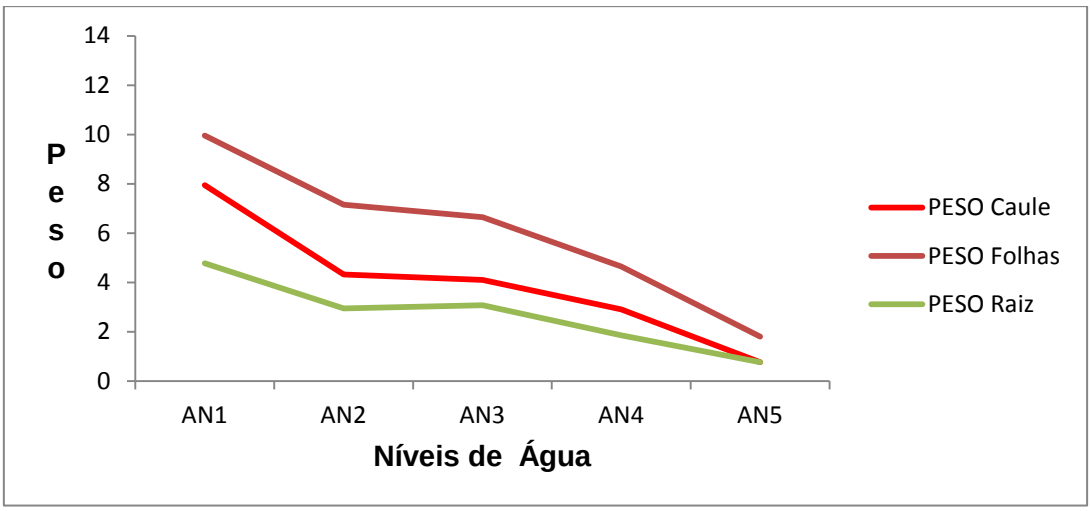


Figura 1. Valores de peso observados em relação aos tratamentos, sendo que AN1: Amaranthus retroflexus com teor de 100% de teor de água, AN2: Amaranthus retroflexus com teor de 80% de teor de água, AN3: Amaranthus retroflexus com teor de 74% de teor de água, AN4: Amaranthus retroflexus com teor de 67% de teor de água, AN5: Amaranthus retroflexus com teor de 60% de teor de água.

Ao estudar as secções anatômicas foi possível observar que *Amaranthus retroflexus* apresentou um acréscimo na espessura foliar conforme a redução dos níveis de água (tabela 1 e 2), com aumento de 21.43, 22.78, 26.56 e 19.56% na espessura da lâmina foliar, parênquima homogêneo, espessura adaxial e abaxial respectivamente, quando comparados aos teores de umidade, maior (100%) e menor (60%). Percebe-se que o teor de umidade que apresentou os menores valores de espessura da lâmina foliar, parênquima homogêneo e espessura adaxial foi o de 80%. Contudo esta planta sofreu redução média na área do feixe e da coroa (tabela 2). A variação positiva da espessura da lâmina foliar provavelmente

foi seguida por redução da área foliar, o que representa uma característica de resistência à seca.

Tabela 1. Espessura de componentes foliares de *Amaranthus retroflexus* sendo eles: LFO: lâmina foliar, PH: parênquima homogêneo, EAD: espessura adaxial em diferentes níveis de umidade. CV; coeficiente de variação.

Teor de Umidade (%)	LFO	PH	EAD
	Espessura(µm)		
100	199,5 ab[1]	165,75 a	16 ab
80	190 a	156,75 a	13,75 a
74	205,55 ab	171 a	17 ab
67	224 bc	179,5 a	18,25 ab
60	242,25 bc	203,5 ab	20,25 b
CV(%)	**5,22**	**5,99**	**12,86**

1 Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tuckey ao nível de significância de 5%.

Tabela 2. Espessura de componentes foliares de *Amaranthus retroflexus* sendo eles: EAB: espessura abaxial, AF: área do feixe, AC: área da coroa em diferentes níveis de umidade. CV; coeficiente de variação.

Teor de Umidade (%)	EAB	AF	AC
	Espessura(µm)		
100	11,5 a[1]	1062,75 b	7542,75 ab
80	13,25 ab	1042,25 b	6413,25 ab
74	12,75 a	1005,75 b	17409,5 b
67	17 b	136 a	377,25 a
60	13,75 ab	131 a	406,5 a
CV(%)	**12,67**	**29,41**	**108,48**

1 Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tuckey ao nível de significância de 5%.

CONCLUSÕES

Da análise dos resultados é possível concluir que o déficit hídrico possui uma alta correlação tanto com os valores de matéria seca quanto com a anatomia da espécie em estudo. Percebe-se que a planta apresenta maior espessura foliar com o decréscimo da umidade demonstrando assim que a mesma possui características de resistência ao efeito do déficit hídrico.

REFERÊNICAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAYA-FARFAN, J.; MARCÍLIO, R. e SPEHAR, C. R. Deveria o Brasil investir em novos grãos para a sua alimentação? A proposta do Amaranto (*Amaranthus sp.*). **Segurança alimentar e nutricional**, Campinas, 12 (1): 47-56, 2005.

BÜRKI, H.- M.; SCHROEDER, D.; LAWRIE, J.; CAGAN, L.; VRABLOVA, M.; ELAYDAM, M.; SZENTKIRALYI, F.; GHORBANI, R.; JÜTTERSONKE, B.; AMMON, H. U.; Biological control of pigweeds (*Amaranthus retroflexus* L., *A. Powellii* S. Watson and *A. bouchonii* Thell.) with phytophagous insects, fungal pathogens and crop management. **Integrated Pest Management Reviews 2**, 51–59 (1997).

FERREIRA, D.F. **SISVAR**: um programa para análises estatísticas e ensino de estatística. Revista Symposium, v.6, p.36-41, 2008.

HSIAO, T. C. Plant responses to water stress. **Ann Rev. Plant Physiol**. 1973. 24, 519-570.

LORENZI, H. Plantas **daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4 ed.Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, 2008. 640 p.

SAGE, R. F.; PEARCY, R. W. and SEEMANNT, J. R. The Nitrogen Use Efficiency of C3 and C4 Plants. **Plant Physiol**. (1987) 85, 355-359.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

EFEITO ALELOPÁTICO DA VARIEDADE DE ARROZ ROXINHO SOBRE A GERMINAÇÃO E O CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE MILHÃ, ANGIQUINHO E ARROZ-VERMELHO

TAVARES, L. C. (PGCTS – UFPel, Pelotas/RS – lizandro_cicilianotavares@yahoo.com.br), BRUNES, A. P. (PGCTS – UFPel, Pelotas/RS – beldar_brunes@msn.com), RUCHEL, Q. (PPGFs – UFPel, Pelotas/RS – queli.ruchel@yahoo.com.br), MENDONÇA, A. O. (PGCTS – UFPel, Pelotas/RS – andreh_mendonca@hotmail.com), KASPARY, T. E. (PPGAAA – CESNORS/UFSM, Frederico Westphalen/RS – tiago_kaspary@yahoo.com.br), AGOSTINETTO, D. (UFPel, Pelotas/RS – dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br)

RESUMO: Os efeitos alelopáticos provocados pela cultura do arroz irrigado em desenvolvimento e aqueles provocados por seus resíduos podem ser utilizados para suprimir a germinação, a emergência e/ou afetar o crescimento das plântulas de espécie daninhas. Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito alelopático de extrato de folhas de arroz da variedade roxinho sobre a germinação e o crescimento inicial de plântulas de milhã (*D. ciliaris*), angiquinho (*A. denticulata*) e arroz-vermelho (*O. sativa*). O trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no ano de 2011. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de concentrações do extrato aquoso de folhas de arroz da variedade roxinho, com níveis de 0, 25, 50, 75 e 100%. As variáveis analisadas foram germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento de parte área e comprimento de raiz. O extrato aquoso de folhas de arroz da variedade roxinho reduz a germinação, a velocidade de emergência e o crescimento de plântulas de angiquinho. Para milhã o extrato reduz a germinação e a velocidade de emergência e aumenta o crescimento de plântulas. A espécie arroz-vermelho, em geral, reduz as variáveis nas concentrações mais elevadas do extrato.

Palavras-chave: *Aeschynomene denticulata, Digitaria ciliaris, Oryza sativa*

INTRODUÇÃO

A orizicultura apresenta elevados índices de produtividade devido ao seu alto potencial produtivo, porém há fatores que limitam a produção, sendo um deles a competição com plantas daninhas por recursos do ambiente.

A cobertura permanente do solo auxilia no controle das plantas daninhas, devido ao efeito físico e alelopático (RIZZARDI et al., 2004). A alelopatia é fenômeno químico ecológico no qual metabólitos secundários, produzidos por uma espécie vegetal, são liberados e interferem na germinação e/ou no desenvolvimento de outras plantas num mesmo ambiente, proporcionando maior adaptação evolutiva (TAIZ e ZEIGER, 2004). O uso de plantas de cobertura é prática comum dos agricultores na entressafra, pois evita a emergência de plantas infestantes através da competição por recursos ou da liberação de compostos alelopáticos, protege o solo da erosão, mantém a umidade, fornece nutrientes, entre outros benefícios.

Para se obter eficácia no controle de plantas daninhas pela alelopatia, é necessário que essas substâncias aleloquímicas sejam acumuladas em quantidades suficientes para proporcionar o efeito inibitório. Desta forma, a identificação de genótipos com alta atividade alelopática e a transferência destas características a cultivares modernas, poderia contribuir para restaurar uma característica perdida durante o processo de seleção para outros fins (BENSCH et al., 2007). De acordo com Rice (1984), o potencial alelopático da espécie depende do genótipo, do estágio de desenvolvimento, das condições ambientais e situações de estresse, sendo que as plantas cultivadas podem exercer efeitos alelopáticos sobre outras culturas e também sobre plantas daninhas.

Assim, objetivou-se avaliar o efeito alelopático de extrato de folhas de arroz da variedade roxinho sobre a germinação e o crescimento inicial de plântulas de milhã, angiquinho e arroz-vermelho.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes “LDAS” da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” (FAEM) na Universidade Federal de Pelotas (UFPel). O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições.

Os tratamentos constaram de concentrações do extrato aquoso de folhas de arroz da variedade roxinho, estádio fenológico R3, com níveis de 0, 25, 50, 75 e 100%. As folhas foram trituradas por 2,5 minutos com auxílio de liquidificador adicionando-se água destilada para viabilizar o processo. A quantidade de água foi obtida da relação entre a massa fresca (MF) e a massa seca (MS) das folhas na proporção peso/volume (p/v). As amostras foram coletadas e pesadas determinando-se assim a MF, em seguida o material foi colocado em estufa, a temperatura de 60°C, por 72 horas, sendo determinada a MS. A partir da relação MF/MS foi obtido um índice, que multiplicado pela MF (100g) resultou na quantidade de água (mL) a ser utilizada na trituração. Após, o material foi centrifugado a 3000 rpm durante 10 minutos e posteriormente filtrado com auxílio de bomba de vácuo, na pressão de 25 kgf

cm^{-2}). O extrato obtido após a filtragem foi considerado concentrado (100%) e com pH de 5,23. A partir dele foram feitas diluições para 75, 50 e 25% do extrato concentrado, sendo que para o controle (0%), utilizou-se água destilada.

As sementes das plantas daninhas, milhã, angiquinho e arroz-vermelho, foram submetidas ao teste de germinação, com quatro repetições de 50 sementes para cada espécie, colocadas em substrato de papel de germinação, previamente umedecido com o extrato utilizando-se 2,5 vezes a massa do papel seco e mantido em germinador à temperatura de 25°C. Realizaram-se contagens diárias até o sétimo dia, sendo consideradas germinadas somente as plântulas com protrusão da raiz primária superior a 2 mm, sendo que aos 7 dias foram anotadas as plântulas normais obtidas no teste de germinação (G) e calculado o índice de velocidade de germinação (IVG), segundo Maguire (1962). Após a realização do teste de G, retiraram-se aleatoriamente 10 plântulas normais de cada espécie, medindo-se o comprimento da parte aérea (CPA) e raiz (CR) e os resultados foram expressos em cm $plântula^{-1}$.

Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e havendo significância, foram testados modelos de regressão polinomial, comparando concetrações dos extratos para de cada espeçie daninha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados demonstraram efeito alelopático do extrato aquoso de folhas de arroz da variedade roxinho na G e no crescimento de plântulas de milhã, angiquinho e arroz-vermelho (Figura 1). Constatou-se que a variedade de arroz roxinho apresentou inibição da G de sementes de milhã e anquinho na ordem de 0,22 e 0,15 %, por unidade de extrato, para as espécies milhã e angiquinho, respectivamnte (Figura 1A). Os resultados obtidos concordam com Kong et al. (2004), que afirmam que o arroz apresenta flavonas e ciclohexanos que são responsáveis por atividades inibitórias de plantas daninhas e agentes patogênicos. Porém, não foi constatado efeito alelopático significativo dos tratamentos sobre a germinação de sementes de arroz-vermelho. Estes resultados podem decorrer do arroz-vermelho ser, possivelmente, da mesma espéie do arroz cultivado e não haver efeito alelopático intraespecífico.

Os dados referentes ao IVG de sementes de milhã, angiquinho e arroz-vermelho submetidas ao extrato aquoso de folhas de arroz da variedade roxinho, demonstraram que o aumento da concentração até 100 % provocou redução linear da variável, sendo essa redução mais drástica para o angiquinho, onde ocorreu redução de 0,24 % para cada aumento de unidade de extrato (Figura 1B).

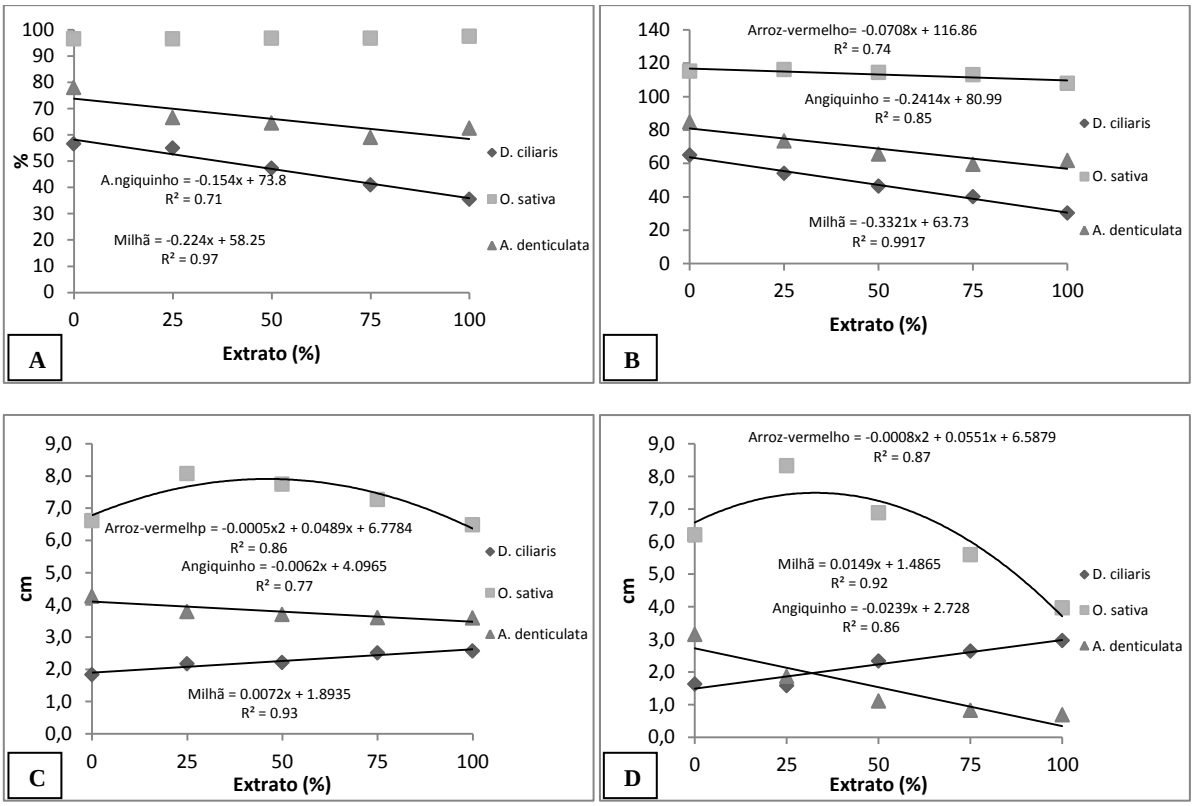


Figura 1. Germinação (A), índice de velocidade de germinação (B), comprimento de parte aérea (C) e radicular (D) de sementes e plântulas de milhã, angiquinho e arroz-vermelho submetidas ao extrato da variedade Roxinho. Capão do Leão, RS, 2011.

O crescimento de plântulas de angiquinho apresentou redução linear em virtude do aumento das concentrações (Figura 1 C). O inverso foi constatado para o comprimento de parte aérea de plântulas de milhã, ocorrendo um acréscimo linear. Já, para o arroz-vermelho verificou-se comportamneto quadrático, ou seja, para a dose menor ocorreu acréscimo no crescimento das plântulas com posterior redução. Em relação ao crescimento radicular das plântulas, obeservou-se comportamente similar a variável crescimento da parte aérea, ou seja, o aumento das concetrações do extrato reduziu a variável para angiquinho, aumentou para milhã e apresentou comportamento quadrático para arroz-vermelho (Figura 1D). Da mesma maneira, Rizzardi et al. (2008) estudando o efeito de extratos de canola sobre *Bidens pilosa*, verificaram redução média de cerca de 80% no comprimento da radícula da planta daninha quando a concentração do extrato foi aumentada de 0 para 100%.

Vale ressaltar que, o crescimento da plântula é mais sensível aos aleloquímicos do que a germinação, pois os aleloquímicos atuam inicialmente na ligação das membranas da planta receptora ou, penetrando nas células, provocando interferência no metabolismo (FERREIRA e BORGHETTI, 2004).

CONCLUSÕES

O extrato aquoso de folhas de arroz da variedade roxinho reduz a germinação, a velocidade de emergência e o crescimento de plântulas de angiquinho. Para milhã o extrato reduz a germinação e a velocidade de emergência e aumenta o crescimento de plântulas. A espécie arroz-vermelho, em geral, reduz as variáveis nas concentrações mais elevadas do extrato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENSCH, E. et al. Potencial alelopático diferencial de cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) cheleno sobre ballica anual (*Lolium rigidum*) var. Wimmera. **Idesia,** v.25, n.2, p.81-89, 2007.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação do básico ao aplicado**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323 p.

KONG, C.; XU, X.; ZHOU, B.; HU, F.; ZHANG, C.; ZHANG, M. Two compounds from allelopathic rice accession and their inhibitory activity on weeds and fungal pathogens. **Phytochemistry,** v.65: p. 1123-1128, 2004.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2. ed. Orlando: Academic, 1984. 422 p.

RIZZARDI, A. et al. Potencial alelopático de extratos aquosos de genótipos de canola sobre *Bidens pilosa*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 4, p. 717-724, 2008.

TAIZ L; ZEIGER E. 2004. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 719 p.

ESPÉCIES TOLERANTES AOS HERBICIDAS DO GRUPO DAS IMIDAZOLINONAS COM POTENCIAL DE USO EM FITORREMEDIAÇÃO

GUIMARÃES, S. (UNIPAMPA – Campus Itaqui - sergioguimaraessg@hotmail.com), GALON, L. (UFFS – Campus Erechim/RS – leandro.galon@uffs.edu.br), LIMA, A.M. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS), BASTIANI, M.O. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS), BELARMINO, J.G. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - juzinha_belarmino@hotmail.com), BURG, G.M. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS), ZANDONÁ, R.R. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS), CONCENÇO, G. (EMBRAPA, CPAO, Dourados/MS, germani@cpao.embrapa.br), SILVA, A.F. (EMBRAPA, CNPMS, Sete Lagoas/MG, alexandre.silva@cnpms.embrapa.br)

RESUMO: Objetivou-se com trabalho avaliar a tolerância de espécies aos herbicidas imazethapyr + imazapic e imazapic + imazapyr e consequentemente serem utilizadas na fitorremediação de solos contaminados com esses produtos. O experimento foi instalado em casa de vegetação em delineamento de blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial 2 x 3 x 6, com três repetições. O fator A foi composto pelos herbicidas imazethapyr + imazapic e imazapic + imazapyr, o B pelas doses desses (0, 1 e 2 vezes a dose recomendada) e o C pelas espécies (*Brassica napus*, *Festuca arundinaceae*, *Lolium multiflorum, Lotus corniculatus*, *Trifolium repens* e *Vicia sativa*). As variáveis avaliadas foram fitotoxicidade, área foliar e massa seca da parte aérea das plantas aos 60 dias após a emergência. Em geral as espécies *B. napus* e *F. arundinaceae* foram menos tolerantes aos herbicidas em todas as doses testadas, apresentando 100% de fitotoxicidade, ou seja, a morte completa das plantas. Dentre as espécies avaliadas a *V. sativa* foi a mais tolerante aos herbicidas demonstrando potencial para ser usada com fitorremediadora de solos contaminados com os herbicidas imazethapyr + imazapic e imazapic + imazapyr aplicados no controle de arroz-vermelho em lavouras de arroz irrigado.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, inibidores de ALS, resíduos em solos.

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul (RS) apresenta a maior área semeada e a mais alta produtividade de grãos de arroz irrigado, consolidando-se como o principal produtor do Brasil. Entretanto, sabe-se que esses resultados de produtividade estão aquém daqueles obtidos nos campos experimentais. Entre as prováveis causas desta situação destaca-se a

ocorrência de plantas daninhas como fator limitante do potencial de produtividade da cultura ou em função das práticas inadequadas de manejos adotadas pelos orizicultores.

Dentre as espécies de plantas daninhas que infestam as lavouras de arroz do RS destaca-se o arroz-vermelho. Essa ocasiona elevadas perdas econômicas, tanto em rendimento quanto em qualidade dos grãos colhidos, onera os custos de produção pela necessidade de controle, ocasiona problemas operacionais na colheita, secagem e beneficiamento, além de reduzir o valor comercial da terra.

O desenvolvimento de genótipos de arroz tolerantes aos herbicidas do grupo químico das imidazolinonas, chamado de sistema Clearfield® de produção, proporcionou uma alternativa eficaz e prática para o controle seletivo do arroz-vermelho em lavouras de arroz. A seletividade desses produtos foi conseguida através da mutação induzida por radiação gama ou a transformação química por etil metanossulfonato (Croughan, 1998). Desse modo, desenvolveram-se plantas de arroz capazes de tolerar os herbicidas imazethapyr + imazapic e imazapic + imazapyr os quais inibem a enzima acetolactato sintase (ALS), responsável pela síntese de aminoácidos de cadeia ramificada valina, leucina e isoleucina.

Os herbicidas pertencentes ao grupo químico das imidazolinonas, possuem características físico-químicas que lhes permitem persistir no ambiente por longos períodos (Vencill, 2002). Na busca de alternativas para minimizar esse problema, tem-se difundido o uso de plantas tolerantes para a remoção de determinados produtos. Essa técnica é conhecida como fitorremediação e seu emprego tem sido indicado em áreas contaminadas com substâncias orgânicas e inorgânicas (Santos et al. 2007). No entanto, solos contaminados com herbicidas apresentam certas limitações à seleção de espécies, por serem, muitas vezes, tóxicos às plantas fitorremediadoras, principalmente onde estão presentes compostos de amplo espectro de ação.

Para utilizar a técnica de fitorremediação como alternativa de descontaminação de solos que contenham herbicidas persistentes torna-se necessário a seleção de plantas que sejam capazes de remover do solo e ao mesmo tempo que sejam tolerantes aos produtos. Desse modo objetivou-se com trabalho avaliar a tolerância de espécies aos herbicidas imazethapyr + imazapic e imazapic + imazapyr e consequentemente serem utilizadas na fitorremediação de solos contaminados com os produtos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação nos meses de junho a agosto de 2011. A semeadura das espécies foi efetuada um dia antes da aplicação dos herbicidas, em vasos plásticos com capacidade para 6 dm^3, preenchidos com solo previamente corrigido quanto a fertilidade. O delineamento adotado foi de blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial 2 x 3 x 6, com três repetições. O fator A foi composto pelos herbicidas

(imazethapyr + imazapic e imazapic + imazapyr), o B pelas doses de imazethapyr + imazapic (0, 1 e 2 L ha^{-1}) e imazapic + imazapyr (0, 140 e 280 g ha^{-1}), considerando essas como sem herbicida (0), a recomendada (1) e o dobro da dose (2) e o C pelas espécies (*Brassica napus*, *Festuca arundinaceae*, *Lolium multiflorum, Lotus corniculatus*, *Trifolium repens* e *Vicia sativa*). A dose recomendada de imazethapyr + imazapic para o controle de arroz-vermelho em arroz irrigado é de 1 L ha^{-1} e do imazapic + imazapyr 140 g ha^{-1} (Sosbai, 2010). Os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal de precisão, equipado com duas pontas de pulverização da série TT 110.02, as quais aspergiram um volume de calda de 150 L ha^{-1}.

As variáveis avaliadas foram fitotoxicidade, área foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MS) das plantas aos 60 dias após a emergência. A fitotoxicidade foi determinada visualmente, atribuindo-se notas de 0% (ausência de injúria) e 100% (morte completa das plantas). Aferiu-se a AF foi com medidor eletrônico modelo Licor (3100), após as plantas foram alocadas em sacos de papel e postas para secagem em estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 72 ± 5 ºC, até atingir massa constante.

Os dados foram submetidos à análise de variância, através do teste F e quando significativo aplicou-se o teste de Tukey para comparação das médias. Todos os testes foram efetuados a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação entre os fatores testados para todas as variáveis estudadas. Ressalta-se, no entanto que mesmo que tenha ocorrido interação entre os fatores não foram comparado as espécies entre si e sim cada espécie para as doses e herbicidas, já que cada uma apresenta característica genética distinta não sendo conveniente efetuar a comparação.

Os resultados demonstraram que as espécies *B. napus* e *F. arundinaceae* não toleraram as duas doses testadas de imazethapyr + imazapic e imazapic + imazapyr, sendo a fitotoxicidade de 100%, ou seja, ocorreu a morte completa das plantas. As plantas de *L. multiflorum* também morreram ao se aplicar 280 g ha^{-1} de imazapic + imazapyr e o *L. corniculatus* e o *T. repens* ao se aplicar 140 ou 280 g ha^{-1} desse herbicida (Tabela 1). O incremento da dose de imazethapyr + imazapic ocasionou aumento da fitotoxicidade em *L. multiflorum*, *L. corniculatus*, *T. repens* e *V. sativa*, sendo a mesma tendência observada para o imazapic + imazapyr quando aplicado em *L. multiflorum* e *V. sativa.*

Ao se aplicar 140 ou 280 g ha^{-1} de imazethapyr + imazapic observou-se que esse ocasionou a morte de *B. napus* e da *F. arundinacea* nas duas doses (Tabela 1). Nas demais espécies à medida que incrementou-se a dose ocorreram os maiores danos nas variáveis

AF e MS, exceto para a AF em *L. cornulatus* e *V. sativa*, onde as três doses equivaleram-se estatisticamente entre si, respectivamente.

A *B. napus*, *F. arundinacea*, *L. corniculatus* e *T. repens*, acabaram morrendo ao se aplicar as doses de 140 ou 280 g ha^{-1} de imazapic + imazapyr, por isso não foi possível a aferição das variáveis AF e MS (Tabela1).

Ao se comparar os herbicidas entre si, para as espécie *L. multiflorum*, *L. corniculatus*, *T. repens* e *V. sativa*, observou-se de modo geral, para todas as variáveis estudadas que o imazapic + imazapyr demonstrou maior toxicidade que o imazethapyr + imazapic, por aumentar a fitotoxicidade e reduzir os valores de AF e MS, sendo que estatisticamente esses resultados diferirem entre si (Tabela 1). Para as demais espécies os valores não diferiram em função de ter ocorrido a morte das plantas ao se aplicar um ou outro herbicida na dose recomendada ou no dobro dessa.

CONCLUSÕES

As espécies avaliadas apresentam diferenças quanto a tolerância aos herbicidas avaliados e também quanto a dose aplicada desses em pré-emergência. As espécies *B. napus* e *F. arundinaceae* foram as menos tolerantes a aplicação dos herbicidas. O *L. corniculatus* e o *T. repens* ficaram em patamares intermediários de tolerância. A *V. sativa* apresenta potencial para ser usada com espécie fitorremediadora de solos contaminadas com os herbicidas imazethapyr + imazapic e imazapic + imazapyr, seguida pela espécie *L. multiflorum,* que tolerou a mistura comercial de imazethapyr + imazapic. Estudos futuros serão realizados para comprovar o potencial de fitorremediação da *V. sativa* ou do *L. multiflorum*, a campo após a aplicação de imazethapyr + imazapic e imazapic + imazapyr, na dose recomendada para o controle de arroz-vermelho em lavouras de arroz irrigado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CROUGHAN, T. P. Application of tissue culture techniques to the development of herbicide resistant rice. **Louisiana Agriculture**, v.37, n.1, p.25-26, 1998.

SANTOS, E. A. et al. Fitoestimulação por *Stizolobium aterrimum* como processo de remediação de solo contaminado com trifloxysulfuron-sodium. **Planta Daninha**, v.25, n.2, p.259-265, 2007.

SOSBAI - Sociedade sul-brasileira de arroz irrigado. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Bento Gonçalves-RS: SOSBAI, 2010.188p.

VENCILL, W. L. et al. **Herbicide handbook.** 8th Ed. Lawrence: Weed Science Society of America, 493p.

Tabela 1. Fitotoxicidade (%), área foliar (cm^2/vaso) e massa seca (g/vaso) das espécies submetidas a aplicação de doses de imazethapyr + imazapic e imazapic + imazapyr. Itaqui-RS, 2011.

Espécies	Herbicida				
	Dose	imazethapyr + imazapic		imazapic + imazapyr	
Fitotoxicidade (%)					
Brassica napus	0	0,0	Aa[1]	0,0	Aa
	1	100,0	Ba	100,0	Ba
	2	100,0	Ba	100,0	Ba
Festuca arundinaceae	0	0,0	Aa	0,0	Aa
	1	100,0	Ba	100,0	Ba
	2	100,0	Ba	100,0	Ba
Lolium multiflorum	0	0,0	Aa	0,0	Aa
	1	48,3	Ba	80,0	Bb
	2	65,0	Ca	100,0	Cb
Lotus corniculatus	0	0,0	Aa	0,0	Aa
	1	25,0	Ba	100,0	Bb
	2	50,0	Ca	100,0	Bb
Trifolium repens	0	0,0	Aa	0,0	Aa
	1	36,7	Ba	100,0	Bb
	2	71,7	Ca	100,0	Bb
Vicia sativa	0	0,0	Aa	0,0	Aa
	1	13,3	Ba	41,7	Bb
	2	23,3	Ba	53,3	Cb
Área foliar					
Brassica napus	0	1682,7	Aa[1]	1679,1	Aa
	1	0,0	Ba	0,0	Ba
	2	0,0	Ba	0,0	Ba
Festuca arundinaceae	0	838,4	Aa	835,7	Aa
	1	0,0	Ba	0,0	Ba
	2	0,0	Ba	0,0	Ba
Lolium multiflorum	0	1381,0	Aa	1374,8	Aa
	1	865,0	Ba	168,4	Bb
	2	241,7	Ca	0,0	Cb
Lotus corniculatus	0	252,1	Aa	245,9	Aa
	1	146,7	Ba	0,0	Bb
	2	131,3	Ba	0,0	Bb
Trifolium repens	0	410,5	Aa	420,5	Aa
	1	152,9	Ba	0,0	Bb
	2	70,8	Ca	0,0	Bb
Vicia sativa	0	202,1	Aa	200,5	Aa
	1	157,7	Aa	146,7	ABa
	2	149,6	Aa	101,4	Ba
Massa seca					
Brassica napus	0	11,5	Aa[1]	11,3	Aa
	1	0,0	Ba	0,0	Ba
	2	0,0	Ba	0,0	Ba
Festuca arundinaceae	0	6,4	Aa	6,5	Aa
	1	0,0	Ba	0,0	Ba
	2	0,0	Ba	0,0	Ba
Lolium multiflorum	0	18,2	Aa	18,2	Aa
	1	7,1	Ba	3,3	Bb
	2	3,2	Ca	0,0	Cb
Lotus corniculatus	0	2,0	Aa	2,0	Aa
	1	0,7	Ba	0,0	Bb
	2	0,5	Ba	0,0	Bb
Trifolium repens	0	4,0	Aa	3,8	Aa
	1	1,8	Ba	0,0	Bb
	2	0,6	Ca	0,0	Bb
Vicia sativa	0	11,8	Aa	11,4	Aa
	1	10,4	Ba	6,7	Bb
	2	7,8	Ca	5.1	Cb

[1] Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS SOBRE O DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DE MANDIOCA

ARCHANGELO, E. R. (UNITINS, Palmas/TO – eliane.ra@unitins.br); TEIXEIRA, Jr. T. (UNITINS, Palmas/TO – thadeu.tj@unitins.br); VITOR, L. A. (UNITINS, Palmas/TO-layane.a.v@gmail.com); SOUZA, L. A. (UNITINS, Palmas/TO-lihaalves28@gmail.com)

RESUMO: Os objetivos deste trabalho foram de avaliar o desenvolvimento e a produtividade da cultura da mandioca associadas ao manejo de plantas daninhas. O delineamento experimental adotado foi o de bloco casualizado, com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos do experimento 1 foram compostos por diferentes períodos de convivência das plantas daninhas com a cultura da mandioca; e, para o experimento 2, os tratamentos foram compostos por diferentes períodos de controle das plantas daninhas com a cultura. As avaliações das plantas daninhas foram realizadas aos 120 dias após plantio. Nesta ocasião fizeram-se as coletas das plantas daninhas por meio de amostragem utilizando um quadro de 1,0 x 0,5 m de dimensão, lançado aleatoriamente na área útil de cada parcela experimental. Em ambos os experimentos foram avaliados as plantas da área útil da parcela, por ocasião da colheita aos 300 dias após plantio (DAP) avaliando-se comprimento das raízes (CR), diâmetro das raízes (DR), peso úmido da parte aérea (PPA), peso das raízes (PR), determinação da matéria seca das raízes (MS), teor de amido (TA), obtido pelo método da balança hidrostática (GROSSMANN e FREITAS, 1950) e índice de colheita (IC), de acordo com a fórmula: IC= (peso de raízes)/(peso de raízes + peso da parte aérea) x 100. Conclui-se que a maior ocorrência na área experimental foi da espécie *Sida* spp enquanto que a espécie *Spermacoce latifólia* apresentou maior biomassa. Maiores valores foram obtidos no tratamento livre da convivência com as plantas daninhas e quando a cultura foi conduzida inicialmente no limpo, mostrando que, o efeito do período de convivência depende do manejo.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manilhot esculenta* Crantz) é uma planta que se adapta às mais variadas condições de clima e solo e apresenta boa tolerância à seca. Entre os fatores que podem afetar a produtividade da cultura da mandioca, estão as interferências causadas pelas plantas

daninhas. As plantas daninhas concorrem com a cultura, pelos fatores de produção, principalmente por água e nutrientes, diminuindo consideravelmente a produtividade da cultura o grau dessa competição depende das espécies, da densidade populacional e, principalmente, do período que permanecem vegetando juntas (PERESSIN e CARVALHO, 2002). Os objetivos deste trabalho foram de avaliar o desenvolvimento e a produtividade da cultura da mandioca associadas ao manejo de plantas daninhas

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois experimentos, na área experimental do Complexo de Ciências Agrárias CCA pertencente à FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO TOCANTINS-UNITINS, município de Palmas, TO. O solo utilizado nos experimentos é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, com textura média. O delineamento experimental adotado foi o de bloco casualizado, com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos do experimento 1 foram compostos por diferentes períodos de convivência das plantas daninhas com a cultura da mandioca; e, para o experimento 2, os tratamentos foram compostos por diferentes períodos de controle das plantas daninhas com a cultura (Tabela 1). A área experimental está adubada de acordo com análise do solo e conforme a recomendação para a cultura da mandioca. Para o plantio das manivas foi adotado os espaçamentos de 2,0 x 0,6 x 0,5 m (2 metros entre as fileiras duplas e 60 cm entre plantas nas linhas e 50 cm entre as fileiras). Cada parcela foi composta por três fileiras duplas sendo 5,50m de largura e 4,20m de comprimento, totalizando 33,0m². A área útil da parcela foi constituída por duas linhas centrais eliminando uma planta de cada extremidade, totalizando 10 plantas. As avaliações das plantas daninhas foram realizadas aos 120 dias após plantio. Nesta ocasião fizeram-se as coletas das plantas daninhas por meio de amostragem utilizando um quadro de 1,0 x 0,5 m de dimensão, lançado aleatoriamente na área útil de cada parcela experimental. As plantas daninhas presentes em cada amostragem foram identificadas, quantificadas, seccionadas rente ao solo e levadas para estufa de circulação de ar forçado aos 65°C para obtenção da matéria seca por espécie. Em ambos os experimentos foram avaliados as plantas da área útil da parcela, por ocasião da colheita aos 300 dias após plantio (DAP) avaliando-se comprimento das raízes (CR), diâmetro das raízes (DR), peso úmido da parte aérea (PPA), peso das raízes (PR), determinação da matéria seca das raízes (MS), teor de amido (TA), obtido pelo método da balança hidrostática (GROSSMANN e FREITAS, 1950) e índice de colheita (IC), de acordo com a fórmula: IC= (peso de raízes)/(peso de raízes + peso da parte aérea) x 100.

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos utilizados no experimento 1 e 2.

Tratamento Experimento 1	Tratamento Experimento 2

CPD[1/] após 0 DAP[2/]	LPD[3/] após 0 DAP
CPD até 300 DAP	LPD até 300 DAP
CPD após 25 DAP	LPD após 25 DAP
CPD após 50 DAP	LPD após 50 DAP
CPD após 75 DAP	LPD após 75 DAP
CPD após 100 DAP	LPD após 100 DAP
CPD após 125 DAP	LPD após 125 DAP

[1/] convivência com as plantas daninhas; [2/]dias após plantio. [3/] livre de plantas daninhas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se pela Figura 1 que houve predomínio na área experimental de maior ocorrência foi a espécie *Sida* spp enquanto que a espécie *Spermacoce latifólia* apresentou maior biomassa seca da parte aérea avaliadas aos 120 DAP. Sobre o gênero *Sida*, são conhecidas mais de 170 espécies, sendo a grande maioria considerada daninha, principalmente em pastagens e culturas anuais (KISSMANN e GROTH, 2000). Podem ser hospedeiras de um micoplasma, que causa a doença conhecida como "virose das malváceas". Toleram solos pouco férteis e ácidos, mas seu desenvolvimento é limitado (KISSMANN e GROTH, 2000). Os nutrientes compõem um dos fatores passíveis de competição por essas plantas e algumas espécies são medianamente susceptíveis a certos herbicidas que controlam a maioria das representantes do gênero. Enquanto que, a *Spermacoce latifólia* adapta-se a solos pobres a ácidos, porém seu desenvolvimento é maior em solos férteis. Devido a sua tolerância a sombreamento, compete com a cultura durante todo o ciclo, possui reprodução através de sementes, com ciclo anual, podendo ser mais longo que o das culturas anuais de verão. Encontrada mais comumente no verão, nas lavouras da região meridional do Brasil. Pode abrigar nematóides do gênero *Meloidogyne* (LORENZI, 2006). Para as avaliações realizadas na colheita da cultura da mandioca aos 300 DAP (Tabelas 2 e 3), observou-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos para matéria seca de raízes (MS) e teor de amido (TA) nos experimento 1 (convivência com as plantas daninhas) e diâmetro de raízes, matéria seca de raízes (MS) e teor de amido (TA) no experimento 2 (livre das plantas daninhas). Nas tabelas 2, 3 observou-se que para comprimento de raízes (CR), diâmetro de raízes (DR), peso da parte aérea (PPA), peso de raiz (PR) os maiores valores foram obtidos no tratamento livre da convivência com as plantas daninhas, isto mostra que, o efeito do período de convivência depende do manejo, ou seja, se referente ao experimento 1, onde a cultura foi mantida por períodos iniciais no mato, experimento 2, quando a cultura foi conduzida inicialmente no limpo. O baixo rendimento de raízes de mandioca pode ser atribuído, em parte, ao inadequado controle das plantas daninhas que, muitas vezes, é realizado fora do período ideal para essa cultura. Sabe-se que a cultura da mandioca é altamente suscetível à competição com as plantas daninhas. Perdas em produção de raízes em decorrência da competição com as plantas daninhas durante o cultivo da

mandioca podem chegar a 90%, em função do tempo de convivência e da densidade das espécies infestantes (CARVALHO, 2000).

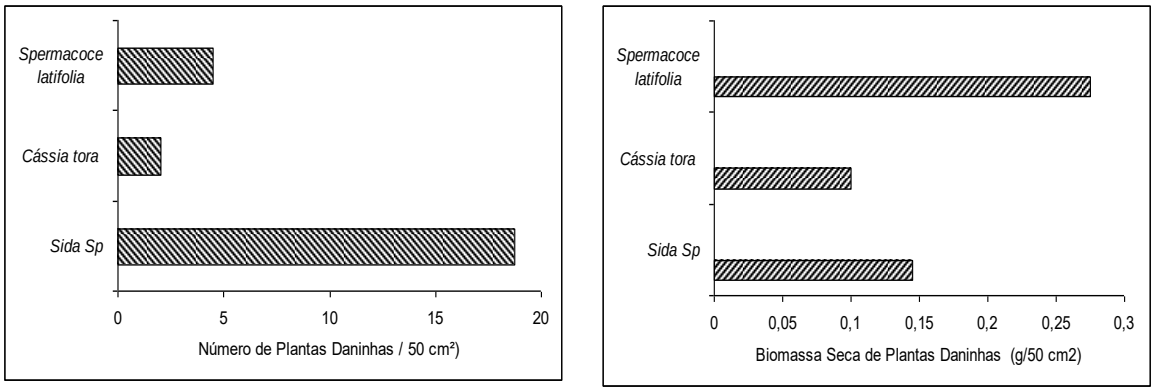


Figura 1 – Número e Biomassa Seca de Plantas Daninhas (50 cm²) avaliadas aos 120 Dias Após Plantio (DAP).

Nas tabelas 2 e 3 observou-se que para comprimento de raízes (CR), diâmetro de raízes (DR), peso da parte aérea (PPA), peso de raiz (PR) os maiores valores foram obtidos no tratamento livre da convivência com as plantas daninhas, isto mostra que, o efeito do período de convivência depende do manejo, ou seja, se referente ao experimento 1, onde a cultura foi mantida por períodos iniciais no mato, experimento 2, quando a cultura foi conduzida inicialmente no limpo. O baixo rendimento de raízes de mandioca pode ser atribuído, em parte, ao inadequado controle das plantas daninhas que, muitas vezes, é realizado fora do período ideal para essa cultura. Sabe-se que a cultura da mandioca é altamente suscetível à competição com as plantas daninhas. Perdas em produção de raízes em decorrência da competição com as plantas daninhas durante o cultivo da mandioca podem chegar a 90%, em função do tempo de convivência e da densidade das espécies infestantes (CARVALHO, 2000).

Tabela 02- Médias de comprimento de raízes (CR), diâmetro de raízes (DR), peso da parte aérea (PPA), peso de raiz (PR), matéria seca de raízes (MS), teor de amido (TA) índice de colheita (IC) do cultivar de mandioca, referentes ao experimento 1 (convivência com as plantas daninhas) avaliadas na colheita.

Tratamento	CR (cm)	DR (cm)	PPA (t ha^{-1})	PR (t ha^{-1})	MS (%)	TA (%)	IC (%)
CPD[1/] após 0 DAP[2/]	42,8 a	4,1 bc	4,9 bc	3,5 ab	26,2 a	21,6 a	38,4 c
CPD até 300 DAP	32,4 dc	3,0 b	1,7 c	2,1 b	29,0 a	25,3 a	54,0 ab
CPD após 25 DAP	42,5 a	4,3 a	5,6 ab	5,1 a	27,8 a	22,2 a	50,7 b
CPD após 50 DAP	42,4 bc	4,5 a	5,8 ab	5,0 a	28,9 a	24,2 a	53,1 ab
CPD após 75 DAP	39,5 abc	3,6 ab	4,0 b	3,0 ab	27,8 a	22,1 a	60,5 a
CPD após 100 DAP	27,7 d	3,7 ab	1,9 c	1,7 b	27,4 a	22,7 a	48,6 b

CPD após 125 DAP	33,2 bcd	4,1 ab	3,8 b	3,6 ab	30,0 a	25,3 a	52,3 b
Média	37.2 *	3,9 *	4,0 *	3,4 *	28,1 ns	23,4 ns	51,1 *
CV (%)	8,7	11,05	15,27	22,21	6,64	5,85	5,2

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott. [1/] convivência com as plantas daninhas; [2/]dias após plantio.

Tabela 03- Médias de comprimento de raízes (CR), diâmetro de raízes (DR), peso da parte aérea (PPA), peso de raiz (PR), matéria seca de raízes (MS), teor de amido (TA) índice de colheita (IC) do cultivar de mandioca, referentes ao experimento 2 (livre das plantas daninhas) avaliadas na colheita.

Tratamento	CR (cm)	DR (cm)	PPA (t ha^{-1})	PR (t ha^{-1})	MS (%)	TA (%)	IC (%)
LPD[1/] após 0 DAP[2//]	43,0 a	4,2 a	4,9 ab	3,5 bc	26,2 a	21,6 a	38,7 b
LPD até 300 DAP	28,7 c	3,4 a	1,5 d	2,5 d	28,5 a	23,9 a	55,1 a
LPD após 25 DAP	27,9 c	3,4 a	2,3 cd	2,0 d	27,0 a	22,4 a	44,2 ab
LPD após 50 DAP	34,9 abc	4,0 a	4,1 abc	4,1 ab	27,5 a	22,8 a	47,2 ab
LPD após 75 DAP	31,2 bc	3,7 a	3,1 bcd	2,8 cd	27,0 a	22,4 a	43,8 ab
LPD após 100 DAP	37,8 ab	4,0 a	4,3 ab	2,8 cd	28,0 a	23,3 a	47,4 ab
LPD após 125 DAP	39,1 ab	4,3 a	5,0 a	4,7 a	29,4 a	24,8 a	48,1 ab
Média	34,7 *	3,8 ns	3,6 *	3,2 *	27,7 ns	23,0 ns	46,4 *
CV (%)	9,04	10,17	17,4	10,84	5,95	7,15	9,30

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott. [1/] livre das plantas daninhas; [2/]dias após plantio.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a maior ocorrência na área experimental foi da espécie *Sida* spp enquanto que a espécie *Spermacoce latifólia* apresentou maior biomassa. Maiores valores foram obtidos no tratamento livre da convivência com as plantas daninhas e quando a cultura foi conduzida inicialmente no limpo, mostrando que, o efeito do período de convivência depende do manejo.

BIBLIOGRAFIAS

CARVALHO, J. E. B. Plantas daninhas e seu controle. In: MATTOS, P. L. P.; GOMES, J. C. (Coord.). **O cultivo da mandioca.** Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. p. 42-52.

GROSSMANN, J.; FREITAS, A.C. Determinação do teor de matéria seca pelo peso específico em raízes de mandioca. **Revista Agronômica**, 1950. v. 160/162, n.4, p.75-80.

KISSMANN, K. G; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** São Paulo: BASF.Tomo II, 2000.. p.725.

LORENZI, H. **Manual de Identificação e Controle de Plantas Daninhas: plantio direto e convencional**. 6ª ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2006, p. 214-221.

PERESSIN, A. V; CARVALHO. J. E. B. Manejo Integrado de Plantas Daninhas em Mandioca. **In:CEREDA et. al . Cultura de Tuberosas Amiláceas Latino Americano**. São Paulo:Editora Fundação Cargill, p.302-347, 2002.

Comparação de 2,4 D e Chlorimuron no controle de *Euphorbia hirta* e *Commelina benghalensis,* aplicados em pré plantio da soja.

BITTENCOURT, M. F. (DOW AGROSCIENCES, Uberlândia/MG – mfbittencourt@dow.com), SILVA JR., A.C. (ICIAG – UFU, Uberlândia/MG – acsjr@agro.ufu.br), TOFOLI, G. (DOW AGROSCIENCES, Goiania/GO – grtofoli@dow.com)

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a ação e doses de 2,4D e Chlorimuron em associação com Glyphosate em aplicação de pré-semeadura ou na semeadura da cultura da soja, visando o controle de *Euphorbia hirta* e *Commelina benghalensis* na emergência durante o ciclo da cultura, foi realizado um experimento em solo argiloso no período de novembro 2011 a janeiro 2012. Foram realizados 12 tratamentos, sendo 11 tratamentos químicos e uma testemunha, em duas épocas distintas . As plantas daninhas em estudo foram eficientemente controladas pelos herbicidas DMA + Gliz, aplicados 7 dias antes do plantio da soja, a partir do tratamento de dose 0,3 L. ha^{-1} + 3 L. ha^{-1}, até os 33 DAAA. Apresentando melhor desempenho em relação aos herbicidas Classic + Gliz, aplicados no dia da semadura da soja. Nenhum tratamento apresentou toxicidade à cultura.

PALAVRAS-CHAVE

Glyphosate; Chlorimuron; Euphorbia hirta; Commelina benghalensis; soja

INTRODUÇÃO

Com o constante aumento da tecnificação de áreas agrícolas do cerrado brasileiro, um dos manejos iniciais a ser dotado é a dessecação química dessas áreas, que pode ser realizada com apenas um herbicida ou uma mistura de dois ou mais em uma aplicação, ou até mesmo realizando aplicações sequenciais, em período anterior a semeadura da cultura. Com um controle insatisfatório de algumas espécies de plantas daninhas em aplicações de manejo de dessecação com a utilização de Glyphosate, em plantio direto, mostra sinais de que associações com outros princípios ativos obteriam bons resultados (Procópio, 2007).

Com a presença da vegetação daninha em lavouras de soja pode haver alteração no desenvolvimento da cultura por promover competição pelos recursos do meio, como água, luz e nutrientes, reduzindo a disponibilidade desses recursos para a cultura e causando perdas na produtividade de grãos (Silva et al., 2008).

Há diversos fatores que influenciam o grau de interferência das plantas daninhas, dentre eles, um dos mais importante é o período de convivência com as culturas agrícolas (Pitelli, 1985). Sendo importante a tomada de decisão da época de inicio do controle das plantas daninhas existente na área.

Procópio (2006) salienta que para a pratica da adição de herbicidas de ação no solo junto à dessecação, deve-se ter uma analise criteriosa, pois, em caso de alta densidade de plantas daninhas na área, pode haver a diminuição de gotas que atinjam a superfície do solo, resultando em baixa eficiência do herbicida em pré-emergência.

Dentro deste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a ação e doses de 2,4D em associação com Glyphosate em aplicação de pré-semeadura e ação e doses de Chlorimuron em associação com Glyphosate em aplicação na semeadura da cultura da soja, visando o controle de *Euphorbia hirta* e *Commelina benghalensis* na emergência durante o ciclo da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área pertencente à Fazenda Paulo Carvalho no município de Indianópolis/MG, no período de novembro de 2011 a janeiro de 2012, em área de solo argiloso. A soja variedade DRS810 foi semeada em 24 de novembro de 2011 e a. Foram utilizados 12 tratamentos, em duas épocas de aplicação (Aplicação A e Aplicação B) sendo 11 tratamentos com Glyphosate (GLIZMAX NF), 2,4 D (DMA 806 BR), Chlorimuron (CLASSIC), e Imazetapir (PIVOT) em diferentes doses , e uma testemunha (Quadro 1).

Quadro 1 - Tratamento e doses utilizados no experimento

TRATAMENTO	APLICAÇÃO	PRODUTO	CONCENTRAÇÃO	FORMULAÇÃO	DOSE p.c.
1	A	GLIZMAX NF	480.0 g ae/l	SL	3,0 $l.ha^{-1}$
		DMA 806 BR	669.0 g ae/l	SL	0,3 $l.ha^{-1}$
2	A	GLIZMAX NF	480.0 g ae/l	SL	3,0 $l.ha^{-1}$
		DMA 806 BR	669.0 g ae/l	SL	0,5 $l.ha^{-1}$
3	A	GLIZMAX NF	480.0 g ae/l	SL	3,0 $l.ha^{-1}$
		DMA 806 BR	669.0 g ae/l	SL	0,8 $l.ha^{-1}$
4	A	GLIZMAX NF	480.0 g ae/l	SL	3,0 $l.ha^{-1}$
		DMA 806 BR	669.0 g ae/l	SL	1,0 $l.ha^{-1}$
5	A	GLIZMAX NF	480.0 g ae/l	SL	3,0 $l.ha^{-1}$
		DMA 806 BR	669.0 g ae/l	SL	1,2 $l.ha^{-1}$
6	A	GLIZMAX NF	480.0 g ae/l	SL	3,0 $l.ha^{-1}$
		DMA 806 BR	669.0 g ae/l	SL	1,5 $l.ha^{-1}$
7	B	GLIZMAX NF	480.0 g ae/l	SL	3,0 $l.ha^{-1}$
		CLASSIC	250.0 g ai/kg	WG	50 $g.ha^{-1}$
8	B	GLIZMAX NF	480.0 g ae/l	SL	3,0 $l.ha^{-1}$

		CLASSIC	250.0 g ai/kg	WG	100 g.ha^{-1}
9	B	GLIZMAX NF	480.0 g ae/l	SL	3,0 l.ha^{-1}
		CLASSIC	250.0 g ai/kg	WG	150 g.ha^{-1}
10	B	GLIZMAX NF	480.0 g ae/l	SL	3,0 l.ha^{-1}
		CLASSIC	250.0 g ai/kg	WG	200 g.ha^{-1}
11	B	GLIZMAX NF	480.0 g ae/l	SL	3,0 l.ha^{-1}
		PIVOT	100.0 g ai/l	SL	0,8 l.ha^{-1}
12	TESTEMUNHA				

A aplicação A foi efetuada 7 dias antes da semeadura da soja, e a aplicação B foi realizada no dia da semeadura da cultura. Para aplicação dos herbicidas, foi utilizado um pulverizador costal, com pressurizador de CO_2, a uma pressão constante de 2 bar, e reservatório com capacidade para 2 L de calda, conectada a uma barra com seis pontas de pulverização do modelo XR 11002 VS jato tipo leque, espaçados 0,5 m entre si, e velocidade de deslocamento de 1 m.s^{-1}, proporcionando um consumo de calda na ordem de 150 L.ha^{-1}.As unidades experimentais apresentaram dimensões de 6 linhas de soja, espaçadas de 0,50 m, por 5 m de comprimento, totalizando uma área de 15 m^2. Foi avaliada a eficácia de controle dos tratamentos sobre as espécies *Euphorbia hirta* (40 plantas.m^{-2}) e *Commelina benghalensis* (60 plantas.m^{-2}).As avaliações de controle das plantas daninhas foram realizadas aos 14, 21 e 33 dias após a aplicação A. A metodologia de avaliação utilizada foi a visual, conforme descrito por Velini (1995), em que se comparou o controle exercido pelo herbicida com a testemunha sem capina, sendo que 0% corresponde à "ausência de controle" e 100% corresponde à "controle total". Na cultura, foram realizadas avaliações visuais de fitotoxicidade, nas mesmas datas já citadas, utilizando-se a escala EWRC (1964). Para a análise estatística dos resultados foi feita inicialmente a análise de variância para obtenção dos valores F para tratamentos; sendo este significativo procedeu-se o teste de Tukey para comparar as médias entre si. Os testes foram feitos ao nível de 5% de probabilidade. Os valores médios apresentados nas tabelas de resultados referem-se aos dados médios da porcentagem de controle e fitotoxicidade. Ainda, a classificação da eficiência foi determinada de acordo com a Escala de Eficiência de (Frans et al.,1986), que estabelece como Índice Mínimo de Controle (IMC) o controle de 80% da população da planta daninha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado um controle eficiente (100%) sobre *Euphorbia hirta* pelos herbicida DMA + Gliz (2,4 D + glifosato) em dessecação aos 7 dias antes do plantio da soja a partir do tratamento de dose 0,3 l.ha-1 + 3 l.ha-1, em solo argiloso, até os 33 dias após a aplicação A (DAAA). Os tratamentos com Classic + Gliz (Chlorimuron + glyphosate) e Gliz + Pivot

(Chlorimuron + Imazethapyr) não apresentaram controle viável (<80%) aos 33 DAAA sobre a mesma erva quando aplicados no momento da semeadura (Tabela1).

Tabela 1 - Correlações dos tratamentos sobre o controle de *Euphorbia hirta*.

APLICAÇÃO	TRATAMENTO	DOSES p.c.[1]	Avaliação de Controle (%)		
		l.ha^{-1} ou g.ha^{-1}	14 DAAA[2]	21 DAAA	33 DAAA
A	1. GLIZ + DMA	3,0 + 0,3	100 a	100 a	100 a
A	2. GLIZ + DMA	3,0 + 0,5	98,8 a	100 a	100 a
A	3. GLIZ + DMA	3,0 + 0,8	100 a	100 a	100 a
A	4. GLIZ + DMA	3,0 + 1,0	98,8 a	100 a	100 a
A	5. GLIZ + DMA	3,0 + 1,2	100 a	100 a	100 a
A	6. GLIZ + DMA	3,0 + 1,5	100 a	100 a	100 a
B	7. GLIZ + CLASSIC	3,0 + 50	37,5 b	71,3 b	72,5 b
B	8. GLIZ + CLASSIC	3,0 + 100	32,5 b	70 b	72,5 b
B	9. GLIZ + CLASSIC	3,0 + 150	32,5 b	71,3 b	65 b
B	10. GLIZ + CLASSIC	3,0 + 200	27,5 b	67,5 b	67,5 b
B	11. GLIZ + PIVOT	3,0 + 0,8	37,5 b	67,5 b	66,3 b
	12. TESTEMUNHA	-----	0 c	0 c	0 c

[1] Produto Comercial; [2] Dias Após Aplicação A; Médias na coluna seguidas de letras diferentes, idicam diferença estatistica para Tukey a 5%

A aplicação dos tratamentos GLIZ + CLASSIC, em todas as doses, apresentou um controle satisfatório da planta daninha *Commelina benghalensis* (>80%) aos 33 DAAA, sendo verificado um controle maximo de 86,3% na dose de 3,0 + 150 (Tabela 2). As combinações de GLIZ + DMA, apresentaram maiores níveis de controle (>95%) dessa espécie a partir dos 21 DAAA. A combinação de GLIZ + PIVOT resultou em um controle de 88,8% aos 33 DAAA.

Tabela 2 - Correlações dos tratamentos sobre o controle de *Commelina benghalensis*

APLICAÇÃO	TRATAMENTO	DOSES p.c.[1]	Avaliação de Controle (%)		
		l.ha^{-1} ou g.ha^{-1}	14 DAAA[2]	21 DAAA	33 DAAA
A	1. GLIZ + DMA	3,0 + 0,3	96,3 a	100 a	100 a
A	2. GLIZ + DMA	3,0 + 0,5	92,5 a	100 a	100 a
A	3. GLIZ + DMA	3,0 + 0,8	95,0 a	100 a	100 a
A	4. GLIZ + DMA	3,0 + 1,0	94,5 a	98,4 a	100 a
A	5. GLIZ + DMA	3,0 + 1,2	96,3 a	100 a	100 a

A	6. GLIZ + DMA	3,0 + 1,5	96,3 a	100 a	100 a
B	7. GLIZ + CLASSIC	3,0 + 50	75,0 bc	77,5 c	83,8 cd
B	8. GLIZ + CLASSIC	3,0 + 100	71,3 cd	78,8 c	86,3 bc
B	9. GLIZ + CLASSIC	3,0 + 150	65,0 d	77,5 c	86,3 bc
B	10. GLIZ + CLASSIC	3,0 + 200	68,8 cd	81,3 c	82,5 d
B	11. GLIZ + PIVOT	3,0 + 0,8	80,0 b	86,3 b	88,8 b
	12. TESTEMUNHA	-----	0 e	0 d	0 e

¹ Produto Comercial; ² Dias Após Aplicação A; Médias na coluna seguidas de letras diferentes, idicam diferença estatistica para Tukey a 5%

Nenhum dos tratamentos em estudo apresentou fitotoxicidade a cultura.

CONCLUSÃO

As plantas daninhas *Euphorbia hirta* e *Commelina benghalensis* foram eficientemente controladas pelos herbicidas DMA + Gliz, aplicados 7 dias antes do plantio da cultura, a partir do tratamento de dose 0,3 $L.ha^{-1}$ + 3 $L.ha^{-1}$, em solo argiloso, até os 33 dias após a aplicação A; apresentando melhor desempenho em relação aos herbicidas Classic + Gliz, aplicados no dia do plantio da soja. Nenhum tratamento apresentou toxicidade à cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL – EWRC. Report of 3rd and 4 rd meetings of EWRC. Cittee of methods in weed research. **Weed Research**, v.4, p.88, 1964.

FRANS, R.E.; TALBERT, R.; MARK, D.; CROWLEY, H. Experimental Design and the Thecniques for measuring and Analysis Plant Responses to Weed Control Pratices. In: **Research Methods in Weed Science**, 3a ed., Southern Weed Science Society, p.29-46, 1986

PROCÓPIO, S. O. ; Menezes, C.C.E.; Pires, F.R.; Barroso, A.L.L.; Cargnelutti Filho, A.; Rudovalho, M.C.; Morais, R.V.; Silva, M.V.V.; Caetano, J.O.. Eficácia de imazethapyr e chlorimuron-ethyl em aplicações de pré-semeadura da cultura da soja. **Planta Daninha**, v. 24, n. 3, p. 467-473, 2006

PROCOPIO, S.O.; MENEZES, C.C.E.; BETTA, L.; BETTA, M.. Utilização de chlorimuron-ethyl e imazethapyr na cultura da soja Roundup Ready®. **Planta daninha** [online]. v.25, n.2, p. 365-373, 2007

SILVA, A. F.; Ferreira, E.A.; Concenço, G.; Ferreira, F.A.; Aspiazu, I.; Galon, L.; Sediyama, T.; Silva, A.A. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 65-71, 2008.

VELINI, E.D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1995.

EFEITO DE PERÍODOS DE CONVIVÊNCIA COM CASADINHA SOBRE A DEGRADABILIDADE *IN SITU* DE FIBRAS DO CAPIM-BRAQUIARÃO

MARCHI, S. R. (UFMT, Barra do Garças/MT – sidneimarchi.ufmt@gmail.com); SOUZA NETO, J (UFMT, Barra do Garças/MT – joaquim_rv@hotmail.com); OLIVEIRA, D. A. (UFMT, Barra do Garças/MT – diego-oliveira-87@hotmail.com); LOURENÇO, A.A. (UFMT, Barra do Garças/MT – arllan_bg@hotmail.com); CÁCERES, N. T. (Dow AgroSciences Ind. Ltda - ntcaceres@dow.com).

RESUMO: O presente trabalho avaliou o efeito de diferentes períodos de convivência entre plantas de casadinha sobre a degradabilidade ruminal das fibras do capim-braquiarão (*Brachiaria brizantha cv* Marandú) em condições de manutenção de pastagens. O experimento foi instalado no delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, cujos tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 7x2 constituído por sete períodos crescentes de convivência (15, 30, 45, 60, 75, 90 e 120 dias) e duas condições (presença e ausência de plantas daninhas). Amostras da forrageira foram coletadas ao final de cada período de convivência e ao final do experimento e submetidas a analise laboratorial e *in situ* para quantificação do teor de fibra em detergente neutro e fibra em detergente neutro indigerível, respectivamente. A presença de casadinha interfere negativamente na qualidade de forragem produzida em áreas de manutenção de pastagem, sugerindo que devem ser adotadas medidas de controle antes de se completarem 60 dias de convivência em comum.

.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, FDNi, pastagem, manutenção, digestibilidade

INTRODUÇÃO

A estimativa da degradação ruminal dos alimentos tem sido fundamental para avaliar a quantidade de nutrientes disponíveis para os micro-organismos do rúmen e sua qualidade (MOREIRA et al., 2003). A técnica de degradabilidade *in situ* permite avaliar a qualidade do nutriente, como, por exemplo, das fibras que escapam da fermentação ruminal e são eliminadas na forma de fezes (MOREIRA et al., 2003.)

A proporção de carboidratos da parede celular e o seu teor de lignina são os fatores que mais afetam a redução da qualidade das gramíneas tropicais, onde via de regra, com o crescimento das plantas, a parede celular se desenvolve e acumula lignina (CARVALHO et al., 2008).

A presença de plantas daninhas em pastagens imprime competição direta por espaço, luz, água e nutrientes, ocasionando a redução das reservas fisiológicas das forrageiras. A totalidade dos trabalhos encontrados na literatura nacional e internacional preocupa-se em estudar as relações de interferência das plantas daninhas sobre a produção de sementes ou biomassa das forrageiras, no sentido de que quanto maior a quantidade de matéria seca produzida por uma pastagem maior será sua capacidade de conversão em carne ou leite (PEREIRA et al., 2000; BOURDÔT e SAVILLE, 2002).

A pecuária pós-moderna tem por premissa o aumento na margem de lucro da atividade através da perenização das pastagens e não pode limitar-se somente a produzir uma grande quantidade de biomassa verde por unidade de área sem nenhum valor nutritivo. Suas exigências vão muito mais além e relacionam-se com a produção de biomassa com alta qualidade nutricional. Porém, é de fundamental importância conhecer a interferência de plantas daninhas não somente sobre a fenologia, mas também a influência de períodos crescente de convivência sobre a qualidade nutricional de pastagens artificiais.

O presente trabalho teve o objetivo de estudar o efeito das plantas daninhas sobre digestibilidade ruminal das fibras de capim-braquiarão submetido a diferentes períodos de convivência com casadinha.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em pastagem de capim-braquiarão (*Brachiaria brizantha*) contendo infestação média de 6,0 plantas.m^{-2} de casadinha (*Eupatorium squalidum*). Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso, quatro repetições com os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas constando de sete níveis do fator período de convivência (15, 30, 45, 60, 75, 90 e 120 dias - parcelas) associados a dois níveis do fator presença ou ausência de plantas daninhas (subparcelas).

Amostras da forrageira foram coletadas ao final de cada período de convivência pelo corte a 10 cm de altura do solo dentro da área delimitada por quadrado metálico de 0,50 m x 0,50 m escolhidas aleatoriamente na unidade experimental. Toda comunidade infestante foi removida da parcela no final de cada período de convivência e o desenvolvimento de qualquer planta emergente foi interrompido pela aplicação de 2,0 L.ha^{-1} de herbicida formulado à base de 40 g equivalente ácido L^{-1} de aminopiralid + 80 g equivalente ácido L^{-1} de fluroxipir em pós-emergência.

Ao final do período de condução do experimento, ou seja, aos 120 dias, todas as unidades experimentais foram novamente amostradas, conforme mencionado anteriormente,

com o objetivo de avaliar o efeito da remoção da comunidade infestante sobre os parâmetros estudados.

As amostras foram secas em estufa com circulação de ar e moídas até atingirem granulometria de 1,0 mm para a realização de análise bromatológica. A quantificação de fibra em detergente neutro (FDN) foi realizada de acordo com Silva e Queiroz (2002) e a fração fibra em detergente neutro indigerível (FDNi) obtida pela incubação *in situ* via fístula ruminal em bovinos durante 240 horas (NOCEK, 1988).

Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e os efeitos dos tratamentos comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observa-se que o teor de fibra em detergente neutro (FDN) aumentou na medida em que se evoluiu o período de avaliação, independentemente da presença ou não das plantas daninhas. Esse fato já era esperado, uma vez que o teor de fibra tende a aumentar com o avanço cronológico na idade do capim-braquiarão. Comparando-se os valores de FDN dentro de cada período de convivência nota-se que não houve diferença estatística quanto à presença ou não das plantas daninhas.

Ainda na Tabela 1 é possível verificar que a presença de casadinha alterou a fração indigerível de fibras (FDNi) do capim-braquiarão a partir dos 30 dias de convivência, sendo estatisticamente superiores àqueles valores obtidos na ausência das plantas daninhas. Salienta-se que quanto maior a porcentagem de fibras degradáveis, maior é a qualidade do alimento para o suprimento animal.

Tabela 1. Valores médios da porcentagem de fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente neutro indigerível (FDNi) obtidos em função das convivência ou não com casadinha. Barra do Garças/MT, 2011.

Convivência	FDN (%)		FDNi (%)	
(Dias)	Mato	Limpo	Mato	Limpo
15	55,5	55,2	12,0 a	13,3 a
30	58,7	58,4	14,1 b	11,4 a
45	68,6	69,9	15,1 b	12,9 a
60	70,2	70,4	17,2 b	14,7 a
75	70,3	71,3	19,2 b	16,6 a
90	71,7	72,0	20,9 b	18,0 a
120	72,5	75,5	25,6 b	17,0 a
F Dias	68,98*		56,52*	
F Condição	$1,31^{NS}$		70,44*	
F DxC	$0,45^{NS}$		10,69*	
F Bloco	$1,14^{NS}$		$1,48^{NS}$	
C.V. (%)	3,34		9,63	

NS – Não significativo. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nota-se na Tabela 2 que a eliminação das plantas daninhas praticamente não proporcionou nenhum benefício quanto ao teor de FDN do capim-braquiarão, uma vez que os teores foram estatisticamente semelhantes àquele obtido na condição de ausência total de competição. Entretanto, a eliminação da casadinha permitiu uma significativa melhora nos teores de FDNi até os 60 dias, uma vez que os valores encontrados nestas datas foram estatisticamente semelhantes àquele em que a forrageira permaneceu 120 dias no limpo.

Tabela 2. Valores médios da porcentagem de fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente neutro indigerível (FDNi) obtidos após a eliminação da casadinha. Barra do Garças/MT, 2011.

Dias no limpo	FDN (%)	FDNi (%)	Redução capacidade de suporte\1 (%)
120	75,5 b	17,0 a	-
15-120	72,5 ab	18,1 a	6,5
30-120	73,3 ab	18,6 a	9,4
45-120	73,8 ab	19,0 ab	11,8
60-120	71,2 ab	19,1 ab	12,3
75-120	72,2 ab	23,5 bc	38,2
90-120	71,5 ab	24,4 c	43,5
0	68,6 a	25,6 c	50,6
F Dias	2,10*	10,53*	-
F Bloco	$2,20^{NS}$	$0,71^{NS}$	-
C.V. (%)	3,88	9,78	-

NS – Não significativo. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
\1 – Redução proporcional à ausência de competição (120 dias no limpo).

Considerando-se que os carboidratos fibrosos (CF = FDN) são os principais componentes dos volumosos tropicais e que apresentam lenta e incompleta digestão no trato gastrintestinal dos ruminantes, pode-se sugerir que esses compostos são os grandes responsáveis pela baixa digestibilidade desses alimentos (CABRAL, 2005). Assim, presume-se que a presença de casadinha pode reduzir a eficiência do processo produtivo da carne ou do leite, especialmente quando estas permanecerem convivendo com as forrageiras por períodos superiores a 60 dias, podendo aumentar a fração não degradável da forrageira em proporções acima de 38%.

CONCLUSÃO

A presença de casadinha interfere negativamente na qualidade de forragem produzida em áreas de reforma de pastagem, sugerindo que devem ser adotadas medidas de controle antes de se completarem 60 dias de convivência em comum.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOURDÔT, G. W. E SAVILLE, D. J. Estimating economic losses due to pasture weed. **New Zealand Plant Protection**, v. 55, p. 106-110. 2002.

CABRAL, L.S.et al. Degradabilidade in situ da matéria seca, da proteína bruta e da fibra de alguns alimentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.8, p.777-781, 2005.

CARVALHO, G.G.P. et al. Degradação ruminal de silagem de capim-elefante emurchecido ou com diferentes níveis de farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1347-1354, 2008.

MOREIRA, J.F.C.; RODRIGUEZ, N.M.; FERNANDES, P.C.C. Concentrados protéicos para bovinos. 1. Digestibilidade in situ da matéria seca e da proteína bruta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, p.315-323, 2003.

NOCEK, J. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. **Journal of Dairy Science**, v.71, p.2051-2069, 1988.

PEREIRA, F. A. R.; ORNELAS, A. J.; HIDALGO, E. Avaliação do herbicida metsulfuron-methyl no controle de plantas daninhas em área de produção de sementes de pastagens. **Revista Brasileira de Herbicida**, v.1, n. 2, p. 179-183. 2000.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235p.

REDUÇÃO NA CAPACIDADE DE SUPORTE ANIMAL EM PASTAGENS INFESTADAS POR MAMICA DE PORCA

MARCHI, S. R. (UFMT, Barra do Garças/MT – sidneimarchi.ufmt@gmail.com); SILVA, H. M. (UFMT, Barra do Garças/MT - heloisa.ms@hotmail.com); FERREIRA, C. P. (UFMT, Barra do Garças/MT – camilapaula.ferreira@hotmail.com); SANTANA. H.D.A. (UFMT, Barra do Garças/MT – hernane_diniz@hotmail.com); FOZ, C. L. (UFMT, Barra do Garças/MT – celso_hf@hotmail.com); MORAES, J. B. (UFMT, Barra do Garças/MT).

RESUMO: O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da proximidade e da espécie de planta daninha sobre o comportamento de pastejo de bovinos em áreas de pastagens infestadas por plantas que possuem estruturas contundentes. Para tanto, um experimento foi instalado no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições, onde os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 2 x 3, a saber: duas **espécies de plantas daninhas** (mamica de porca e unha de boi), associados a três níveis do **fator proximidade** das plantas daninhas, a saber: 0-50, 50-100 e 100-150 cm de distância em relação ao caule principal da planta daninha estudada. O consumo das plantas forrageiras pelos animais foi avaliado a 0, 3, 6, 9 e 15 dias após o início de pastejo (DAP), ocasiões em que foi coletada amostra pelo corte da forrageira a 10 cm de altura do solo em área delimitada por quadrado metálico de 0,25 m x 0,25 m escolhida aleatoriamente dentro da unidade experimental. Após, foi calculada a oferta real de forragem (ORF) em função da ingestão animal. O comportamento de pastejo evidenciado pelos animais neste experimento permite inferir que a presença de plantas de mamica de porca influencia negativamente na disponibilidade ou mesmo no acesso ao alimento, mesmo que a área esteja produzindo forragem, implicando em 100% de redução na capacidade de suporte animal na região 50 cm próxima ao caule principal da planta.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, *Zanthoxylumrhoifolium*, forragem, consumo animal

INTRODUÇÃO

No caso específico de forragens, especula-se que são muitos os fatores que afetam direta e indiretamente o consumo desse alimento. Minson e Wilson (1994) elegeram uma série de características ligadas à ingestão de forragens, ou melhor, características químico-bromatológicas, físico-anatômicas e de cinética digestiva que favorecem ou não o consumo pelos animais.

Uma abordagem mais detalhada sobre a forma com que o animal consegue obter sua refeição toma agora uma atenção especial, pois a maioria dos ruminantes domésticos criados no Brasil com fins econômico-sociais depende de seu próprio trabalho de busca, na procura de satisfazer suas necessidades metabólicas.

E, nesse trabalho de busca, a topografia da área e o arranjo espacial das plantas forrageiras têm efeito marcante sobre o consumo final de matéria seca pelos animais, assim como, o gasto energético para a obtenção das refeições, fatores preponderantes ao desempenho animal (CARVALHO et al., 2007).

Particularmente, a forma espacial com que a pastagem é apresentada ao animal é denominada estrutura da pastagem, que por sua vez é uma característica central e determinante tanto da dinâmica de crescimento e competição nas comunidades vegetais quanto do comportamento ingestivo dos animais em pastejo (LACA, 2000).

Assim, a presença de plantas que contenham estruturas contundentes ou urticantes provavelmente modifica a forma com que esta forragem está disponível ao animal, podendo ser responsável, em última análise, pela quantidade dos nutrientes ingeridos em pastejo.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da proximidade e da espécie de planta daninha sobre a capacidade de suporte animal em áreas de pastagens infestadas por plantas que possuem estruturas contundentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em pastagem que apresentava considerável população da forrageira *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich) Stapf de plantas daninhas de hábito perene. Inicialmente, foi realizada a eliminação da parte aérea das plantas daninhas e das forrageiras com o auxílio de uma roçadeira de facas giratórias, o qual permitiu ocorrer igualdade de desenvolvimento e a produção de nova biomassa aérea por parte da forrageira e da comunidade infestante.

A área experimental foi isolada quanto à permanência de animais e, após a plena recuperação da parte aérea da forrageira e das plantas daninhas, foi permitido o acesso do gado bovino em sistema de pastejo contínuo e na intensidade equivalente a 2,4 $UA.ha^{-1}$ para avaliação do consumo da forrageira.

O experimento foi locado segundo delineamento experimental de blocos ao acaso, quatro repetições e com os tratamentos dispostos em esquema fatorial constando do **fator espécie de planta daninha** (com e sem estrutura contundente), associados a três níveis do **fator proximidade** das plantas daninhas, a saber: 0-50, 50-100 e 100-150 cm de distância em relação ao caule principal da planta daninha estudada.

As espécies de plantas daninhas escolhidas foram a mamica de porca (*Zanthoxylumrhoifolium*Lam.), onde os indivíduos apresentavam altura média de 1,75m, biomassa seca média de 280,1 $g.m^{-2}$,460 $acúleos.m^{-1}$ de caule com tamanho médio de 0,84 cm^{-1}; e a unha de boi (*Bauhinia forticata* Link.), o qual apresentava altura média de 1,67 m, biomassa seca média de 383,1 $g.m^{-2}$.

O consumo das plantas forrageiras pelos animais foi avaliado a 0, 3, 6, 9 e 15 dias após o início de pastejo (DAP), ocasiões em que foi coletada amostra pelo corte da forrageira a 10 cm de altura do solo em área delimitada por quadrado metálico de 0,25 m x 0,25 m escolhida aleatoriamente dentro da unidade experimental. Após, foi calculada a oferta real de forragem (ORF) em função da ingestão animal (MEZZALIRA et al, 2011), o consumo animal de matéria seca ($kg.ha^{-1}$) e a redução na capacidade de suporte da pastagem.

Os dados de oferta real de forragem (ORF) foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 nota-se que três dias após o início do pastejo contínuo a condição de igualdade na oferta real de forrageira (ORF) permaneceu a mesma, provavelmente devido ao estoque inicial de alimento ser suficiente para suprir a necessidade dos animais sem ocorrer reduções significativas.

Entretanto, após o sexto dia de pastejo já é possível observar diminuição da ORF indicando que os animais pastejaram as áreas próximas das plantas daninhas e que apresentaram escolha quanto ao local de pastejo. Também é possível verificar que os animais apresentaram preferência às áreas onde havia unha de boi em detrimento àquelas onde ocorria mamica de porca, especialmente nas distâncias de 0-50 cm de distância do ramo principal, uma vez que a ORF foi estatisticamente superior na área contendo mamica de porca. Salienta-se ainda que a ORF a 0-50 cm de distância ao caule da mamica de porca não foi pastejada pelos bovinos de 0 aos 15 DAP, uma vez que a ORF é estatisticamente superior a todas as demais avaliadas (Tabela 1).

De acordo com Carvalho e Moraes (2005), o animal transmite sinais, via comportamento ingestivo, sobre a estrutura da pastagem quanto à abundância e qualidade

de seu ambiente pastoril e a redução na disponibilidade de alimento obtida neste experimento praticamente obrigou os animais a se aproximarem mais das plantas contendo acúleos a partir dos 6 DAP, especialmente na distância de 50-100 cm onde a ORF foi estatisticamente semelhante à ORF obtida na mesma distância em ralação ao caule principal da unha de boi.

Tabela 1. Oferta real de forragem (kg MS.kg PV^{-1}) obtida em função da distância e da espécie de planta daninha. Barra do Garças-MT, 2011.

Distância	O DAP\1		3 DAP		6 DAP		9 DAP		15 DAP	
(cm)	ZANRO\2	BAUFF\3	ZANRO	BAUFF	ZANRO	BAUFF	ZANRO	BAUFF	ZANRO	BAUFF
0-50	214,39 Aa	221,72 Aa	162,28 Aa	145,76 Aa	170,09 Aa	84,64 Ab	164,64 Aa	64,53 Ab	164,21 Aa	48,14 Ab
50-100	250,58 Aa	196,07 Aa	166,60 Aa	135,85 Ab	90,11 Ba	78,89 Aa	69,11 Ba	60,83 Aa	52,04 Ba	46,54 Aa
100-150	238,83 Aa	221,61 Aa	154,93 Aa	148,80 Aa	87,99 Ba	86,27 Aa	67,16 Ba	65,55 Aa	49,97 Ba	47,90 Aa
F Espécie (E)	$1,53^{NS}$		6,61*		53,18*		131,36*		337,24*	
F Distância (D)	$0,16^{NS}$		$0,06^{NS}$		30,04*		104,00*		287,36*	
F (E x D)	$1,07^{NS}$		6,65*		34,64*		98,68*		278,34*	
F Bloco	$0,36^{NS}$		$0,25^{NS}$		$0,99^{NS}$		$0,84^{NS}$		$0,70^{NS}$	
C.V. (%)	19,00		11,14		11,05		9,56		8,07	

NS – Não significativo. * Significativo a 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
\1 – Dias após pastejo
\2 – ZANRO (*Zanthoxylumrhoifolium*)
\3 – BAUFF (*Bauhinia forticata*)

Tabela 2. Produção e consumo de matéria seca de *Brachiaria brizantha* e redução na capacidade de suporte animal em função da presença de mamica de porca (*Zanthoxylumrhoifolium*). Barra do Garças/MT, 2012.

Distância	Matéria seca ($kg.ha^{-1}$)					Consumo de matéria seca ($kg.ha^{-1}$)\1					Redução na capacidade de suporte (%)\2					
(cm)	0	3	6	9	15	0	3	6	9	15	0	3	6	9	15	Média
ZANRO																
0-50	4726	5512	6103	5691	5658	-	0	0	0	0	-	100	100	100	100	100
50-100	5638	4927	3926	3945	3881	-	711	1712	1693	1757	-	87,4	69,6	70,0	68,8	74,0
100-150	5342	4340	3903	3799	3396	-	1002	1439	1543	1946	-	81,2	73,1	71,1	63,6	72,3
BAUFF																
0-50	4911	4079	3826	3634	3136	-	832	1085	1277	1775	-	83,1	77,9	73,9	63,9	74,7
50-100	4264	3976	3604	3441	3176	-	288	660	823	1088	-	93,2	84,5	80,7	74,5	83,2
100-150	4908	4308	4076	3867	3048	-	600	832	1041	1860	-	87,8	83,0	78,8	62,1	77,9

\1 – Consumo em relação à matéria seca inicial na faixa
\2 – Reduçãoem relação à matéria seca inicial na faixa

Porém, mesmo diante das reduções de oferta, os bovinos demonstraram sua capacidade de escolha do alimento em função da estrutura da pastagem (O'REAGAIN e SCHWARTZ, 1995), uma vez que as áreas compreendidas entre 0-50 cm de distância do caule da mamica de porca não foram pastejadas pelos animais (Tabela 1).

A capacidade de escolha pelos bovinos pode ser facilmente observada na Tabela 2, onde o consumo de matéria seca, em relação à quantidade inicial, foi praticamente zero na faixa de 0-50 cm de distância do caule da mamica de porca ao longo de todo o período experimental, resultando em 100% na capacidade de suporte dentro desta faixa.

CONCLUSÃO

O comportamento de pastejo evidenciado pelos animais neste experimento permite inferir que a presença de plantas de mamica de porca (*Zanthoxylum rhoifolium*) influencia negativamente na disponibilidade ou mesmo no acesso ao alimento, mesmo que a área esteja produzindo forragem, implicando em 100% de redução na capacidade de suporte animal nas proximidades do caule principal da planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: **MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGEM**, 1., 2005,Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2005. p.1-20.

CARVALHO, P.C.F.; KOZLOSKI, G.V.; RIBEIRO FILHO, H.M.N. et al. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.151-170, 2007 (supl. especial).

LACA, E.A. Modeling spatial aspects of plant-animal interactions. **In:** HODGSON, J.; LEMAIRE,G.; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C.36(Eds.).**Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. CAB International, 2000. p.209-231.

MEZZALIRA, J. C. et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de bovino sem pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 1114-1120. 2011.

MINSON, D. J.; WILSON, J. R. Prediction of intake as an element of forage quality. **In:** FAHEY, Jr. **Based on the National Conference on Forage Quality; Forage quality, evaluation, and utilization**. American Society of Agronomy, Inc. Madson, Wisconsin 1994.

O'REAGAIN, P.J., SCHWARTZ, J. Dietary selection and foraging strategies of animals on rangeland. Coping with spatial and temporal variability. In: **Recent Developments In The Nutrition Of Herbivores**. International Symposium on the nutrition of herbivores, 4, Clermont-Ferrand,1995. p.419-424.

ACÚMULO DE MATÉRIA SECA DE CAPIM-BRAQUIARÃO EM FUNÇÃO DA CONVIVÊNCIA COM PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS DE MANUTENÇÃO DE PASTAGEM

SOUZA NETO, J (UFMT, Barra do Garças/MT – joaquim_rv@hotmail.com); MARCHI, S. R. (UFMT, Barra do Garças/MT – sidneimarchi.ufmt@gmail.com); LOURENÇO, A.A. (UFMT, Barra do Garças/MT – arllan_bg@hotmail.com); OLIVEIRA, D. A. (UFMT, Barra do Garças/MT – diego-oliveira-87@hotmail.com); CÁCERES, N. T. (Dow AgroSciences Ind. Ltda - ntcaceres@dow.com).

RESUMO: O presente trabalho avaliou o efeito de diferentes períodos de convivência das plantas daninhas o acúmulo de biomassa seca do capim-braquiarão (*Brachiaria brizantha cv* Marandú) em condições de manutenção de pastagens. O experimento foi instalado no delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, cujos tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 7x2 constituído por sete períodos crescentes de convivência (15, 30, 45, 60, 75, 90 e 120 dias) e duas condições (presença e ausência de plantas daninhas). Amostras da forrageira foram coletadas ao final de cada período de controle e quantificadas a produção de biomassa seca de folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco. Com os resultados obtidos é possível afirmar que a presença de plantas daninhas interfere negativamente na produtividade do capim-braquiarão em áreas de manutenção de pastagem, sugerindo que devem ser adotadas medidas de controle antes de se completarem 45 dias de convivência em comum com plantas daninhas.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, matocompetição, produtividade

INTRODUÇÃO

O Brasil possui aproximadamente 170 milhões de hectares do solo ocupados por pastagens nativas e cultivadas. Este fato, aliado a outros fatores, contribui para elevar o Brasil à condição de maior exportador de carne bovina do mundo, segundo maior produtor e dono de um rebanho de mais de 190 milhões de cabeças, ficando atrás apenas da Índia.

Historicamente, o modelo de exploração exercido em áreas cultivadas com pastagem durante as décadas de 60 e 70 foi idealizado sob forte aspecto extrativista e sem a preocupação de preservar ou renovar os recursos naturais. Essa ausência do uso de critérios técnicos na utilização dos recursos naturais e das pastagens proporcionou acelerada

degradação das áreas da região Sudeste, as quais eram consideradas como de alta fertilidade e propícias para a produção de carne e leite (ANUALPEC, 1997).

Em consequência, as novas pastagens migraram para regiões antes inexploradas. O principal alvo passou a serem as regiões Centro-Oeste e Norte do país, principalmente nas margens da floresta Amazônica. Entretanto, as regiões de Cerrado no Centro-Oeste e a região Amazônica são áreas sensíveis às ações antrópicas, pelas características próprias edafoclimáticas, que intensificam as perdas de solo e de fertilidade pela erosão laminar e lixiviação (DI CIERO, 2005).

Esse cenário levou os diversos setores ligados à cadeia produtiva a desenvolver um pacote de estratégias visando solucionar os problemas enfrentados pelos pecuaristas. A esse pacote de estratégias convencionou-se chamar de pecuária pós-moderna, onde o processo extrativista cede lugar para a lógica empresarial de evitar desperdícios e recuperar as margens de lucros através da reestruturação administrativa, racionalização do uso de insumos, otimização na comercialização e, principalmente, perenização das pastagens (ANUALPEC, 1997).

Sabe-se que o caminho de perenização de uma pastagem passa obrigatoriamente pela significativa eliminação das plantas daninhas presentes na área. O manejo das plantas daninhas é um problema que todo pecuarista depara-se constantemente. A infestação das pastagens está ligada à grande agressividade que estas plantas apresentam, aliada à degradação da forrageira por manejo inadequado, ou ainda, por implantação inicial inadequada (ALVES, 2001).

O presente trabalho teve o objetivo de estudar o efeito da convivência com casadinhas sobre a produção de matéria seca do capim *Brachiaria brizantha* em condições de manutenção de pastagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em área de pastagem contendo capim-braquiarão (*Brachiaria brizantha*) e considerável infestação de plantas daninhas. Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso, quatro repetições, cujos tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 7x2 constituído por sete períodos crescentes de convivência (15, 30, 45, 60, 75, 90 e 120 dias) e duas condições (presença e ausência de plantas daninhas). Toda comunidade infestante foi removida da parcela no final de cada período de convivência e o desenvolvimento de qualquer planta emergente foi interrompido pela aplicação de 2,0 $L.ha^{-1}$ de

herbicida formulado à base de 40 g equivalente ácido L^{-1} de aminopiralid + 80 g equivalente ácido L^{-1} de fluroxipir em pós-emergência.

Ao final de cada período, foram coletadas amostras pelo corte da forrageira a 10 cm de altura do solo em área delimitada por quadrado metálico de 0,25 m x 0,25 m escolhida aleatoriamente dentro da unidade experimental e quantificada a disponibilidade de biomassa seca de folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco em laboratório. As inflorescências que eventualmente estiveram presentes foram consideradas como caule verde.

Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e os efeitos dos tratamentos foram comparados pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade..

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito da convivência das plantas daninhas sobre a produtividade das plantas de capim-braquiarão está apresentado na Tabela 1. Nota-se que o peso seco de folhas verdes obtidos na situação de convivência com plantas daninhas foi quase sempre numericamente inferior ao obtido na condição onde a convivência entre as duas espécies não foi permitida. Cabe salientar que apenas no período de 120 dias de convivência foi detectada diferença estatística para este parâmetro.

Tabela 1. Valores médios de matéria seca de folha verde, colmo verde, folha seca e colmo seco de *Brachiaria brizantha* obtidos em função da convivência ou não com plantas de casadinha. Barra do Garças/MT, 2011.

Período	Folha verde ($g.m^{-2}$)		Colmo verde ($g.m^{-2}$)		Folha seca ($g.m^{-2}$)		Colmo seco ($g.m^{-2}$)		Total ($g.m^{-2}$)	
(Dias)	Mato	Limpo	Mato	Limpo	Mato	Limpo	Mato	Limpo	Mato	Limpo
15	73 a	74 a	41 a	53 a	23 a	38 a	1 a	3 a	138 a	168 a
30	228 a	292 a	138 a	216 a	75 a	104 a	15 a	12 a	456 a	624 a
45	320 a	334 a	108 b	422 a	104 a	156 a	82 a	60 a	614 b	972 a
60	322 a	460 a	318 a	446 a	140 a	182 a	138 a	74 a	818 b	1162 a
75	372 a	490 a	368 b	744 a	166 a	254 a	140 a	92 a	1046 b	1580 a
90	392 a	508 a	552 b	824 a	190 a	308 a	146 a	200 a	1280 b	1840 a
120	496 b	925 a	560 b	912 a	472 b	860 a	536 b	824 a	2064 b	3521 a
F Dias	16,98*		24,05*		40,06*		62,34*		102,24*	
F Condição	10,38*		30,67*		16,33*		$1,73^{NS}$		54,39*	
F DxC	1,13*		2,16*		3,01*		4,10*		6,77*	
F Bloco	$0,03^{NS}$		$1,51^{NS}$		$0,27^{NS}$		$0,66^{NS}$		$1,52^{NS}$	
C.V. (%)	32,42		38,04		41,48		50,59		20,16	

NS – Não significativo. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Ainda na Tabela 1 também se observa resultados semelhantes quantos aos acúmulos de biomassa seca de folha seca e colmo seco. Entretanto, reflexos mais significativos da convivência com as plantas daninhas são notados sobre a biomassa seca de colmo verde, uma vez que os acúmulos obtidos na condição de convivência com o mato foram estatisticamente inferiores, a partir dos 75 dias, quando comparados com aqueles obtidos na ausência das plantas.

Somando-se os acúmulos de cada parte vegetal dentro dos períodos tem-se que o efeito da convivência com as plantas daninhas foi prejudicial ao acúmulo total de biomassa da forrageira, uma vez que os valores obtidos a partir dos 45 dias foram estatisticamente inferiores àqueles obtidos na situação em que a forrageira permaneceu livre da interferência da comunidade infestante. Esse fato pode representar redução na capacidade de suporte de uma pastagem, uma vez que existe menor oferta de forragem para a alimentação animas (BELLÉ et al., 2011)

CONCLUSÃO

A presença de plantas daninhas interfere negativamente na produtividade do capim-braquiarão em áreas de manutenção de pastagem, sugerindo que devem ser adotadas medidas de controle antes de se completarem 45 dias de convivência em comum com plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. Seletividade de herbicidas para gramíneas forrageiras tropicais aplicados em pré e pós-emergência. 2001. 88 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP. 2001.

ANUALPEC – Anuário da Pecuária Brasileira. Novas idéias para recuperar a renda. FNP Consultoria & Comércio, São Paulo-SP, p. 17-20, 1997.

BELLÉ, J. R.; MARCHI, S. R.; BIAZZI, L. BOGORNI, D. Efeito de períodos de convivência de plantas daninhas sobre a fenologia e da *Brachiaria brizantha*. **In:** XX CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS, 2011. Viña del Mar, Chile. **Resumenes Ampliados...** Viña del Mar, 2011, p. 722-728. CD Rom.

Di CIERO, L. Sustentabilidade das pastagens brasileiras e o plantio direto. **Revista Plantio Direto**. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo - RS Edição n. 88, julho/agosto 2005.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DEGRADABILIDADE RUMINAL DE CAPIM-BRAQUIARÃO SUBMTIDO A DIFERENTES PERÍODOS DE CONVIVÊNCIA COM PLANTAS DANINHAS APÓS A RENOVAÇÃO DA PASTAGEM

PERREIRA, P. S. (UFMT, Barra do Garças/MT – pricvmt@hotmail.com); MARCHI, S. R. (UFMT, Barra do Garças/MT – sidneimarchi.ufmt@gmail.com); OLIVEIRA, D. A. (UFMT, Barra do Garças/MT – diego-oliveira-87@hotmail.com); CÁCERES, N. T. (Dow AgroSciences Ind. Ltda - ntcaceres@dow.com); YEDA, M. P. (Dow AgroSciences Ind. Ltda - MPYeda@dow.com)

RESUMO: O presente trabalho avaliou o efeito de diferentes períodos de convivência entre plantas daninhas sobre a degradabilidade ruminal das fibras do capim-braquiarão (*Brachiaria brizantha cv* Marandú) em condições de renovação de pastagens. O experimento foi instalado no delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, cujos tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 7x2 constituído por sete períodos crescentes de convivência (15, 30, 45, 60, 75, 90 e 120 dias) e duas condições (presença e ausência de plantas daninhas). Amostras da forrageira foram coletadas ao final de cada período de convivência e ao final do experimento e submetidas a analise laboratorial e *in situ* para quantificação do teor de fibra em detergente neutro e fibra em detergente neutro indigerível. A presença de plantas daninhas interfere negativamente na qualidade de forragem produzida em áreas de reforma de pastagem, sugerindo que devem ser adotadas medidas de controle antes de se completarem 75 dias de convivência em comum.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, FDNi, pastagem, renovação, digestibilidade

INTRODUÇÃO

Sabe-se que o caminho de perenização de uma pastagem passa obrigatoriamente pela significativa eliminação das plantas daninhas presentes na área. O manejo das plantas daninhas é um problema que todo pecuarista depara-se constantemente. A infestação das pastagens está ligada à grande agressividade que estas plantas apresentam, aliada à degradação da forrageira por manejo inadequado, ou ainda, por implantação inicial inadequada (Alves, 2001). O principal problema causado pelas plantas daninhas em pastagens é a competição direta por espaço, luz, água e nutrientes, ocasionando a redução das reservas fisiológicas das forrageiras.

Neste sentido, a totalidade dos trabalhos encontrados na literatura nacional e internacional preocupa-se em estudar as relações de interferência das plantas daninhas sobre a produção de sementes ou biomassa das forrageiras, no sentido de que quanto maior a quantidade de matéria seca produzida por uma pastagem maior será sua capacidade de conversão em carne ou leite (PEREIRA et al., 2000; BOURDÔT e SAVILLE, 2002).

A pecuária pós-moderna tem por premissa o aumento na margem de lucro da atividade através da perenização das pastagens e não pode limitar-se somente a produzir uma grande quantidade de biomassa verde por unidade de área sem nenhum valor nutritivo. Suas exigências vão muito mais além e relacionam-se com a produção de biomassa com alta qualidade nutricional.

Assim, é de fundamental importância conhecer a interferência de plantas daninhas não somente sobre a fenologia, mas também a influência de períodos crescente de convivência sobre a qualidade nutricional de pastagens artificiais.

O presente trabalho teve o objetivo de estudar o efeito das plantas daninhas sobre digestibilidade ruminal das fibras de capim-braquiarão submetido a diferentes períodos de convivência com as plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em pastagem que passou por processo de reforma pela eliminação das forrageiras previamente existentes na área sem que houvesse correção da fertilidade do solo. O plantio foi realizado pela distribuição mecanizada das sementes do capim-braquiarão (*Brachiaria brizantha vd.* Marandú). Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso, quatro repetições com os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas constando de sete níveis do fator período de convivência (15, 30, 45, 60, 75, 90 e 120 dias - parcelas) associados a dois níveis do fator presença ou ausência de plantas daninhas (subparcelas).

Amostras da forrageira foram coletadas ao final de cada período de convivência através do corte a 10 cm de altura do solo dentro da área delimitada por quadrado metálico de 0,50 m x 0,50 m escolhidas aleatoriamente dentro da unidade experimental. Após, a comunidade infestante foi removida da parcela e o desenvolvimento de qualquer planta emergente foi interrompido pela aplicação de 1,5 $L.ha^{-1}$ de herbicida formulado à base de 40 g equivalente ácido L^{-1} de aminopiralid + 320 g equivalente ácido L^{-1} de 2,4-D em pós-emergência.

Ao final do período de condução do experimento, ou seja, aos 120 dias, todas as unidades experimentais foram novamente amostradas, conforme mencionado anteriormente,

com o objetivo de avaliar o efeito da remoção da comunidade infestante sobre os parâmetros estudados.

As amostras foram secas em estufa com circulação de ar e moídas até atingirem granulometria de 1,0 mm para a realização de análise bromatológica. A quantificação de fibra em detergente neutro (FDN) foi realizada de acordo com Silva e Queiroz (2002) e a fração fibra em detergente neutro indigerível (FDNi) obtida pela incubação *in situ* via fístula ruminal em bovinos durante 240 horas (NOCEK, 1988).

Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e os efeitos dos tratamentos comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observa-se que o teor de fibra em detergente neutro (FDN) aumentou na medida em que se evoluiu o período de avaliação, independentemente da presença ou não das plantas daninhas. Esse fato já era esperado, uma vez que o teor de fibra tende a aumentar com o avanço cronológico na idade do capim-braquiarão (VALADARES FILHO, 2006). Comparando-se os valores de FDN dentro de cada período de convivência nota-se que não houve diferença estatística quanto à presença ou não das plantas daninhas.

Ainda na Tabela 1 é possível verificar que a fração indigerível de fibras (FDNi) foi alterada a partir dos 60 dias de convivência, sendo estatisticamente superiores àqueles valores obtidos na ausência das plantas daninhas. Salienta-se que quanto maior a porcentagem de fibras degradáveis, maior é a qualidade do alimento para o suprimento animal.

Tabela 1. Valores médios da porcentagem de fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente neutro indigerível (FDNi) obtidos após a eliminação das plantas daninhas. Barra do Garças/MT, 2011.

Período (Dias)	FDN (%)		FDNi (%)	
	Mato	Limpo	Mato	Limpo
15	61,4 a	62,0 a	10,7 a	12,9 a
30	68,1 a	67,3 a	14,7 a	14,7 a
45	68,4 a	68,7 a	15,9 a	15,6 a
60	69,0 a	69,6 a	18,1 b	14,8 a
75	69,1 a	70,1 a	18,2 b	15,4 a
90	69,3 a	70,1 a	20,2 b	17,0 a
120	70,4 a	71,2 a	20,2 b	17,2 a
F Dias	26,62*		18,76*	
F Condição	$1,05^{NS}$		12,56*	
F DxC	$0,27^{NS}$		3,85*	
F Bloco	$1,33^{NS}$		$0,37^{NS}$	
C.V. (%)	2,44		9,63	

NS – Não significativo. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O efeito da eliminação das plantas daninhas pode ser observado na Tabela 2. Nota-se que a eliminação das plantas daninhas não proporcionou nenhum benefício quanto ao teor de FDN do capim-braquiarão. Entretanto, a eliminação das plantas daninhas permitiu uma significativa melhora nos teores de FDNi da forrageira aos 60 e 75 dias, uma vez que os valores encontrados nestas datas foram estatisticamente semelhantes ao valor obtido quando a forrageira permaneceu por 120 dias sem a presença da comunidade infestante (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios da porcentagem de fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente neutro indigerível (FDNi) obtidos em função da convivência ou não com as plantas daninhas. Barra do Garças/MT, 2011.

Dias no limpo	FDN (%)	FDNi (%)	Redução capacidade de suporte\1 (%)
120	67,3	16,5 a	-
15-120	68,8	16,6 ab	0,6
30-120	68,2	16,7 ab	1,2
45-120	71,7	16,8 ab	1,8
60-120	69,2	17,1 abc	3,6
75-120	71,3	17,2 abc	4,2
90-120	70,8	18,6 bc	12,7
0	69,3	18,9 c	14,5
F Dias	$0,89^{NS}$	4,87*	-
F Bloco	$0,84^{NS}$	$2,57^{NS}$	-
C.V. (%)	4,72	4,80	-

NS – Não significativo. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
\1 – Redução proporcional à ausência de competição (120 dias no limpo).

Considerando-se que os carboidratos fibrosos (CF = FDN) são os principais componentes dos volumosos tropicais e que apresentam lenta e incompleta digestão no trato gastrintestinal dos ruminantes, pode-se sugerir que esses compostos são os grandes responsáveis pela baixa digestibilidade desses alimentos (CABRAL, 2002). Assim, pode-se presumir que a presença das plantas daninhas pode reduzir a eficiência do processo produtivo de carne ou leite, especialmente quando estas permanecerem nas pastagens renovadas por períodos superiores a 75 dias, podendo aumentar a fração não degradável da forrageira em mais de 12%.

CONCLUSÃO

A presença de plantas daninhas interfere negativamente na qualidade de forragem produzida em áreas de reforma de pastagem, sugerindo que devem ser adotadas medidas de controle antes de se completarem 75 dias de convivência em comum.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. Seletividade de herbicidas para gramíneas forrageiras tropicais aplicados em pré e pós-emergência. 2001. 88 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP. 2001.

BOURDÔT, G. W. E SAVILLE, D. J. Estimating economic losses due to pasture weed. **New Zealand Plant Protection**, v. 55, p. 106-110. 2002.

CABRAL, L.S. Avaliação de alimentos para ruminantes por intermédio de métodos *in vivo* e *in vitro*. 2002. 137p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.2002.

NOCEK, J. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. **Journal of Dairy Science**, v.71, p.2051-2069, 1988.

PEREIRA, F. A. R.; ORNELAS, A. J. E HIDALGO, E. Avaliação do herbicida metsulfuron-methyl no controle de plantas daninhas em área de produção de sementes de pastagens. **Revista Brasileira de Herbicida**, v.1, n. 2, p. 179-183. 2000.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235p.

VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, P. V. R.; MAGALHÃES, K. A. Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR-Corte**. In:** VALADARES FILHO, S. C. et al. **Consumo de matéria seca de bovinos nelore e mestiços**. Viçosa, MG: UFV, 2006. 142 p.

FITOTOXICIDADE CAUSADA POR DIFERENTES FORMULAÇÕES DO HERBICIDA CLOMAZONE NA FASE VAPOR EM CONDIÇÕES DE CAMPO NA CULTURA DO SORGO

SCHREIBER, F. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – schreiberbr@gmail.com), AVILA, L. A. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – laavilabr@gmail.com), MOURA, D. S. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – diogodasilvamoura@yahoo.com.br); SCHERNER, A. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – anandascherner@hotmail.com), PIVETTA, A. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – andreypivetta_dp@hotmail.com), AGOSTINETTO, D. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – agostinetto@ig.com.br)

RESUMO: Os principais fatores que controlam a volatilização de agrotóxicos do solo incluem as propriedades intrínsecas do químico (pressão de vapor, solubilidade em água e tipo de formulação), seguido pelo método de aplicação (na superfície do solo ou incorporado). Devido as características físico-químicas e por ser aplicado na superfície do solo o clomazone é passível de sofrer o processo de volatilização. Diante do exposto o trabalho teve como objetivo avaliar a volatilização relativa de diferentes formulações do herbicida clomazone na fase vapor em condições de campo na cultura do sorgo. O experimento foi desenvolvido em campo, utilizando túnel de polietileno, onde os tratamentos consistiram-se de três formulações do herbicida clomazone: Gamit 360 CS®, Gamit 500 EC®, Gamit Star®, e testemunha sem aplicação de herbicida. Como resultado obtido, foi possível concluir que o valor máximo de fitotoxicidade ocorreu aos cinco DAH na direção em que o vento foi predominante. A formulação Gamit 360 CS® é a que volatiliza menos e causa menor fitotoxicidade a cultura de sorgo. Gamit 500 EC® e Gamit Star® não demonstraram diferença no potencial de fitotoxicidade.

Palavras-chave: volatilização, Gamit®, bioindicadora, dinâmica no ambiente.

INTRODUÇÃO

O herbicida clomazone é muito utilizado no sul do país por apresentar boa eficiência no controle de algumas espécies de plantas daninhas na cultura do arroz irrigado (WEBSTER et al., 1999). Algumas propriedades da molécula deste herbicida, assim como sua utilização na superfície do solo, são indicativas de que ele apresenta potencial de deslocamento no ambiente na fase vapor.

Os principais fatores que controlam a volatilização de agrotóxicos do solo incluem: as propriedades intrínsecas do químico (pressão de vapor, solubilidade em água e tipo de

formulação), seguido pelo método de aplicação (na superfície do solo ou incorporado), fatores físicos do solo (distribuição de umidade, conteúdo de matéria orgânica, temperatura e propriedades de transporte do solo) e pelas condições meteorológicas (direção e velocidade do vento, temperatura e umidade relativa do ar, estabilidade atmosférica, entre outras) (HAPEMAN et al., 2003). Em casos de condições climáticas não ideais, como climas tropicais onde se tem altas temperaturas, essas perdas são ainda maiores. Em condição de solo úmido podem chegar até 90% em relação à quantidade aplicada em poucos dias após a aplicação (TAYLOR, 1995).

Uma maneira eficiente e de baixo custo de avaliar riscos impostos por poluentes em ecossistemas e detectar níveis crônicos ou agudos de contaminação do ar é através de organismos bioindicadores. Esses organismos, animais ou vegetais, têm o potencial de sofrer alterações nas suas funções vitais ou composição química (ARNDT et al., 1991) indicando a presença de determinado contaminante. O presente estudo teve como objetivo avaliar a volatilização relativa de diferentes formulações do herbicida clomazone na fase vapor em condições de campo na cultura do sorgo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo durante o ano agrícola de 2011/2012. Foi arranjado no delineamento de blocos casualizados no tempo com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em três formulações do herbicida clomazone: Gamit 360 CS® (clomazone 360 g i.a. L^{-1}), Gamit 500 EC® (clomazone 500 g i.a. L^{-1}) e Gamit Star® (clomazone 800 g i.a. L^{-1}), além da testemunha sem aplicação de herbicida. Cada unidade experimental foi constituída por um túnel de polietileno, que foi alocado sobre duas linhas da cultura do sorgo. Os túneis tinham dimensões de 90 cm, 60 cm e 5 m de largura, altura e comprimento, respectivamente. Esses túneis foram instalados na direção em que o vento fosse predominante, de forma que possuíam aberturas laterais a fim de permitir a passagem do vento dentro destes.

Para condução do experimento no dia oito de novembro foi semeado a espécie de sorgo forrageiro em uma área de 1800 m² (30x60m) em linhas espaçadas de 45 cm. A adubação de base foi realizada no momento da semeadura e foi utilizado o equivalente a 350 kg ha^{-1} da formulação 5 20 20 (N-P-K). Quando as plantas se encontravam no estádio de desenvolvimento V_2-V_3 foram distribuídos sobre a área quatro túneis de polietileno, o que representa um bloco. Cada túnel possuía um tratamento, ou seja, um tipo de formulação do herbicida. Este mesmo procedimento foi repetido mais três vezes, nos estádios V_3-V_4, V_4-V_5 e V_5-V_6 de desenvolvimento do sorgo, desta forma, totalizando as quatro repetições.

No centro de cada túnel foi distribuída uma bandeja plástica preenchida com aproximadamente 10 kg de solo previamente destorroado e peneirado. O solo utilizado nas

bandejas, não tinha histórico de aplicação de herbicidas nos últimos cinco anos, e foi coletado do horizonte A da área de várzea, classificado como Planossolo Hidromórfico eutrófico solódico (Unidade de Mapeamento Pelotas).

Após a instalação e alocação dos túneis sobre a cultura, e das bandejas no centro de cada túnel, realizou-se a aplicação das diferentes formulações do herbicida clomazone com auxílio de pipetas graduadas, na concentração correspondente a 960 g ha^{-1} de ingrediente ativo, ou seja, nas doses correspondentes a 2,7 L ha^{-1} do Gamit 360 CS®, 1,92 L ha^{-1} do Gamit 500 EC® e 1,2 L ha^{-1} do Gamit Star®, sendo que cada túnel recebeu apenas um tipo de formulação. A quantidade do herbicida aplicados nas bandejas foi correspondente ao total da área coberta pelo túnel, ou seja, 4,5 m². O uso de bandejas teve por finalidade evitar a absorção radicular do herbicida pelas plantas e somente avaliar o efeito da volatilização. Após um período de 72 horas de exposição, os túneis e as bandejas foram retirados para evitar exposição continuada. Após a retirada dos túneis, o local foi estaqueado de metro em metro, sendo que os números positivos foram dispostos na direção predominante do vento, e os negativos contra a direção do vento, a fim de avaliar a fitotoxicidade gradual causado pelo herbicida ao longo das linhas.

A variável avaliada foi a fitotoxicidade observada visualmente nas plantas de sorgo forrageiro aos dois, cinco, 10, 14, 20 e 24 dias após aplicação do herbicida (DAH) no solo, utilizando a escala percentual de zero a 100, onde zero representou ausência de sintomas (branqueamento) e 100 a morte das plantas. Constatada a normalidade e homogeneidade dos dados, estes foram submetidos à análise da variância ($P \leq 0,05$). Constatada significância foi procedida comparação apartir dos dados de fitotoxicidade. Para isso foi calculado o intervalo de confiança ao nível de 95% da formulação em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada diferença entre as formulações avaliadas quanto ao efeito fitotoxicidade nas plantas causada pelos herbicidas. As formulações do Gamit 500 EC® e do Gamit Star®, no geral, não diferiram considerando o efeito visual de fitotoxicidade na cultura do sorgo. No entanto, o Gamit 360 CS® teve redução considerável da fitotoxicidade quando comparado com essas formulações (Figura 1), provavelmente por ser formulado microencapsulado, diminuindo assim seu potencial de volatilização, pois esta torna a aplicação do produto mais eficaz, por minimizar as perdas deste por degradação, evaporação ou dissolução e escoamento para fontes de água, prevenindo a contaminação ambiental (KUMBAR et al., 2002; BAJPAI et al., 2002).

O valor máximo de fitotoxicidade para todos os tratamentos acorreu aos cinco DAH, na distância de um metro das bandejas e na direção em que o vento foi predominante, sendo de aproximadamente 60% para a formulação Gamit Star®, 55% para Gamit 500 EC®

e 35% para o Gamit 360 CS® (Figura 1(b)). Entretanto, as plantas continuaram seu crescimento e desenvolvimento, emitindo novas folhas sem sintomas aparentes e apresentando capacidade de recuperação dos sintomas de fitotoxicidade para as três formulações avaliadas (Figura 1(f)). Estes dados corroboram com Timossi et al. (2001) que evidenciou capacidade de recuperação e emissão de novas folhas sem os sintomas de fitotoxicidade na cultura da laranjeira, após deriva simulada de clomazone.

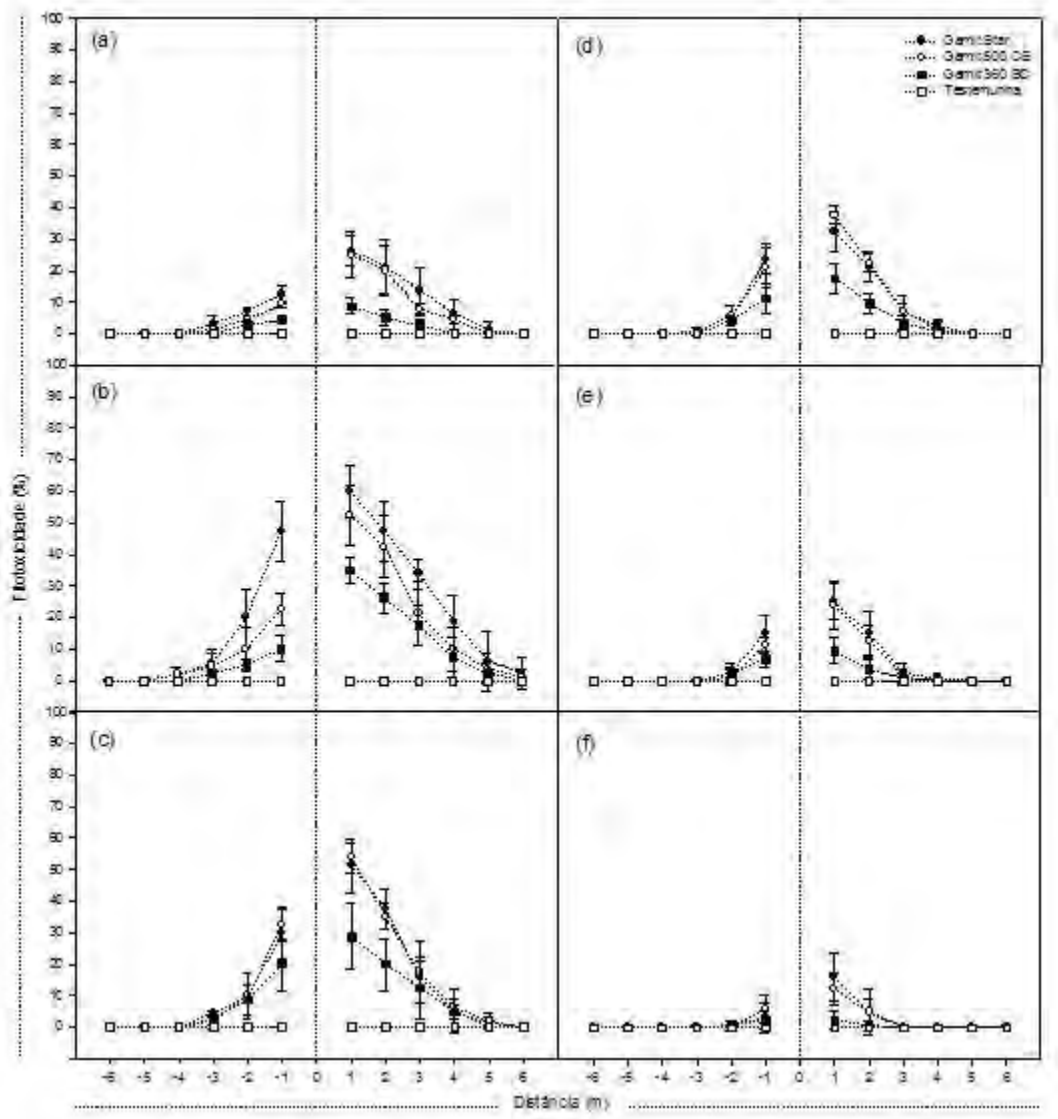


Figura 1. Fitotoxicidade observada no sorgo aos dois (a), cinco (b) e 10 (c) 14 (d), 20 (e) e 24 (f) dias após aplicação nas respectivas distâncias (m) apartir do ponto de aplicação (0), sendo os valores positivos na direção em que o vento foi predominante e os negativos na direção contrária ao vento, submetidas à ambiente com presença de três formulações do herbicida clomazone: Gamit 360 CS®, Gamit 500 EC® e Gamit Star®. Centro Agropecuário da Palma (CAP), Capão do Leão, RS, 2011/2012. Os pontos representam os valores médios das repetições e as barras, os respectivos intervalos de confiança da média ao nível de 95% de probabilidade.

Para todos os dias avaliados, os maiores níveis de fitotoxicidade foram encontrados nas plantas que estavam a uma distância de até um metro do local de aplicação, e na direção em que o vento foi predominante durante o experimento. Os sintomas causados pelo herbicida foram gradualmente diminuindo quanto mais distante essas plantas estavam do local de aplicação (bandejas) ao longo das linhas avaliadas. Segundo Hapeman et al. (2003), a direção e velocidade do vento também afeta a distribuição atmosférica dos agrotóxicos na fase de vapor. Os ventos podem conduzir essas moléculas tóxicas por longas distâncias, para depois lançá-las novamente no solo ou nas plantas.

CONCLUSÕES

A formulação Gamit 360 CS® é a que volatiliza menos e causa menor fitotoxicidade a cultura de sorgo, em comparação as formulações de Gamit 500 EC® e Gamit Star®, as quais não demonstraram diferença no potencial de fitotoxicidade para a espécie de sorgo forrageiro.

Quanto mais próximo do local de aplicação a planta se encontrar, maior o sintoma de fitotoxicidade, e estes são maiores ao longo da linha onde o vento é predominante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNDT, U. et al. The use of bioindicators for environmental monitoring in tropical and subtropical countries. In: Signals from the environment. Ellenberg et al. (eds.). Biological monitoring., Vieweg, Eschborn, p.199-298, 1991.

BAJPAI, A. K. et al. Swelling dynamics of a macromolecular hydrophilic network and evaluation of its potential for controlled release of agrochemicals. Reactive e Functional Polymer., v.53, n.2-3, p.125-141, 2002.

HAPEMAN, C. J. et al. Current United States Department of Agriculture-agricultural research service research on understanding agrochemical fate and transport to prevent and mitigate adverse environmental impacts. Pest Management Science., v.59, n.6-7, p.681–690, 2003.

KUMBAR, S. G. et al. Preparation and characterization of interpenetrating network beads of poly (vinyl alcohol)-grafted-poly (acrylamide) with sodium alginate and their controlled release characteristics for cypermethrin pesticide. Journal of Applied Polymer Science., v.84, n.3, p.552-560, 2002.

TAYLOR, A. W. The volatilization of pesticide residues. Environmental Behaviour of Agrochemicals., p.257- 306, 1995.

TIMOSSI, P. C. et al. Efeito da deriva de clomazone, aplicado isoladoamente ou em mistura com ametryn, sobre características produtivas de laranjeira cv. 'Hamlin'. Planta Daninha., v.19, n.2, p.295-304, 2001.

WEBSTER, E. P. et al. The potential for clomazone use in rice (*Oryza sativa*). Weed Technology., v.13, n.2, p.390-393, 1999.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

VOLATILIDADE RELATIVA DE DIFERENTES FORMULAÇÕES DO HERBICIDA CLOMAZONE AVALIADA POR BIOENSAIO

SCHREIBER, F. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – schreiberbr@gmail.com), AVILA, L. A. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – laavilabr@gmail.com), SCHERNER, A. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – anandascherner@hotmail.com), GERHKE, V. R. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS –viniciosraffael@hotmail.com), PIVETTA, A. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – andreypivetta_dp@hotmail.com), AGOSTINETTO, D. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – agostinetto@ig.com.br)

RESUMO: A volatilização representa um processo importante no deslocamento de agrotóxicos para o ambiente. O clomazone ingrediente ativo do Gamit® devido suas características físico-químicas é conhecido por apresentar relativa volatilidade, a formulação comercial deste herbicida também interfere na sua dinâmica no ambiente. Diante do exposto o presente trabalho teve por objetivo avaliar a volatilização relativa de diferentes formulações do herbicida clomazone através de bioensaio. O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação, utilizando-se caixas de vidro hermeticamente fechadas, onde o fator A se constituiu de formulações de clomazone (Gamit 360 CS®, Gamit 500 EC®, Gamit Star®) e o fator B de espécies bioindicadoras de clomazone na fase-vapor (milho, sorgo e arroz). Como resultado obtido tem-se que a formulação Gamit 360 CS® causa menor fitotoxicidade as espécies de sorgo, milho e arroz, em comparação com as formulações de Gamit 500 EC® e Gamit Star®.

Palavras-chave: fitotoxicidade, Gamit®, bioindicadoras

INTRODUÇÃO

A volatilização representa o resultado global de todos os processos físicos-químicos pelo qual um composto é transferido da solução do solo e/ou da superfície das plantas para a atmosfera (BEDOS et al., 2002). O transporte para a atmosfera por volatilização representa um processo importante no deslocamento de agrotóxicos para o ambiente. Uma vez na atmosfera, o agrotóxico poderá ser transportado a grandes distâncias, e ser novamente depositado à superfície por meio do vento (deposição seca) e/ou por deposição úmida (chuva, orvalho, neve e neblina) (GAVRILESCU, 2005), podendo esse herbicida na fase de vapor contaminar o ambiente e atingir organismos não alvo.

O clomazone {2-[(2-chlorofphenyl) methyl]-4,4-dimethyl-3-isoxazolidinona)}, herbicida seletivo, utilizado em pré ou pós-emergência inicial no controle de espécies daninhas na cultura do arroz irrigado no Sul do Brasil (ANDRES; MACHADO, 2004) é também utilizado em culturas como a soja, mandioca, cana-de-açúcar e algodão. No Brasil já foi comercializado com os nomes de Gamit Star® e Gamit 500 EC®, ambos formulados como concentrado emulsionável, na concentração de 800 e 500 gramas de ingrediente ativo de clomazone por litro, respectivamente. Atualmente é comercializado com o nome de Gamit 360 CS®, formulado como suspensão microencapsulada e concentrado com 360 gramas por litro de ingrediente ativo. O Gamit® devido suas características físico-químicas, apresenta considerável pressão de vapor (SENSEMAN, 2007) e relativa volatilidade (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

As características físico-químicas bem como a formulação comercial, interferem na sua dinâmica no ambiente. As formulações de herbicidas utilizadas atualmente são principalmente soluções, suspensões líquidas, concentrados emulsionáveis (Gamit Star® e Gamit 500 EC®), pós molháveis e/ou fluídos, já formulações com o ingrediente ativo encapsulado, como o Gamit 360 CS®, podem fornecer uma alternativa nova e mais favorável ao meio ambiente do que as formulações de herbicidas convencionais. Em vista do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a volatilização relativa de diferentes formulações do herbicida clomazone através de bioensaio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação nos períodos de outubro de 2011 e repetido em novembro de 2011. Foi arranjado no delineamento inteiramente casualizados com três repetições, em esquema bifatorial (3x3). O fator A constituído pelas espécies vegetais: milho, sorgo e arroz e o fator B por diferentes formulações do herbicida clomazone: Gamit 360 CS® (clomazone 360 g i.a. L^{-1}), Gamit 500 EC® (clomazone 500 g i.a. L^{-1}) e Gamit Star® (clomazone 800 g i.a. L^{-1}), além da testemunha sem aplicação de herbicida. Cada unidade experimental foi composta por duas linhas de cada espécie, alocadas dentro de caixas de vidro com dimensões de 30, 25 e 45 cm de comprimento, largura e altura respectivamente. As caixas foram preenchidas com aproximadamente 24 kg de solo previamente destorroado e peneirado, sem histórico de aplicação e com as mesmas características do experimento anterior.

As espécies foram semeadas em linhas espaçadas de cinco cm, contendo dez sementes por linha. Após a emergência das plantas procedeu-se o desbaste, selecionando cinco plantas por linha. A adubação de base foi realizada no momento da semeadura e foi utilizado o equivalente a 350 kg ha^{-1} da formulação 5-20-20 (N-P-K). A adubação nitrogenada em cobertura foi aplicada na forma de uréia utilizando o equivalente a 120 kg

ha^{-1} de N no estádio V_4 do milho. Aos sete dias após a emergência, no interior de cada caixa foram distribuídos uniformemente seis copos plásticos de 80 mL com 30 g de solo, onde posteriormente foi feita a aplicação das formulações do herbicida clomazone com auxílio de pipetas graduadas, na concentração correspondente a 960 g ha^{-1} de ingrediente ativo, ou seja, nas doses correspondentes a 2,7 L ha^{-1} do Gamit 360 CS®, 1,92 L ha^{-1} do Gamit 500 EC® e 1,2 L ha^{-1} do Gamit Star®, sendo que cada caixa de vidro recebeu apenas uma formulação. O uso de copos plásticos teve por finalidade evitar a absorção radicular do herbicida pelas plantas e somente avaliar o efeito da volatilização. Após a aplicação do herbicida nos copos, as caixas foram hermeticamente fechadas a fim de se evitar as perdas de herbicida para o ambiente. Após um período de 72 horas de exposição, as caixas foram abertas e os copos plásticos retirados para evitar a exposição continuada.

A variável avaliada foi fitotoxicidade observada visualmente nas plantas aos três, cinco, sete, 10, 14, 20 e 24 dias após aplicação do herbicida (DAA), utilizando a escala percentual de zero a 100, onde zero representou ausência de sintomas e 100 a morte das plantas. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade, e sendo transformados em raiz quadrada de Y + 0,5, quando necessário por não apresentarem distribuição normal. Após foram submetidos à análise da variância e, havendo significância estatística, ao teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto na primeira como na segunda época de condução do experimento (outubro e novembro, respectivamente), foram observadas diferenças significativas entre as espécies analisadas (arroz, milho e sorgo) e entre as formulações quanto ao efeito na fitotoxicidade e redução de massa da matéria seca das plantas causada pelos herbicidas. Independente do tipo de formulação ou da época de semeadura, o sorgo foi a espécie que apresentou maior fitotoxicidade, seguido do milho e do arroz (Figura 1)

Nas duas épocas em que o experimento foi conduzido as formulações do Gamit 500 EC® e do Gamit Star® não diferiram significativamente em nenhuma das culturas considerando o efeito visual de fitotoxicidade (Figura 1). No entanto, o Gamit 360 CS® teve redução considerável da fitotoxicidade, provavelmente por ser um produto microencapsulado, diminuindo assim seu potencial de volatilização. As formulações dos agrotóxicos comumente utilizados apresentam-se na forma de pó, grânulos, soluções e concentrados emulsificados (Gamit 500 EC® e Gamit Star®). Dependendo do método de aplicação e das condições climáticas, mais de 90% do agrotóxico aplicado não atinge seu alvo específico para produzir a resposta biológica esperada (BAJPAI; GIRI, 2002a). A microencapsulação do agrotóxico torna a aplicação do produto mais eficaz, minimizando as perdas deste por degradação, evaporação ou dissolução e escoamento para fontes de

água, prevenindo a contaminação ambiental (KUMBAR; AMINABHAVI, 2002; BAJPAI; GIRI, 2002b).

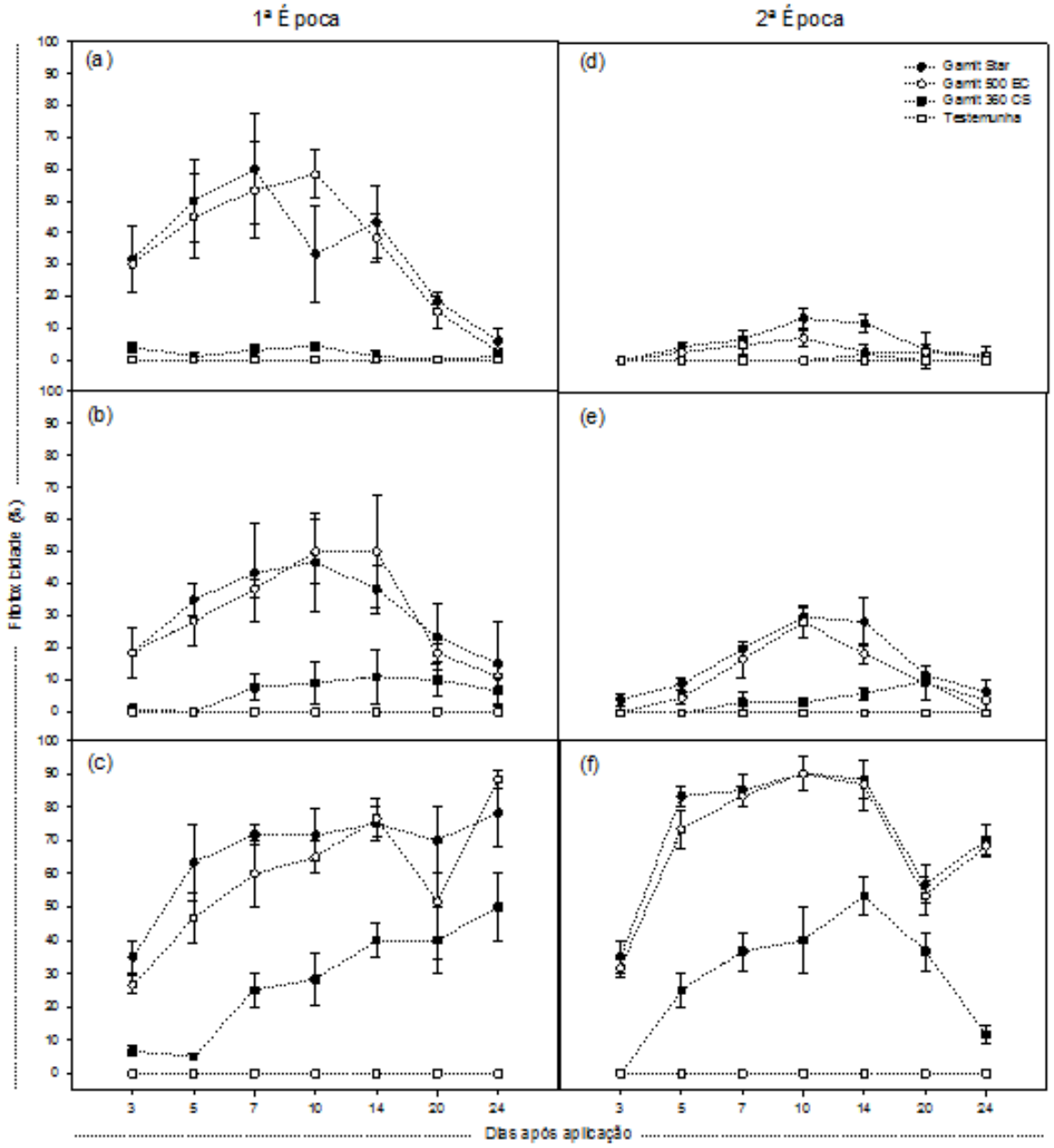


Figura 1. Fitotoxicidade observada na primeira e na segunda época de condução do experimento no arroz (a, d), milho (b, e) e sorgo (c, f) aos três, cinco, sete, 10, 14, 20 e 24 dias após a aplicação, submetidos à ambiente com presença de três formulações do herbicida clomazone: Gamit 360 CS®, Gamit 500 EC® e Gamit Star®. FAEM-UFPel, Capão do Leão, RS, 2011. Os pontos representam os valores médios das repetições e as barras, os respectivos intervalos de confiança da média. Há 95% de probabilidade.

Em todas as culturas foram observados sintomas de fitotoxicidade a partir dos três DAA (Figura 1). No sorgo a fitotoxicidade teve um aumento gradual durante o período de avaliação. O milho e o arroz demonstraram potencial de recuperação dos sintomas de

fitotoxicidade a partir dos 10 DAA (Figura 1). O efeito fitotóxico foi mais intenso na primeira época, o que pode ser atribuído as menores temperaturas encontradas durante o mês de outubro.

CONCLUSÕES

A formulação Gamit 360 CS® causa menor fitotoxicidade as espécies de sorgo, milho e arroz, em comparação com as formulações de Gamit 500 EC® e Gamit Star®.

Gamit 500 EC® e Gamit Star®, em geral, não demonstraram diferença no potencial de fitotoxicidade para as espécies avaliadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRES, A. et al. Arroz irrigado no Sul do Brasil. Brasília, Embrapa, 2004.

BAJPAI, A. K et al. Swelling dynamics of a macromolecular hydrophilic network and evaluation of its potential for controlled release of agrochemicals. Reactive e Functional Polymer, v.53, n.2-3, p.125-141, 2002a.

BAJPAI, A. K. et al. Swelling dynamics of a ternary interpenetrating polymer network (IPN) and controlled release of potassium nitrate as a model agrochemical. Journal of Macromolecular Science., v.39, n.1-2, p.75-102, 2002b.

BEDOS, C. et al. Mass transfer of pesticides into the atmosphere by volatilization from soils and plants: overview. Agronomie, v.22, n.1, p.21–33, 2002.

GAVRILESCU, M. Fate of pesticides in the environment and its bioremediation. Engineering in Life Sciences, v.5, n.6, p.497-526, 2005.

KUMBAR, S. G. et al. Preparation and characterization of interpenetrating network beads of poly (vinyl alcohol)-grafted-poly (acrylamide) with sodium alginate and their controlled release characteristics for cypermethrin pesticide. Journal of Applied Polymer Science., v.84, n.3, p.552-560, 2002.

RODRIGUES, B. N. et al. Guia de herbicidas. Londrina: IAPAR, 2005. p.592.

SENSEMAN, S. A. Herbicide handbook. 9° Ed. Champaign: Weed Science Society of America, 2007. p.458.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

COMPETITIVIDADE ENTRE CULTIVARES DE CEVADA E BIÓTIPO DE AZEVÉM. I. UTILIZAÇÃO DE VARIÁVEIS RELATIVAS

GALON, L. (UFFS, Campus Erechim/RS - leandro.galon@uffs.edu.br), TIRONI, S.P. (IFAL, Campus Maragogi/AL - siumar.tironi@gmail.com), RIBEIRO, P.R. (DFT/UFV, Viçosa/MG - pauloagro01@yahoo.com.br), CONCENÇO, G. (EMBRAPA - CPAO, Dourados/MS, germani@cpao.embrapa.br), SILVA, A.F. (EMBRAPA - CNPMS, Sete Lagoas/MG, alexandre.silva@cnpms.embrapa.br), VARGAS, L. (EMBRAPA - CNPT, Passo Fundo/RS – vargas@cnpt.embrapa.br), FERREIRA, E.A. (UFVJM, Diamantina/MG – evanderalves@yahoo.com.br), SILVA, A.A. (DFT/UFV, Viçosa/MG – aasilva@ufv.br)

RESUMO: Objetivou-se com o trabalho comparar as habilidades competitivas das cultivares de cevada BRS Greta, BRS Elis e BRS 225 em relação a um biótipo de azevém, pela utilização das variáveis relativas, área foliar e massa seca. Para atender o objetivo proposto, foram realizados experimentos em casa-de-vegetação na estação de crescimento 2008/09, utilizando-se delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram arranjados em série de substituição e constituíram-se de cinco proporções de plantas de cevada (cultivares BRS Greta, BRS Elis e BRS 225) e do azévem competidor com a cultura: 100:0; 75:25; 50:50; 25:75 e 0:100. As variáveis estudadas foram área foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MS) das plantas. O azevém afetou AF e MS das cultivares de cevada BRS Greta, BRS Elis e BRS 225, demonstrando grande habilidade competitiva com a cultura pelos recursos disponíveis no meio. Dentre as cultivares de cevada avaliadas a BRS Elis foi mais competitiva que as demais na presença do azevém.

Palavras-chave: *Hordeum vulgare*, *Lolium multiflorum*, cereais de inverno.

INTRODUÇÃO

Os programas de melhoramento genético têm procurado desenvolver cultivares que, com pequeno porte e pouco crescimento vegetativo, apresentem elevado acúmulo de fotoassimilados em sementes, frutos, tubérculos ou outras partes de interesse econômico. Com frequência, esse acréscimo na produtividade econômica da espécie cultivada é acompanhado por decréscimo no potencial competitivo (Fleck et al., 2008). Estudos sobre competitividade de culturas com plantas daninhas permitem desenvolver estratégias para seu manejo, pois podem definir as características que confiram maior habilidade competitiva às culturas em detrimento das plantas daninhas. Objetivou-se com o trabalho comparar as habilidades competitivas das cultivares de cevada BRS Greta, BRS Elis e BRS 225 em

relação a um biótipo de azevém, pela utilização das variáveis relativas, área foliar e massa seca.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação, em vasos plásticos com capacidade para 6 L, preenchidos com solo, previamente corrigidos quanto sua fertilidade. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os competidores testados incluíram as cultivares de cevada BRS Greta, BRS Elis e BRS 225 e um biótipo de azevém.

Efetuou-se um experimento preliminar, tanto para a cevada quanto para o azévem, em monocultivo para determinar a população de plantas em que a produção final torna-se constante. Neste, utilizaram-se populações de 1, 2, 4, 8, 16, 24, 32 e 40 plantas/vaso (equivalentes a 26, 52, 104, 208, 416, 624, 832 e 1040 plantas m^{-2}). A produção final constante foi obtida com população de 20 plantas $vaso^{-1}$, o que equivaleu a 520 plantas m^{-2} (dados não apresentados). Outros três experimentos foram instalados para avaliar a competitividade das variedades de cevada BRS Greta, BRS Elis e BRS 225 com plantas de azévem, todos conduzidos em série de substituição, nas diferentes combinações dos cultivares e da planta daninha, variando-se as proporções relativas de plantas/vaso (0:20; 5:15; 10:10; 15:5; 20:0), mantendo-se constante a população total de plantas (20 plantas/vaso). Para estabelecer as populações desejadas em cada tratamento e obter uniformidade das plântulas, as sementes foram previamente semeadas em bandejas, sendo posteriormente transplantadas para os vasos.

Aos 50 dias após a emergência (DAE), avaliaram-se as variáveis área foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MS) das plantas. Os dados foram analisados pelo método da análise gráfica da variação ou produtividade relativa. O referido procedimento consiste na construção de um diagrama tendo por base as produtividades ou variações relativas (PR) e totais (PRT). Quando o resultado da PR for uma linha reta, significa que a habilidade das espécies são equivalentes. Caso a PR resultar em linha côncava, indica que existe prejuízo no crescimento de uma ou de ambas as espécies. Ao contrário, se a PR mostrar linha convexa, há benefício no crescimento de uma ou de ambas as espécies. Quando a PRT for igual à unidade (1) (linha reta), ocorre competição pelos mesmos recursos; se ela for superior a 1 (linha convexa), a competição é evitada. Caso a PRT for menor que 1 (linha côncava), ocorre prejuízo mútuo ao crescimento (Cousens, 1991).

O procedimento de análise estatística da produtividade ou variação relativa incluiu o calculo das diferenças para os valores de PR (DPR) obtidos nas proporções 25, 50 e 75%, em relação aos valores pertencentes à reta hipotética nas respectivas proporções, quais sejam, 0,25; 0,50 e 0,75 para PR. Utilizou-se o teste “t”, para testar as diferenças relativas aos índices DPR e PRT (Hoffman & Buhler, 2002). O critério para se considerar as curvas

de PR e PRT diferentes das retas hipotéticas foi que, no mínimo em duas proporções, ocorressem diferenças significativas pelo teste “t”.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, em havendo significância, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Dunnett, considerando-se as monoculturas como testemunhas nessas comparações. Para todas as análises estatísticas efetuadas adotou-se p≤0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados gráficos demonstram, para as combinações de plantas de cevada BRS Greta, BRS Elis ou BRS 225 com o biótipo de azevém (competidor), que os três cultivares apresentaram semelhanças quanto a competição com a espécie daninha, ocorrendo diferenças significativas para as variáveis MS e AF nas proporções de plantas testadas. Com relação à PRT, houve diferenças significativas entre os valores esperados e estimados para as variáveis estudadas, apresentando essas valores inferiores a 1, em todas as combinações (Figura 1; Tabela 1).

A presença de linhas côncavas em todas as simulações para as variáveis MS e AF demonstrou que ocorreu competição pelos mesmos recursos do ambiente, havendo prejuízo mútuo ao crescimento, tanto da cultura quanto do competidor (Figura 1). A análise gráfica das combinações de plantas das cultivares BRS Greta, BRS Elis ou BRS 225 e do biótipo de azevém, para as variáveis, mostrou que os desvios observados das retas da PR, em relação às retas esperadas, são representados por linhas côncavas para a cultura e para o competidor, demonstrando que ambos competem pelos mesmos recursos do ambiente (Figura 1). De modo geral as cultivares de cevada BRS Greta, BRS Elis e BRS 225 apresentaram maior crescimento relativo do que o azevém, em todas as proporções de plantas testadas (Figuras 1; Tabela 1), no entanto contribuíram pouco para a PRT.

Os resultados demonstram que as cultivares de cevada, de modo geral, apresentaram menor perda de PR comparativamente ao a azevém, em todas as proporção de plantas associadas (Tabela 1), o que sugere que a cultura possui maior poder de supressão do que a planta daninha. Constataram-se aumentos na PRT da combinação quanto maiores foram as proporções de plantas correspondentes as cultivares de cevada ou do competidor, situação significativa para as ambas as variáveis estudadas. Esse comportamento mostra que as espécies são competitivas e que uma não contribui mais que o esperado para a produtividade total da outra (Cousens, 1991).

Destaca-se ainda que em mesma proporção de plantas (50:50) na associação das cultivares de cevada com o competidor a PRT, em geral, demonstrou resultados inferiores as demais proporções. Isso demonstra que as espécies são altamente competitivas em mesma densidade populacional e que competem severamente pelos mesmos recursos do

meio, resultando em menor desenvolvimento das mesmas, o que gera pouca contribuição para a PRT.

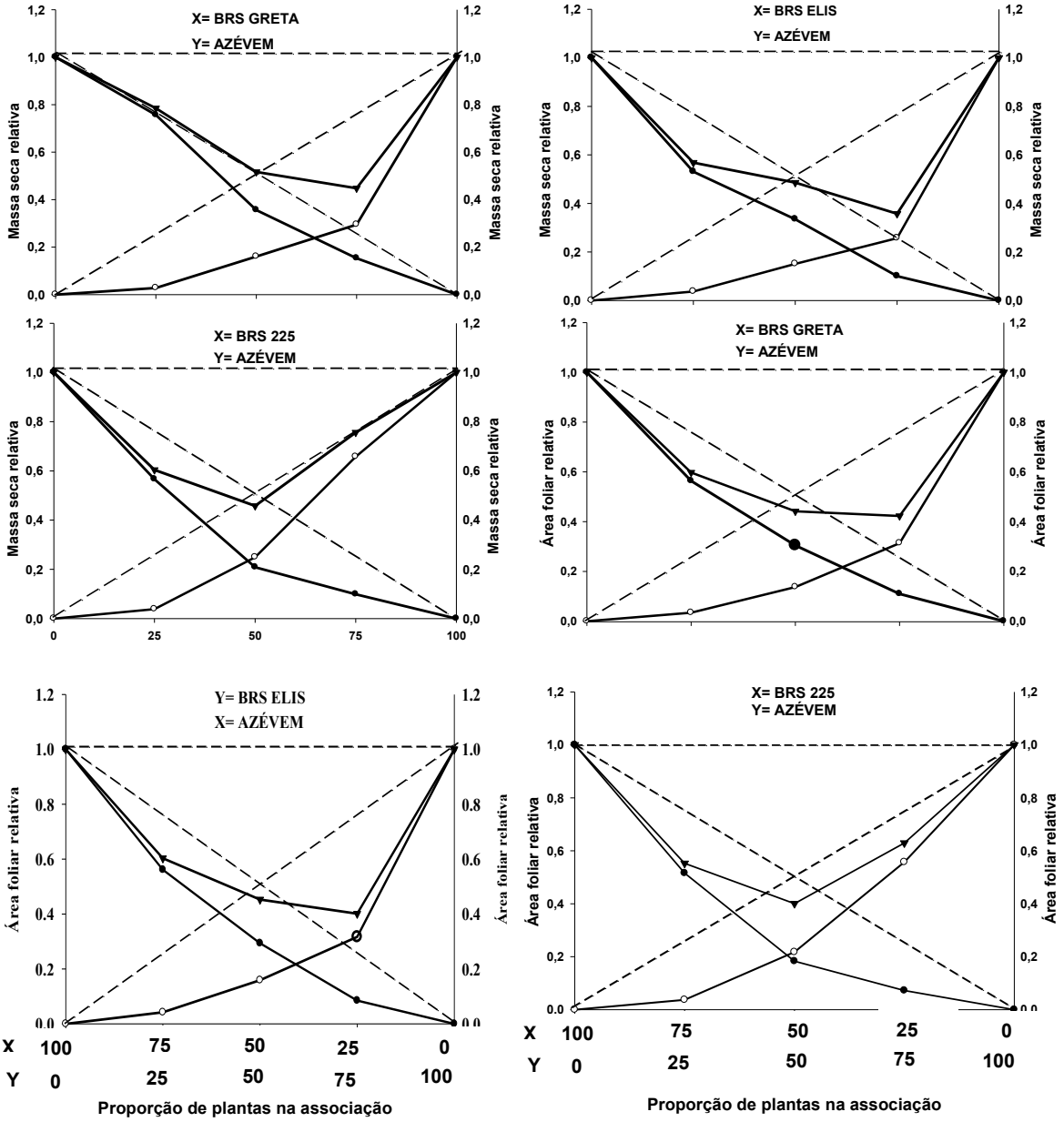


Figura 1. Diagramas para as variáveis massa seca (MSR) ou área foliar (AFR) das cultivares de cevada. (●) Massa seca ou área foliar da cultivar de cevada (X), (o) Massa seca ou área foliar do competidor (Y) e (▼) Massa seca ou área foliar totais (MSRT ou AFRT).

O crescimento relativo das cultivares de cevada demonstrou, de modo geral, valores semelhantes entre si, porém diferenciados com o competidor em mesma proporção de plantas, para todas as variáveis avaliadas (Figura 1; Tabelas). Ressalta-se que a habilidade da cultura em interferir sobre a planta daninha é diferenciada, sendo isso atribuído, principalmente à estatura e ciclo de desenvolvimento das cultivares BRS Greta, BRS Elis ou BRS 225.

Interpretando-se conjuntamente, as análises gráficas de variáveis relativas e suas significâncias em relação aos valores equivalentes (Figuras 1; Tabela 1) em geral, constatou-se que há efeito de competição do azévem sobre as cultivares de cevada, demonstrando que essa espécie daninha possui elevada habilidade competitiva em relação a cultura.

Tabela 1. Diferenças relativas para as variáveis, massa seca aérea e área foliar das cultivares de cevada BRS Greta, BRS Elis e BRS 225 ou de azevém, aos 50 dias após a emergência das plantas.

Variáveis	Proporções de plantas associadas (cevada: competidor)		
	75:25	50:50	25:75
Massa seca aérea			
BRS Greta	-0,18 (±0,01)*	-0,29 (±0,05)*	-0,15 (±0,01)*
Azevém	-0,21 (±0,01)*	-0,25 (±0,01)*	-0,09 (±0,06)
Total	*0,60 (±0,01)**	*0,46 (±0,04)**	*0,76 (±0,06)**
BRS Elis	-0,22 (±0,02)*	-0,17 (±0,03)*	-0,15 (±0,01)*
Azevém	-0,21 (±0,01)*	-0,35 (±0,01)*	-0,49 (±0,01)
Total	*0,57 (±0,02)**	*0,49 (±0,03)**	*0,36 (±0,01)**
BRS 225	-0,18 (±0,01)*	-0,29 (±0,05)*	-0,15 (±0,01)*
Azevém	-0,21 (±0,01)*	-0,25 (±0,01)*	-0,09 (±0,06)
Total	*0,60 (±0,01)**	*0,46 (±0,04)**	*0,76 (±0,06)**
Área foliar			
BRS Greta	-0,19 (±0,03)*	-0,17 (±0,01)*	-0,21 (±0,01)*
Azevém	-0,21 (±0,01)*	-0,34 (±0,01)*	-0,43 (±0,02)*
Total	*0,55 (±0,01)**	*0,40 (±0,03)**	*0,63 (±0,03)**
BRS Elis	-0,19 (±0,01)*	-0,21 (±0,01)*	-0,17 (±0,01)*
Azevém	-0,21 (±0,01)*	-0,34 (±0,01)*	-0,43 (±0,02)*
Total	*0,60 (±0,02)**	*0,45 (±0,01)**	*0,40 (±0,03)**
BRS 225	-0,23 (±0,01)*	-0,32 (±0,01)*	-0,18 (±0,01)*
Azevém	-0,21 (±0,01)*	-0,28 (±0,02)*	-0,19 (±0,03)*
Total	*0,55 (±0,01)**	*0,40 (±0,03)**	*0,63 (±0,03)**

* Diferença significativa pelo teste "t" (p≤0,05). Valores entre parênteses representam o erro padrão da média.

CONCLUSÕES

Houve competição entre as cultivares de cevada BRS Greta, BRS Elis ou BRS 225 com o azevém, independentemente da proporção de plantas na associação e da variável em estudo. Dentre as cultivares avaliadas a BRS Elis foi a mais competitiva com a planta daninha em relação as demais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUSENS, R. Aspects of the design and interpretation of competition (interference) experiments. **Weed Technology**, v.5, n.3, p.664-673, 1991.

FLECK, N. G. et al. Competitividade relativa entre cultivares de arroz irrigado e biótipo de arroz-vermelho. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.101-111, 2008.

HOFFMAN, M.L.; BUHLER, D.D. Utilizing *Sorghum* as a functional model of crop weed competition. I. Establishing a competitive hierarchy. **Weed Science**, v.50, n.4, p.466-472, 2002.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

COMPETITIVIDADE ENTRE CULTIVARES DE CEVADA E BIÓTIPO DE AZEVÉM. II. UTILIZAÇÃO DE VARIÁVEIS MORFOLÓGICAS

GALON, L. (UFFS, Campus Erechim/RS - leandro.galon@uffs.edu.br), TIRONI, S.P. (IFAL, Campus Maragogi/AL - siumar.tironi@gmail.com), RIBEIRO, P.R. (DFT/UFV, Viçosa/MG - pauloagro01@yahoo.com.br), CONCENÇO, G. (EMBRAPA - CPAO, Dourados/MS, germani@cpao.embrapa.br), SILVA, A.F. (EMBRAPA - CNPMS, Sete Lagoas/MG, alexandre.silva@cnpms.embrapa.br), VARGAS, L. (EMBRAPA - CNPT, Passo Fundo/RS – vargas@cnpt.embrapa.br), FERREIRA, E.A. (UFVJM, Diamantina/MG – evanderalves@yahoo.com.br), SILVA, A.A. (DFT/UFV, Viçosa/MG – aasilva@ufv.br), MINELLA, E. (EMBRAPA - CNPT, Passo Fundo/RS – minella@cnpt.embrapa.br)

RESUMO: Objetivou-se com o trabalho comparar as habilidades competitivas das cultivares de cevada BRS Greta, BRS Elis e BRS 225 em relação a um biótipo de azévem. Para atender o objetivo proposto, foram realizados experimentos em casa-de-vegetação, utilizando-se delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram arranjados em série de substituição e constituíram-se de cinco proporções de plantas de cevada e do azévem competidor com a cultura: 100:0; 75:25; 50:50; 25:75 e 0:100. A cevada foi representada pelas cultivares BRS Greta, BRS Elis e BRS 225 e o competidor pelo azévem. A análise da competitividade foi efetuada usando-se proporções de plantas nas associações e índices de competitividade relativa. As variáveis estudadas foram área foliar e massa seca da parte aérea das plantas. O azévem afetou a área foliar e a massa seca da parte aérea de plantas das cultivares de cevada; BRS Greta, BRS Elis e BRS 225, demonstrando grande habilidade competitiva com a cultura pelos recursos disponíveis no meio. Dentre as cultivares de cevada avaliadas, a BRS Elis foi mais competitiva que as demais na presença do azevém.

Palavras-chave: *Hordeum vulgare*, *Lolium multiflorum*, Competição entre plantas

INTRODUÇÃO

Atualmente escassos são os estudos que tem avaliado a competição de plantas daninhas com cultivares de cevada, a maioria dos trabalhos estão relacionados com a interferência do azévem à cultura do trigo. Os programas de melhoramento genético têm procurado desenvolver cultivares que, com pequeno porte e pouco crescimento vegetativo, apresentem elevado acúmulo de fotoassimilados em sementes, frutos, tubérculos ou outras partes de interesse econômico. Com frequência, esse acréscimo na produtividade econômica da espécie cultivada é acompanhado por decréscimo no potencial competitivo (Fleck et al., 2008). Em decorrência disso, as plantas daninhas frequentemente levam

vantagem competitiva sobre as cultivadas sob condições semelhantes. Porém para que ocorra competição, há necessidade de sobreposição suficiente dos nichos dos indivíduos que competem, entre si, de modo que eles passem a utilizar os mesmos recursos do ambiente (Fleck et al., 2008).

Estudos sobre competitividade de culturas com plantas daninhas permitem desenvolver estratégias para seu manejo, pois podem definir as características que confiram maior habilidade competitiva às culturas (Fleck et al., 2008). Fleck et al. (2008) observaram que cultivares que apresentaram maiores velocidades de incremento de área foliar, estatura, massa da matéria seca da parte aérea, maior cobertura do solo e interceptação de luz pelo dossel apresentaram maior habilidade competitiva com as plantas daninhas. Objetivou-se com o trabalho comparar as habilidades competitivas das cultivares de cevada BRS Greta, BRS Elis e BRS 225 em relação a um biótipo de azévem.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação, em vasos plásticos com capacidade volumétrica para 6 L de solo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os competidores testados incluíram as cultivares de cevada BRS Greta, BRS Elis e BRS 225 e um biótipo de azevém. Primeiramente, efetuou-se um experimento preliminar, tanto para a cevada quanto para o azévem em monocultivo, com o objetivo de determinar a população de plantas em que a produção final torna-se constante. Neste, utilizaram-se populações de 1, 2, 4, 8, 16, 24, 32 e 40 plantas $vaso^{-1}$ (equivalentes a 26, 52, 104, 208, 416, 624, 832 e 1040 plantas m^{-2}). A produção final constante foi obtida com população de 20 plantas $vaso^{-1}$, o que equivaleu a 520 plantas m^{-2} (dados não apresentados). Outros três experimentos foram instalados para avaliar a competitividade das variedades de cevada BRS Greta, BRS Elis e BRS 225 com plantas de azévem, todos conduzidos em série de substituição, nas diferentes combinações dos cultivares e do biótipo da planta daninha, variando-se as proporções relativas de plantas $vaso^{-1}$ (0:20; 5:15; 10:10; 15:5; 20:0), mantendo-se constante a população total de plantas (20 plantas/vaso).

Aos 50 dias após a emergência (DAE), avaliaram-se as variáveis área foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MS) das plantas. A quantificação da AF foi realizada com auxílio de integrador eletrônico modelo Licor (3100), utilizando as folhas das plantas colhidas para avaliação da MS, em todas as plantas presentes nos vasos. Para se obter a MS, as plantas foram seccionadas ao nível do solo e a secagem do material foi efetuada em estufa de circulação forçada de ar, aquecida à 60 ± 5°C, até se obter massa constante.

Determinou-se os índices de competitividade relativa (CR), coeficiente de agrupamento relativo (K) e agressividade (A). A CR representa o crescimento comparativo

das cultivares de cevada X em relação ao competidor azevém Y; K indica a dominância relativa de uma espécie sobre outra, e A aponta qual das espécies é mais agressiva. Assim, os índices CR, K e A indicam qual espécie se manifesta mais competitiva e sua interpretação conjunta indica com maior segurança a competitividade das espécies (Cousens & O'Neill, 1993). As cultivares de cevada X são mais competitivas que o azevém Y quando CR > 1, $K_x > K_y$ e A > 0; por outro lado, o azevém Y é mais competitivo que as cultivares de cevada X quando CR < 1, $K_x < K_y$ e A < 0 (Hoffman & Buhler, 2002). Para calcular esses índices foram usadas as proporções 50:50 das espécies envolvidas no experimento (cevada e azévem), utilizando-se as equações propostas por Cousens & O'Neill (1993): $CR= PR_x/PR_y$; $K_x= PR_x/(1-PR_x)$; $K_y= PR_y/(1-PR_y)$; $A= PR_x - PR_y$. Para avaliar a diferença entre os índices CR, K e A, Utilizou-se o teste "t" - p≤0,05 (Hoffman & Buhler, 2002), considerando existir diferença em competitividade quando no mínimo dois deles apresentam diferença significativa.

Os resultados obtidos para AF e MS, expressos em valores médios por tratamento, foram submetidos à análise de variância. Quando o teste F da análise indicou significância, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Dunnett (p≤0,05), considerando-se as monoculturas como testemunhas nessas comparações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento relativo das cultivares BRS Greta, BRS Elis ou BRS 225 demonstrou, de modo geral, valores semelhantes entre si, porém diferenciados com o competidor em mesma proporção de plantas, para as variáveis AF e MS (Tabelas 1). Esses resultados permitem inferir que há efeito acentuado de características intrínsecas de cultivar sobre o azévem. Ressalta-se que a habilidade da cultura em interferir sobre a planta daninha é diferenciada, sendo isso atribuído, principalmente à estatura e ciclo de desenvolvimento das cultivares BRS Greta, BRS Elis ou BRS 225 (Indicações..., 2006).

As variáveis morfológicas AF e MS, das cultivares BRS Greta, BRS Elis ou BRS 225, foram reduzidas quando competiram com o azevém, em todas as associações analisadas, independentemente da proporção de plantas na associação (Tabela 1). Quanto mais elevada a proporção do competidor na associação com as cultivares, maiores foram os danos as variáveis da cultura. Já, para o azevém, verificou-se redução na AF e MS quando em igual ou menor proporção de plantas, comparativamente as cultivares.

Os resultados demonstram para as variáveis AF e MS que as maiores médias por planta da cultura ou mesmo do azevém foram obtidas quando estas se apresentavam em populações menores na associação em todas as combinações (Tabela 1). Assim constata-se que a competição interespecífica é menos prejudicial para ambas as espécies envolvidas do que a competição intraespecifica.

Tabela 2. Diferenças entre plantas associadas ou não das cultivares de cevada BRS Greta, BRS Elis e BRS 225 e de azevém para às variáveis área foliar e massa seca da parte aérea.

Proporções de plantas (Cevada: competidor)	Área foliar (cm^2 – n.º de plantas/tratamento)	Massa seca g – n.º de plantas/tratamento)
Cultivar BRS Greta		
100:0 (T)	4710,64	25,75
75:25	3538,62*	25,99
50:50	2868,00*	18,34*
25:75	2060,91*	15,74*
CV (%)	**8,23**	**6,58**
Competidor azevém		
0:100 (T)	5877,87	26,56
25:75	2454,70*	10,44*
50:50	1613,38*	8,52*
75:25	795,65*	2,98*
CV (%)	**5,30**	**8,14**
Cultivar BRS Elis		
100:0 (T)	4607,02	33,35
75:25	3449,52*	23,61*
50:50	2707,90*	22,33*
25:75	1559,90*	13,39*
CV (%)	**6,54**	**9,06**
Competidor azevém		
0:100 (T)	5724,33	28,25
25:75	2416,67*	9,68*
50:50	1819,81*	8,53*
75:25	959,64*	4,17*
CV (%)	**8,83**	**10,04**
Cultivar BRS 225		
100:0 (T)	4545,66	31,84
75:25	2125,39*	24,03*
50:50	1665,20*	13,28*
25:75	1314,80*	12,54*
CV (%)	**7,19**	**15,09**
Competidor azevém		
0:100 (T)	5812,70	26,07
25:75	4319,20*	22,85
50:50	2528,63*	13,00*
75:25	859,25*	3,98*
CV (%)	**12,11**	**14,49**

* Média difere da testemunha (T) pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$).

Observou-se para AF e MS que somente a cultivar BRS Elis demonstrou maior crescimento, quando em competição com o azevém, conforme indicado pelo índice CR (Tabela 2). Ao se utilizar os índices K e A, observou-se que o azevém foi mais competitivo que as cultivares de cevada, para as variáveis avaliadas. Em todas as comparações verificaram-se diferenças entre as cultivares de cevada e de azevém, o que demonstra que ambos não se equivalem em termos de competição pelos recursos do ambiente, destacando-se que a planta daninha foi mais competitiva que as cultivares BRS Greta e BRS 225, mas menos competitiva que a BRS Elis.

Tabela 3. Índices de competitividade entre cultivares de cevada e competidor, expressos por competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamentos relativos (K) e de agressividade (A), obtidos em experimentos conduzidos em séries substitutivas.

Variáveis	CR	K_x (cevada)	K_y (competidor)	A
Área foliar				
BRS Greta x azévem	0,85 (±0,07)*	0,23 (±0,02)	0,28 (±0,03)*	-0,03 (±0,02)
BRS Elis x azévem	1,87 (±0,12)*	0,42 (±0,004)*	0,19 (±0,01)*	0,13 (±0,01)*
BRS 225 x azévem	0,85 (±0,07)*	0,23 (±0,02)	0,28 (±0,03)	-0,03 (±0,02)
Matéria seca da parte aérea				
BRS Greta x azévem	0,86 (±0,22)*	0,28 (±0,07)	0,33 (±0,02)	-0,04 (±0,05)
BRS Elis x azévem	2,22 (±0,17)*	0,51 (±0,06)*	0,18 (±0,007)*	0,18 (±0,02)*
BRS 225 x azévem	0,86 (±0,22)*	0,28 (±0,07)	0,33 (±0,02)	-0,04 (±0,05)

* Diferença significativa pelo teste "t" ($p \leq 0,05$). Valores entre parênteses representam o erro padrão da média. K_x e K_y são os coeficientes de agrupamentos relativos da cultivar de cevada e do competidor, respectivamente.

Interpretando-se conjuntamente às variáveis morfológicas (Tabela 1) e os índices de competitividade (Tabela 2), em geral, constatou-se que há efeito de competição do azevém sobre as cultivares de cevada, demonstrando que essa espécie daninha possui elevada habilidade competitiva em relação à cultura. Ao explorarem basicamente o mesmo nicho ecológico, as cultivares de cevada e o azevém competem pelos mesmos recursos no tempo e/ou no espaço.

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que o azevém modifica negativamente a área foliar e a massa seca das cultivares de cevada BRS Greta, BRS Elis ou BRS 225, demonstrando superioridade competitiva à cultura. Dentre as cultivares avaliadas a BRS Elis foi a mais competitiva com a planta daninha em relação às demais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIANCHI, M.A. et al. Proporção entre plantas de soja e plantas competidoras e as relações de interferência mútua. **Ciência Rural**, v.36, p.1380-1387, 2006.

COUSENS, R.; O'NEILL, M. Density dependence of replacement series experiments. **Oikos**, v.66, p.347-352, 1993.

FLECK, N. G. et al. Competitividade relativa entre cultivares de arroz irrigado e biótipo de arroz-vermelho. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.101-111, 2008.

HOFFMAN, M.L.; BUHLER, D.D. Utilizing *Sorghum* as a functional model of crop weed competition. I. Establishing a competitive hierarchy. **Weed Science**, v.50, n.4, p.466-472, 2002.

INDICAÇÕES Técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras de 2005/06. REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 25. **Reunião...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005/06. 102p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE *Brachiaria brizantha* EM SOJA TRANSGÊNICA SEMEADA NO CONE SUL DO ESTADO DE RONDÔNIA

GALON, L. (UFFS, Campus Erechim/RS - leandro.galon@uffs.edu.br), LIMA, R.F. (IDARON, Vilhena/RO - rodrigoagronomo@uol.com.br), SOARES, E.R. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - edagronomiaiesa@hotmail.com), SIMONETTO, R. (Engenheiro Agrônomo, Vilhena/RO - ricardostt@hotmail.com), CONCENÇO, G. (EMBRAPA - CPAO, Dourados/MS, germani@cpao.embrapa.br), SILVA, A.F. (EMBRAPA - CNPMS, Sete Lagoas/MG, alexandre.silva@cnpms.embrapa.br)

RESUMO: Objetivou-se com o trabalho determinar os períodos de interferência de *B. brizantha* sobre a soja transgênica semeada no Cone Sul do Estado de Rondônia. Os tratamentos foram constituídos por períodos crescentes de convivência da planta daninha com a cultura (0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a emergência - DAE), divididos em dois grupos, sendo um mantido no limpo denominado de controle e outro mantido no sujo denominado de convivência. Considerando a tolerância de 5% na redução da produção de grãos da soja, observou-se que o período total de prevenção a interferência, o período que antecede à interferência e o período crítico de prevenção a interferência são de 25, 10 e 10 a 25 DAE, respectivamente. A soja transgênica semeada no Cone Sul de Rondônia necessita ficar livre da competição de plantas daninhas, no período compreendido entre os 10 a 25 DAE, e que quanto mais tempo durar a convivência da cultura com a *B. brizantha* dentro deste período mais drásticas serão as perdas da produtividade de grãos.

Palavras-chave: Competição; *Glycine max,* glyphosate.

INTRODUÇÃO

No Estado de Rondônia, município de Vilhena tem-se sérios problemas com espécies de plantas do gênero *Brachiaria* destinadas a alimentação animal. Essas espécies quando o produtor substitui a pastagem pela soja tornam-se plantas daninhas que apresentam elevada habilidade competitiva com a soja. Esse gênero compete com a cultura por água, luz, nutrientes, CO_2, espaço, hospedam pragas, interferem no processo de colheita e ocasionam aumento no teor de umidade dos grãos colhidos. O controle dessas espécies, quando infestam a soja transgênica pode ser facilmente efetuado com a aplicação de herbicidas, principalmente o glyphosate. No entanto tem-se a necessidade de determinar

qual a melhor época para se entrar com o controle químico de plantas daninhas em soja transgênica, tecnologia em expansão na Região Norte do Brasil, em especial no Cone Sul do Estado de Rondônia, visto que em outros locais do país já existem alguns trabalhos a respeito (Constantin et al., 2007; Nepomuceno et al., 2007; Silva et al., 2009).

Ressalta-se que os períodos de interferência das plantas daninhas em soja não são os mesmos de região para região, em função principalmente dos seguintes fatores; época, densidade e cultivar utilizada na semeadura, população, freqüência, distribuição e espécie de planta daninha presente na lavoura, condições edafoclimáticas, tecnologia utilizada pelo produtor, época e duração do período de convivência (Silva et al., 2009). A determinação dos períodos de interferência de plantas daninhas em soja transgênica torna-se importante para se estabelecer exatamente qual o melhor momento para se efetuar o controle da espécie infestante sem que essa tenha ocasionado perdas na produtividade de grãos da cultura (Silva et al., 2009).

O período em que a cultura, a partir de sua emergência, convive com as plantas daninhas sem reduções na sua produtividade é classificado como período anterior a interferência - PAI; o período em que, a partir da emergência da cultura, as plantas daninhas devem ser controladas para que a cultura tenha condições de expressar todo o seu potencial produtivo é denominado de período total de prevenção á interferência - PTPI; e, o intervalo entre esses dois períodos é classificado como período crítico de prevenção a interferência - PCPI. Objetivou-se com o trabalho determinar os períodos de interferência de *B. brizantha* sobre a soja transgênica semeada no Cone Sul do Estado de Rondônia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado a campo em sistema convencional de semeadura, com aração seguida de gradagem em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram separados em dois modelos de interferência: no primeiro, a cultura da soja conviveu com *B. brizantha* por períodos crescentes de 0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a emergência - DAE; sendo denominado de grupo de convivência e, no segundo, a cultura foi mantida livre da infestação pelos mesmos períodos descritos anteriormente, denominados de controle.

As unidades experimentais foram compostas por área de 15 m² (3 x 5,0 m). Para a semeadura foi utilizado a cultivar de soja transgênica resistente ao herbicida glyphosate P98Y11, de ciclo precoce, tratada com fungicida, inseticida e inoculada com *Bradyrhizobium japonicum*. Semeou-se seis linhas de soja em cada unidade experimental, no espaçamento de 0,50 m entre as linhas, com densidade média de 16 plantas por metro, obtendo-se população aproximada de 320.000 plantas ha^{-1}. A correção da fertilidade do solo foi realizada com a aplicação de 300 kg ha^{-1} de adubo da fórmula 0-20-20 (N, P_2O_5 e K_2O) na

linha de semeadura e mais uma aplicação em cobertura da formulação 16-16-16 na quantidade de 150 kg ha^{-1} aos 45 DAE.

Para simular a competição da planta daninha *versus* soja transgênica semeou-se na área experimental *B. brizantha* cv. Piatã na densidade de 6 kg ha^{-1}. Durante todo o ciclo da cultura foram realizados levantamentos populacionais para determinar a população média do competidor *versus* cultura existente na área, obtendo-se 230 plantas m^{-2} do competidor. Para efetuar o controle da *B. brizantha* aplicou-se o herbicida glyphosate na dose 1.440 g ha^{-1}, em intervalos de 10 dias, de acordo com os tratamentos de convivência e de controle propostos.

Aos 110 DAE colheu-se manualmente quatro linhas centrais em cada unidade experimental, deixando-se 0,50 m de bordaduras frontais, sendo as plantas posteriormente submetidas à trilha mecânica, correção do teor de umidade para 13% e quantificação da produtividade de grãos (kg ha^{-1}). Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, em sendo significativo determinou-se o PAI, PCPI e o PTPI de *B. brizantha* sobre a soja utilizando-se para isso a variável produtividade de grãos (kg ha^{-1}).

Os dados foram submetidos à análise de regressão, sendo o modelo adotado o da equação exponencial: $Y = a\ [1+\exp(-(x+b)/c)]$, onde: Y= produtividade de grãos, x= número de dias após a emergência da cultura da soja; a= produtividade máxima obtida na testemunha limpa; b= número de dias em que ocorreu 50% da redução na produtividade máxima; e c= declividade da curva. Com base nas equações de regressão, foram determinados os períodos de interferência da *B. brizantha* sobre a cultura da soja transgênica, subtraindo-se 5% da produtividade máxima estimada nas equações de regressão em relação ao tratamento mantido na ausência de infestação, valor considerado como custo da adoção de controle químico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão representadas as curvas de produtividade de grãos de soja transgênica. O intervalo entre os 10 e 25 DAE caracterizou o período crítico de prevenção à interferência (PCPI). O período em que a soja transgênica e as plantas de *B. brizantha* podem conviver antes que a interferência se instale de maneira a reduzir a produção (PAI), vai até 10 DAE, desta forma fica teoricamente evidente que o final do PAI seria a época recomendada para a realização do primeiro controle, seja ele químico ou mecânico, da espécie infestante. Ao trabalharem com níveis de infestação de plantas daninhas na soja, Silva et al. (2009) encontraram PAIs de 17 e de 11 DAE, e quando as plantas daninhas não foram, controladas após este período a redução da produtividade de grãos da soja alcançou 73 e 92,5% nas áreas de baixa e alta infestação, respectivamente.

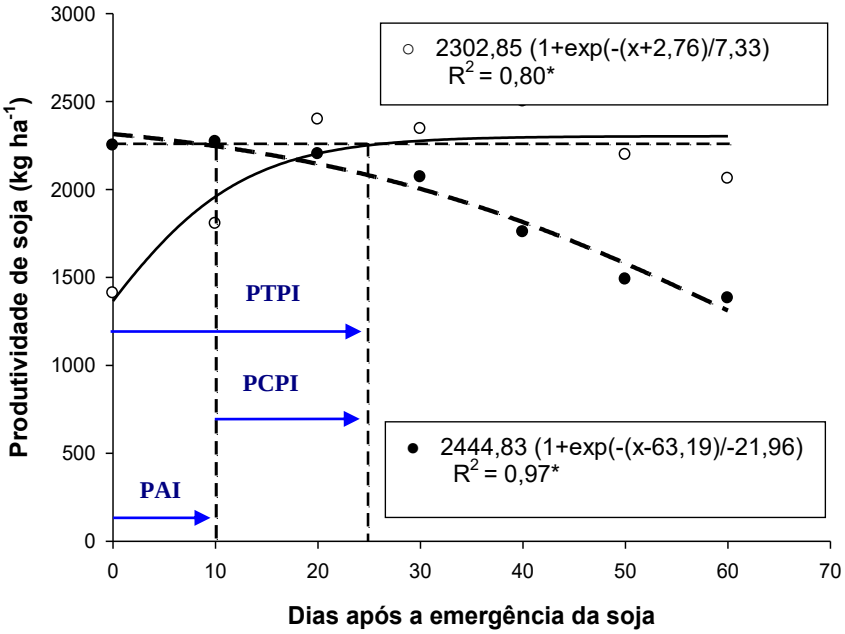


Figura 1. Produtividade de grãos de soja (kg ha^{-1}), em função dos períodos de convivência (●) e de controle (○) de *B. brizantha*. PAI: período anterior a interferência; PTPI: período total de prevenção a interferência e PCPI: período crítico de prevenção a interferência. * Significativo a 5% de probabilidade. Vilhena-RO, 2009/10.

O período total de prevenção à interferência (PTPI) foi de 25 DAE, ou seja, as plantas de *B. brizantha* que emergiram após este período não prejudicaram a produtividade da cultura (Figura 1). Em lavouras onde o controle químico de plantas daninhas é adotado, os herbicidas pré-emergentes devem apresentar efeito residual que abranja o período proposto, já que as plantas que emergirem após essa fase, não reduziriam significativamente a produtividade da cultura.

Fica evidente, portanto, que o período em que a soja transgênica e as plantas de *B. brizantha* podem conviver sem que a interferência reflita na redução da produtividade de grãos (PAI) estende-se até os 10 DAE. Já o período em que a cultura deve ficar livre da interferência de plantas de *B. brizantha* para que a produção não seja afetada (PTPI) vai até os 25 DAE e o período crítico de controle (PCPI) está compreendido entre 10 e 25 DAE da soja transgênica semeada no Cone Sul de Rondônia.

Nepomuceno et al. (2007) verificaram que a produtividade da soja no sistema de semeadura direta passou a ser afetada pela convivência com as plantas daninhas a partir de 33 DAE (PAI); o controle deve ser realizado até os 66 DAE (PTPI), para que a produtividade da soja atinja 95% da produção máxima. Os mesmos autores afirmam ainda que o período crítico de prevenção da interferência (PCPI) situou-se entre 33 e 66 DAE. Para o sistema de

semeadura convencional da soja o PAI foi de 34 DAE, o PTPI de 76 DAE e o PCPI dos 34 aos 76 DAE (Nepomuceno et al., 2007).

Pouco se sabe acerca dos períodos de interferência sobre a cultura da soja para o Estado de Rondônia, em especial região de Vilhena (maior produtor de soja de RO), porém os períodos conhecidos como PAI, PCPI e PTPI são variáveis em função de serem efetuadas em várias regiões brasileiras onde se tem diversas condições de solo, clima, tecnologias empregadas, cultivares e até mesmo das espécies de plantas daninhas infestantes da cultura (Constantin et al., 2007; Nepomuceno et al., 2007; Silva et al., 2009).

No caso deste estudo com *B. brizantha*, observou-se que o PAI e o PTPI foram relativamente menores aos obtidos por outros autores (Nepomuceno et al., 2007; Silva et al., 2009), como previamente citado. Esta espécie daninha possui assimilação do carbono pelo ciclo C_4, o que a torna de crescimento extremamente rápido em comparação a espécies C_3 como a soja e diversas outras plantas daninhas que infestam esta cultura. Assim, assume-se que devido a este crescimento rápido *B. brizantha* foi capaz de causar interferência sobre a soja mais cedo que uma comunidade mista de plantas daninhas, algumas delas com crescimento mais lento que *B. brizantha*. Isto resultou em menor PAI.

CONCLUSÕES

O período anterior a interferência de *B. brizantha* em soja transgênica para o Cone Sul do Estado de Rondônia, município de Vilhena é de 10 dias após a emergência. O período total de prevenção à interferência é de 25 dias após a emergência e o período crítico de prevenção à interferência é dos 10 aos 25 dias após a emergência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSTANTIN, J. Et al. Estimativa do período que antecede a interferência de plantas daninhas na cultura da soja, var. Coodetec 202, por meio de testemunhas duplas. **Planta Daninha**, v.25, n.2, p.231-237, 2007.

NEPOMUCENO, M. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.43-50, 2007.

SILVA, A.F. et al. Período anterior á interferência na cultura da soja-RR em condições de baixa, média e alta infestação. **Planta Daninha**, v.27, n.1, p.57-66, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PADRÕES DE INFESTAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS EM CANA-DE-AÇÚCAR

YAMAUTI, M. S. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - micheliyamauti@yahoo.com.br),
PEREIRA, F. C. M. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – fernandamastrotti@hotmail.com),
ALVES, P. L. C. A (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br)

RESUMO: Objetivou-se verificar a possibilidade da obtenção de padrões dentro das comunidades de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar segundo dois índices fitossociológicos. Foram realizadas amostragens em 30 talhões localizados em usina ao norte do estado de São Paulo. Em cada talhão foram demarcadas unidades de avaliação e coleta, que consistiram de áreas mantidas sem controle de plantas daninhas e onde foram realizadas as amostragens de plantas emergidas. Quadrados vazados, com lado de 0,5 m (0,25 m^2), foram lançados aleatoriamente cinco vezes nessas áreas de amostragem. Com os dados obtidos foram calculados os índices fitossociológicos frequência relativa, densidade relativa, dominância relativa e importância relativa de cada espécie e com base nestes dados foram calculados os índices de Diversidade de Shannon-Weaver (H') e de Equitabilidade (E'). A estatística foi aplicada utilizando a distância euclidiana como medida de semelhança entre os talhões e como estratégia de agrupamento o método de Ward. Foram excluídos, para análises, aqueles talhões cuja área de matologia não apresentou plantas daninhas. Foi possível distinguir os talhões em diferentes grupos com o uso dos índices e dentro dos agrupamentos houve a formação de outros agrupamentos.

Palavras-chave: análise de agrupamento, fitossociologia, *Saccharum* spp.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas são um dos principais fatores bióticos presentes no agroecossistema da cana-de-açúcar que têm a capacidade de interferir no desenvolvimento e na produtividade da cultura, pois acarretam em redução significativa no rendimento (KUVA et al., 2003) competindo pelos recursos do meio, principalmente água, luz e nutrientes, liberando substâncias alelopáticas e atuando como hospedeiras de pragas e doenças comuns a cultura, além de proporcionarem outros aspectos negativos, como decréscimo da longevidade do canavial, redução da qualidade industrial da matéria-prima e dificuldade nas operações de colheita e transporte (PITELLI, 1985; KUVA et al., 2003; PROCÓPIO et al., 2003).

O maior objetivo dos estudos da ecologia de comunidade de plantas daninhas tem sido identificar padrões da composição e distribuição das espécies e interpretar esses

padrões em relação aos graus de mudança do ambiente presumidos ou conhecidos (FRIED et al., 2008). A utilização de herbicidas é o método de controle de plantas daninhas mais empregado, pois as áreas que a cana-de-açúcar ocupa são bastante extensas. O conhecimento mais aprofundado da composição da flora de plantas daninhas poderá contribuir, para a redução das despesas destinadas ao controle das mesmas, pois os recursos poderão ser empregados de maneira mais criteriosa e específica, em função das características da área, dos herbicidas e da comunidade infestante (KUVA et al., 2008). Segundo esses autores, o agrupamento de talhões com algumas similaridades, se realizado com ferramentas estatísticas e se considerados os índices relevantes e práticos, poderá ser bastante útil na tomada de decisões para controle de plantas daninhas.

Assim o objetivo foi verificar a possibilidade de obtenção de padrões dentro das comunidades de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar por meio de análise de agrupamento, utilizando como variáveis os índices de equitabilidade e de diversidade com base nos índices fitossociológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados no levantamento foram obtidos durante a safra 2010/2011, em 29 talhões. Em cada um deles foram mantidas áreas de coleta que ficaram livres da aplicação de herbicidas, com dimensões de 12,0 m de largura por 7,5 m de comprimento, a cada cinquenta hectares de cana-de-açúcar, aproximadamente.

Nessas áreas demarcadas foram realizados levantamentos da composição de comunidades de plantas daninhas por meio de quadrados vazados em diferentes épocas. Os quadrados com lado de 0,5 m (0,25 m^2), foram lançados aleatoriamente cinco vezes nessas áreas. As partes aéreas das plantas daninhas encontradas nas áreas amostras foram coletadas e separadas por espécie, determinando-se os valores de densidade e de massa seca de cada população. A massa seca da parte aérea das plantas daninhas foi obtida após secagem em estufa com ventilação forçada de ar a 70 °C, até atingir massa constante.

Estes dados foram utilizados para determinação dos índices fitossociológicos: frequência relativa, densidade relativa, dominância relativa e importância relativa de cada espécie, conforme MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974). Com base nestes dados foram calculados o Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') e o Índice de Equitabilidade (E') (LUDWIG & REYNOLDS, 1988).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira análise de agrupamento com os valores de diversidade resultou em três grandes grupos (Figura 1). Os sete talhões que fizeram parte do grupo 1 (G1) apresentaram

uma menor diversidade de espécies e, dentre eles, dois talhões não tiveram nenhuma diversidade de espécies. Segundo Pitelli et al. (2008), o valor H' é nulo quando há uma única espécie, e seu valor máximo é igual a Log_2 S, quando todas as espécies têm a mesma abundancia. Os 11 talhões presentes no Grupo 2 (G2) apresentaram uma diversidade intermediária. Já o Grupo 3 (G3), que agrupou oito talhões, teve a maior diversidade de espécies comparada a dos demais grupos. Segundo Carvalho et al. (2008), o valor máximo do índice de diversidade é observado quando todas as espécies têm a mesma expressão na comunidade infestante. Pode-se dizer que o G3 foi o grupo que obteve o maior número de espécies com o maior equilíbrio entre elas. Em comunidades muito densas, a importância de cada espécie como elemento competitivo fica diminuída, ou seja, haverá maior equivalência entre as diferentes espécies (BLANCO, 1972). E as comunidades infestantes geralmente são bastante diversificadas, o que lhes garante maior estabilidade na ocupação do meio e nos efeitos competitivos sobre as culturas (PITELLI et al., 1987). Essa diversificação de espécies pode ser explicada pela utilização de herbicidas com diferentes mecanismos de ação, que acabam por contribuir para uma seleção de flora diversificada (OLIVEIRA e FREITAS, 2008). Se a diversidade de espécies encontrada no talhão for muito maior, isso poderá dificultar o controle pela necessidade de herbicidas com espectro de controle que abranja todas.

O índice de equitabilidade expressa a relação entre o índice de diversidade máximo e o real (CARVALHO et al., 2009). Agrupando os talhões com o uso do índice de equitabilidade houve a formação de quatro grupos, o G1 agrupou seis talhões que tiveram os menores índices de equitabilidade, mais próximos a zero. Segundo Dajoz (2005), isso ocorre quando uma espécie domina amplamente a comunidade (Figura 2). O talhão 21 ficou isolado dos demais em um grupo a parte, com valor intermediário, mas menor que o grupo seguinte. O G3 englobou oito talhões com valores intermediários de equitabilidade. Já o G4 agrupou onze talhões que obtiveram os maiores valores para o índice, apresentando assim maior similaridade entre as espécies encontradas, sendo estes valores mais próximos de um. Segundo Dajoz (2005), quando o valor de E' é igual a um, todas as espécies têm a mesma abundância com uma distribuição equilibrada das infestantes.

À medida que o índice de diversidade diverge do valor máximo, há maior desequilíbrio na comunidade em relação a determinado fator: frequência relativa, densidade relativa ou dominância relativa, ou seja, algumas espécies passam a se destacar na comunidade em função de um ou mais fatores (Carvalho et al., 2009).

Através dos índices de equitabilidade e diversidade foi possível o agrupamento dos talhões podendo assim auxiliar nas decisões de controle de plantas daninhas.

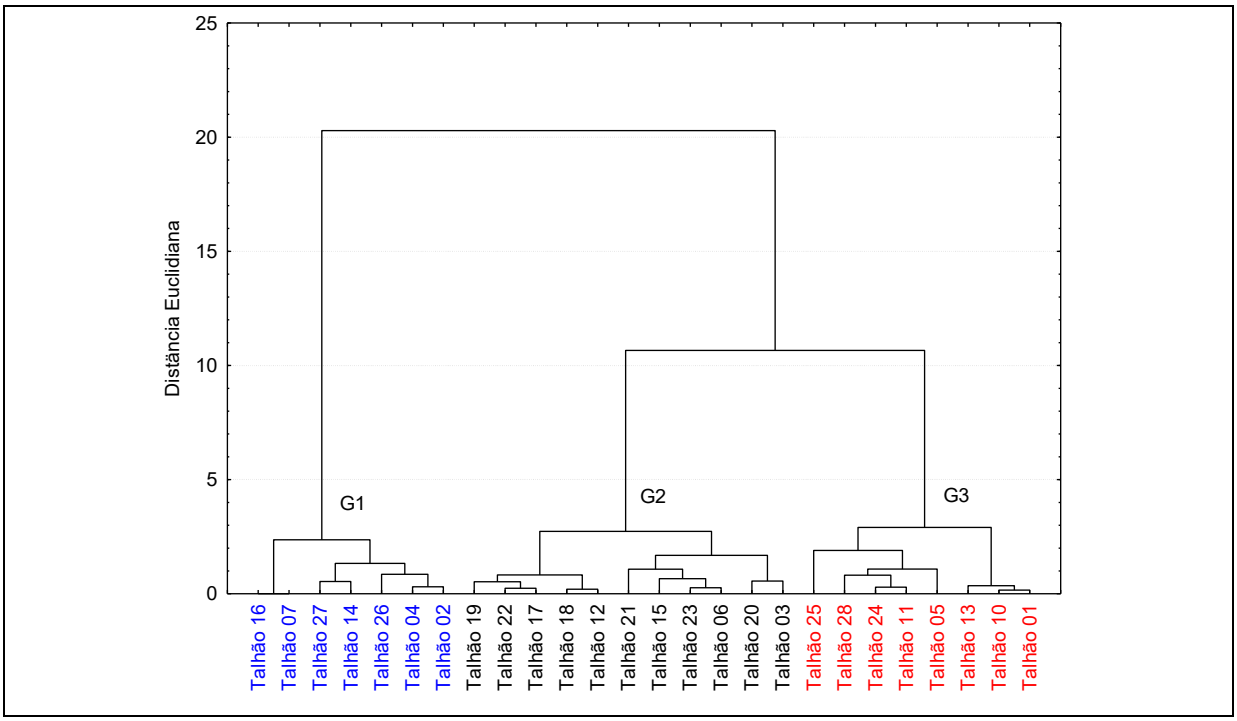


Figura 1. Dendrograma resultante da análise de agrupamento por método hierárquico, processada com a distância euclidiana e o método Ward, utilizando a diversidade (H') dos talhões.

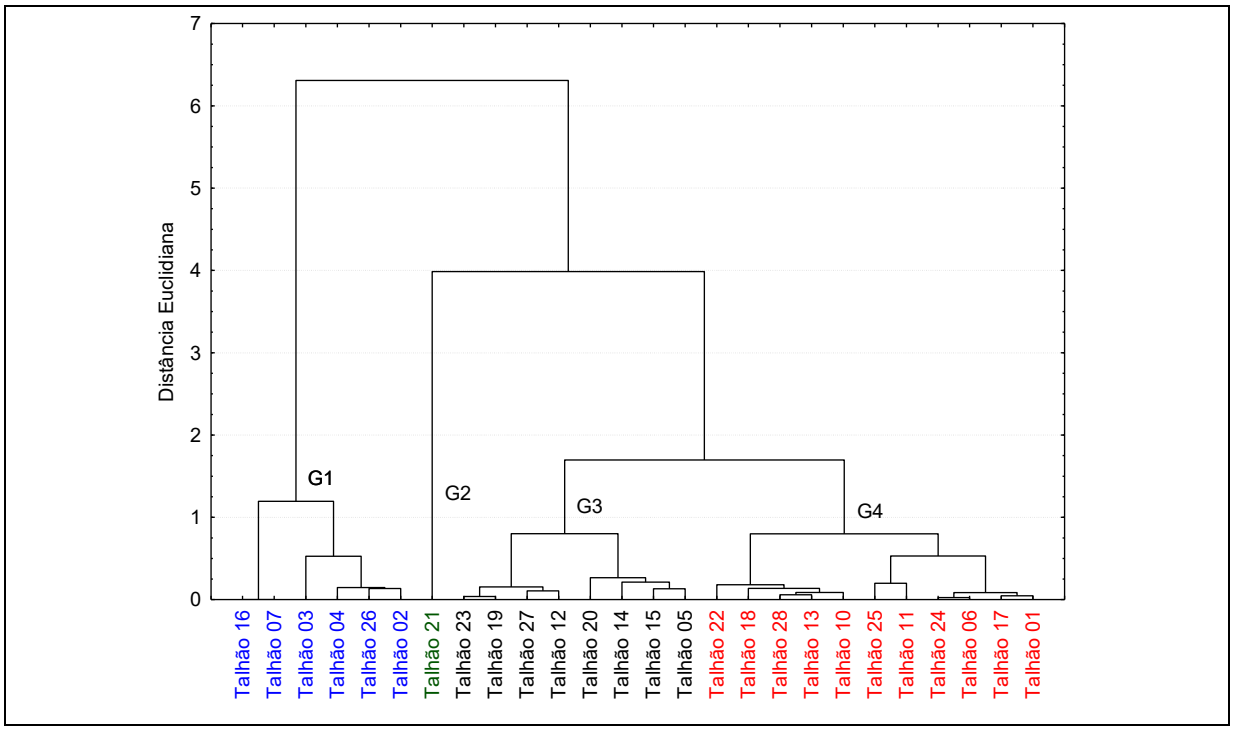


Figura 2. Dendrograma resultante da análise de agrupamento por método hierárquico, processada com a distância euclidiana e o método Ward, utilizando a equitabilidade (E') dos talhões.

CONCLUSÕES

Concluiu-se que foi possível estabelecer padrões dentro das comunidades de plantas daninhas das áreas de cana-de-açúcar por meio de técnicas estatísticas multivariadas.

AGRADECIMENTOS

A FAPESP pela concessão de bolsas a Yamauti, M.S. e Pereira, F.C.M.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANCO, H.G. - A importância dos estudos ecológicos nos pragramas de controle das plantas daninhas. **O Biológico**, v. 38, n. 10, p. 343-50, 1972.

CARVALHO, L. B. et al. Efeitos da dessecação com glyphosate e chlorimuron-ethyl na comunidade infestante e na produtividade da soja. **Planta Daninha**, v. 27, p. 1025-1034, 2009.

DAJOZ, R. **Princípios de ecologia**. 7.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 520 p.

FRIED, G.; NORTON, L. R.; REBOUD, X. Environmental and management factor determining weed species composition and diversity in France. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 128, n. 1, p. 68–76, 2008.

KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III – Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e Capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha,** v.21, n.1, p.37 – 44, 2003.

KUVA, M. A. et al. Padrões de infestação de comunidades de plantas daninhas no agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, v. 26, n. 3, p. 549-557, 2008.

LUDWING, J.A.; REYNOLDS, J.F. **Statistical ecology**: a primer on methods and computing. New York: John Wiley, 1988. 337p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**,-MG, v. 26, n. 1, p. 33-46, 2008

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v.11, n.129, p. 16 – 27, 1985.

PITELLI, R.A. Competição e controle de plantas daninhas em áreas agrícolas. **IPEF**, v.4, n.12, p.25-35, 1987.

PITELLI, R. L. C. M. et al. Dinâmica da comunidade de macrófitas aquáticas no reservatório de Santana, RJ. **Planta Daninha**, v. 26, n. 3, p. 473-480, 2008.

PROCÓPIO, S. O. et al. **Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. p. 150.

SUBDOSES DE GLYPHOSATE E O CRESCIMENTO DE PAU-VIOLA (*Citharexylum myrianthum)*

GAVASSI, M. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP –marinagavassi@hotmail.com) CARVALHO, L.B. (CAV – UDESC, Lages/SC – agrolbcarvalho@gmail.com), AMARAL, C.L. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – caritaliberato@hotmail.com), MARTINS, P. F. R. B. (Anhanguera-UNIDERP, Campo Grande/MS - pepfehr@gmail.com), ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br).

Resumo

A aplicação de maturadores vegetais na cultura da cana-de-açúcar tem se tornado uma prática cada vez mais comum no setor sucroalcooleiro com o objetivo de antecipar e manter a maturação natural e assim disponibilizar matéria-prima de boa qualidade para industrialização antecipada. Porém, aplicações aéreas que vêm sendo muito utilizadas, aumentam o risco de deriva de produtos em culturas que não eram alvo. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os possíveis efeitos fitotóxicos ou horméticos de subdoses crescentes de glyphosate sob o crescimento de plantas jovens de *Citharexylum myrianthum.* Para tanto, as concentrações testadas foram 9,6; 28,8; 57,6; 86,4; 115,2 g.e.a. ha^{-1} e uma testemunha (sem aplicação), cada uma com seis repetições. A partir dos resultados foi possível concluir que aos 60 DAA as subdoses de glifosato testadas não evidenciaram mudanças significativas no crescimento das plantas jovens de *C. myrianthum*, sendo considerado apenas o leve acréscimo no comprimento do caule e na área foliar nas doses 28,8 e 57,6 g.e.a. ha^{-1}e o pequeno decréscimo no comprimento do caule na dose de 115,2 g.e.a. ha^{-1}.

Palavras chave: reflorestamento, deriva, cana-de-açúcar,

Introdução

A partir dos anos 90, foi observado um grande aumento nas iniciativas de restauração de áreas degradadas, principalmente em áreas ciliares. Este aumento deve-se basicamente a dois fatores: conscientização da sociedade e exigência legal (KAGEYAMA e GANDARA, 2000). Segundo Barbosa (2000), estima-se que o Estado de São Paulo possui mais de 600.000 ha de áreas de preservação permanentes degradas e situadas ao longo dos cursos d'água.

Segundo Barbosa et. al. (2003) *Citharexylum myrianthum* é a quinta espécie mais plantada em projetos de recuperação florestal no Estado de São Paulo. Trata-se de uma espécie pioneira, cujos frutos são muito apreciados e disseminados pela avifauna. Dentro desse contexto é importante considerar que grande parte das áreas passivas de

reflorestamento, principalmente matas ciliares, encontra-se dentro de propriedades nas quais predominam culturas agrícolas, sendo a cana-de-açúcar a principal cultura emergente na região.

A aplicação de maturadores vegetais na cultura da cana-de-açúcar tornou-se uma prática cada vez mais comum no setor sucroalcooleiro. O glyphosate vem sendo utilizado como maturador e atua na enzima EPSPs, cuja inibição leva ao acúmulo de chiquimato nos vacúolos. Esse acúmulo leva à perda do controle de retroalimentação do fluxo de carbono na rota do chiquimato. Esta rota é responsável por aproximadamente 35 % da matéria seca da planta e 20 % do carbono fixado pela fotossíntese (KRUSE et. al., 2000).

O objetivo do uso de maturadores é antecipar e manter a maturação natural e assim disponibilizar matéria-prima de boa qualidade para industrialização antecipada, além de auxiliar no manejo das variedades (Gheller, 2001). Porém, aplicações aéreas que vêm sendo muito utilizadas, aumentam o risco de deriva desses produtos em culturas que são eram alvo (Gelmini,1988).

Considerando os possíveis danos que podem ser causados em conseqüência da deriva de maturadores em áreas não alvo, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos fitotóxicos ou horméticos de subdoses crescentes de glyphosate sobre o crescimento de plantas jovens de *Citharexylum myrianthum*.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na área experimental do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária (DBAA) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV/UNESP - Câmpus de Jaboticabal, SP, Brasil.

As mudas com idade de plantio foram plantadas em vasos de 5L contendo como substrato uma mistura de terra, areia e esterco (3:1:1 - volumes) e permaneceram na área experimental para aclimatação durante o período de 15 dias antecedendo a simulação da deriva.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis repetições. Os tratamentos experimentais foram constituídos por cinco doses do maturador químico glyphosate e uma testemunha – plantas sem aplicação, totalizando 6 tratamentos e 6 repetições, totalizando 36 unidades experimentais. As concentrações utilizadas foram 9,6; 28,8; 57,6; 86,4; 115,2 g.e.a. ha^{-1}, sendo que, as doses foram determinadas em função da dose máxima de produto comercial prescrita para maturação

da cana-de-açúcar (Gliz max = 400 ml p.c. $ha^{-1)}$, e para simulação da deriva foram utilizados 5, 15, 30, 45, 60% dessa dose.

Foi efetuada a caracterização das plantas através da contagem do número de folhas e determinações de comprimento e diâmetro do caule na data de início do experimento e aos 60 dias após a aplicação (DAA), sendo que nesta última data também foi calculada a área foliar. A partir dos dados foram calculadas as taxas de crescimento absoluto (Benincasa, 2003). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade,

Resultados e Discussão

A análise estatística demonstrou que as variáveis número de folhas, diâmetro do caule e comprimento do caule não responderam significativamente às doses de glyphosate (Tabela 1). A explicação provável para esse resultado encontra-se na variabilidade genética característica de espécies nativas, associada a uma possível tolerância ao produto.

Tabela 1. Taxa de crescimento absoluto* do número de folhas, diâmetro e comprimento do caule de *C.myrianthum* sob efeito de subdoses de glyphosate aos 60 dias após a aplicação.

Doses g e.a. ha^{-1}	Folhas (nº dia^{-1})	Diâmetro do caule (mm dia^{-1})	Comprimento do caule (cm dia^{-1})
0	0,985 A	1,027 A	1,072 A
9,6	0,980 A	1,029 A	1,073 A
28,8	0,994 A	1,027 A	1,075 A
57,6	1,018 A	1,033 A	1,092 A
86,4	1,035 A	1,027 A	1,071 A
115,2	1,038 A	1,028 A	1,065 A
F_{TRAT}	$3,497^{NS}$	$1,464^{NS}$	$1,157^{NS}$
DMS	0,06	0,01	0,04
CV (%)	3,29	0,5	1,95

* Dados transformados em $\sqrt{x + 1}$.
** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "F".
Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Através da análise de regressão realizada com a taxa de crescimento absoluto do desenvolvimento caulinar foi possível evidenciar que as doses 28,8 e 57,6 g.e.a. ha^{-1} causaram um leve aumento no comprimento, que pode ser explicado pelo efeito hormético, enquanto a dose 115,2 g.e.a. ha^{-1} demonstrou discreta diminuição no crescimento em relação à testemunha (Figura 1). Efeito similar foi encontrado por Carvalho (2011), o qual afirmou que subdoses de glyphosate estimularam o processo

fotossintético do cafeeiro, mas este foi reduzido nas doses mais altas, ao menos até duas semanas depois da aplicação.

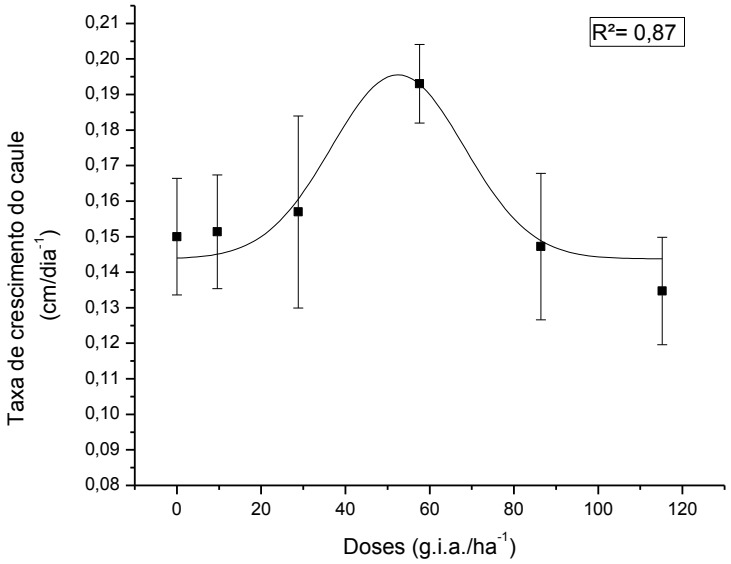


Figura 1. Taxa de crescimento absoluto do desenvolvimento caulinar de *C. myrianthum* aos 60 DAA. Jaboticabal (SP), 2012.

Embora não tenha ocorrido diferença significativa no número de folhas, verificou-se através da análise de regressão dos dados de área foliar, que assim como no comprimento do caule, as doses 28,8 e 57,6 g.e.a. ha^{-1} estimularam o processo fotossintético representando ganho em tamanho das folhas destes tratamentos (Figura 2).

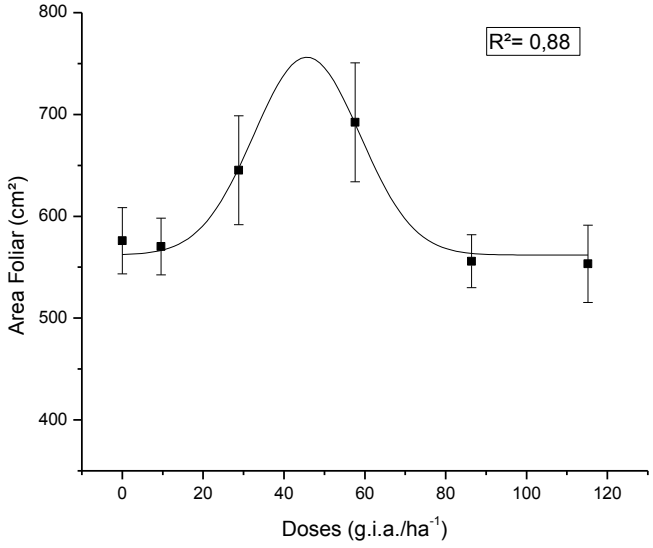


Figura 2. Efeito de subdoses de glifosato na área foliar de *C. myrianthum* aos 60 DAA. Jaboticabal (SP), 2012.

Conclusão

As subdoses de glyphosate testadas não evidenciaram mudanças significativas no crescimento das plantas jovens de *C. myrianthum*, sendo considerado apenas o leve acréscimo no comprimento do caule e na área foliar nas doses 28,8 e 57,6 g.e.a. ha^{-1} e o pequeno decréscimo no comprimento do caule na dose de 115,2 g.e.a. ha^{-1}.

Referências

BARBOSA, L. M. et al. Recuperação florestal com espécies nativas no estado de São Paulo: pesquisas apontam mudanças necessárias. **Florestar Estatístico**, Vol.6 (14), 104 p. 2003.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas**: noções básicas. Jaboticabal: Funep, 2003. 41p.

CARVALHO, L.B. **Interferência de Digitaria insularis em Coffea arabica e respostas destas espécies ao glyphosate.** 119 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Jaboticabal, 2011.

GELMINI, G. A. **Herbicidas**: indicações básicas. Campinas: Fundação Cargill, 334 p. 1988.

GHELLER, A. C. A. Resultados da aplicação de maturadores vegetais em cana-de-açúcar, variedades RB72454 e RB835486 na região de Araras, SP. In: 4 Jornada Científica da UFSCar 2001, São Carlos. **Resumos...** 2001.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Recuperação de Áreas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e Ações para a recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. **Matas ciliares**: conservação e recuperação. São Paulo: Edusp/Fapesp, 2000. p.235-248.

KRUSE, N. D.; MICHELANGELO, M. T.; VIDAL, A. V. Herbicidas Inibidores da EPSPs: Revisão de literatura. **Revista Brasileira de Herbicidas**. Passo Fundo-RS, v. 1, n. 2, p.139-146, 2000.

INFLUÊNCIA DAS SITUAÇÕES DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS E ADUBAÇÕES DE COBERTURA NO CRESCIMENTO DE *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* - PARTE 1: ALTURA E DIÂMETROS

PEREIRA, F. C. M. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – fernandamastrotti@hotmail.com),
YAMAUTI, M. S. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – micheliyamauti@yahoo.com.br),
MARTINS, J. V. F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – martins@fcav.unesp.br),
ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br)

RESUMO: Diante da crescente necessidade de realização de boas técnicas de manejo florestal, foi conduzido um experimento a campo com o objetivo de avaliar o efeito das situações de manejo de plantas daninhas e da adubação de cobertura no crescimento de plantas de eucalipto. Os tratamentos constituíram um esquema fatorial 5x3, com 5 situações de controle das plantas daninhas (testemunha “no mato”; testemunha “limpa”; isoxaflutole; glyphosate; isoxaflutole + glyphosate – em pré e pós emergência, respectivamente) e três doses de adubação de cobertura (0,5X; X; 1,5X, no qual X correspondeu a dose recomendada para adubação da cultura pela reflorestadora). Aos 300 dias após o plantio das mudas foram avaliados a altura das plantas, o diâmetro do caule a 10 cm do solo (DAS) e o diâmetro do caule a altura do peito - 1,30 m (DAP). Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos ao teste de Tukey (5% de probabilidade). As situações de controle testemunha “limpa”, glyphosate e isoxaflutole + glyphosate promoveram os maiores valores para a altura, diâmetro a 10 cm do solo e diâmetro a altura do peito. Nessas situações, as plantas de eucalipto permaneceram livres da interferência de plantas daninhas por todo o período avaliado ou grande parte dele, aproveitando assim todo o adubo disponibilizado. No entanto, na maioria dos casos, não foram observadas diferenças entre as doses de adubação aplicadas.

Palavras-chave: eucalipto, glyphosate, isoxaflutole

INTRODUÇÃO

No Brasil o eucalipto é a principal espécie fornecedora de madeira e celulose. Segundo a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas - ABRAF, a produtividade média ponderada, que em 2005 havia sido de 36,7 $m^3\ ha^{-1}\ ano^{-1}$, alcançou 41,3 $m^3\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ em 2010. Esse incremento pode ser atribuído ao melhoramento genético e a adoção de boas técnicas de manejo florestal (STAPE et al., 2004).

Nos cultivos florestais, o controle químico tem sido a melhor alternativa para o controle de plantas daninhas (RIBEIRO, 1988), sendo os herbicidas isoxaflutole e glyphosate, produtos comumente utilizados em pré e pós-emergência, respectivamente.

Na exploração do eucalipto a grande exportação de biomassa resulta em grandes saídas de nutrientes, reduzindo a disponibilidade dos mesmos para as futuras plantações. Isto se agrava pelo fato de que a maioria dos plantios florestais se concentra em solos de baixa fertilidade natural (SILVEIRA, 2000), tornando assim a adubação fundamental.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência das situações de controle de plantas daninhas e das doses de adubação de cobertura na altura e diâmetros de plantas de eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, em uma área renovada pelo sistema de plantio direto. Antes do plantio das mudas de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* foram aplicados 250 kg ha^{-1} de superfosfato simples no sulco de plantio. O espaçamento utilizado foi de 2,0 m entre plantas e 3,0 m entre linhas. Após o plantio das mudas foi realizada a adubação de plantio, utilizando 85 $g.planta^{-1}$ do formulado 06:30:06 (N:P:K) + 6% Ca + 3%S + 0,4% Cu + 0,4% Zn por meio de uma coveta lateral.

Cada parcela experimental foi constituída por sete linhas de plantio com seis plantas cada, utilizando para avaliação as seis plantas centrais e seu entorno. As parcelas foram distribuídas segundo o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 5x3, constituído de cinco situações de controle das plantas daninhas: testemunha “no mato”; testemunha “limpa”; isoxaflutole (100 $g.ha^{-1}$ de p.c.); glyphosate (2000 $g.ha^{-1}$ de p.c.); isoxaflutole+glyphosate (em pós-emergência), todas associadas a três doses de adubação em cobertura (0,5X; X; 1,5X, no qual X correspondeu à dose recomendada para adubação da cultura pela empresa Suzano Papel e Celulose), também chamadas doses 1, 2 e 3.

Um mês após o plantio (30 DAP) foi realizada a aplicação de isoxaflutole sobre as plantas de eucalipto, cobrindo uma faixa de 1 m de solo. A aplicação de glyphosate ocorreu seis meses após o plantio da cultura (180 DAP). No momento das aplicações, as temperaturas do ar eram de 21,4 e 26 ºC e as umidades relativas do ar de 78 e 49%, respectivamente, para a aplicação de isoxaflutole e glyphosate.

As adubações de cobertura foram realizadas aos três e sete meses após o plantio, na projeção da copa de cada uma das plantas. Aos três meses foi utilizada a quantidade recomendada de 190 kg ha^{-1} do formulado 19:00:19 + 0,3% B + 4% S, sendo as doses 0,5X,

X e 1,5X de, respectivamente, 57, 115 e 173 g planta^{-1}. Aos sete meses após o plantio foi utilizada a quantidade recomendada de 375 kg ha^{-1} do formulado 18:00:18 + 6,9% B + 1,8% Ca, sendo as doses 0,5X, X e 1,5X de 110, 225 e 340 g planta^{-1}, respectivamente.

Aos 300 dias após o plantio (DAP) foram avaliados a altura das plantas, o diâmetro do caule a 10 cm do solo (DAS) e o diâmetro do caule a altura do peito - 1,30 m (DAP).

Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos à análise de variância pelo teste F. No caso de significância do teste F as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É importante salientar que a eficiência do isoxaflutole não foi efetivamente testada, pois, segundo Rodrigues & Almeida (2011), esse produto apresenta, até certo intervalo sem chuvas, boa estabilidade, podendo manter sua atividade entre 20 e 38 dias em condições de seca. Devido à escassez de chuvas, a comunidade infestante estabeleceu-se somente cinco meses após a aplicação do isoxaflutole, aos 150 dias após o plantio (DAP).

Para a altura das plantas, a aplicação da dose 1 de adubação de cobertura associada a testemunha “no limpo” e a aplicação de glyphosate promoveram os maiores valores para essa variável (Tabela 1). Comparando-se a testemunha “limpa” com a testemunha “no mato”, diante da aplicação da dose 2 de adubação, foram perceptíveis incrementos, em média, de 21,1% para a situação que ficou livre da convivência com a comunidade infestante.

A aplicação das doses 1 e 2 de adubação combinadas as situações de controle testemunha “limpa” e isoxaflutole + glyphosate propiciaram os maiores valores para o diâmetro medido a altura do solo (Tabela 1). Comparando as situações anteriormente citadas com testemunha “no mato” para a dose 3 de adubação, foram observados incrementos de, em média, 21,4%. Para a maior dose de adubação de cobertura (dose 3), as situações de controle testemunha “no limpo” e isoxaflutole + glyphosate foram igualmente superiores aos demais, enquanto testemunha “no mato” e a aplicação de isoxaflutole reduziram significativamente o crescimento em diâmetro medido a altura do solo das plantas de eucalipto.

Testemunha “limpa” foi o tratamento que promoveu maiores valores para DAP, enquanto testemunha “no mato” foi significativamente inferior ao demais mediante a aplicação das doses 1 e 2 de adubação em cobertura (Tabela 1). Já para a dose 3 de adubação, testemunha “limpa”, glyphosate e isoxaflutole + glyphosate foram igualmente superiores, enquanto testemunha “no mato” e isoxaflutole restringiram o desenvolvimento

dessa característica. Comparando-se as doses de adubação 2 e 3, para a situação de controle isoxaflutole + glyphosate, foram calculados incrementos de, em média, 12,3%

Tabela 1. Efeito da interação entre os fatores sobre a altura e os diâmetros das plantas de eucalipto aos 300 dias após o plantio.

Altura (m)			
	Doses de adubação de cobertura		
Situações de controle	Dose 1	Dose 2	Dose 3
Testemunha “no mato"	4,5Ca	4,1Ba	4,4Ba
Testemunha "limpa"	5,3Aa	5,2Aa	5,5Aa
Isoxaflutole	4,4Ca	4,2Ba	4,1Ba
Glyphosate	5,4Aa	5,0Aa	5,0Aa
Isoxaflutole + glyphosate	5,3ABa	5,1Aa	5,1Aa
$F_{cont.\ x\ adub.}$=0,48*	CV= 8,09%	$DMS_{cont.}$=0,46	$DMS_{adub.}$=0,30
Diâmetro na altura do solo (cm)			
	Doses de adubação de cobertura		
Situações de controle	Dose 1	Dose 2	Dose 3
Testemunha “no mato"	17,3Ca	16,3Ca	16,5Ca
Testemunha "limpa"	19,1Aa	20,5Aa	21,4Aa
Isoxaflutole	17,7BCa	16,8BCa	16,7Ca
Glyphosate	18,3Ba	20,2ABa	20,0ABa
Isoxaflutole + glyphosate	20,6Aa	20,7Aa	21,0Aa
$F_{cont.\ x\ adub.}$=0,28*	CV= 5,23%	$DMS_{cont.}$=1,14	$DMS_{adub.}$=0,75
Diâmetro na altura do peito (cm)			
	Doses de adubação de cobertura		
Situações de controle	Dose 1	Dose 2	Dose 3
Testemunha “no mato"	11,1Ca	10,5Ca	11,5Ba
Testemunha "limpa"	14,0Aa	12,8Aa	14,1Aa
Isoxaflutole	11,7BCa	11,9BCa	11,6Ba
Glyphosate	13,2ABa	13,9ABa	14,2Aa
Isoxaflutole + glyphosate	13,1ABb	12,8ABb	14,6Aa
$F_{cont.\ x\ adub.}$=0,17*	CV= 6,60%	$DMS_{cont.}$=0,97	$DMS_{adub.}$=0,64

Médias seguidas por letras distintas diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas comparam as situações de controle e minúsculas as doses de adubação de cobertura.

O fato das doses de adubação não terem promovido grandes efeitos pode ser explicado pelas baixas exigências de fertilidade do solo requeridas pelas plantas de eucalipto, bem como aos programas de melhoramento genético conduzidos no Brasil,

possibilitando a existência de clones melhorados geneticamente, e adaptados às condições edafoclimáticas regionais, como solos nutricionalmente carentes.

CONCLUSÕES

As situações de controle testemunha “limpa”, glyphosate e isoxaflutole + glyphosate promoveram os maiores valores para a altura, diâmetro medido a 10 cm do solo e diâmetro a altura do peito. Nessas situações, as plantas de eucalipto permaneceram livres da interferência de plantas daninhas por todo o período avaliado ou grande parte dele, aproveitando assim todo o adubo disponibilizado. No entanto, na maioria dos casos, não foram observadas diferenças entre as doses de adubação de cobertura.

AGRADECIMENTOS

A Fapesp, pela concessão da bolsa de estudos a primeira e a segunda autora, e ao CNPq pela concessão de bolsa PQ para Alves. A Suzano Papel e Celulose, pela apoio durante a condução do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTAS. Anuário estatístico da ABRAF: ano base 2010. 2011. Disponível em: <www.abraflor.org.br/estatisticas.asp>. Acesso em: 20 nov. 2011.

RIBEIRO, G. T. Uso de herbicidas pré-emergentes em *Eucalyptus* sp. na região do cerrado. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1988, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 1988.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas.** 6 ed. Londrina: Edição dos Autores, 2011. 697 p.

SILVEIRA, R.L. **Efeito do potássio no crescimento, nas concentrações dos nutrientes e nas características da madeira juvenil de progênies de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden cultivadas em solução nutritiva.** 2000. 169 p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

STAPE, J. et al. Water use, water limitation, and water use efficiency in a *Eucalyptus* plantation. **Bosque**, v. 25, n. 2, p. 35–41, 2004.

INFLUÊNCIA DAS SITUAÇÕES DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS E ADUBAÇÕES DE COBERTURA NO CRESCIMENTO DE *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* - PARTE 2: ÁREA FOLIAR E MASSAS SECAS

PEREIRA, F. C. M. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – fernandamastrotti@hotmail.com),
YAMAUTI, M. S. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – micheliyamauti@yahoo.com.br),
MARTINS, J. V. F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – martins@fcav.unesp.br),
ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br)

RESUMO: Diante da crescente necessidade de realização de boas técnicas de manejo florestal foi conduzido um experimento a campo com o objetivo de avaliar o efeito das situações de manejo de plantas daninhas e da adubação de cobertura no crescimento de plantas de eucalipto. Os tratamentos constituíram um esquema fatorial 5x3, com 5 situações de controle das plantas daninhas (testemunha “no mato”; testemunha “limpa”; isoxaflutole; glyphosate; isoxaflutole + glyphosate – em pré e pós emergência, respectivamente) e três doses de adubação de cobertura (0,5X; X; 1,5X, no qual X correspondeu a dose recomendada para adubação da cultura pela reflorestadora). Aos 300 dias após o plantio a campo foram avaliadas a área foliar, a massa seca de folhas e caule. Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos ao teste de Tukey (5% de probabilidade). As características área foliar, massa seca de folhas e caule foram bastante sensíveis à presença da comunidade infestante. As situações de controle testemunha “limpa”, glyphosate e isoxaflutole + glyphosate promoveram os maiores valores para as características supracitadas, na maior parte dos casos. Nessas situações, as plantas de eucalipto permaneceram sem a interferência de plantas daninhas por todo o período avaliado ou grande parte dele, aproveitando assim todo o adubo disponibilizado.
Palavras-chave: interferência, glyphosate, isoxaflutole

INTRODUÇÃO

No Brasil o eucalipto é a principal espécie fornecedora de madeira e celulose. Segundo a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas - ABRAF, a produtividade média ponderada, que em 2005 havia sido de 36,7 $m^3\ ha^{-1}\ ano^{-1}$, alcançou 41,3 $m^3\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ em 2010. Esse incremento pode ser atribuído ao melhoramento genético e a adoção de boas técnicas de manejo florestal (STAPE et al., 2004).

Nos cultivos florestais, o controle químico tem sido a melhor alternativa para o controle de plantas daninhas (RIBEIRO, 1988), sendo os herbicidas isoxaflutole e glyphosate, produtos comumente utilizados em pré e pós-emergência, respectivamente.

Na exploração do eucalipto a grande exportação de biomassa resulta em grandes saídas de nutrientes, reduzindo a disponibilidade dos mesmos para as futuras plantações. Isto se agrava pelo fato de que a maioria dos plantios florestais se concentra em solos de baixa fertilidade natural (SILVEIRA, 2000), tornando assim a adubação fundamental.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência das situações de controle de plantas daninhas e das doses de adubação de cobertura na área foliar, massa seca de folhas e caule de plantas de eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, em uma área renovada pelo sistema de plantio direto. Antes do plantio das mudas de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* foram aplicados 250 kg ha^{-1} de superfosfato simples no sulco de plantio. O espaçamento utilizado foi de 2,0 m entre plantas e 3,0 m entre linhas. Após o plantio das mudas foi realizada a adubação de plantio, utilizando 85 g.$planta^{-1}$ do formulado 06:30:06 (N:P:K) + 6% Ca + 3%S + 0,4% Cu + 0,4% Zn por meio de uma coveta lateral.

Cada parcela experimental foi constituída por sete linhas de plantio com seis plantas cada, utilizando para avaliação as seis plantas centrais e seu entorno. As parcelas foram distribuídas segundo o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 5x3, constituído de cinco situações de controle das plantas daninhas: testemunha “no mato”; testemunha “limpa”; isoxaflutole (100 g.ha^{-1} de p.c.); glyphosate (2000 g.ha^{-1} de p.c.); isoxaflutole + glyphosate (em pós-emergência), todas associadas a três doses de adubação em cobertura (0,5X; X; 1,5X, no qual X correspondeu à dose recomendada para adubação da cultura pela empresa Suzano Papel e Celulose), também chamadas doses 1, 2 e 3.

Um mês após o plantio (30 DAP) foi realizada a aplicação de isoxaflutole sobre as plantas de eucalipto, cobrindo uma faixa de 1 m de solo. A aplicação de glyphosate ocorreu seis meses após o plantio da cultura (180 DAP). No momento das aplicações, as temperaturas do ar eram de 21,4 e 26ºC e as umidades relativas do ar de 78 e 49%, respectivamente, para a aplicação de isoxaflutole e glyphosate.

As adubações de cobertura foram realizadas aos três e sete meses após o plantio, na projeção da copa de cada uma das plantas. Aos três meses foi utilizada a quantidade recomendada de 190 kg ha^{-1} do formulado 19:00:19 + 0,3% B + 4% S, sendo as doses 0,5X, X e 1,5X de, respectivamente, 57, 115 e 173 g $planta^{-1}$. Aos sete meses após o plantio foi utilizada a quantidade recomendada de 375 kg ha^{-1} do formulado 18:00:18 + 6,9% B + 1,8% Ca, sendo as doses 0,5X, X e 1,5X de 110, 225 e 340 g $planta^{-1}$, respectivamente.

Aos 300 dias após o plantio a campo (DAP) foram avaliadas a área foliar das plantas, a massa seca das folhas e a massa seca de caules. Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos à análise de variância pelo teste F. No caso de significância do teste F as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É importante salientar que a eficiência do isoxaflutole não foi efetivamente testada, pois, segundo Rodrigues & Almeida (2011), esse produto apresenta, até certo intervalo sem chuvas, boa estabilidade, podendo manter sua atividade entre 20 e 38 dias em condições de seca. Devido à escassez de chuvas, a comunidade infestante estabeleceu-se somente cinco meses após a aplicação do isoxaflutole, aos 150 dias após o plantio (DAP).

Para a área foliar (Tabela 1), a aplicação das doses 1, 2 e 3 de adubação de cobertura associadas à testemunha “limpa” e isoxaflutole + glyphosate promoveram os maiores valores. Já para a dose 2, além das situações de controle anteriormente citadas, a aplicação glyphosate também teve destaque, se igualando a testemunha “limpa”. A testemunha “limpa” incrementou em média 52,8% a área foliar das plantas quando comparada a testemunha “no mato”, para a dose 3 de adubação em cobertura.

Avaliando a massa seca de folhas (Tabela 12), e independentemente da dose de adubação aplicada, a testemunha “no mato” e isoxaflutole foram às situações de controle que mais reduziram essa variável. Comparando-se os valores da testemunha “no mato” e testemunha “limpa” para a aplicação da dose 2, foram observados incrementos de até 51,9% para a situação ausente de plantas daninhas. Para a menor dose de adubação (dose 1), testemunha “no limpo”, glyphosate e isoxaflutole + glyphosate se destacaram positivamente. Para a maior dose de adubação de cobertura aplicada (dose 3), testemunha “limpa” e isoxaflutole foram responsáveis pelos maiores valores de massa seca das folhas. Para testemunha “no limpo”, a dose 3 de adubação promoveu incrementos, em média, de 18 e 12% na massa seca de folhas em relação as doses 1 e 2, respectivamente. Já para isoxaflutole + glyphosate, a superdose de adubação (dose 3) aumentou essa característica em cerca de 23,8 e 15,8% quando comparadas, respectivamente, a dose 1 e a dose 2.

Para a massa seca de caule (Tabela 1), testemunha “limpa” alcançou os maiores índices quando a dose recomendada de adubação em cobertura (dose 2) foi utilizada, enquanto para as doses 1 e 3 a testemunha “limpa” e isoxaflutole + glyphosate promoveram os maiores valores para essa característica. No entanto, apenas quando a dose recomendada para a cultura (dose 2) foi aplicada, glyphosate e isoxaflutole + glyphosate promoveram efeitos semelhantes na massa seca do caule. Comparando-se as situações

testemunha “limpa” e testemunha “no mato”, ambas com a aplicação da dose 2 de adubação, foram observados incrementos de, em média, 53,3% para a situação livre de plantas daninhas. Ainda para massa seca de caule das plantas da testemunha “limpa”, a dose 3 de adubação promoveu incrementos de, em média, 10,6% quando comparado a dose 1, e a dose 2 aumentou em 8,6% a massa seca do caule em relação a dose 1. Já para o controle isoxaflutole + glyphosate a superdose de adubação (dose 3) incrementou a produção de massa seca do caule em aproximadamente 14,8 e 12,3%, quando comparado as doses 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Efeito da interação entre os fatores sobre a área foliar e as massas secas das plantas de eucalipto aos 300 dias após o plantio.

Massa Seca de Folhas (g)			
	Doses de adubação de cobertura		
Situações de controle	dose 1	dose 2	dose 3
Testemunha no "mato"	667,3Ba	587,5Ca	571,1Ca
Testemunha "limpa"	1129,5Ab	1223,0Aab	1490,3Aa
Isoxaflutole	678,6Ba	614,7Ca	688,2Ca
Glyphosate	995,4Aa	986,6Ba	948,1Ba
Isoxaflutole + glyphosate	1105,1Ab	1204,0ABab	1393,8Aa
Massa Seca de Caules (g)			
	Doses de adubação de cobertura		
Situações de controle	dose 1	dose 2	dose 3
Testemunha no "mato"	1682,1Ba	1565,5Ca	1577,1Ca
Testemunha "limpa"	3089,9Aa	3356,2Aa	3417,9Aa
Isoxaflutole	1590,2Bab	1535,1Cb	1387,6Ca
Glyphosate	1951,9Ba	2170,1Ba	2945,9Ba
Isoxaflutole + glyphosate	2776,9Aa	2637,5Ba	3188,3Aa
Área Foliar (dm²)			
	Doses de adubação de cobertura		
Situações de controle	dose 1	dose 2	dose 3
Testemunha no "mato"	513,1Ca	386,8Ba	460,1Ca
Testemunha "limpa"	982,6Aa	990,1Aa	977,3Aa
Isoxaflutole	641,8BCa	464,8Ba	494,6Ca
Glyphosate	825,8ABa	803,2Aa	948,1ABa
Isoxaflutole + glyphosate	907,3Aa	936,1Aa	1092,2Aa

Médias seguidas por letras distintas diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas comparam as situações de controle e minúsculas as doses de adubação de cobertura.

A área foliar, a massa seca de folhas e a massa seca de caule (Tabela 1) foram as características mais sensíveis à interferência das plantas daninhas, já que estas

apresentaram valores até 50% maiores quando livres da convivência com a comunidade infestante.

CONCLUSÕES

As características área foliar, massa seca de folhas e caule foram bastante sensíveis à presença da comunidade infestante. As situações de controle testemunha "limpa", glyphosate e isoxaflutole + glyphosate promoveram os maiores valores para as características supracitadas, na maior parte dos casos. Nessas situações, as plantas de eucalipto permaneceram sem a interferência de plantas daninhas por todo o período avaliado ou grande parte dele, aproveitando assim todo o adubo disponibilizado.

AGRADECIMENTOS

A Fapesp, pela concessão da bolsa de estudos a primeira e segunda autora, e ao CNPq pela concessão de bolsa PQ para Alves, P.L.C.A. A Suzano Papel e Celulose, pela apoio durante a condução do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTAS. Anuário estatístico da ABRAF: ano base 2010. 2011. Disponível em: <www.abraflor.org.br/estatisticas.asp>. Acesso em: 20 nov. 2011.

RIBEIRO, G. T. Uso de herbicidas pré-emergentes em *Eucalyptus* sp. na região do cerrado. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1988, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 1988.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas.** 6.ed. Londrina: Edição dos Autores, 2011. 697 p.

SILVEIRA, R.L. **Efeito do potássio no crescimento, nas concentrações dos nutrientes e nas características da madeira juvenil de progênies de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden cultivadas em solução nutritiva.** 2000. 169 p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

STAPE, J. et al. Water use, water limitation, and water use efficiency in a *Eucalyptus* plantation. **Bosque**, v. 25, n. 2, p. 35–41, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

QUALIDADE FISIOÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO APÓS APLICÇÃO DO HERBICIDA DIQUAT

ALBUQUERQUE, M. T. G. (UFVJM, Diamantina/MG – marcotgomes@hotmail.com), FRANCO, M. H. R. (UFVJM, DIAMANTINA/MG – miguelhrf@yahoo.com.br), SCHIAVON, N. C (UFVJM, Diamantina/MG – nc_schiavon@yahoo.com.br), CORRÊA, J. M. (UFVJM, Diamantina/MG – julianomiari@hotmail.com), FREITAS, A. F. (UFVJM, DIAMANTINA/MG - ninhadtna13@hotmail.com), FRANÇA, A.C. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG - cabralfranca@yahoo.com.br),

RESUMO – Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da aplicação do herbicida Diquat, em diferentes épocas, sobre a produção e qualidade fisiológica das sementes de feijão, cultivar Pérola.. Os tratamentos constituíram da aplicação do herbicida com dosagem de 400 g i.a./ha, aplicados em oito estádios de aplicação (83, 85, 87, 89, 91, 93 e 95 dias após a semeadura (DAS) e sem aplicação aos 97 dias - testemunha). As variáveis analisadas foram: umidade, germinação, primeira contagem da germinação, emergência, peso de mil sementes e produção (kg/ha). A umidade das sementes de feijão nas épocas de aplicação do herbicida decresceram.. Observou-se maiores índices de velocidade de germinação aos 83 DAS. Para a porcentagem de emergência e IVE os valores foram inferiores aos 87 e 89 DAS. Em contrapartida, os dados obtidos para o estande inicial não diferiram entre si. Para o peso de mil sementes e produção os resultados foram superiores aos 89 DAS e aos 89 e 95 DAS. Conclui-se que a plicação do dessecante Diquat na cultura do feijoeiro, cultivar Pérola, a partir dos 83 dias após a semeadura não afeta a qualidade fisiológica das sementes.

Palavras-chave: dessecação; *Phaseolus vulgaris*; qualidade.

INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das culturas mais importantes no território nacional, por ser um dos alimentos básicos da população brasileira, fornecendo proteína. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB,2011) a produção nacional de feijão, na primeira safra de 2011 está estimada em 1,65 milhões de toneladas, representando um crescimento de 13,62% em comparação com a safra anterior, fato este que demonstra o intenso crescimento e difusão desta cultura por todo o país.

Alguns herbicidas no mercado tem se demonstrado serem eficientes na dessecação de culturas e plantas daninhas, sendo que dentre vários, pode-se citar o Diquat e o

Paraquat, que são herbicidas de contato, inibidores do fotossistema I, e que reduzem drasticamente o teor de água da biomassa verde das plantas, proporcionando uma antecipação na colheita (LACERDA et al., 2003). O Diquat, atualmente é o único herbicida registrado no Brasil para a dessecação da cultura do feijão, devendo ser observado intervalo de segurança para a posterior colheita e comercialização do produto - PORTARIA Nº 01768502 (MAPA, 2011).

Segundo DOMINGOS et al. (1997) observaram que o Paraquat e a mistura Paraquat + Diquat, podem ser utilizados na dessecação em pré-colheita do feijoeiro, sem prejuízo da qualidade fisiológica das sementes.

Alguns aspectos fundamentais devem ser considerados com relação à utilização de dessecantes na pré-colheita do feijão, como a escolha do herbicida e a época ideal de sua aplicação, para que não haja prejuízo no rendimento e principalmente na qualidade fisiológica das sementes.

Dessa forma, objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica das sementes de feijão, cultivar Pérola, após a aplicação em diferentes épocas do herbicida Diquat.

MATERIAL E MÉTODOS

O cultivo do feijão, cv. Pérola foi realizado no período de maio a agosto de 2010, no município de Paracatu - MG, na fazenda Santa Julieta, que apresenta aproximadamente 500 m de altitude, com solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, em área de pivô central, com densidade populacional de 200.000 a 240.000 plantas/ha.

O clima da região é predominantemente tropical chuvoso, havendo concentrações das chuvas no período de outubro a abril. A precipitação média anual na bacia é de 1.338 mm, enquanto a evapotranspiração média anual é de 1.140 mm (BRASIL, 1996).

O herbicida diquat (400 g i.a./ha) foi aplicado aos 83, 85, 87, 89, 91, 93 e 95 dias após a semeadura (DAS) e sem aplicação aos 97 dias (testemunha). As parcelas experimentais foram dimensionadas com tamanho de 25m² (5mx5m) e separadas com uma margem de aproximadamente 10 metros equidistantes uma da outra, com objetivo de se evitar deriva do herbicida entre os tratamentos.

Para determinação do Grau de umidade utilizou-se o método da estufa a 105°C $\pm$ 3°C, por 24 horas (BRASIL, 2009).

O Teste de geminação foi realizado com quatro repetições de 50 sementes em rolo de papel a 25ºC (BRASIL, 2009). As contagens foram realizadas diariamente, a partir da protrusão radicular para obtenção do índice de velocidade de germinação (IVG), calculado segundo MAGUIRE (1962).

O Teste este de emergência foi realizado em substrato solo e areia na proporção 1:2 em bandejas plásticas, utilizando-se quatro repetições de 50 sementes à temperatura

ambiente. O índice de velocidade de emergência (IVE) foi determinado segundo fórmula proposta por MAGUIRE (1962).

O Peso de mil sementes foi determinado segundo metodologia descrita por BRASIL (2009).

Para a determinação da produção as sementes foram colhidas manualmente em cada parcela uma área de 5m², estimando a produção por hectare.

Os dados foram avaliados a partir do delineamento em blocos casualizados (DBC), com sete tratamentos e quatro repetições, obtendo-se então um total de 28 parcelas. Por serem dados quantitativos, foram submetidos à análise de regressão. Para os dados de porcentagem utilizou-se a transformados em arcsen $\sqrt{x/100}$ As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se decréscimo no grau de umidade das sementes de feijão ao longo dos dias após a aplicação do dessecante (Figura I). Observa-se na figura III que o índice de velocidade de germinação apresentou-se maior quando as plantas de feijão receberam o herbicida aos 83 DAS, sendo que a partir dessa data, a aplicação do dessecante reduziu o IVG.

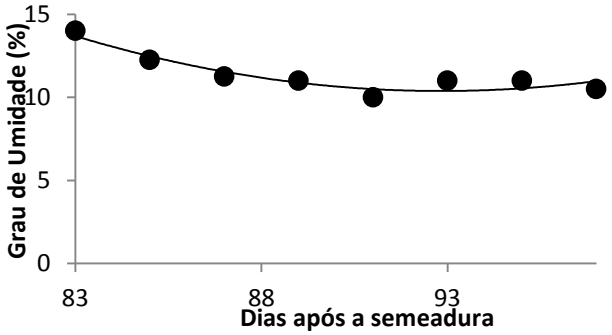


Figura I. Umidade (%) de sementes de feijão, obtidos após a aplicação do herbicida diquat em diferentes dias após a semeadura.

Para a primeira contagem da germinação e germinação não houve efeito da aplicação do herbicida Diquat em diferentes dias após a semeadura (Figura II).

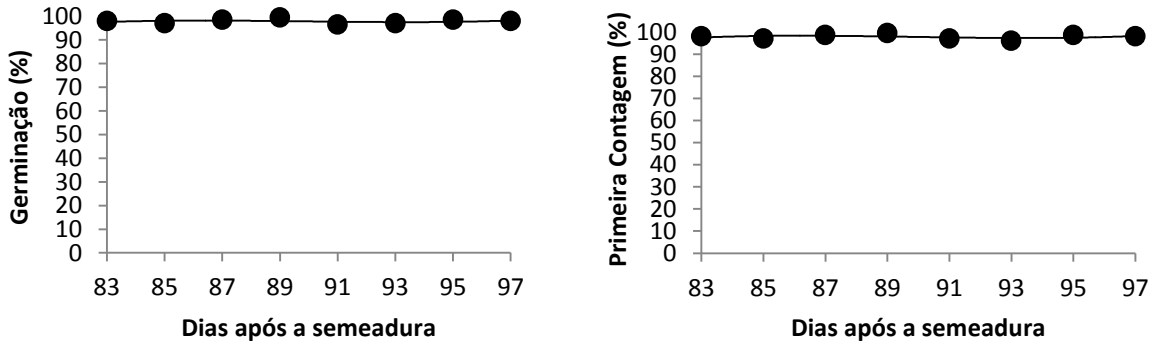


Figura II. Germinação (%) e primeira contagem da germinação (%) das sementes de feijão após a aplicação do herbicida Diquat em diferentes dias após a semeadura.

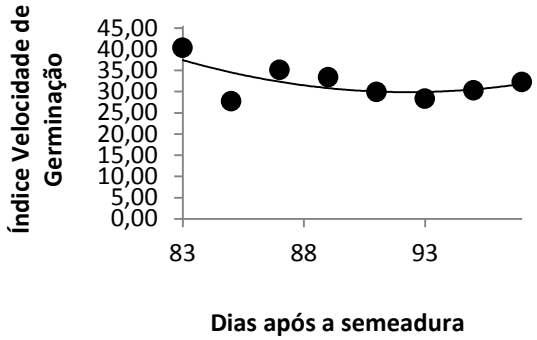


Figura III. Índice de velocidade de germinação das sementes de feijão, após a aplicação do herbicida Diquat em diferentes dias após a semeadura.

A emergência das sementes de feijão pode-se observar valores inferiores a 87 e 89 DAS em relação aos demais períodos avaliados.

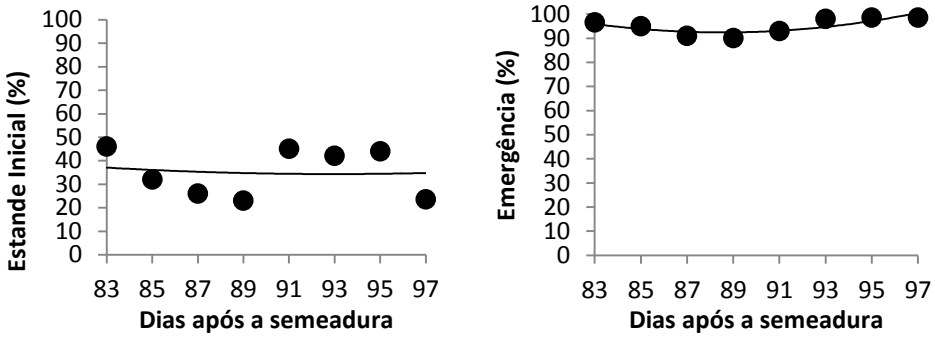


Figura IV. Resultados da emergência (%) e estande inicial (%) das sementes de feijão, obtidos após a aplicação do herbicida diquat, em diferentes dias após a semeadura.

O índice de velocidade de emergência foi observado valores superiores a 83 e 95 DAS e inferiores a 87 e 89 DAS (Figura V).

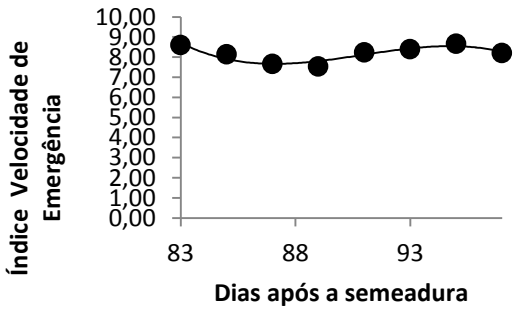


Figura V. Índice de velocidade de emergência de sementes de feijão, obtido após a aplicação do herbicida Diquat, em diferentes dias após a semeadura.

Na avaliação do peso de mil sementes observou-se que o peso das sementes aumentou ao longo dos dias após a semeadura (Figura VI), o que pode indicar a maturação das sementes. Quanto a produção observou-se que as sementes colhidas aos 89 e 95 DAS,

obtiveram produção superior com relação as demais épocas de aplicação, com aproximadamente 3500 kg/ha (Figura VII).

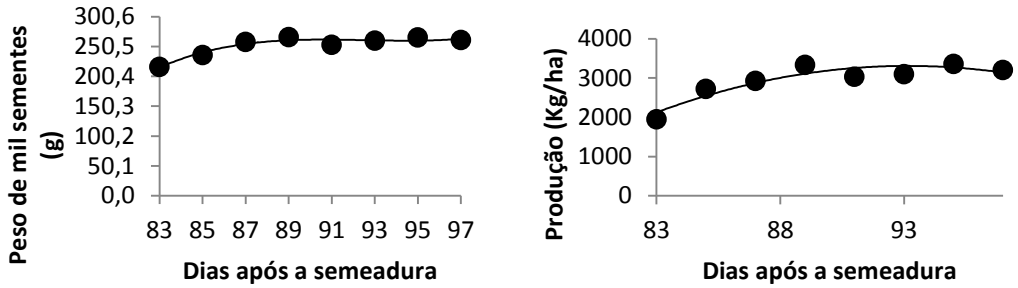


Figura VI. Peso de mil sementes (g) de feijão, obtido após a aplicação do herbicida diquat, em diferentes dias após a semeadura.

Figura VII. Produção (Kg/ha) das sementes de feijão obtido após a aplicação do herbicida Diquat em diferentes dias após a semeadura.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a aplicação do dessecante Diquat na cultura do feijoeiro a partir dos 83 dias após a semeadura não afetou a qualidade fisiológica das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. S.; PINEDA-AGUILAR, A.; RODRIGUES, B. N. Resíduos de paraquat em grão de soja quando usado como dessecante da cultura. **Planta Daninha**, v. 9, n. 2, p. 85- 91, 1991.

DOMINGOS, P.; SILVA, A. A. da; SILVA, R. F. da. Qualidade da semente de feijão afetada por dessecantes, em quatro estádios de aplicação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 275-282. 1997.

LACERDA, A. L. S.; LAZARINI, E.; SÁ, M. E.; VALÉRIO FILHO, W. V. Aplicação de dessecantes na cultura da soja: teor de umidade nas sementes e biomassa nas plantas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 427-434. 2003.



Eficiência do herbicida pyroxsulam no controle de diferentes plantas daninha na cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.)

Gisele da Silva Arduim[1]; Rogério Rubin[1]; Cristiane Gindri Manzoni[1]; Felipe Daltro[1];Rodrigo Neves[1]; Dauri Fadin[1]; Alisson Celmer[1]

[1]Dow AgroSciences Industrial Ltda gdarduim@dow.com

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a eficiência do novo herbicida pyroxsulam no controle de *Raphanus raphanistrum, Glycine max* voluntário e *Polygonum convolvulus* na cultura do trigo, cinco experimentos foram conduzidos em diferentes regiões do Brasil na safra de 2008. Os tratamentos (pyroxsulam sozinho a 12, 15, 18 e 21 g i.a. ha^{-1} e em associação com sulfato de amônia a 1.5 g i.a ha^{-1} e metsulfurom metílico a 3.3 g i.a. ha^{-1}) foram aplicados em pós-emergência da cultura do trigo no estádio até 5 perfilhos e como tratamento padrão utilizou-se o herbicida iodosulfurom metílico a 5 g i.a ha^{-1}. Os tratamentos foram avaliados aos 30 e 60 dias após aplicação. Os resultados indicaram que pyroxsulam a partir da dose de 15 g i.a. ha^{-1} proporcionou controle comercial (>80%) para todas as plantas daninha testada.

PALAVRAS-CHAVE

trigo, plantas daninha, eficiência, folhas larga

INTRODUÇÃO

Na safra de trigo (*Triticum aestivum* L.) de 2011/2012, foram cultivados no país, 2,2 milhões de hectares nos quais foram produzidas 5,79 milhões de toneladas de trigo, sendo toda a produção concentrada no centro-sul do país. (CONAB, 2012). Considerando-se esta produção de 5,79 milhões de toneladas de trigo e o consumo nacional de 11 milhões de toneladas, percebe-se que a produção brasileira, atende apenas em parte a demanda pelo produto. É preciso portanto, implementar medidas que reduzam os efeitos de fatores adversos que limitam a produtividade como é o caso de pragas, doenças e plantas daninha.

Dentre as plantas daninha que causam perdas econômicas na produtividade da cultura do trigo temos as gramíneas: *Lolium multiflorum*, *Avena sativa* e *Avena strigosa* e

entre as dicotiledôneas destacam-se: *Raphanus raphanistrum* e *Raphanus sativus*, *Polygonum convolvulus*, *Rumex* spp., *Echium plantagineum*, *Bowlesia incana*, *Sonchus oleraceus*, *Silene gallica*, *Spergula arvensis* e *Stellaria media* (Vargas & Roman, 2005).

O manejo destas plantas daninhas pode ser realizados através do controle cultural, mecânico e químico. Sendo o método químico, através do uso de herbicidas o mais utilizado e eficiente. Embora exista vários herbicidas recomendados para a cultura do trigo (Informações técnicas.., 2011) a busca por novas moléculas, mais eficiêntes e menos agressivas ao meio ambiente é importante para a sustentabilidade da cultura. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do novo herbicida pyroxsulam no controle de *Raphanus raphanistrum (*Nabo*), Glycine max (*soja voluntária) e *Polygonum convolvulus* (cipó-de–veado) na cultura do trigo.

MATERIAL E MÉTODOS

Seis experimentos foram conduzidos na safra de 2008 em diferentes regiões do Brasil conforme informações da Tabela 1:

Tabela 1: Dados dos ensaios conduzidos em diferentes regiões do Brasil durante a safra de trigo do ano de 2008

Ensaio	Local	Cultivar	Data Plantio	Data Aplicação	Estádio Cultura	Alvo*	Estádio Planta daninha
CGM0803 A	Guarapuava/ PR	Nova Era	25/06/08	12/08/08	4 a 5 afilhos	POLCO	2 a 5 folhas
CGM0803 B	Guarapuava/ PR	Nova Era	25/06/08	17/08/08	5 a 7 afilhos	POLCO	3 a 5 folhas
CGM0807	Guarapuava/ PR	-	30/06/08	30/07/08	4 a 5 afilhos	POLCO	1 a 4 folhas
RON0804	Mogi Mirim/ SP	IAC375	14/05/08	29/05/08	4 folhas	RAPRA	2 a 3 folhas
RON0805	Mogi Mirim/ SP	IAC375	14/05/08	29/05/08	4 folhas	RAPRA	2 a 3 folhas
FDP0804	Ijuí - RS	-	-	21/07/08	2 a 4 afilhos	POLCO GLXMA	4 a 6 folhas; 2 a 3 folhas

*POLCO: *Portulaca oleraceae,* RAPRA: *Raphanus raphanistrum,* GLXMA: *Glycine max* voluntário.

O delineameno experimental utilizado, em todos os ensaios, foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo que cada unidade experimental contou de uma área de 10 m^2. A aspersão dos tratamento herbicidas (Tabela 2) foi efetuada no estádio

conforme Tabela 1, com auxílio de pulverizador costal, pressurizado, a 30 psi, que proporcionou a aplicação de 150 L.ha^{-1} de calda.

Tabela 02: Tratamentos utilizados no controle de plantas daninhas na cultura do trigo na safra de 2008

N^{o}	Tratamento	Dose (g ou mL i.a.ha^{-1})	Dose (L ou Kg p.c.ha^{-1})
1	Pyroxsulam+VO*	12+0.5	237+500
2	Pyroxsulam+VO	15+0.5	333+500
3	Pyroxsulam+VO	18+0.5	400+500
4	Pyroxsulam+VO	21+0.5	467+500
5	Pyroxsulam+VO+SA**	12+0.5+1.5	237+500
6	Pyroxsulam+VO+SA	18+0.5+1.5	400+500+1500
7	Pyroxsulam+VO+metsulfurom-metílico	15+0.5+3.3	333+500+5.5
8	Pyroxsulam+VO+metsulfurom-metílico	18+0.5+3.3	400+500+5.5
9	Iodosulfurom-metílico+Hoefix	5+0.5	100+500
10	Testemunha	-	-

*VO: Veget Oil; **SA: Sulfato de Amônia.

Foram analisados o controle de GLXMA, RAPRA e POLCO aos 30 e 60 dias após a aplicação (DAA). Utilizou-se escala de zero (0) a cem (100), onde zero representou ausência de sintomas e cem a morte das plantas. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e comparados pelo teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o controle de GLXMA aos 30DAA, verificou-se que o herbicida pyroxsulam em doses a partir de 15 g a.i ha^{-1} isolado ou associado a sulfato de amônia (SA) e/ou metsulfurom metílico foi eficiente no controle desta planta daninha, não diferindo do herbicida Iodosulfurom-metílico com controles superior a 85%. No controle de RAPRA todos os tratamentos testados proporcionaram controle de 100% (Tabela 3).

Na avaliação realizada aos 30 DAA, para POLCO apenas pyroxsulam isolado, com dose a partir de 18 g a.i ha^{-1}, ou em associação com metsulfurom, em ambas doses testadas, atingiram controles acima de 80% sendo superiores ao herbicida iodosulfurom metílico que mostrou controle de 51,4%. Aos 60 DAAA, todos os tratamentos apresentaram um incremento na eficiência sendo que pyroxsulam a 15 g a.i.ha^{-1} proporciou controle de 94,2% sendo superior ao herbicida iodosulfurom metilico (82.1%) (Tabela 3).

Verificou-se que quando utilizamos 12 g a.i.ha^{-1} de pyroxsulam em associação com 1.5 g a.i.ha^{-1} de sulfato de amônia houve um incremento de controle de 18,2% para GLXMA

e 4,5% para POLCO e quando aumentamos a dose de pyroxsulam para 18 g este incremento não foi tão significativo, sendo 10% para GLXMA e 0,9% para POLCO. Este mesmo comportamento foi observado quando utilizamos 15 e 18 g a.i.ha^{-1} de pyroxsulam em associação com 3.3 g a.i.ha^{-1} de metsulfurom metílico, o incremento de controle foi de 15 e 10% para GLXMA e 5,9 e 1,1% para POLCO respectivamente. Este efeito não foi observado no controle de RAPRA visto que todos os tratamentos proporcionaram 100% de controle (Tabela 3).

Tabela 03: Controle de RAPRA (*Raphanus raphanistrum*), GLXMA (*Glycine* max) e POLCO (*Polygonum convolvulus*), pelo herbicida pyroxsulam na cultura do trigo, aos 30 e 60 dias após a aplicação dos tratamentos. Safra 2008

Nº	Tratamento	Dose (g ou mL i.a.ha^{-1})	%Controle RAPRA 30DAA	%Controle GLXMA 30DAA	%Controle POLCO 30DAA	%Controle POLCO 60DAA
1	Pyroxsulam+VO*	12+0.5	100 a	78.8 b	73.1 de	89 ab
2	Pyroxsulam+VO	15+0.5	100 a	85 ab	76.6 bcde	90.7 ab
3	Pyroxsulam+VO	18+0.5	100 a	90 ab	85.6 abc	94.2 a
4	Pyroxsulam+VO	21+0.5	100 a	95 ab	88.3 a	86 ab
5	Pyroxsulam+VO+SA**	12+0.5+1.5	100 a	97 a	66.9 cde	93.9 a
6	Pyroxsulam+VO+SA	18+0.5+1.5	100 a	100 a	79.2 abcd	95.1 a
7	Pyroxsulam+VO+metsulfurom-metílico	15+0.5+3.3	100 a	100 a	81.1 ab	96.6 a
8	Pyroxsulam+VO+metsulfurom-metílico	18+0.5+3.3	100 a	97.5 a	85.5 a	95.3 a
9	Iodosulfurom-metílico+Hoefix	5+0.5	100 a	87.5 ab	51.4 e	82.1 b
10	Testemunha	-	0,0 b	0,0 c	0,0 f	0,0 c

*VO: Veget Oil; **SA: Sulfato de Amônia; DAA: dias após aplicação. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O herbicida pyroxsulam proporcionou controle superior a 80% a todas as plantas daninhas testadas (GLXMA, RAPRA e POLCO) a partir da dose de 15 g a.i ha^{-1};

Pyroxsulam em todas as doses testadas (12, 15, 18 e 21 g a.i ha^{-1}) proporcionou controle similar ou superior ao herbicida iodosulfurom metílico para as três plantas daninhas testadas (GLXMA, RAPRA e POLCO).

Sulfato de amônia na dose de 1.5 g a.i.ha^{-1} e metsulfurom metílico na dose de 3.3 g a.i.ha^{-1} em associação com pyroxsulam proporcionaram incrementos de controle para GLXMA e POLCO.

REFERÊNCIAS

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO. *Acompanhamento da Safra Brasileira, safra 2011/2012, sexto levantamento, 2012.* Disponível em: <http://www.conab.com.br. Acessado em: 10 mar. 2012.

VARGAS, L.; ROMAN, E.S. Seletividade e eficiência de herbicidas em cereais de inverno. Revista Brasileira de Herbicidas, Passo Fundo – RS, N^{0}. 3, p.1-10, 2005.

ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES (Coord.), M. F.; ROSSI, R. M.(Coord.); FERRAZ, R. M. M.; CASTRO, L. T. ; MARINO, M. K.; MIZUMOTO, F. M.; CONEJERO, M. A.; FERREIRA, T. F.; ORATI, R. A. *Estratégias Para o Trigo no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2004, 224p.

INTERFERÊNCIA DAS ESPÉCIES *Ipomoea grandifolia E Ipomoea purpurea* NO DESENVOLVIMENTO DA CULTIVAR DE SOJA BMX TURBO RR

PORTES, A. F. (UTFPR, Pato Branco/PR – alvaro_portesl@hotmail.com), TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), PAGNONCELLI, F. (UTFPR, Pato Branco/PR - fortunapagnoncelli@bol.com.br), SCALCON, E.L (UTFPR, Pato Branco/PR - evertonscalcon@hotmail.com), XAVIER E. (UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com), PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR - daianapazuch@yahoo.com.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a habilidade competitiva relativa das espécies daninhas *Ipomoea purpurea* e *Ipomoea grandifolia* com a soja. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso em parcelas subdivididas com três repetições. Nas parcelas principais foram locadas as espécies de *Ipomoea* e nas subparcelas as densidades destas espécies (0, 2, 4, 6, 8, 10, 15, e 20 plantas m^{-2}). Avaliou-se estatura de planta, área foliar, massa verde de folha, massa verde de caule, massa seca de folha, massa seca de caule, clorofila A, clorofila B e clorofila total na cultura do feijão em duas épocas de avaliação (V_6 e R_5). No estádio V_6 da cultura não foi constatado efeito competitivo das espécies *Ipomoea grandifolia* e *I. purpurea* sobre características indicativas do desenvolvimento da cultivar BMX Turbo RR de soja. No estádio R_5 da cultura, *I. purpurea* foi mais agressiva que *I. grandifolia*, demonstrando maior capacidade de redução da área foliar e matéria verde do caule. Porém, as reduções de massa verde foliar e massa seca do caule e folhas foram similares entre as duas espécies de *Ipomoea*.

Palavras-chave: Habilidade competitiva, componentes de rendimento, *Glycine max*.

INTRODUÇÃO

A soja e a leguminosa de maior importância econômica do mundo. Como as demais plantas cultivadas ela enfrenta fatores que afetam seu desenvolvimento dentre os quais destaca-se e competição com plantas daninhas.

Neste sentido uma das invasoras que recebe destaque é a *Ipomoea* spp. Estas plantas tem ocorrência comum em todas as regiões do Brasil, apresentando mais de 140 espécies distribuídas por todo país, são conhecidas principalmente por "corda-de-viola" (KISSMANN; GROTH, 1999). As plantas deste gênero possuem hábito volúvel. Essa característica favorece sua competição com a cultura, pois os caules da *Ipomoea* tem facilidade em sobressair sobre a cultura. Além dos danos causados diretamente sobre a cultura, também causam problemas na colheita tornando-a mais lenta e com maiores perdas, pois dificultam a trilha e a separação do grão das impurezas, trazendo prejuízos pelo aumento de impurezas e também por elevar o teor de umidade dos grãos armazenados.

Segundo Gazziero (2005) a *Ipomoea* compõe a relação de espécies de difícil controle por glyphosate. Ramires (2010) afirma que o melhor controle de *Ipomoea grandifolia* com glyphosate acontece quando ele é aplicado na planta com 1 a 3 folhas mesmo em doses baixas (480g e.a. ha^{-1}). Esses fatos demostram a importância da antecipação no controle desta planta, a fim de evitar seu alastramento pela área.

O presente trabalho objetivou avaliar a influência de diferentes densidades de *Ipomoea purpurea* e *Ipomoea grandifolia* sobre o desenvolvimento da soja na região Sudoeste do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, em Pato Branco, a qual possui Latossolo Vermelho distroférrico com textura muito argilosa (77,5% de argila, 20,5% de areia e 2,0% de silte). O clima é classificado como subtropical úmido (Cfa), possui precipitação média de 1.800 mm ao ano (IAPAR, 1994) e altitude média de 760 m.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos resultaram em um fatorial 8x2 em que o primeiro fator foi constituído pelas espécies *Ipomoea grandifolia* e *Ipomoea purpúrea* e o segundo pelas densidades dessas duas espécies (0, 2, 4, 6, 8, 10, 15 e 20 plantas/m^2). Na semeadura, estes valores foram triplicados a fim de garantir o número adequado de plantas por parcela, sendo feito o desbaste posteriormente. Efetuou-se a semeadura da cultivar de soja BMX Turbo RR na densidade de 14 plantas por metro linear, concomitantemente a semeadura das espécies de *Ipomoea*. As parcelas possuíam cinco linhas de semeadura, espaçadas entre si com 0,45 m e 4 m de comprimento. As avaliações foram realizadas em duas épocas, a primeira no

estádio V_6 e a segunda no estádio R_5 da cultura. As variáveis avaliadas foram: estatura de planta (EP), área foliar (AF), massa verde foliar (MVF), massa verde do caule (MVC), massa seca foliar (MSF), massa seca do caule (MSC) clorofila A (CL A), clorofila B (CL B) e clorofila total (CL T).

Os dados foram submetidos a análise da variância pelo teste F com o auxílio do programa estatístico GENES desenvolvido por CRUZ (2006). As relações entre os níveis de densidade e as variáveis foram ajustadas utilizando-se de regressão polinomial, com auxílio do programa Sigmaplot 11.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estádio V_6, nenhuma das variáveis avaliadas foram significativas estatisticamente pelo teste F. No estádio R_5, as variáveis que apresentaram significância estatística foram densidade de plantas, massa verde foliar, massa verde de caule, massa seca foliar e massa seca de caule.

As espécies de *Ipomoea* apresentaram potencial competitivo distinto, sendo a *I. purpurea* a mais agressiva. Em relação a redução na área foliar (AF) da soja, nas densidades de 15 e 20 plantas m^{-2} de *I. purpurea* houve redução de 50% na AF, enquanto que em competição com *I. grandifolia* a maior densidade resultou na redução de 14,5% da AF da soja (Figura 1).

Ainda, distinguiram-se também no padrão comportamental de seus ajustes, sendo que para a *I. purpurea* o melhor ajuste se deu através da regressão linear, pois a cultura da soja foi afetada já na menor densidade, acarretando decréscimo de 8,5 e 49,6% em relação a testemunha, nas densidades de 2 e 20 plantas m^{-2}, respectivamente. O comportamento observado quando em competição com *I. grandifolia* foi quadrático, demonstrando maior dano em densidades acima de 6 plantas m^{-2} acarretando queda de AF de 12,1 e 30% nas densidades de 8 e 20 plantas m^{-2} respectivamente, em relação a testemunha.

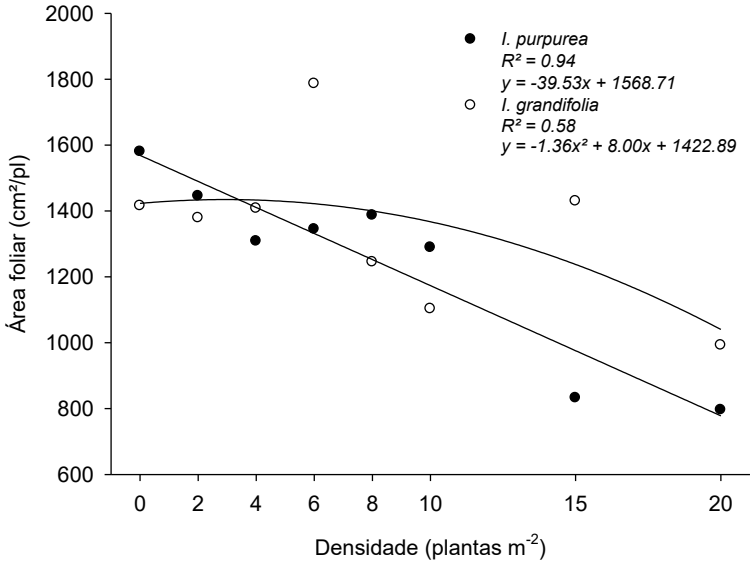


Figura 1: Área foliar da soja em função das diferentes densidades de *I. purpurea* e *I. grandifolia* na avaliação efetuada no estádio R_5.

A massa verde foliar (MVF) apresentou resposta quadrática negativa em função do incremento na densidade de ambas as espécies de *Ipomoea*, tornando-se mais expressiva com o aumento na densidade de plantas (Fig. 2 A). Ambas as espécies de *Ipomoea* apresentaram o menor nível de MVC na densidade mais alta, porém cada espécie respondeu de forma diferenciada. A *I. purpurea* teve resposta linear, enquanto *I. grandifolia* apresentou resposta quadrática. Na densidade mais alta, as duas espécies apresentaram valores similares de redução de MVC (Fig. 2 B).

A MSF e a MSC (Fig. 3) tiveram resposta quadrática, similar para as duas espécies de *Ipomoea*, apresentando diminuição nos níveis de cada variável já na menor densidade de plantas. Para a maior densidade de *Ipomoea*, os menores valores de MSF e MSC foram inferiores a 4 g 7 g, respectivamente. Isso corresponde a reduções de 51,9% e 45,5% em relação à testemunha (Fig. 3 A e B).

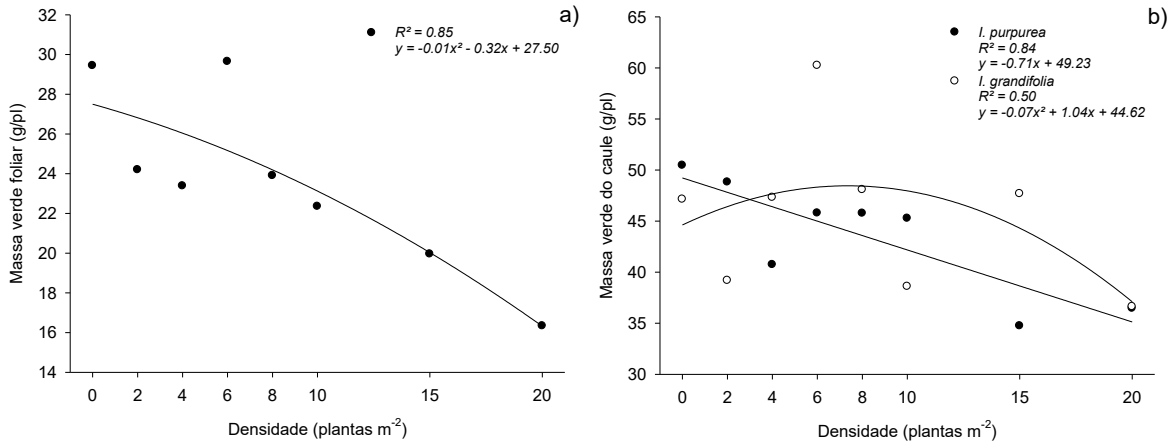


Figura 2: Massa verde de foliar (a) e massa verde de folhas (b) da soja em função das diferentes densidades de *I. purpurea* e *I. grandifolia* na avaliação efetuada no estádio R_5.

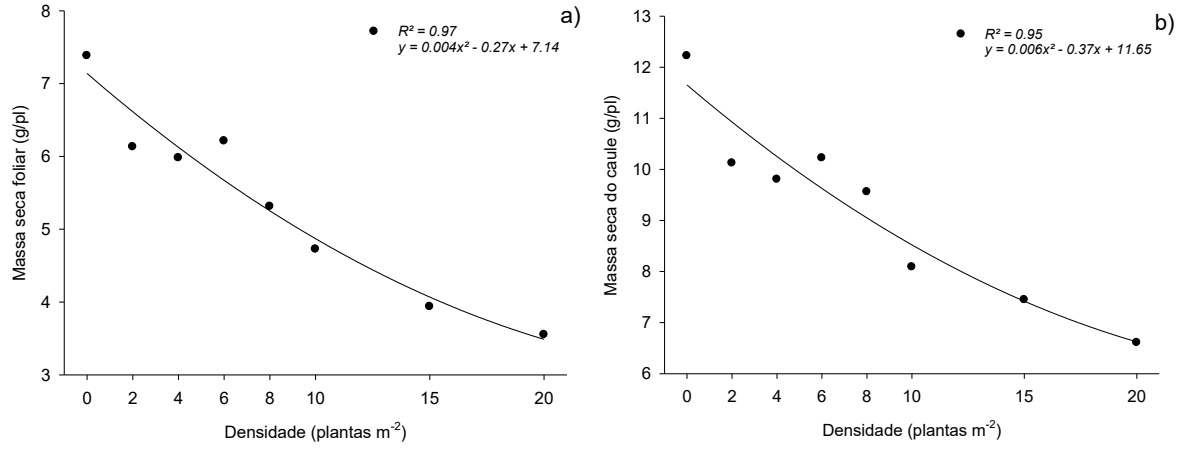


Figura 3: Massa seca foliar (a) e massa seca de caule (b) da soja em função das diferentes densidades, na média de *I. purpurea* e *I. grandifolia*, na avaliação efetuada no estádio R_5

CONCLUSÕES

No estádio V_6 da cultura não foi constatado efeito competitivo das espécies *Ipomoea grandifolia* e *I. purpurea* sobre características indicativas do desenvolvimento da cultivar BMX Turbo RR de soja. No estádio R_5 da cultura, *I. purpurea* foi mais agressiva que *I. grandifolia*, demonstrando maior capacidade de redução da área foliar e matéria verde do caule. Porém, as reduções de massa verde foliar e massa seca do caule e folhas foram similares entre as duas espécies de *Ipomoea*.

É necessário empregar nas lavouras manejos que permitam o desenvolvimento da cultura livre de infestações com *Ipomoea spp* para propiciar o desenvolvimento normal da cultura da soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C.D. Programa Genes: **Estatística experimental e matrizes**. Editora UFV. Viçosa (MG). 285p. 2006.

GAZZIERO, D. Plantas Daninhas na Soja RR. **FMC Square**. 2005. Disponível em: <http://www.fmcdireto.com.br/portal/revistas/02/files/assets/downloads/publication.pdf>. Acesso: 14 abr. 2012.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. **Cartas climáticas do estado do Paraná 1994**. Londrina, IAPAR, 1994. 49p.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1999. T. 2. 978 p.

RAMIRES, A.C. et al. Controle de Euphorbia heterophylla e *Ipomoea grandifolia* com a utilização de glyphosate isolado ou em associação com latifolicidas. **Planta daninha [online]**. 2010, vol.28, n.3, pp. 621-629.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MÉTODOS EXPLORATÓRIOS MULTIVARIADOS DE AGRUPAMENTO EM DADOS DE INFESTAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS

CASTRO, M. J. F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – marina-junqueira@bol.com.br), FERRAUDO, A. S. (DCE/FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – fsajago@gmail.com), ALVES, P. L. C. A. (DCE/FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br), KUVA, M. A. (Herbae C. P. Agrícolas Ltda. - mkuva@herbae.com.br), FERRAUDO, G. M.(Pesquisador Associado da CanaVialis, grupo Monsanto,doutorando FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - guiferraudo@gmail.com)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura de grupos por análise multivariada de agrupamento por métodos hierárquico e não hierárquico bem como compará-las ao comportamento das redes neurais artificiais em dados de comunidades de plantas daninhas visando aperfeiçoar o processo de escolha de tratamentos químicos adequados para reduzir custos e preservar o meio ambiente, uma vez que causam grandes prejuízos à cultura da cana-de-açúcar. O conjunto de dados utilizado é constituído por 782 registros de plantas daninhas contidos em talhões de cana, obtidos junto a usinas de açúcar e álcool localizadas na região norte do Estado de São Paulo. Os registros levam em conta o número de táxons de plantas daninhas por categorias, com participação mínima de 3% na infestação. A análise de agrupamento por método hierárquico resultou em um dendrograma contendo uma estrutura de grupos caracterizada inicialmente por dois grandes grupos subdivididos em outros 12 grupos, a análise de agrupamento por método não hierárquico possibilitou explorar a influência das variáveis na classificação das comunidades de plantas daninhas nesses grupos. Os resultados da organização das amostras nos grupos obtidos pela rede de Kohonen foi um pouco diferente da organização em grupos obtida com as análises de agrupamento por método hierárquico.

Palavras-chave: Plantas daninhas, Cana-de-açúcar, Análise estatística multivariada de agrupamento

INTRODUÇÃO

A análise de agrupamento tem por finalidade reunir, por algum critério de classificação as unidades amostrais em grupos, de tal forma que exista homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre grupos (Johnson & Wichern, 1992; Cruz & Regazzi, 1994).

A análise de agrupamento por método hierárquico é aplicada inicialmente quando não se conhece nenhuma informação “a priori” sobre o número de grupos a serem obtidos. É uma

técnica que permite classificar (indivíduos ou objetos) em subgrupos excludentes. A representação dos grupos é feita num gráfico com uma estrutura de árvore denominado dendrograma (Sneath & Sokal, 1973) e quando se tem uma definição do número k de grupos aplica-se análise de agrupamento por método não hierárquico processada com o algorítimo k-médias que busca a melhor solução na formação dos k grupos (HAIR et al., 2005).

Nos últimos anos técnicas estatísticas multivariadas, tem sido aplicadas utilizando registros de dados obtidos em comunidades de plantas daninhas. Pereira et al. (2010) realizaram um ensaio com oito diferentes tratamentos químicos com o objetivo de estudar a viabilidade da utilização de técnicas da estatística multivariada para avaliar as alterações da composição florística das plantas daninhas. Dentre as conclusões, informam que as técnicas estatísticas utilizadas foram capazes de avaliar as alterações da composição florística pelos tratamentos empregados, sendo que as espécies de plantas daninhas mais discriminadas foram *Alternanthera tenella* (ALRTE) e *Commelina benghalensis* (COMBE), seguidas das gramíneas *Panicum maximum* (PANMA), *Cenchrus echinatus* (CCHEC) e *Eleusine indica* (ELEIN).

Outra abordagem utilizada como análise de agrupamentos são as redes neurais artificiais e, em especial, as redes competitivas de Kohonen ou Mapas Auto-Organizáveis (*Self-Organizing Maps – SOM*) que são modelos neurocomputacionais desenvolvidos pelo professor Teuvo Kohonen no início dos anos 80, apropriadas quando a não linearidade está presente nos dados (Kohonen, 1990).

Pitelli et al. (2009), utilizaram, para agrupar populações de macrófitas aquáticas que colonizaram o reservatório de Santana, Piraí-RJ, durante o ano de 2004, análises de agrupamento por método hierárquico e redes neurais artificiais.

Este estudo objetivou avaliar a estrutura de grupos por análise multivariada de agrupamento por métodos hierárquico e não hierárquico bem como compará-las ao comportamento das redes neurais artificiais em registros de infestação de plantas daninhas contida em talhões de cana de açúcar. Espera-se que os resultados obtidos contribuam para o aperfeiçoamento do processo de escolha de tratamentos químicos adequados para reduzir custos e preservar o meio ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

As informações de comunidades de plantas daninhas contidas em 782 registros de talhões de cana soca referentes à safra 2008/2009 e 2009/2010 com número de táxons de plantas daninhas especificados por dez categorias, com participação mínima de 3% na infestação, foram fornecidas por usinas de açúcar e álcool pioneiras no monitoramento de

plantas daninhas e em controles por tratamentos com herbicidas localizadas no Norte do Estado de São Paulo, Brasil.

Levando-se em conta a mínima participação no conjunto de talhões considerados bem como os aspectos agronômicos, os 34 táxons inicialmente contidos no banco de dados foram reduzidos a 10 categorias: POROL (indivíduos da espécie *Portulaca oleraceae*); BRASS (indivíduos do gênero *Brachiaria*); DIGSS (indivíduos do gênero *Digitaria*); AMASS (indivíduos do gênero *Amaranthus*); CIPOS (*Ipomoea spp.*, *Merremea spp.*, *Momordica charantia* entre outras); PANMA (indivíduos da espécie *Panicum maximum*); SIDSS (os indivíduos do gênero *Sida*): COMBE (indivíduos da espécie *Commelina benghalensis*); OFE (outras folhas estreitas, família das Poaceas); OFL (outras folhas largas). As categorias OFE e OFL contemplaram todas as espécies que não atingiram 3% de participação considerando todos os registros que compuseram a pesquisa. Esse critério de redução foi utilizado anteriormente por Kuva et al. (2010).

Inicialmente os dados foram submetidos às análises de agrupamento por método hierárquico e não hierárquico, a primeira técnica foi processada utilizando como coeficiente de semelhança a distância euclidiana simples e como método de ligação o método de Ward. A análise de agrupamento por método não hierárquico foi processada utilizando o algorítimo k-médias (Hair et al., 2005). Finalmente os dados foram submetidos à análise de agrupamento por redes neurais artificiais de Kohonen. Esta rede possui duas camadas de neurônios artificiais: uma para receber os padrões de entrada e outra para gerar os padrões de saída, a classificação das amostras contidas nos grupos obtidos por análise de agrupamento por método hierárquico foi feita com uma rede cuja topologia consta de 10 neurônios (Kohonen, 1990).

Todas as análises foram processadas com o ambiente R (2010), versão 2.11.0. Além dos pacotes da distribuição base utilizaram-se os pacotes “RODBC”, “MASS”, “cluster” e “vegan”.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 contém o dendrograma contendo a estrutura de grupos das comunidades de plantas daninhas construído com a análise de agrupamento por método hierárquico. Observa-se uma estrutura contendo inicialmente dois grandes grupos que podem ser subdivididos em outros 12 grupos. Esta divisão em 12 grupos foi adotada no processamento da análise de agrupamento por método não hierárquico que possibilita explorar a influência das variáveis na classificação das comunidades de plantas daninhas nesses grupos.



Figura 1. Dendrograma resultante da análise de agrupamento por método hierárquico, processada com a distância euclidiana simples e o método de ligação de Ward.

Ao interpretar os padrões dos grupos a estrutura final ficou assim descrita: Grupo POROL (G_1); Grupo CIPOS (G_2); Grupo OFE (G_3); Grupo PANMA (G_4); Grupo SIDSS (G_5); Grupo BI - Infestação baixa (G_6); Grupo MBI - Infestação muito baixa (G_7); Grupo BRASS (G_8); Grupo PANMA (Monoespecífico) (G_9); Grupo OFL (G_10); Grupo DIGSS (G_11) e Grupo COMBE (Monoespecífico) (G_12). Os grupos Monoespecíficos são aqueles caracterizados especificamente por uma categoria de planta daninha, enquanto que os demais são grupos nos quais tem-se uma planta daninha predominante convivendo com outras categorias de baixas infestações.

Os resultados da organização das amostras nos grupos obtidos pela rede de Kohonen foi um pouco diferente da organização em grupos obtida com as análises de agrupamento por método hierárquico. A infestação da comunidade DIGSS (G_11) teve um padrão diferenciado, pois em único neurônio ficaram contidas suas amostras e somente elas. Assim, a infestação dessa comunidade pode ser considerada diferenciada e merece um tratamento químico diferenciado. A infestação da comunidade PANMA neste estudo ficou distribuída em duas populações: uma distribuição contendo PANMA que convive com outras espécies (G_4) e a outra em que somente ela está presente e que foi denominada de PANMA monoespecífica (G_9). A rede de Kohonen fez uma distinção diferente ainda, isolou num único neurônio uma parte da infestação de PANMA (G_4) e em outro neurônio as demais amostras de PANMA (G_4) juntamente com a infestação da comunidade PANMA monoespecífico (G_9). As infestações das comunidades POROL (G_1) e COMBE (G_12) apresentaram mesmo padrão de infestação, pois ficaram contidas num único neurônio podendo ambas serem controladas como o mesmo tratamento. As comunidades OFE e OFL se dividiram em dois grupos, onde dois neurônios apresentaram aproximadamente metade das amostras de OFE e metade de OFL podendo estas infestações serem controladas como tratamentos semelhantes. A comunidade SIDSS não apresentou um padrão único de infestação, pois praticamente metade das amostras ficou em um neurônio e metade em outro. As comunidades CIPOS (G_2) e BRASS (G_8) apresentaram mesmo padrão de

infestação, uma vez que suas amostras ficaram contidas num mesmo neurônio o que se sugere um único tratamento de controle.

CONCLUSÕES

O agrupamento dos talhões de acordo com a composição potencial de plantas daninhas poderá aperfeiçoar o processo de escolha de um tratamento químico adequado resultando em uma maior eficácia do processo, reduzindo a necessidade de uma segunda intervenção para repasse e promovendo assim redução dos custos e preservação do meio ambiente.

Estas abordagens são importantes ferramentas que devem ser inseridas no rol das análises utilizadas em estudos exploratórios na área biológica devido à qualidade dos resultados gerados na classificação dos objetos em estudo, facilitando a interpretação das complexas relações entre o grande número de variáveis dependentes envolvidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. Divergência genética. In: CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Métodos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, UFV: Impressa Universitária. 1994, cap. 6, p. 287-323.

HAIR, J. F. et al. **Análise Multivariada de dados.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman Ed.,2005. v. 1.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis.** 3 ed. New Jersey: Prantice Hall, 1992. 642p.

KOHONEN, T. The self-organizing map. **Proceedings IEEE**, v. 78, n. 9, p. 1464-1480, 1990.

KUVA M. A. et al. Organização das comunidades infestantes de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar em agrupamentos padrões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** p. 2190-2194.

PEREIRA, F. C. M. et al. Estudo de seleção de flora de plantas daninhas por herbicidas utilizando técnicas de análise multivariada – Índice de valor de importância. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27º, 2010 Ribeirão Preto. **Anais...** p. 154-158.

PITELLI, R. L. C. M. et al. Utilização de análise multivariada e redes neurais artificiais na determinação do comportamento de colonização de populações de macrófitas aquáticas no reservatório de Santana. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 429–439, 2009.

R Development Core Team. R: *A* **language and environment for statistical computing.** Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2010. Disponível em: <http://www.R-project.org>. Acesso em: 20 abril 2011.

SNEATH, P. H. A.; SOKAL, R. R. **Numerical taxonomy**. San Francisco: W. H. Freeman, 1973.

AVALIAÇÃO DE FITOTOXICIDADE DO HERBICIDA OXYFLUORFEN À PLANTA ORNAMENTAL CRAVINA

QUEIROZ, J. R. G. (FCA – UNESP, Botucatu/SP - jrgqueiroz@fca.unesp.br), CARVALHO, F. T. (FEIS – UNESP, Ilha Solteira/SP – ftadeu@bio.feis.unesp.br), ROMANI, G. N. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – gnromani@gmail.com), PIVETTA, K.F.L. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – kathia@fcav.unesp.br)

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar a seletividade do herbicida oxyfluorfen à planta ornamental cravina (*Dianthus chinensis* L.). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, seis plantas por repetição, com amostras destrutivas de uma planta por repetição por semana. Os tratamentos foram constituídos pelo oxyfluorfen nas doses 120; 240; 360; 480 g.ha^{-1} e uma testemunha. Foram feitas avaliações visuais, dos sintomas de fitotoxicidade, utilizando-se a escala desenvolvida pela EWRC (1964) adaptada, aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA). Os resultados obtidos foram submetidos à aplicação do teste F na análise de variância para efeito de tratamentos, utilizando o teste de Tukey para comparação de médias a 5% de probabilidade. Nas condições em que o experimento foi desenvolvido, as doses utilizadas do herbicida oxyfluorfen, se mostraram pouco fitotóxicos à cravina, apesar de sofrer algumas alterações na coloração das folhas, não chegaram a comprometer de forma significativa o efeito estético, sendo nesse caso, considerado seletivo à essas plantas.

Palavras-chave: Tolerância, seletividade, *Dianthus chinensis* L.

INTRODUÇÃO

Em qualquer interferência paisagística, a manutenção, que deve ser periódica e qualificada, é uma das principais etapas, se não a principal. Nesse contexto, um dos aspectos mais importantes é o manejo de plantas daninhas, principalmente em países tropicais. Essas plantas proporcionam uma série de fatores bióticos indesejáveis (PITELLI, 1985). Competem por recursos como: água, luz, nutrientes e gás carbônico, liberam substâncias alelopáticas e podem, ainda, hospedar pragas e doenças comuns as plantas cultivadas, além de interferirem na estética dos jardins. O baixo número de herbicidas registrados para esse fim, a arquitetura desfavorável de algumas plantas ornamentais e a presença de espinhos são fatores que agravam a dificuldade do manejo das plantas

daninhas no paisagismo. Um dos métodos mais empregados para o controle das plantas daninhas nos canteiros ornamentais é a capina e/ou catação, em alguns casos inviáveis em grandes áreas devido ao seu elevado custo e exigência de mão-de-obra especializada (ROSA, 2007). Em contrapartida o controle químico de plantas daninhas pode tornar-se uma alternativa viável, uma vez que proporciona rápidos resultados e economia na utilização da mão-de-obra que realiza as práticas de jardinagem necessárias para a manutenção da beleza visual de um jardim (MACIEL et al., 2005). Os herbicidas são produtos químicos utilizados na agricultura com o intuito de controlar a vegetação infestante, entretanto, as culturas podem também sofrer algum tipo de injúria dependendo do grau de seletividade de cada herbicida (OLIVEIRA JUNIOR; CONSTANTIN, 2001). Desta forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade do herbicida oxyfluorfen à planta ornamental cravina (*Dianthus chinensis* L.).

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi instalado no Viveiro Experimental de plantas Ornamentais e Florestais, pertencente à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV-UNESP, Câmpus de Jaboticabal-SP e conduzido no período de outubro a dezembro de 2010. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições, seis plantas por repetição (24 plantas por tratamento), com amostras destrutivas de uma planta por repetição por semana. Os tratamentos foram constituídos pelo herbicida oxyfluorfen em diferentes doses: 120; 240; 360; 480 $g.ha^{-1}$ e uma testemunha, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos experimentais. Jaboticabal, 2010.

Tratamentos	Dose do oxyfluorfen ($g.ha^{-1}$)
1	0
2	120
3	240
4	360
5	480

Para o ensaio foram utilizadas mudas comerciais de cravina, com aproximadamente 15 cm de altura, em fase de pré-florescimento, estas foram transplantadas em vasos de aproximadamente quatro litros, com utilização de substrato constituído por terra, areia e esterco bovino na proporção de 3:1:1. A aplicação do herbicida foi realizada sobre a cravina, utilizando-se um pulverizador costal pressurizado com CO_2, mantido à pressão constante

(40 lbf.pol^{-2}), dotado de barra, com uma ponta de pulverização do tipo jato plano e modelo DG 110.015, mantida a 0,5 m de altura das plantas, regulada para o consumo de calda equivalente a 200 L.ha^{-1}. Uma proteção mecânica foi usada entre os tratamentos apenas para impedir qualquer deriva do produto. Foram realizadas avaliações visuais, dos sintomas de fitotoxicidade dos herbicidas nas plantas, utilizando-se a escala desenvolvida pela EWRC (1964) adaptada, descrita na Tabela 2, com notas variando de 0 a 9, onde 0 é a testemunha (sem aplicação de herbicida) e 9 morte das plantas. As avaliações foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA).

Tabela 2. Escala utilizada nos experimentos para avaliar os sintomas de fitotoxicidade nas plantas de cravina.

Sintomas	Notas
Testemunha	0
Ausência de sintomas de toxicidade	1
Sintomas de toxicidade muito leves	2
Sintomas de toxicidade leves	3
Sintomas de toxicidade considerados moderados	4
Sintomas classificados como duvidosos	5
Sintomas que aparentam causar toxicidade forte	6
Toxicidade forte	7
Toxicidade muito forte	8
Morte das plantas	9

Escala de notas propostas pela EWRC (1964) adaptada.

Os resultados obtidos foram submetidos a aplicação do Teste F na análise de variância para efeito de tratamentos, utilizando o Teste de Tukey para comparação de médias a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico AgroEstat de acordo com Barbosa e Maldonado Junior. (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3, todas as avaliações apresentaram diferenças significativas para as notas de fitotoxicidade, sendo que aos 7 DAA os tratamentos de maior dose do herbicida (tratamentos 4 e 5) diferiram dos demais, cujas notas representam altos níveis de fitotoxicidade, nessa fase foram observados sintomas de clorose nas folhas. Aos 14, 21 e 28 DAA os tratamentos 2, 3, 4 e 5 diferiram significativamente da testemunha, mas não diferiram entre si, estes tratamentos não atingiram alta fitotoxicidade, mostrando se mais tolerantes ao herbicida. Em outro trabalho, avaliando a seletividade e/ou eficácia de diversos herbicidas sobre plantas ornamentais, Freitas et al. (2007b) verificaram que o oxyfluorfen foi totalmente fitotóxico para plantas de brilhantina (*Pilea microphylla*). Para orquídeas Freitas

et al. (2007a), observou que o oxyfluorfen (nas doses 24; 72; 144; 216; 288; 360 g.ha^{-1}) não causou efeitos tóxicos nas plantas, demonstrando a seletividade do herbicida para as espécies estudadas (*Epidendrum ibaguensis* e *Dendrobium* sp.). Para mudas de palmeira-australiana Freitas et al. (2007b), testando aplicação desse herbicida nas doses 24; 72; 144; 216; 288; 360 g.ha^{-1} diretamente sobre as plantas, observaram elevados sintomas de intoxicação, sobretudo nas maiores doses, caracterizada por necrose nas folhas mais novas, enquanto que as mudas de copo-de-leite (*Zantedeschia aethiopica*) e estrelítzia (*Strelitzia reginae*) foram pouco afetadas pelo herbicida, não mostrando nenhum sintoma de intoxicação aos 30 e 60 DAA.

Considerando outras culturas, também foram verificados sintomas de intoxicação das plantas. Duarte et al. (2006), avaliando a seletividade de herbicidas sobre mudas de *Myracrodruon urundeuva*, verificaram, aos 14 DAA, sintomas leves de intoxicação para doses de 720 e 1400 g.ha^{-1} de oxyfluorfen. Contudo, aos 28 DAA, não se verificou nenhuma intoxicação nas plantas tratadas com a menor dose. Em mudas de café, Ronchi e Silva (2003) observaram que este herbicida (480 g.ha^{-1}), aplicado em pós-emergência diretamente nas plantas causou severos efeitos fitotóxicos (62,50%), caracterizados por queimaduras e deformações em toda a lâmina foliar atingida pelo produto. Segundo Alves et al. (2000), os efeitos de fitotoxicidade observados para este herbicida ficam restritos aos locais de contato entre o produto e a planta na qual é aplicado, não havendo evolução dos efeitos com o desenvolvimento das plantas, entretanto quando se trata de plantas ornamentais os limites de injúrias são muito mais rigorosos já que efeito visual é muito importante e as plantas não podem ser comprometidas pelos sintomas causado pelo herbicida.

Tabela 3. Notas de fitotoxicidade para plantas de cravina. Jaboticabal, 2010.

Tratamentos	Notas de fitotoxicidade			
	7 DAA	**14 DAA**	**21 DAA**	**28 DAA**
1- Testemunha s/ herbicida	0,00 **c**	0,00 **b**	0,00 **b**	0,00 **b**
2- oxyfluorfen (120 g.ha^{-1})	6,00 **b**	6,25 **a**	5,00 **a**	5,25 **a**
3- oxyfluorfen (240 g.ha^{-1})	6,25 **b**	6,25 **a**	5,00 **a**	5,50 **a**
4- oxyfluorfen (360 g.ha^{-1})	7,00 **a**	5,25 **a**	5,25 **a**	5,00 **a**
5- oxyfluorfen (480 g.ha^{-1})	7,50 **a**	5,50 **a**	5,50 **a**	5,25 **a**
Média Geral	5,35	4,65	4,15	4,20
CV (%)	6,38	10,01	12,05	13,04
F tratamentos	318,86*	128,42*	86,80*	73,92*
DMS (5%)	0,75	1,02	1,09	1,20

Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; NS, não significativo.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi desenvolvido, conclui-se que, as doses utilizadas do herbicida oxyfluorfen, se mostraram pouco fitotóxicos à cravina, apesar de sofrerem algumas alterações na coloração das folhas, não chegaram a comprometer de forma significativa o efeito estético das plantas. Portanto considerou-se os tratamentos utilizados seletivo para as plantas de cravina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L.W.R.; SILVA, J.B.; SOUZA, I.F. Efeito da aplicação de subdose dos herbicidas glyphosate e oxyfluorfen, simulando deriva sobre a cultura de milho (*Zea mays* L.) **Ci. Agrotec.**, v.24, n.4, p.889-897, 2000.

BARBOSA, J.C.; MALDONADO JUNIOR, W. AgroEstat - **Sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos**. Versão 1.0, 2010.

DUARTE, N.F.; KARAM, D.; SÁ, N.; CRUZ, M.B.; SCOTTI, M.R.M. Seletividade de herbicidas sobre *Myracrodruon urundeuva*. **Planta Daninha**, v.24, n.2, p.329-337, 2006.

EWRC. Report of 3rd and 4rd meetings of EWRC. Cittee of methods in weed research. **Weed Research**, v.4, 1964. p.88.

FERREIRA, L.R.; DURIGAN, J.C.; CHURATA-MASCA, M.G.C. Seletividade de herbicidas para cebola em semeadura direta. **Planta Daninha**, v.17, n.1, p.53-62, 1999.

FREITAS, F.C.L.; GROSSI, J.A.S.; BARROS, A.F.; MESQUITA, E.R.; FERREIRA, F.A.; BARBOSA, J.G. Controle químico de brilhantina (*Pilea microphylla*) no cultivo de orquídeas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.25, n.3, p.589-593, 2007a.

FREITAS, F.C.L.; GROSSI, J.A.S.; BARROS, A.F.; MESQUITA, E.R.; FERREIRA, F.A. Controle de plantas daninhas na produção de mudas de plantas ornamentais. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.595-601, 2007b.

MACIEL, C.D.G.; POLETINI, J.P.; CONSTANTIN, J.; JARDIM, C.E.; BERNARDO, R.S.; MOUTA, E.R.; BELISÁRIO, D.R.S. Seletividade de coroa-de-cristo (*Euphorbia splendens)* a diferentes classes de herbicidas para manejo de plantas daninhas em jardinagem. **Rev. Bras. Hortic. Ornam.**, Campinas, v.11, n.2, p.132-140, 2005.

OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 362 p.

PIVETTA, K.F.L., ROSA, C.S., PITELLI, R.A., COAN, R.M. Seletividade de sálvia (*Salvia spledens*) ao herbicida oxyfluorfen veiculado a palha de arroz. **Planta Daninha.** Viçosa, v.26, n.3, p.645-655, 2008.

RONCHI, C.P.; SILVA, A.A. Tolerância de mudas de café a herbicidas aplicados em pós-emergência. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, n.3, p.421-426, 2003.

ROSA, C.S. **Seletividade de sálvia (*Salvia spledens*) ao herbicida oxyfluorfen veiculado a palha de arroz.** 2007.43 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS EM CONDIÇÕES DE PÓS-EMERGÊNCIA DA CULTURA DA ALFAFA

HIJANO, N. (CCA – UFSCar, Araras/SP – nerianeh@yahoo.com.br), ORZARI, I. (CCA – UFSCar, Araras/SP - bela.orzari@gmail.com), MUNHOZ, W.S. (CCA – UFSCar, Araras/SP - william_munhoz@yahoo.com.br), MONQUERO, P.A. (– UFSCar, Araras/SP - pamonque@cca.ufscar.br)

RESUMO: A alfafa é uma importante forrageira devido a sua qualidade nutricional e de boa palatabilidade aos animais. Entretanto, a produtividade e estabilidade de produção dos alfafais estão diretamente relacionadas com o manejo das plantas daninhas nos cultivos, para quais ainda não se tem registro de herbicidas para esta cultura no Brasil. Foi realizada a aplicação de onze herbicidas pós-emergentes (bentazon, clorimuron etílico, fomesafen, fluazifop-p-butil, saflufenacil, imazatapir, cletodim, nicosulfuron, imazaquim, haloxyfop e MSMA), nas seguintes doses: 0, 05d, 0,75d, 1d, 1,25d, sendo “d” a dose comercial de cada produto. Os menores sintomas de fitotoxidade na dose comercial ocorreram quando foram aplicados os herbicidas fluazifop-p-butil, fomesafen, haloxyfop, clorimuron etílico, imazetapir e cletodim. Os herbicidas nicosulfuron, bentazon e saflufenacil, por outro lado, causaram injurias acentuadas nas plantas de alfafas, não podendo se utilizados como opção no manejo de plantas daninhas nesta cultura.

PALAVRAS-CHAVE: Seletividade, forrageira, controle de plantas daninhas

INTRODUÇÃO

O manejo de plantas daninhas na cultura da alfafa é um dos principais entraves para a produção e uso desta forrageira como insumo na produção leiteira. A qualidade e produtividade de biomassa e a estabilidade de produção de matéria seca ao longo do cultivo estão diretamente ligados à interferência das plantas daninhas, as quais competem com a

alfafa por água, luz e nutrientes. Estudos demonstraram que a competição imposta por plantas daninhas durante a época das águas (primavera−verão) reduziu em 60% o rendimento da cultura, podendo chegar a 75% a diminuição na produção de biomassa seca. Além disso, as plantas daninhas podem reduzir a longevidade do alfafal de cinco anos para dois anos, com redução significativa do número de cortes ou pastejo.

O espaçamento entre plantas de alfafa é pequeno, o que torna o controle mecânico das plantas daninha muito difícil e o controle manual muito lento, ficando restrito às pequenas áreas. A utilização de herbicidas é uma alternativa para maiores áreas. Vários herbicidas têm sido usados em outros países para controlar as plantas daninhas na cultura da alfafa. Porém, no Brasil, apenas uma formulação é registrada no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento para esta finalidade, o qual é à base de Diuron (AGROFIT, 2010).

A alfafa é bastante sensível a matocompetição, ou seja, vulnerável aos danos provocados pelas plantas invasoras, principalmente no estádio inicial de crescimento, quer seja na implantação ou logo após o corte ou pastejo, por impedir o desenvolvimento adequado da cultura no campo (NUERNBERG et al. 1990) e reduzir a qualidade da forragem e das sementes (PETERS e PETERS, 1992). Estudo citado por LEE et al. (1998) mostra que em alfafais estabelecidos, o conteúdo protéico da forragem ficou abaixo de 9% sob alta infestação de plantas daninhas, sendo que onde as plantas daninhas foram controladas o conteúdo protéico da forragem aumentou para 20%.

Apesar de ser uma cultura de grande destaque para a produção de forragem, poucos são os estudos referentes à seletividade de herbicidas para essa espécie, evidenciando a importância de novas pesquisas, já que o maior agravante é a dificuldade no controle de espécies latifoliadas (Fontes et al., 1994). Dentre os herbicidas latifolicidas com potencial para utilização em pós-emergência na cultura da alfafa destacam-se os herbicidas inibidores ALS, denominados chlorimuronethyl e nicosulfuron. Estes apresentam amplo espectro de ação e são largamente empregados para o controle de plantas daninhas nas culturas da soja e do milho, respectivamente.

Para que a produção de alfafa continue expandindo no Brasil, é de fundamental importância a identificação de herbicidas, principalmente de ação pós-emergente, com ação sobre gramíneas e latifoliadas, e que apresentem seletividade a essa cultura, já que atualmente o único produto registrado para a cultura no Brasil é o diuron.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Centro de Ciências Agrárias,

Araras, SP. A unidade amostral foi representada por vaso de polietileno de 5 litros de volume, contendo Latossolo vermelho escuro, coletado na camada de 0 a 20 cm, cujas análises do material de solo, teores de areia, silte, argila, matéria orgânica e pH estão representadas na tabela 1.

Tabela 1. Analise química do solo utilizado no experimento

P Resina	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V
mg/dm^3	g/dm^3	Ca Cl^2			$mmol_c/dm^3$				%
16	32	5,5	2,6	27	11	31	40,6	71,6	57

A adubação do substrato foi baseada na análise do solo e nas recomendações de adubação para a alfafa (MOREIRA *et al.* 2008). O solo foi corrigido com calcário (PRNT 80%) e adubado com cloreto de potássio (60% K_20), super simples (20% P_2O_5, 15% Ca, 9% S) e FMA BR 12 (9% Zn, 3% Fe, 1,8% Bo, 2,1% Mn, 0,1% Mo, 0,85% Cu).

A semeadura do cultivar de alfafa Crioula foi realizada 32 dias após adubação do substrato, sendo semeadas cinco sementes por vaso, previamente inoculadas com *Rhizobium meliloti*. Os vasos foram submetidos à irrigação durante todo o período experimental, a fim de se manter a umidade do solo em torno de 80% da capacidade de campo.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições, em esquema fatorial 11 x 4 , sendo onze herbicidas para uso em pós-emergência (bentazon, clorimuron etílico, fomesafen, fluazifop-p-butil, saflufenacil, imazatapir, cletodim, nicosulfuron, imazaquim, haloxyfop e MSMA), e quatro doses (0, 05d, 0,75d, 1d, 1,25d, sendo “d” a dose comercial de cada produto).

A aplicação dos herbicidas para controle das plantas daninhas foi realizada quando as plantas continham 4 a 5 pares de folhas, isto ocorreu aos 33 dias após o plantio (DAP) da alfafa. Usou-se pulverizador costal, pressurizado a CO2, com pressão de 30 lb/pol2, equipado com barra com dois bicos do tipo leque, XR 110.03, espaçados entre si de 0,50 m, com consumo de 200 L/ha de calda. Por ocasião da aplicação, no período da manhã, o substrato do vaso estava úmido, o céu claro, e a velocidade do vento inferior a 4,0 km/h. A temperatura média do ar foi de 25,9ºC.

Os efeitos dos tratamentos sobre a cultura da alfafa foram avaliados ao 1, 3, 7, 14,

21, 28 e 35 dias após a aplicação (DAA), de acordo com os sintomas visuais de fitotoxicidade, numa escala de 0% (zero) a 100%, em que 0 (zero) equivale a nenhum dano visível na planta e 100%, à morte da planta (FRANS, 1972). Neste resumo estão sendo apresentados os resultados de 35 DAA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 pode-se observar as avaliações de sintomas visuais de fitotoxidade, numa escala de 0 a 100% de dano visível, feitas aos 35 dias após aplicação (DAA) dos herbicidas, para os diferentes herbicidas em diferentes doses.

Tabela 2. Notas dos sintomas visuais de fitotoxidade aos 35 DAA dos herbicidas

Tratamentos	0d	0,5d	0,75d	1d	1,25d
Bentazon	0,00 aB	26,67 aB	61,67 abA	86,67 aA	71,67 abcA
Clorimuron etílico	0,00 aC	36,67 aB	26,67 bcBC	36,67 cdB	73,33 abcA
Fomesafen	0,00 aB	26,67 aB	33,33 bcB	30,00 dB	93,33 aA
Fluazifop-p-butil	0,00 aA	20,00 aA	16,67 cA	26,67 dA	30,00 cdA
Saflufenacil	0,00 aB	6,67 aB	66,67 abA	83,33 abA	100,00 aA
Imazetapir	0,00 aB	20,00 aAB	33,33 bcAB	36,67 cdA	23,33 dAB
Cletodim	0,00 aAB	20,00 aAB	13,33 cAB	36,67 cdA	23,33 dAB
Nicosulfuron	0,00 aB	23,33 aB	100,00 aA	98,33 aA	100,00 aA
Imazaquim	0,00 aC	16,67 aBC	43,33 bcB	78,33 abcA	90,00 abA
Haloxyfop	0,00 aB	6,67 aAB	13,33 cAB	35,00 cdA	23,33 dAB
MSMA	0,00 aB	16,67 aAB	50,00 bcA	40,00 bcdA	46,67 bcdA

Observação: letras iguais minúsculas na vertical e maiúscula na horizontal indicam que, no nível de 5% de significância, não há diferença entre as médias.

Observando-se os herbicidas quando aplicados em dose comercial, os que menos afetaram a planta de alfafa negativamente foram fluazifop-p-butil e fomesafen, seguidos de haloxyfop, clorimuron etílico, imazetapir e cletodim, que não chegam ao nível de dano econômico. Com o aumento de 25% na dose comercial (1,25d), fluazifop-p-butil continua sendo apropriado para a alfafa, assim como imazetapir e cletodim. Para a dose de herbicida equivalente a 0,75 da dose recomendada, cletodim, haloxyfop e fluazifop-p-butil foram os menos prejudiciais. O herbicida saflufenacil, em meia dose comercial, obteve nota 6,67 (danos mínimos), entretanto, com o aumento da dosagem, os sintomas de fitotoxidade aumentam, chegando a 100% na dose 1,25, ou seja, morte da planta.

Comparando as dosagens dentro de cada herbicida (em linha), pode-se perceber que o herbicida fomesafen obteve diferença significativa em relação as dosagens 0 até a dose comercial quando comparada com a dose de 1,25, sendo assim, para este herbicida, os sintomas de fitotoxidade nas doses 0,5, 0,75 e dose comercial não diferiram dos sintomas da testemunha (sem aplicação), sendo possível o uso deste herbicida na cultura, sendo necessário, entretanto, o cuidado com superdosagem, já que a dose 1,25 causou fitotoxidade. O herbicida fluazifop-p-butil não teve diferença significativa entre as dosagens utilizadas, até a dose de 1,25 teve sintomas de fitotoxidade iguais à testemunha, conforme a análise estatística.

CONCLUSÕES

Os herbicidas fluazifop-p-butil, fomesafen, haloxyfop, clorimuron etílico, imazetapir e cletodim mostraram-se possíveis de serem utilizados na dose comercial. Com o aumento da dosagem (1,25), apenas fluazifop-p-butil, imazetapir e cletodim seriam adequados, podendo ter assim problema com superdosagem, já que há herbicidas que não causam danos quando usados em dose comercial mas causariam usando dose pouco maior. O fluazifop-p-butil, imazetapir e cletodim não obtiveram diferença estatística entre a testemunha e as demais dosagens de aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FONTES, P.C.R., VILELA, D., MARTINS, C.M. Estabelecimento da cultura da alfafa. In: **Cultura da alfafa: estabelecimento, fenação, custo de produção e construção de um secador estático.** CARVALHO, L. de A., VILELA, D. EMBRAPA, 1994. p.1-11.

LEE, R.D., BAKER, R.D., BALL, S.T. Managing Weeds in Alfalfa. Cooperative Extension Service. College of Agriculture and Home Economics, Guide A-325, 8p, 2009.

NUERNBERG, N. J.; MILAN, P. A.; SILVEIRA, C. A. M. **Manual de produção da alfafa**. Florianópolis: EMPASC, 1990. 102 p

PETERS, E. J.; PETERS, R. A. Weeds and control. In: Alfalfa science and technology. Madison:Wisconsin, 1992. 812 p.

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Ipomoea indivisa*, *I. grandifolia* E *I. purpurea*

PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR - daianapazuch@yahoo.com,br), TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), PASINI, R. (UTFPR, Pato Branco/PR - renato_pasini@hotmail.com), BARANCELLI, M. V. J. (UTFPR, Pato Branco/PR - marcos.v.jb@hotmail.com), DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR - francielli_diesel@hotmail.com), XAVIER, E. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com),

RESUMO: O objetivo do trabalho foi elucidar o método mais eficaz de superação de dormência para as espécies de *Ipomoea indivisa*, *I. grandifolia* e *I. pupurea*. O experimento foi executado em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos de água quente, escarificação mecânica, escarificação mecânica + resfriamento, escarificação química e testemunha. Após tratadas, as sementes foram depositadas em placas de petry e acondicionadas em BOD a 35 ºC por 15 dias, sendo consideradas germinadas as com comprimento de radícula superior a 2 mm. Foram avaliados a germinabilidade e o tempo médio de germinação. Os melhores resultados de germinabilidade de sementes de *I. purpurea* e *I. indivisa* foram proporcionados pelo tratamento com ácido sulfúrico, atingindo índices de germinação de 87 e 78%, respectivamente. O tratamento de água quente foi o mais eficiente para *I. grandifolia* proporcionando 100% de germinabilidade. Os tratamentos de superação de dormência foram ineficazes em reduzir o tempo médio de germinação em *I. indivisa*.

Palavras-chave: germinabilidade, tempo médio de germinação, corda-de-viola.

INTRODUÇÃO

A dormência pode ser subdividida em seis mecanismos: dormência fisiológica, morfológica, morfofisiológica, física, química, mecânica (Baskin and Baskin 1998). A dormência presente nas sementes de *Ipomoea* spp. é do tipo física, através da impermeabilidade do tegumento seminal à água (Chandler et al., 1997).

Existem vários métodos empregados na superação de dormência em sementes de plantas daninhas, e os principais são: escarificação química e mecânica, estratificação, embebição em água e a utilização de fitormônios (Silva, 2008). No entanto há variação na eficácia dos métodos de superação de dormência dependendo da espécie, por isso a importância na padronização desses métodos.

O estudo foi realizado com o objetivo de elucidar o método mais eficaz de superação de dormência para as espécies de *Ipomoea indivisa*, *I. grandifolia* e *I. pupurea*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em laboratório na Universidade Tecnológica Federal do Paraná de Pato Branco, utilizando-se sementes de *I*. *indivisa I. grandifolia e I. purpurea*. As quais foram submetidas aos tratamentos de escarificação química com ácido sulfúrico, escarificação mecânica, tratamento térmico com água quente, escarificação mecânica + resfriamento e testemunha. Na escarificação química as sementes foram dispostas em solução com ácido sulfúrico (98%) (duas partes de ácido para uma de semente, em volume). Sendo mantidas sob agitação por 10 minutos. Em seguida, as sementes foram lavadas com água. Na escarificação mecânica as sementes foram postas entre duas lixas de parede (nº 100) e friccionadas por um minuto. No tratamento com água quente foram utilizados béqueres de vidro de 50 mL para acondicionar as sementes com água a 98 ºC, por 1 h de embebição. No tratamento com escarificação mecânica + resfriamento as sementes foram escarificadas como supracitado e em seguida postas em placas de petri sendo mantidas a 4 ºC por período de 72 horas. Após o término de todos os tratamentos, as sementes foram dispostas em placas de petri contendo dois discos de papel germitest umedecidos com solução fungicida 0,4%, e em seguida transferidas para BOD onde foram acondicionadas à temperatura de 35 ºC pelo período de 15 dias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições, com 10 sementes por repetição, para cada espécie. Foi executado a analise de variância e o teste Tukey ($p \geq 0,05$).

A germinação foi determinada diariamente, durante 15 dias, considerando-se as sementes com comprimento de raiz superior a dois milímetros. Os cálculos de germinabilidade e tempo médio, foram realizados conforme fórmulas citadas por Labouriau and Valadares (1976).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escarificação química com ácido sulfúrico proporcionou os melhores resultados de germinação para as espécies *I*. *indivisa* e *I*. *purpurea* (Figura 1A e 1C). O tratamento com água quente a 98ºC foi mais eficaz em promover a germinabilidade de *I*. *grandifolia* (Figura 1B). Normalmente a escarificação química é mais eficiente em sementes que apresentam o tegumento seminal mais lignificado, e por isso deve ter incrementado os percentuais de germinação de *I*. *purpurea* e *I*. *indivisa* (Figura 1 A e C). O tratamento com ácido sulfúrico diminuiu em aproximadamente 32% a germinação máxima de *I*. *grandifolia* quando comparada a testemunha (Figura 1 B).

A escarificação mecânica se mostrou também muito eficiente na superação de dormência das sementes de *Ipomoea*, sendo o segundo método a proporcionar maior germinação nas sementes das espécies estudadas, chegando a atingir percentuais máximos de germinação de 90, 62 e 58% em *I. grandifolia*, *I. purpurea* e *I. indivisa*, respectivamente. A superação da dormência através do tratamento térmico resultou em incrementos da germinação das sementes apenas nas espécies *I. indivisa* e *I. grandifolia*, da ordem de 480 e 161% em relação à testemunha, respectivamente (Figura 1 A e B). Na espécie *I. purpurea*, o tratamento com água quente não incrementou os percentuais de germinação, em comparação à testemunha (Figura 1C). O fato do tratamento com água quente influenciar positivamente os percentuais de germinação de *I. grandifolia* e *I.* indivisa e não influenciar o percentual de germinação de *I. purpurea* (Figura 1 A, B e C) confirmam a informação de Popinigis (1985), para o qual o aumento na temperatura até certo limite promoverá germinação mais rápida e mais eficiente, podendo esta variar de acordo com a espécie.

Houve redução de 3, 36 e 48 % da germinação para *I. grandifolia*, *I. indivisa* e *I. purpurea*, respectivamente, nas sementes de *Ipomoea* escarificadas mecanicamente e expostas ao resfriamento, em relação às submetidas apenas a escarificação mecânica (Figura 1A, 1B e 1C). Essa redução na germinação ocorreu, provavelmente, porque em baixa temperatura, o metabolismo é reduzido e a semente necessita de mais tempo para germinar (Amaral e Paulilo, 1992).

No presente estudo, em média a espécie *I. purpurea* foi a que apresentou menor tempo médio de germinação, seguida da *I. indivisa* e da *I. grandifolia* (Figura 2). Ainda em relação ao tempo médio de germinação (*t*) não houve um padrão entre os tratamentos dentro das espécies. Os tratamentos de superação de dormência foram ineficientes em reduzir o tempo médio de germinação de *I. indivisa* (Figura 2). Os menores valores de (*t*) para as espécies *I. grandifolia* e *I. purpurea* foram obtidos com o tratamento de água quente a 98°C e podem estar relacionados ao rápido processo de embebição resultante.

O tratamento com escarificação mecânica + resfriamento para *I. grandifolia* promoveu o maior (*t*), indicando provavelmente que essa espécie é mais sensível a temperatura ambiente que as demais estudadas, efeito que fora também observado na germinabilidade, pois o tratamento com água quente promoveu 100 % de germinação.

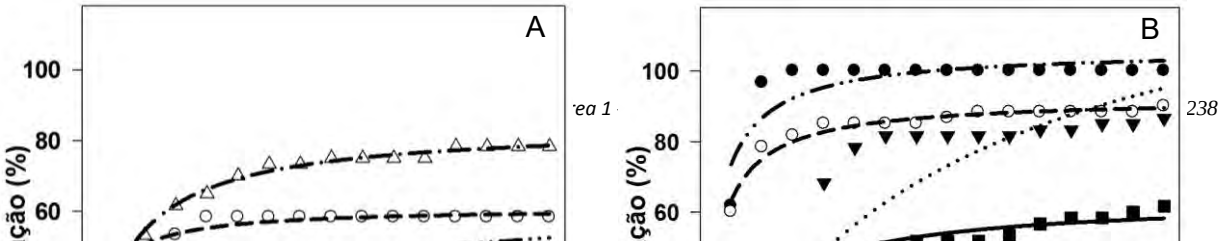


Figura 1. Influência dos tratamentos de superação de dormência em *I*. *indivisa* (A), *I*. *grandifolia* (B) e *I*. *purpurea* (C) na porcentagem de germinação ao longo de 15 dias.

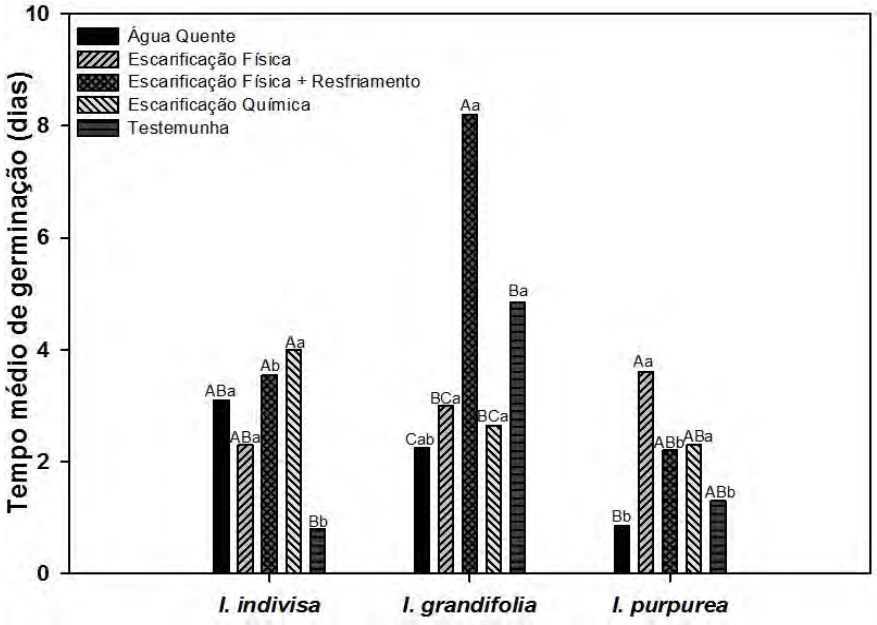


Figura 2. Influência de diferentes tratamentos de superação de dormência no tempo médio de germinação de três espécies de *Ipomoea*. Médias seguidas de mesma letra maiúscula indicam ausência de diferença entre os tratamentos dentro de cada espécie. Médias seguidas de mesma letra minúscula indicam ausência de diferença para cada tratamento entre as espécies.

CONCLUSÕES

Os tratamentos de superação de dormência aumentaram a germinabilidade das espécies de *Ipomoea*, no entanto, não reduziram o tempo médio de germinação em *I. indivisa*. Os métodos mais indicados são a escarificação química para *I. indivisa* e *I. purpurea* e tratamento térmico com água quente para a *I. grandifolia*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, L.I.V.; PAULILO, M.T.S.. Efeito da luz, temperatura, reguladores de crescimento e nitrato de potássio na germinação de *Miconia cinnamomifolia* (DC) Naudim. **Insula**, Florianópolis, v. 21, p.59-86, 1992.

BASKIN, C.C.;and BASKIN, J.M. Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. **Academic Press**, San Diego. 666p. 1998.

CHANDLER, J. M.; et al. Purple moonflower: emergence, growth, reproduction. **Weed Sci**. v. 25, p. 163-167, 1977.

LABOURIAU, L.G. and VALADARES, M.E.B. On the germination of seeds Calotropis procera (Ait.) Ait.f. **Anais** da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. v.48, n.2, p.263-284, 1976.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: s.n., 289p. 1985.

SILVA, et al.; Dormência em sementes de plantas daninhas como mecanismo de sobrevivência – Breve revisão. **Planta daninha**. Viçosa – MG, v.26, n.3, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CINÉTICA DA GERMINAÇÃO EM SEMENTES DE *Ipomoea indivisa*, *I. grandifolia* E *I. purpurea* SUBMETIDAS A TRATAMENTOS DE SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA

PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR - daianapazuch@yahoo.com,br), TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), BATISTEL, S. C. (UTFPR, Pato Branco/PR - lailocka_@hotmail.com), FERREIRA, P. P. A. (UFRGS, Porto Alegre/RS – priscila.poaf@hotmail.com, DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR - francielli_diesel@hotmail.com), XAVIER, E. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com).

RESUMO: O objetivo deste estudo foi verificar como diferentes tratamentos de superação de dormência influenciam na cinética da germinação de sementes de *Ipomoea indivisa*, *I. grandifolia* e *I. pupurea*. O experimento foi executado em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. Os tratamentos foram compostos de água quente, escarificação mecânica, escarificação mecânica + resfriamento, escarificação química e testemunha. Após tratadas, as sementes foram colocadas em placas de petry e acondicionadas a 35 ºC por 15 dias, sendo consideradas germinadas as com comprimento de radícula superior a 2 mm. Foram avaliados a velocidade média de germinação, o índice de velocidade de germinação e frequência relativa de germinação. A maior velocidade média de germinação foi proporcionada pelo tratamento com água quente em *I. pupurea*, mas não diferenciou-se da testemunha. O maior *IVG* foi proporcionado pela escarificação mecânica em *I. indivisa* e *I. grandifolia*, mas não diferenciou-se da testemunha, e pela escarificação química em *I. pupurea*, incrementando a germinação em 620 % em relação a testemunha. A frequência relativa de germinação foi superior à testemunha, para todos os tratamentos de superação de dormência, nas três espécies estudadas.

Palavras-chave: índice de velocidade de germinação, frequência relativa de germinação.

INTRODUÇÃO

As espécies de *Ipomoea* causam competição expressiva com espécies cultivadas sendo muito prejudiciais durante a colheita das mesmas, por seus ramos formarem um emaranhado sobre as plantas (Kissmann e Groth, 1995; Moreira e Bragança, 2010). Apresentam diferentes fluxos de germinação durante a primavera e o verão, devido à dormência de suas sementes (Azania et. al., 2009).

A análise do índice de velocidade de germinação relaciona-se com sementes germinadas diariamente, ou seja, relaciona-se com a germinalidade do lote, já a velocidade média de germinação indica o tempo que as sementes levaram para germinar, mesmo

germinando poucas sementes por amostra. O uso de curvas de frequência relativas de germinação é apropriado para analisar o padrão de distribuição da germinação ao longo do tempo. Sementes que sofrem tratamentos de superação de dormência apresentam germinação sincronizada, sugerindo que a germinação está respondendo a algum estímulo (Labouriau, 1983; Ferreira e Borguetti, 2004).

O objetivo deste estudo foi verificar como diferentes tratamentos de superação de dormência influenciam na cinética de germinação de sementes de *Ipomoea indivisa*, *I*. *grandifolia* e *I*. *pupurea*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, em Pato Branco, utilizando-se sementes de *I*. *indivisa*, *I. grandifolia e I. purpurea*. As sementes foram submetidas aos tratamentos de escarificação química com ácido sulfúrico, sendo colocadas em solução com ácido sulfúrico 98% (duas partes de ácido para uma de semente) por 10 minutos sob agitação e em seguida lavadas em água. Na escarificação mecânica com lixa de parede, as sementes sofreram abrasão com lixa (nº 100) por um minuto. No tratamento térmico com água quente, as sementes foram acondicionadas por uma hora em béqueres de 50 mL contendo água a 98ºC. Na escarificação mecânica + resfriamento, as sementes foram escarificadas como supracitado e em seguida colocadas em placas de petri e mantidas a 4 ºC por 72 horas. Após o término dos tratamentos as sementes foram postas em placas de petri e acondicionados a 35ºC por 15 dias. A germinação foi determinada diariamente, durante 15 dias, considerando-se as sementes com radícula superior a dois milímetros. Os cálculos de velocidade e frequência relativa de germinação foram realizados conforme fórmulas citadas por Labouriau e Valadares (1976) e o índice de velocidade de germinação de acordo com Maguire (1962). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado e cinco repetições com 10 sementes por repetição. A análise de variância foi efetuada e, posteriormente, executada a comparação das médias, através do teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando-se os tratamentos de superação de dormência dentro de cada espécie, constata-se que para *I*. *indivisa* os tratamentos promoveram a redução da velocidade de germinação em relação à testemunha, embora não produzindo diferenças significativas entre si. Para *I*. *grandifolia*, não houve diferença na velocidade média entre os tratamentos (Figura 1). Para a *I. purpurea*, os tratamentos com escarificação mecânica e escarificação química reduziram a velocidade média de germinação em relação à testemunha e ao tratamento térmico com água quente (Figura 1). Os tratamentos térmico

com água quente e testemunha foram os que apresentaram as maiores velocidades médias de germinação na espécie *I. purpurea*.

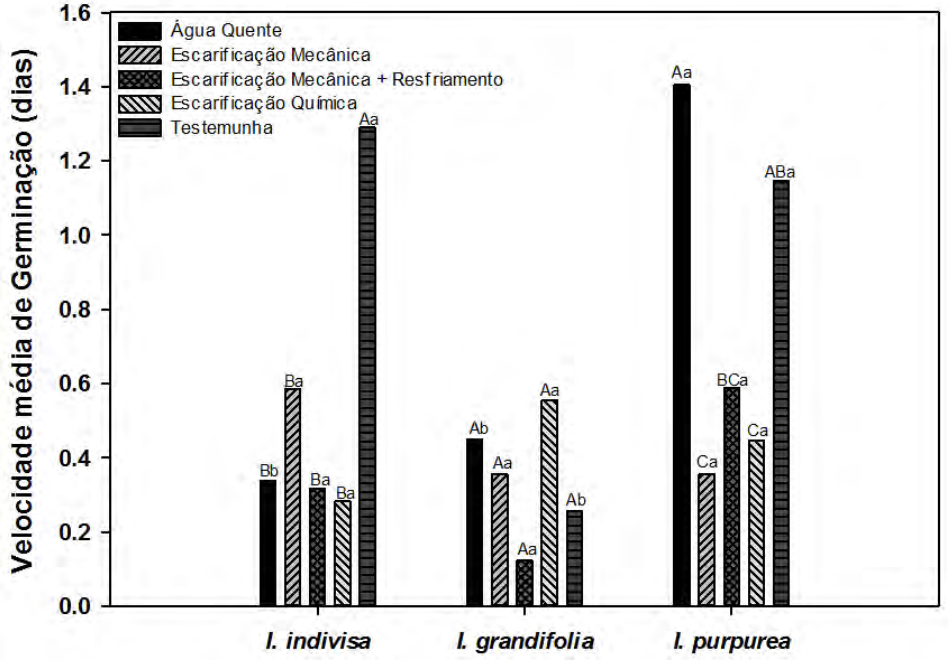


Figura 1. Influência de diferentes tratamentos de superação de dormência na velocidade de germinação de três espécies de *Ipomoea*. Médias seguidas de mesma letra maiúscula indicam ausência de diferença entre os tratamentos dentro de cada espécie e de mesma letra minúscula indicam ausência de diferença entre as espécies dentro de cada tratamento, através do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para os tratamentos com escarificação mecânica, escarificação mecânica + resfriamento, escarificação química, não houve diferença estatística entre espécies. No entanto, a velocidade média de germinação no tratamento com água quente foi muito superior na espécie *I. purpurea*, com incrementos respectivos de 312 e 418 % em relação a *I. indivisa* e *I. grandifolia*, respectivamente (Figura 1). Os tratamentos de superação de dormência não promoveram o incremento da velocidade média de germinação, visto que a maioria dos resultados não diferiu da testemunha, ou foram inferiores a ela.

Não houve diferença de *IVG* entre os tratamentos de água quente, escarificação mecânica + resfriamento, e escarificação química para *I. indivisa* e *I. purpurea* (Figura 2). A *I. grandifolia* apresentou incremento de *IVG* de 181, 566 e 145% com a escarificação mecânica, em relação a *I. indivisa*, *I. purpurea* e testemunha, respectivamente. Nenhum tratamento proporcionou incremento de *IVG* em relação à testemunha, nas espécies *I. indivisa* e *I. grandifolia*. Para a espécie *I. purpurea*, apenas a escarificação química incrementou o *IVG* em 620% em relação à testemunha.

Pode-se inferir que os padrões determinados pelos tratamentos de superação de dormência (Figura 3) e pela testemunha da espécie *I. indivisa* não apresentam frequência normal, sugerindo um padrão de germinação leptocúrticos, ou seja, quando grande parte das sementes germina de forma concentrada em curto espaço de tempo. Esse

comportamento é diferente do padrão observado para a testemunha das espécies *I. grandifolia* e *I. purpurea*,

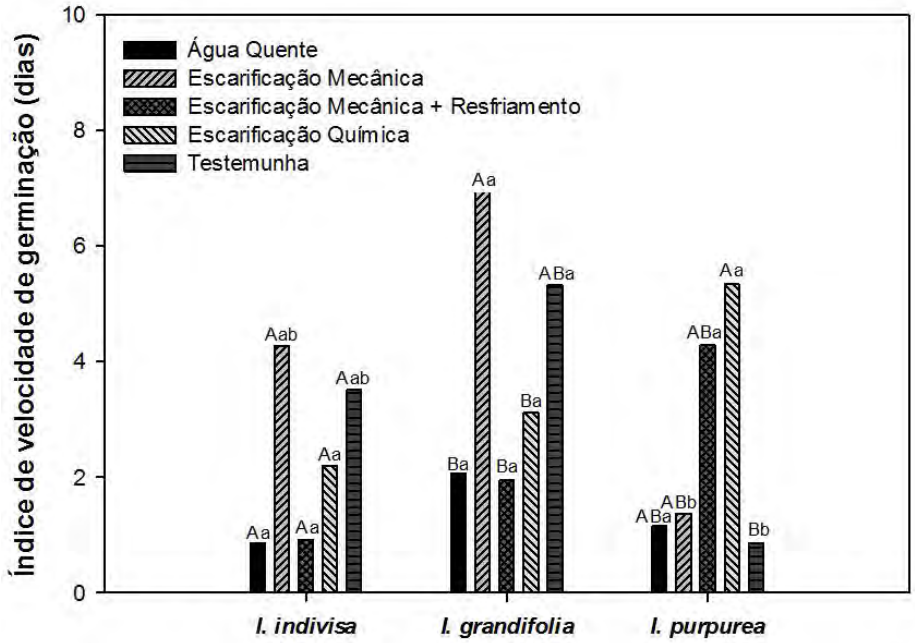


Figura 2. Influência de diferentes tratamentos de superação de dormência no índice de velocidade de germinação de três espécies de *Ipomoea*. Médias seguidas de mesma letra maiúscula indicam ausência de diferença entre os tratamentos dentro de cada espécie e de mesma letra minúscula indicam ausência de diferença para cada tratamento entre as espécies, através do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

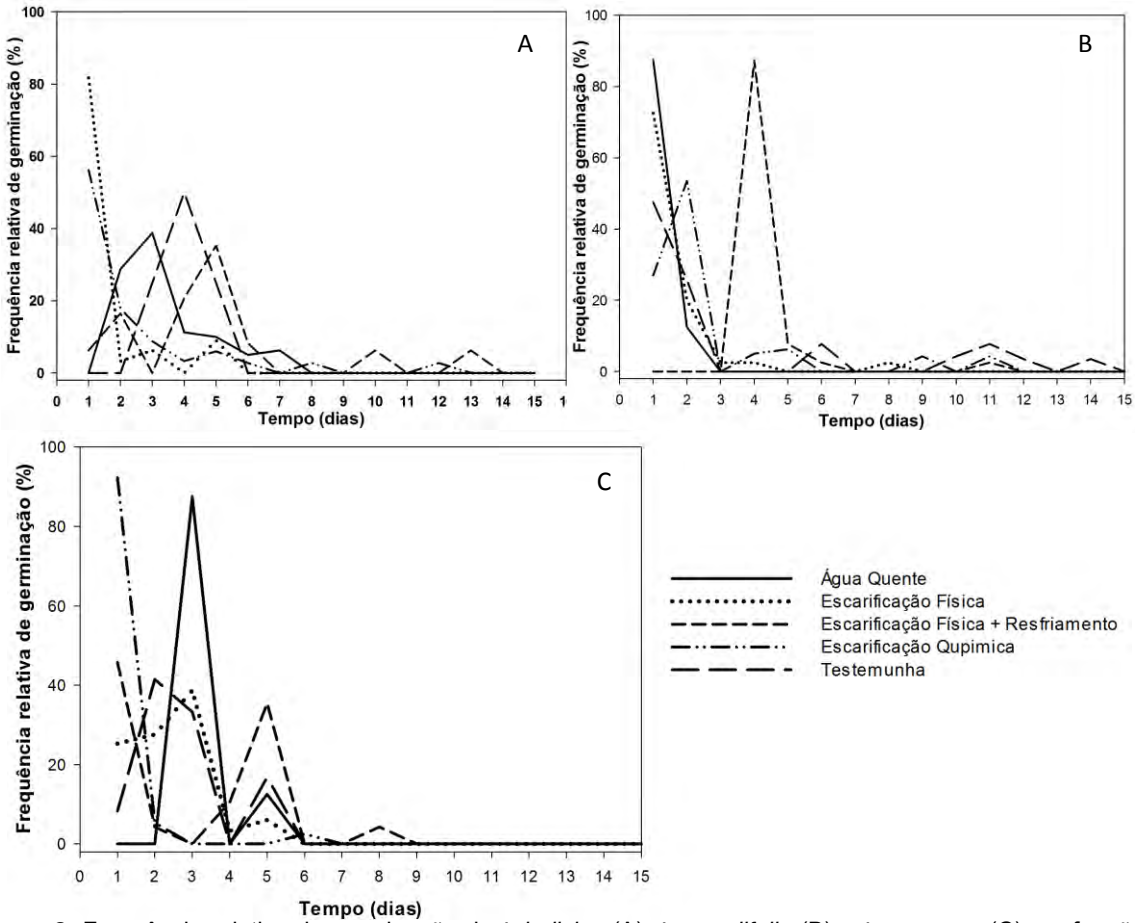


Figura 3. Frequência relativa de germinação de *I. indivisa* (A), *I. grandifolia* (B) e *I. purpurea* (C) em função de diferentes tratamentos de superação de dormência.

em que a germinação se distribui ao longo do tempo, apresentando uma curva de distribuição platicúrtica. A maior frequência de germinação para a *I*. *indivisa* se deu através da escarificação mecânica que atingiu 82% no 1º dia, enquanto na testemunha não havia sementes germinadas nesse momento, sendo que a mesma atingiu frequência máxima de 50% no 6º dia. Para a *I*. *grandifolia* o tratamento com água quente proporcionou 87% no 1º dia, nesse momento a testemunha constava de 47% de germinação. Já a *I*. *purpurea* alcançou 92% no 1º dia com a escarificação química, enquanto na testemunha era de apenas 8%.

CONCLUSÕES

De uma forma geral, os tratamentos de superação de dormência não promoveram o incremento da velocidade média de emergência. Dentre os tratamentos testados, apenas a escarificação química promoveu incremento de 620% do índice de velocidade de germinação, em relação à testemunha. A frequência relativa de germinação foi altamente afetada pelos tratamentos de superação de dormência nas três espécies estudadas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

AZANIA, C.A.M et al. Superação da dormência de sementes de corda-de-viola *(Ipomoea quamoclit* e *I. hederifolia)*. **Planta daninha**, Viçosa-MG, v.27, n.1, 2009.

BENECH-ARNOLD, R. L. et al. Environmental control of dormancy in weed seed banks in soil. **Field Crops Res.**, v. 67, n. 2, p. 105-122, 2000.

FERREIRA, A. G.; BORGUETTI, F. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre, 2004.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: Basf, 1995. Tomo III. 683 p.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: O.E.A., 1983. 174 p.

LABOURIAU, L.G. and VALADARES, M.E.B. On the germination of seeds Calotropis procera (Ait.) Ait.f. **Anais** da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. v.48, n.2, p.263-284, 1976.

MAGUIRE, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, p. 176-177, 1962.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. Manual de identificação de plantas daninhas infestantes - cultivos de verão. Campinas – SP. 2010.

NIKOLAEVA, M. G. Factors controlling the seed dormancy pattern. In: KHAN, A. A. (Ed.). **The physiology and biochemistry of feed dormancy and germination**. Amsterdam: North-Holland, 1977. p. 51-74.

CONTROLE DE BUVA (*Conyza bonariensis* L.) COM GLIFOSATO E HERBICIDAS ASSOCIADOS NO EXTREMO OESTE CATARINENSE

REINEHR, M. (Mestranda em Agricultura e Ambiente, Cesnors, Universidade Federal de Santa Maria. Engenheira Agrônoma formada pela FAI – Faculdade de Itapiranga – reinehr_marcela@yahoo.com.br), HAHN, L. (Doutorando em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor no Curso de Agronomia, FAI – Faculdade de Itapiranga – hahnleandro@yahoo.com.br), ZENI, R. J., VEDELAGO, A., GEREMIA, E., SIRTOLI, D., SASSI, R..

RESUMO: A introdução da soja transgênica resistente ao glifosato no Brasil permitiu a intensificação do uso deste herbicida no manejo de ervas daninhas, favorecendo o surgimento de casos de resistência, como de buva (*Conyza bonariensis* L.). O presente trabalho teve por objetivo avaliar o controle de buva com uso de glifosato e herbicidas associados no Extremo Oeste Catarinense. Dois experimentos foram conduzidos, no primeiro verificou-se a eficiência de controle com cinco doses de glifosato: 360, 720, 1.440, 2.880 e 5.760 g e.a ha^{-1} e testemunha, sem aplicação de herbicida. O segundo ensaio constou das associações (g e. a ou g i. a ha^{-1}): glifosato + 2,4-D (720 + 806 e 720 + 1.612); glifosato + chlorimuron-ethyl (720 + 15 e 720 + 20); glifosato + metsulfuron-methyl (720 + 2,4), além da mistura pré-formulada paraquat + diuron (400 + 200) e 2,4-D (1.612) aplicados isoladamente, e uma testemunha, sem aplicação de herbicida. No primeiro ensaio, aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), as doses de 5.760 g e.a ha^{-1} e 2.880 g e.a ha^{-1} de glifosato foram as únicas responsáveis por controles satisfatórios, equivalentes a 100% e 82%, respectivamente. Já no segundo ensaio, as misturas com glifosato + metsulfuron-methyl, glifosato + chlorimuron-ethyl (em duas doses) e glifosato + 2,4-D (em duas doses) foram eficientes para o controle da população de buva, todas promovendo controle superior à 85%.

Palavras-chave: resistência, soja geneticamente modificada, mecanismo de ação, associação de herbicidas.

INTRODUÇÃO

A resistência aos herbicidas é um fenômeno natural que ocorre espontaneamente, sendo o herbicida apenas selecionador dos indivíduos resistentes (CHRISTOFFOLETI & OVEJERO, 2003). O herbicida glifosato atua na inibição da enzima enol-piruvil-shiquimato-fosfato sintase (EPSPS), reduzindo a síntese de aminoácidos aromáticos e promovendo

maior acúmulo do ácido shiquímico (ROMAN *et al.,* 2007). Vargas *et al.* (2007) relatam que atualmente o glifosato é um dos herbicidas de maior importância mundial. De maneira aditiva, o estabelecimento da soja transgênica resistente ao glifosato também favorece a utilização deste herbicida, sendo adotado quase que exclusivamente para o manejo de daninhas pré e pós-emergente da cultura.

A buva (*Conyza bonariensis* L.) é uma espécie da família Asteracea, nativa da América do Sul, caracterizada por ser uma invasora anual, herbácea, ereta, não ramificada, de caule estriado e folioso, de 60-120 cm de altura (LORENZI, 2000).

Tendo por base os resultados alcançados por Vargas *et al.* (2007), é possível evidenciar que a rotação de mecanismos de ação de herbicidas é determinante para evitar a seleção de espécies invasoras resistentes, ou mesmo promover a eliminação desta capacidade.

Constata-se uma carência de informações à carcada ação de herbicidas sobre populações de buva no Extremo – Oeste Catarinense, por isso o objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de buva (*C. bonariensis*) com o herbicida glifosato e seu uso associado com diferentes ingredientes ativos, em uma área no município de Descanso-SC.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, no município de Descanso-SC, em setembro de 2008. A área escolhida, na época mantida sob pousio hibernal, apresentava elevada infestação natural de *C. bonariensis* (aproximadamente 70 plantas/m², com altura média de 35 cm), sendo cultivada historicamente com sucessão de cultivos de milho sem revolvimento do solo.

Dois ensaios foram realizados, nos quais foi avaliada a influência de seis ingredientes ativos de herbicidas sobre a população de buva. No primeiro ensaio, os tratamentos constaram de cinco doses crescentes de glifosato (Roundup Original): 360, 720, 1.440, 2.880 e 5.760 g e. a ha^{-1}, mais uma testemunha, sem aplicação de herbicida. O segundo experimento constou da associação (g e.a. ou g.i.a. ha^{-1}) de glifosato (Roundup Original) + 2,4-D (DMA 806 BR) (720 + 806 e 720 + 1.612); glifosato (Roundup Original) + chlorimuron-ethyl (Classic) (720 + 15 e 720 + 20); glifosato (Roundup Original) + metsulfuron-methyl (Ally) (720 + 2,4), além da mistura pronta com paraquat + diuron (Gramocil) (400 + 200) e 2,4-D (DMA 806 BR) (1.612) aplicados isoladamente, e uma testemunha, sem aplicação de herbicida. O delineamento experimental foi de blocos completamente casualizados, com 3 repetições. As parcelas apresentavam dimensão 4 x 2,5 m, com área útil de 6 m².

Para aplicação dos tratamentos foi utilizado um pulverizador de precisão (motor a gasolina, com controlador de pressão), equipado com pontas do tipo leque 110.02, pressão de 40 lb/pol² e volume de calda de 200 L ha^{-1}. O momento de aplicação coincidiu com

condições climáticas adequadas, temperatura inferior a 30 °C, umidade do ar acima de 60% e velocidade do vento inferior à 10 km h^{-1}.

Avaliações de controle foram feitas aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA), verificando através de análise visual, o controle percentual das plantas, sendo constatado 0% de controle quando houve ausência de injúrias nas plantas pelos herbicidas e 100% de controle quando ocorreu a morte das plantas. As variáveis foram analisadas estatisticamente, sendo submetidas ao teste de separação de médias proposto por Duncan, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise do primeiro ensaio, correspondente aos tratamentos com glifosato, verificou-se aos 7 DAA que o controle das plantas de buva obteve resposta crescente em função do aumento das doses do herbicida (Tabela 1). O controle de 78%, atribuída à dose 5.760 g ha^{-1}, foi o máximo controle constatado neste período de avaliação (Tabela 1).

Aos 14 DAA, todas as doses, com exceção de 360 g e. a ha^{-1}, apresentaram maior eficiência quando comparada à primeira avaliação. O tratamento 5.760 g ha^{-1} possibilitou 100% de controle, sendo a única dose capaz de controlar de forma eficiente as plantas de buva neste período de avaliação. Seguido deste, a dose 2.880 g ha^{-1} foi responsável por causar injúrias na ordem de 75% nas plantas da parcela.

Os resultados obtidos aos 21 e 28 DAA foram bastante similares aos encontrados nos 14 DAA, possibilitando-se afirmar que o herbicida glifosato estabeleceu quase a totalidade de sua atividade sobre plantas de buva, logo nas primeiras semanas após a aplicação. A dose de 720 g e.a ha^{-1}, controlou em apenas 13%, na média, a população de buva testada, de modo que não diferiu da testemunha, sem aplicação de herbicidas. De forma semelhante, Vargas *et. al.* (2007) também obtiveram com esta mesma dose, reduzida porcentagem de controle (35 %) sobre população de *C. bonariensis* considerada resistente.

Tabela 1. Controle de buva (*Conyza bonariensis*) com doses crescentes de glifosato, em quatro períodos de avaliação (dias após aplicação – DAA). Descanso, SC, 2008.

Tratamentos	Doses (g e.a ha^{-1})	Controle visual (%)			
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
Testemunha	0	0 F*	0 D	0 D	0 D
Glifosato	360	5 E	3 D	2 D	3 D
Glifosato	720	10 D	11 D	11 D	13 D
Glifosato	1.440	19 C	28 C	38 C	49 C
Glifosato	2.880	30 B	75 B	77 B	82 B
Glifosato	5.760	78 A	100 A	100 A	100 A
CV (%)	-	9,6	17,5	22,3	16,8

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan (5%).

Na primeira avaliação visual do segundo ensaio, o tratamento com paraquat + diuron destacou-se como o mais eficiente, com 90% de controle das plantas de buva (Tabela 2). Seguidos deste, os tratamentos referentes à mistura de glifosato + 2,4 D, nas duas doses, não diferiram significativamente, sendo atribuídas 70 e 65% de controle para a maior e menor dose de 2,4-D, respectivamente. Entre os demais tratamentos também não foram identificadas diferenças significativas, sendo o maior controle (38%) verificado com aplicação de glifosato + metsulfuron-methyl.

Aos 14 DAA, as aplicações de paraquat + diuron, glifosato + 2,4-D (nas duas doses) glifosato + metsulfuron-methyl e glifosato + chlorimuron-ethyl (na maior dose), foram os tratamentos que possibilitaram controle eficiente das plantas, todos garantindo controle superior à 80%. Neste período, foi possível a perceber início de rebrote de plantas de buva tratadas com paraquat + diuron, de modo que sua eficiência de controle passou a ser reduzida (86%). Sua ação de contato restringe o efeito sobre os órgãos internos das plantas alvo, o que comumente permite que o meristema apical do vegetal permaneça em atividade, passando a estimular o rebrote. A menor atividade foi encontrada com aplicação de 2,4-D isoladamente, com apenas 25% de controle.

A maior expressividade no controle de buva aos 21 DAA foi obtida pelos mesmos tratamentos que promoveram esta condição aos 14 DAA, com exceção de paraquat + diuron, que passou a demonstrar controle bastante inferior (73%) às primeiras duas semanas após aplicação, devido ao intenso rebrote das plantas.

Tabela 2. Controle de buva (*Conyza bonariensis*) com glifosato e herbicidas associados em quatro períodos de avaliação (dias após aplicação – DAA). Descanso, SC, 2008.

Tratamentos	Doses g ha^{-1}	Controle Visual (%)			
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
Glifosato + Metsulfuron-methyl	720 + 2,4	38 C*	83 A	91 A	95 A
Glifosato + Chlorimuron-ethyl	720 + 15	32 C	72 B	79 BC	85 A
Glifosato + Chlorimuron-ethyl	720 + 20	35 C	80 AB	87 AB	93 A
Glifosato + 2,4-D	720 + 806	65 B	82 AB	87 AB	88 A
Glifosato + 2,4-D	720 + 1612	70 B	85 A	87 AB	89 A
Paraquat + Diuron	400 + 200	90 A	86 A	73 C	38 B
2,4-D	1612	30 C	25 C	23 D	35 B
Testemunha	-	0 D	0 D	0 E	0 C

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Duncan (5%).

O último período de avaliação evidenciou as misturas de glifosato + metsulfuron-methyl, glifosato + chlorimuron-ethyl (nas duas doses) e glifosato + 2,4-D (nas duas doses) como eficientes para o controle da população de *C. bonariensis*. Estas misturas possibilitaram controle superior a 85%, sendo o controle máximo alcançado com aplicação de glifosato + metsulfuron-methyl (95%) (Tabela 2). Deste modo, pode-se considerar estas

associações como alternativas interessantes para o manejo de buva, evitando a ocorrência de resistência pela aplicação intensiva do herbicida glifosato isoladamente. Tais resultados corroboram com os alcançados por Vargas *et. al.* (2007), que também constataram eficiência de 2,4-D, chlorimuron-ethyl e metsulfuron-methyl, em mistura com glyphosate, no controle desta espécie de buva. Em trabalho similar, Moreira *et al.* (2007) obtiveram 100% de controle de buva com a utilização de misturas do herbicida glifosato com 2,4-D, metsulfuron-methyl e metribuzin. Neste estudo, as aplicações de paraquat + diuron e 2,4-D de forma isolada, com controle de 38 e 35 % respectivamente, diferiram significativamente dos demais tratamentos, sendo considerados como incapazes de promover controle satisfatório da população de buva.

CONCLUSÕES

A população de *C. bonariensis* originária do Extremo Oeste Catarinense está resistente ao herbicida glifosato, sendo necessária dose quatro vezes superior à recomendada (2.880 g e.a ha^{-1}) para um controle médio de 82%. As associações de glifosato + metsulfuron-methyl, glifosato + chlorimuron-ethyl e glifosato + 2,4-D constituem alternativas eficientes para o controle da população de buva resistente ao herbicida glifosato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. **PRINCIPAIS ASPECTOS DA RESISTÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS AO HERBICIDA GLYPHOSATE.** Planta Daninha, Viçosa-MG, v.21, n.3, p.507-515, 2003.

LAMEGO, F.P.; VIDAL, R.A. **RESISTÊNCIA AO GLYPHOSATE EM BIÓTIPOS DE** *Conyza bonariensis* **E** *Conyza canadensis* **NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.** Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 26, n. 2, p. 467-471, 2008.

MOREIRA, M.S.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. **RESISTÊNCIA DE** *Conyza canadensis* **E** *C. bonariensis* **AO HERBICIDA GLYPHOSATE.** Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 25, n. 1, p. 157-164, 2007.

ROMAN, E. S.; BECKIE, H.; VARGAS, L.; HALL, L.; RIZZARDI, M.A.; WOLF, T.M. **COMO FUNCIONAM OS HERBICIDAS: DA BIOLOGIA À APLICAÇÃO.** Editora Berthier. Passo Fundo, RS: 2007.

VARGAS, L., BIANCHI, M.A., RIZZARDI, M.A., AGOSTINETTO, D.; DAL MAGRO, T. **BUVA (***Conyza bonariensis***) RESISTENTE AO GLYPHOSATE NA REGIÃO SUL DO BRASIL.** Planta Daninha,Viçosa-MG, v.25, n. 3, p. 573-578, 2007.

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE GLYPHOSATE SOBRE AS ESPÉCIES *Ipomoea indivisa*, *I. grandifolia* E *I. purpurea* ATRAVÉS DE CURVAS DE DOSE-RESPOSTA

PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR - daianapazuch@yahoo.com.br), TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), VIDAL, R.A. (UFGRS, Porto Alegre/RS- ribas.vidal@gmail.com); BATISTEL, S. C. (UTFPR, Pato Branco/PR - lailocka_@hotmail.com), DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR - francielli_diesel@hotmail.com), XAVIER, E. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com),

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi verificar a eficácia do herbicida glyphosate sobre as espécies *Ipomoea indivisa*, *I. grandifolia* e *I. pupurea*. O experimento foi em vasos, em casa-de-vegetação, em delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Empregou-se um fatorial 3 x 7, em que o primeiro fator foi composto das três espécies de *Ipomoea* e o segundo fator de sete doses de glyphosate (0; 445; 665; 1000; 1496; 2245; 3365 g e.a.ha^{-1}). Foi determinado o nível de controle e as massas verde e seca da parte aérea das plantas aos 28 dias após a aplicação. Os resultados demonstram que essas espécies apresentam diferente sensibilidade ao glyphosate. Os valores de I_{50} aos 28 dias após a aplicação do glyphosate foram 146, 1,801 e 1,784 g ha^{-1} de glyphosate, estabelecendo a seguinte ordem de sensibilidade: *I. indivisa* > *I. purpurea* = *I. grandifolia*.

Palavras-chave: tolerância, corda-de-viola, inibidor de EPSPs.

INTRODUÇÃO

O gênero *Ipomoea* pertence a família Convolvulaceae. São plantas nativas da América do Sul, onde são encontradas infestando lavouras de culturas anuais de verão das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil (Kissmann and Groth, 1999). Esse gênero destaca-se em função de sua competição por luz e por dificultar a colheita mecânica (Moreira; Bragança, 2010). As espécies mais comuns desse gênero são *I. hederifolia*, *I. quamoclit*, *I. nil*, *I. grandifolia* e *I. purpurea* e *I. indivisa* (Silva 2009).

A curva dose-resposta é utilizada largamente para determinar a suscetibilidade, tolerância ou resistência de plantas daninhas aos herbicidas (Streibig et al. 1993, Friensen et al. 1993, Madsen e Jensen 1995, Ponchio et al. 1997 e Hall et al. 1998). Existem diversos métodos para obter a curva dose-resposta, porém o mais utilizado pelos pesquisadores segundo Christoffoleti (1999) é o modelo proposto por Seefeldt et al. (1995).

O objetivo deste trabalho foi verificar a eficácia do herbicida glyphosate sobre as espécies *Ipomoea indivisa*, *I. grandifolia* e *I. pupurea*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Tecnológica Federal do Paraná de Pato Branco, em delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados, com três repetições. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 3 x 7, representado pelas espécies de corda-de-viola (*I. indivisa I. grandifolia e I. purpurea*) e doses de glyphosate (0; 445; 665; 1000; 1496; 2245; 3365 g e.a.ha^{-1}).

As sementes sofreram tratamento de superação de dormência e foram mantidas cinco plantas por vaso, após desbaste. Para aplicação de glyphosate foi utilizado pulverizador costal manual pressurizado com CO_2, trabalhando à pressão constante de 2,0 bar, equipado com bicos do tipo leque XR 110.02, aplicando um volume de calda de 200 L ha^{-1}. A aplicação ocorreu em pós-emergência, quando as espécies estavam no estádio de desenvolvimento de três a quatro pares de folhas definitivas.

Após a aplicação dos tratamentos, a avaliação do percentual de controle foi realizada aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA), através de uma escala de avaliação de 0 a 100% (Frans et al., 1986), em que 0% representava ausência total de sintomas e 100% morte da planta. Aos 28 DAA, as partes aéreas das plantas foram coletadas, determinando-se a massa da parte aérea verde (MPAV) e em seguida postas em estufa a 60°C até peso constante, para avaliação da massa da parte aérea seca (MPAS).

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F e, em caso de significância, as médias do fator qualitativo foram comparadas através do teste DMS ($p< 0,05$). As médias de fator quantitativo foram ajustadas ao modelo de regressão não-linear pela equação sigmoidal logística de quatro parâmetros, com auxílio do programa computacional Sigmaplot, conforme a equação (1):

$$y = a + \frac{b}{[1 + (x/c)^d]}$$

Nesse modelo, *y* = porcentagem de controle ou de biomassa; *x* = dose do herbicida em g e.a. ha^{-1}; e *a*, *b*, *c* e *d* = coeficientes da curva, de modo que *a* é o limite inferior da curva, *b* é a diferença entre o ponto máximo e o mínimo da curva, *c* é a dose que

proporciona 50% de resposta da variável dependente e *d* é a declividade da curva ao redor de *c* (Seefeldt et al., 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior dose de glyphosate (3365 g e.a.ha^{-1}) acarretou decréscimos de 84, 96 e 98 % da MVPA (Figura 1A) e de 68, 83 e 84 % da MSPA de *I. grandifolia*, *I. purpurea* e *I. indivisa* (Figura 1B), respectivamente, em relação à testemunha.

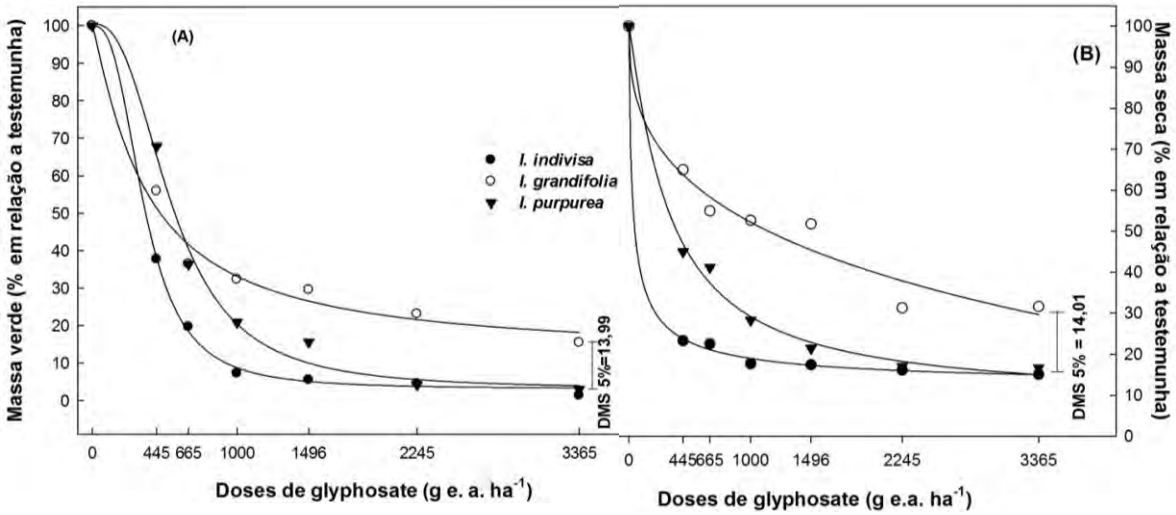


FIG. 1. Massa verde (A) e massa seca (B) em relação a testemunha de *I. indivisa*, *I. grandifolia* e *I.purpurea* em resposta a aplicação de glyphosate.

Na primeira avaliação de controle, aos 7 DAA (Figura 2A), verifica-se padrão comportamental distinto das demais avaliações nas curvas dose-resposta da *I. indivisa* e da *I.purpurea* Nesse momento, a espécie mais sensível foi *I.purpurea* (78%) seguida da *I. indivisa* (75%). A partir da segunda avaliação (14 DAA) até a última (28 DAA) a curva da *I. indivisa* apresentou menor inclinação, indicando maior sensibilidade dessa espécie, a qual atingiu 100% de controle máximo aos 21 DAA (Figura 2C). A inclinação da curva indica maior amplitude entre as doses necessárias para o controle das plantas daninhas avaliadas (Christoffoleti, 2002). As respostas de controle nas espécies *I.purpurea* e *I.grandifolia* foram semelhantes entre si, as quais atingiram 98 e 86% de controle máximo aos 28 DAA (Figura 2D).

A maior sensibilidade de *I. indivisa* ao glyphosate foi confirmada pelo I_{50} de 146 g.ha^{-1}, o menor entre as espécies na avaliação de controle aos 28 DAA, enquanto as outras

espécies apresentaram maior tolerância, ou seja, valores de I_{50} maiores para atingirem o mesmo resultado, de 1801 g.ha^{-1} para *I. grandifolia* e 1784 g.ha^{-1} para *I. purpurea*.

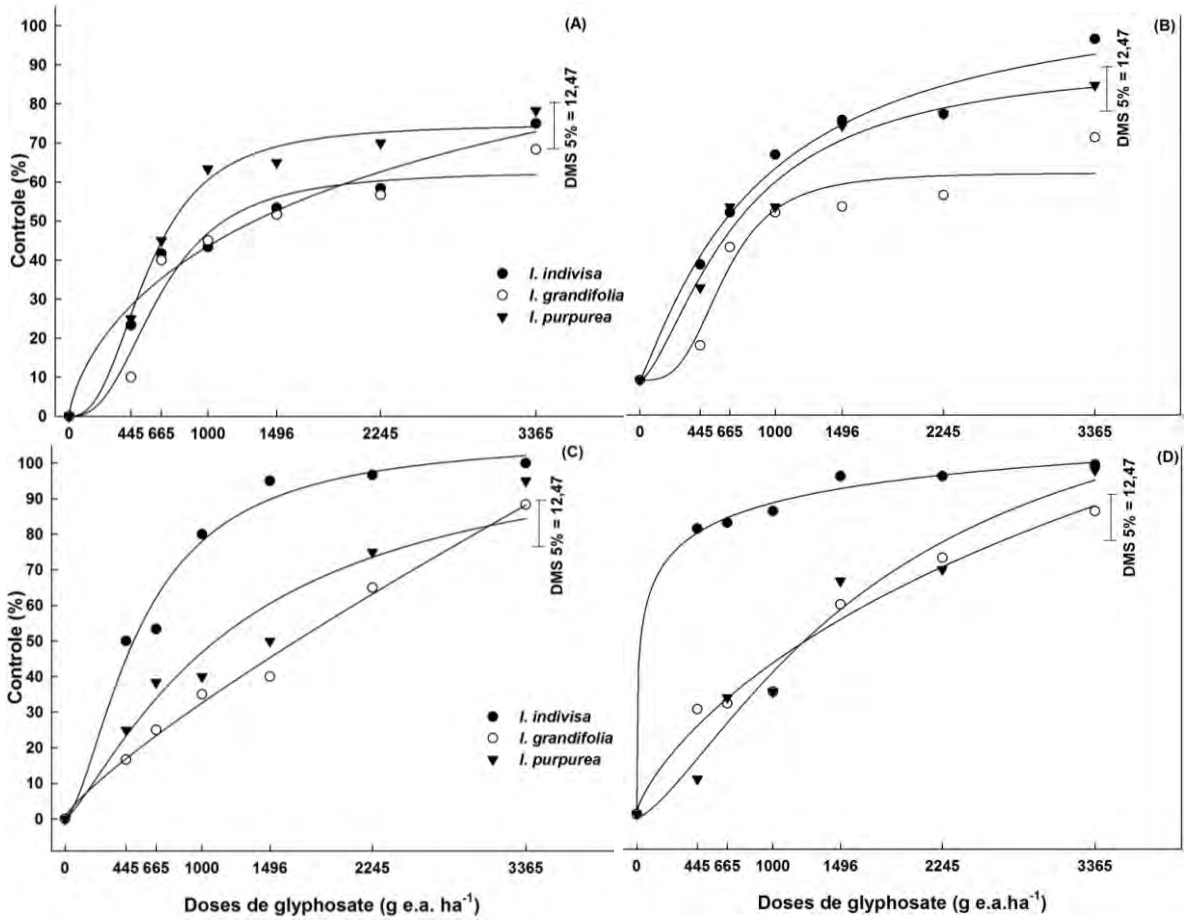


FIG. 2. Curvas dose-resposta elaboradas para as espécies de corda-de-viola de *I. indivisa*, *I. grandifolia* e *I.purpurea* tratadas com o herbicida glyphosate.

CONCLUSÕES

A espécie *I. indivisa* foi a mais sensível ao glyphosate, apresentando o menor valor de I_{50} (146 g e.a. ha^{-1}). Estabeleceu-se a seguinte ordem de sensibilidade ao glyphosate: *I. indivisa* > *I.purpurea* =*I.grandifolia*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agrícola,** v. 59, n. 3, p. 513-519, 2002.

CHRISTOFFOLETI, P.J. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas inibidores da acetolactato sintase e acetil coenzima A carboxilase. 1999. 211f. Tese (Livre Docência) - Escola Supe-rior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
Frans, R. et al. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices. In: CAMPER, D. (Ed.). **Research methods in weed science**, 3.ed. Champaign: Southern Weed Science Society, 1986. 37 p.

FRIENSEN, L.F; MORRISON, I.N.; RASHID, A; DEVINE, M.D. Response of a chlorosulfuron resistant biotype of Kochia scoparia to sulfonylurea and alternative herbicides. **Weed Science**, Champaign, v.41, n.1, p.100-106. 1993.

HALL, S.E.; SAUNDERS, J.W.; PENNER, D. Semidominant nature of monogenic sulfonylureia herbicide resistance in sugarbeet (Beta vulgaris). **Weed Techonology**, Champaign, v.10, n.4, p.936-942, 1996.
KISSMANN, K. G; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1999. Tomo II. 978 p.

MADSEN, K.H.; JENSEN, J.E. Weed control in glyphosate tolerant sugarbeet (Beta vulgaris L.). **Weed Research**, Oxford, v.35, n.2, p. 105-111.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. Manual de identificação de plantas daninhas infestantes - cultivos de verão. Campinas – SP. 2010.

PONCHIO, J.A.R. Resistência de Bidens pilosa aos herbicidas inibidores da enzima acetolactato synthase. 1997. 139f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SEEFELDT, S.S.; JENSEN, S.E.; FUERST, E.P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationship. **Weed Technology**, Champaign, v.9, n.1, p.218-227, 1995.

SILVA I.A.B. Interferência de uma comunidade de plantas daninhas com predominância de *ipomoea hederifolia* na cana-soca. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 265-272, 2009.

STREIBEG, L.C.; RUDEMO, M.; JENSEN, J.E. Dose response curves and statistical models. In: STREIBEG, J.C.; KUDSK, P. (Eds.). Herbicide Bioassay. Boca Raton, FL: CRC Press, p. 30-35, 1993.

ÉPOCAS DE AVALIAÇÃO EM ESTUDOS DE COMPETIÇÃO DE PLANTAS DANINHA E A CULTURA DA SOJA

ALMEIDA, M. O. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – mirioliveiraalmeida@yahoo.com.br), SOUZA, B. P. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – bruna_pereiradesouza@yahoo.com), CRUZ, L. I. B. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – lanabiologia@yahoo.com.br), FERREIRA, E. A. (FCA– UFVJM, Diamantina/MG –evanderalves@yahoo.com.br), SANTOS, J. B. (FCA– UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br)

RESUMO: A competição por recursos como água, luz e nutrientes entre plantas daninhas e culturas como a soja podem promover efeitos negativos no crescimento e desenvolvimento das espécies sendo a magnitude dessa interferência dependente do período de convivência. Dessa forma objetivou-se com este trabalho avaliar a influência do período de avaliação da competição sobre o crescimento da soja em competição com plantas daninhas. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, onde as épocas de coleta (25, 35, 45 e 60 dias após emergência, DAE) constituíram-se nas parcelas e os níveis de competição (milho, picão, braquiária, milho+picão, milho+braquiária) foram alocados na subparcela. Os blocos, no total de cinco, foram representados pelos tamanhos de vaso de polietileno (2, 4, 7, 10 e 16 dm^3) e os valores tabelados foram obtidos a partir de médias das variáveis obtidas em cada tamanho de vaso. A massa seca da raíz e total mostraram-se mais sensíveis sob o efeito da competição. De modo geral a partir dos 45 dias após emergência da cultura houve queda significativa no desenvolvimento da soja competindo com braquiária e picão preto, sendo que a primeira mostrou-se mais competitiva em todas as avaliações. A soja mostrou-se mais sensível a competição com as plantas daninhas aos 45 DAE, sendo este o período mais recomendado para a avaliação da competição em experimentos de vasos.

Palavras-chave: *Bidens pilosa*, *Brachiaria brizantha*, *Glycine max (L.) Merrill*

INTRODUÇÃO

A soja (Glycine max (L.) Merrill) foi introduzida no Brasil na década de 80 causando uma revolução socio-econômica e tecnológica. O explosivo crescimento na produção, de quase 260 vezes no transcorrer de apenas quatro décadas, determinou uma cadeia de mudanças sem precedentes na história do País. Em 2011 a produção foi de 75,0 milhões de

toneladas com área plantada de 24,2 milhões de hectares e produtividade de 3.106 kg/ha (EMBRAPA, 2012; CONAB, 2012).

Plantas daninhas e cultura possuem suas demandas por água, luz, nutrientes e CO_2. Como desenvolvem-se juntas na mesma área, na maioria estes fatores de crescimento (ou pelo menos um deles) estão disponíveis em quantidade insuficiente, até mesmo para o próprio desenvolvimento da cultura, estabelecendo-se a competição (Radosevich et al., 1997). Nessas circunstâncias, qualquer planta daninha que venha a competir com a cultura vai consumir parte dos fatores de produção já limitados no meio, reduzindo não somente a produtividade da cultura, mas também a qualidade do produto colhido. Nessa condição, a limitação de espaço aéreo e subterrâneo, promovida pelas plantas daninhas pode ainda afetar o crescimento e desenvolvimento das plantas cultivadas (Silva et al. 2007).

A produtividade da soja é afetada por diversos fatores, sendo um dos principais a interferência causada por plantas daninhas provenientes do banco de sementes do solo que podem afetar o estabelecimento, desenvolvimento inicial e rendimento final da cultura (Constantin, et al., 2009).

A duração do período de interferência exercem efeitos negativos em culturas (Rizzardi, 2002), sendo evidenciada a importância de estudos que avaliem o efeito desta competição após a emergência da soja. Dessa forma objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da época de competição entre a soja e plantas daninhas sobre o crescimento da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, com condições controladas de temperatura e umidade. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo, textura média, que após secagem ao ar foi peneirado (malha de 5 mm). A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 5,0; teor de matéria orgânica de 4,7 daq kg^{-1}; P, K de 1,3; 47 mg dm^{-3} e Ca de 2,4 cmol dm^{-3}, respectivamente; Mg, Al, H+Al e $CTC_{efetiva}$ de 1,2; 0,1; 7,1 e 3,8 cmolc dm^{-3}, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 3,0 g dm^{-3} de calcário dolomítico e 3,0 g dm^{-3} da formulação 4-14-8 (N-P_2O_5-K_2O). Adubação de cobertura foi feita com 300 gramas de cloreto de potássio 25 gramas de sulfato de amônio aos 30 dias após a emergência da cultura. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, onde as épocas de coleta (25, 35, 45 e 60 dias após a emergência) constituíram-se nas parcelas e os níveis de competição (soja, picão, braquiária, soja+picão, soja+braquiária) foram alocados na

subparcela. Cada bloco constituiu de um tamanho diferente de vaso de polietileno (2, 4, 7, 10 e 16 dm^3).

Semeou-se em cada vaso três sementes de soja e 10 sementes das plantas daninhas *Bidens pilosa* e *Brachiaria brizantha*, realizando o desbaste aos 5 dias após emergência. O experimento foi composto pela mesma densidade de plantas daninhas e de soja deixando-se somente uma planta de cada espécie.

Aos 25, 35, 45 e 60 dias após a emergência as foram avaliado a altura da planta (AP) e área foliar (AF). Também procedeu-se a retirada das plantas de soja, separando-as em raízes, caule e folhas. Assim determinou-se a massa seca foliar (MSF), de caule (MSC), de raízes (MSR) e total (MST).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias, quando significativas, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A competição até os 25 dias após a emergência da soja (DAE) não causou redução significativa na matéria seca de folha (MSF), caule (MSC), raízes (MSR), total (MST), área foliar (AF) e altura das plantas (AP) da cultura. No entanto a competição com braquiária reduziu em aproximadamente 50% da MSR e de 20% a 30% nas outras variáreis. O ponto crucial no incremento competitivo de uma espécie em relação à outra deve-se à taxa de crescimento inicial, em que a espécie que apresentar maior taxa dominará a utilização dos recursos que ficam indisponíveis para a espécie concorrente (JOHNSON et al., 1998), pode-se perceber portanto desde a primeira época de avaliação a vantagem competitiva da braquiária sobre a cultura. A ALT da soja aumentou 30%. O incremento da ALT deve-se ao estiolamento, provavelmente como forma de reduzir a competição por luz (Tabela 1).

Aos 35 DAE não foram obervadas diferenças significativas nas variáveis avaliadas na soja motivadas pela competição com as plantas daninhas. No entanto, a braquiária causou redução superior a 20% para todas variáveis com exceção da ALT. O mesmo não foi constatado para a cultura na presença do picão preto.

A soja mostrou-se sensível a competição com as plantas daninhas aos 45 DAE. Observou-se redução no crescimento da cultura sendo que a MSC foi a variável mais sensível a competição. Somente a ALT da planta não foi alterada na presença das infestantes(Tabela 1). Fleck, 2004 observou que para a presença de picão-preto, o impacto negativo foi observado nas variáveis de soja número de folhas no caule, matéria seca e, principalmente, número de ramos laterais. Vários autores apontam que na cultura da soja o

PAI situa-se entre os 10 aos 33 dias após a emergência da soja (MESCHEDE et al., 2002; CONSTATIN et al., 2007; NEPOMUCENO et al., 2007; SILVA et al., 2009). Portanto este período pode ter coincidido com o PCPI da cultura, ele se caracteriza pela obrigatoriedade de controle do mato durante a sua vigência.

Na avaliação aos 60 DAE todas as variáveis analisadas foram afetadas pela competição. Alguns dos fatores que determinam a maior competitividade das plantas daninhas sobre as culturas são seu porte e sua arquitetura; a maior velocidade de germinação e estabelecimento da plântula; a maior velocidade do crescimento, a maior extensão do sistema radicular e a maior capacidade de produção e liberação de substâncias químicas com propriedades alelopáticas (SILVA et al., 2000).

Tabela 1 - Matéria seca foliar (MSF), caulinar (MSC), radicular (MSR) e total (MST), área foliar (AF), altura de plantas (AP), de planta de soja em competição com plantas daninhas aos 25, 35, 45 e 60 dias após emergência (DAE).

Tratamento	Variáveis					
	MSF	MSC	MSR	MST	AF	AP
	g				cm^2	cm
25 DAE						
Soja	1,70 a	0,98 a	1,62 a	4,30 a	909,44 a	18,84 a
Soja + Braquiaria	1,48 a	0,82 a	0,78 a	3,08 a	540,90 a	26,70 a
Soja + Picão	1,56 a	0,84 a	1,32 a	3,72 a	704,19 a	18,50 a
35 DAE						
Soja	4,80 a	3,18 a	1,98 a	9,86 a	1823,36 a	30,10 a
Soja + Braquiaria	3,64 a	2,54 a	1,34 a	7,52 a	1318,15 a	30,40 a
Soja + Picão	4,70 a	3,38 a	2,24 a	10,42 a	1562,44 a	28,60 a
45 DAE						
Soja	11,74 a	21,12 a	5,64 a	38,50 a	3702,26 a	40,90 a
Soja + Braquiaria	7,00 b	6,60 b	3,88 b	17,48 b	1808,05 b	42,85 a
Soja + Picão	8,64 b	8,78 b	3,68 b	21,10 b	2297,57 b	41,00 a
60 DAE						
Soja	19,2 a	21,60 a	10,38 a	51,18 a	3702,26 a	57,60 a
Soja + Braquiaria	11,20 b	12,60 b	4,08 b	27,88 c	1808,05 b	50,80 a
Soja + Picão	16,18 ab	19,14 ab	5,30 b	40,62 b	2297,57 b	58,40 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A braquiária foi a planta daninha mais competitiva com a soja sendo as variáveis MSR e MST as mais sensíveis aos efeitos da interferência. O período de convivência de 45 DAE mostrou-se o mais indicado em estudos de competição da soja em experimentos em vasos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento. 2012. Disponível em < http://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 25/03/2012.

CONSTANTIN, J. et al. Sistemas de manejo de plantas daninhas no desenvolvimento e na produtividade da soja. **Bragantia**, v. 68, n. 1, p. 125-135, 2009.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R.S.; CAVALIERI, S.D.; ARANTES, J.G.Z.; ALONSO, D.G.; ROSO, A.C. Estimativa do período que antecede a interferência de plantas daninhas na cultura da soja, var. Coodetec 202, por meio de testemunhas duplas. **Planta Daninha**, v.25, n.2, p.231- 237, 2007.

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2012. Disponível em < http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>. Acesso em: 25/03/2012.

FLECK, N. G. et al. Interferência de picão-preto e guanxuma com a soja: efeitos da densidade de plantas e época relativa de emergência. **Cienc. Rural**, v. 34, n.1, p. 41-48, 2004.

JOHNSON, D. E.; DINGKUHN, M.; JONES, M. P. The influence of rice plant type on the effect of weed competition on *Oryza sativa* and *Oryza glaberrima*. **Weed Research**, Oxford, v.38, n.3, p.207-216, 1998.

MESCHEDE, D. K.; OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C.A. Período crítico de interferência de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja sob baixa densidade de semeadura. **Planta Daninha**, v.20, p.381-387, 2002.

NEPOMUCENO, M.; ALVES, P.C.L.A.; DIAS, T.C.S.; PAVANI, M.C.M.D. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. **Planta Daninha**, v.25, p.43-50, 2007.

RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. Weed ecology: implications for vegetation management. 2.ed. New York: John & Wiley Sons, 1997. 589 p.

RIZZARDI, M. A. et al. Perdas de rendimento de grãos de soja causadas por interferência de picão-preto e guanxuma. **Ciência Rural**, v. 33, n. 4, p. 621-627, 2003.

SILVA, A. A. et al. Biologia de plantas daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Ed.) Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa: UFV, 2007. p. 17-61.

SILVA, A.A. et al. Controle de plantas daninhas. Brasília, DF: ABEAS, módulo 3, p. 260, 2000.

SILVA, A.F.; CONCENÇO, G.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E.A.; GALON, L.; FREITAS, M.A.M.; SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A. Período anterior à interferência na cultura da soja-rr em condições de baixa, média e alta infestação, **Planta Daninha**, v. 27, p. 57-66, 2009.

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE CAPIM-BRAQUIARÃO EM FUNÇÃO DE PERÍODOS DE CONVIVÊNCIA COM CASADINHA.

SOUZA NETO, J (UFMT, Barra do Garças/MT – joaquim_rv@hotmail.com); MARCHI, S. R. (UFMT, Barra do Garças/MT – sidneimarchi.ufmt@gmail.com); FOZ, C. H. (UFMT, Barra do Garças/MT – celso_hf@hotmail.com); OLIVEIRA, D. A. (UFMT, Barra do Garças/MT – diego-oliveira-87@hotmail.com); CÁCERES, N. T. (Dow AgroSciences Ind. Ltda - ntcaceres@dow.com).

RESUMO: O presente trabalho avaliou o efeito de diferentes períodos de convivência com casadinha sobre a produtividade de matéria seca do capim-braquiarão (*Brachiaria brizantha cv* Marandú) em condições de manutenção de pastagens. O experimento foi instalado no delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, cujos tratamentos foram constituídos por oito períodos de convivência, a saber: 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90 e 120 dias. Ao final do período experimental a forrageira foi avaliada quanto à produção de biomassa seca de folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco. Com os resultados obtidos é possível afirmar que a presença de plantas daninhas interfere negativamente na quantidade de forragem produzida em áreas de reforma de pastagem, sugerindo que devem ser adotadas medidas de controle antes de se completarem 9 dias de convivência em comum com plantas de casadinha.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, *Eupatorium squalidum*, mato competição, pastagem, produtividade.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui aproximadamente 170 milhões de hectares do solo ocupados por pastagens nativas e cultivadas. Este fato, aliado a outros fatores, contribui para elevar o Brasil à condição de maior exportador de carne bovina do mundo, segundo maior produtor e dono de um rebanho de mais de 190 milhões de cabeças, ficando atrás apenas da Índia.

Historicamente, o modelo de exploração exercido em áreas cultivadas com pastagem durante as décadas de 60 e 70 foi idealizado sob forte aspecto extrativista e sem a preocupação de preservar ou renovar os recursos naturais. Essa ausência do uso de critérios técnicos na utilização dos recursos naturais e das pastagens proporcionou acelerada

degradação das áreas da região Sudeste, as quais eram consideradas como de alta fertilidade e propícias para a produção de carne e leite (ANUALPEC, 1997).

Em consequência, as novas pastagens migraram para regiões antes inexploradas. O principal alvo passou a serem as regiões Centro-Oeste e Norte do país, principalmente nas margens da floresta Amazônica. Entretanto, as regiões de Cerrado no Centro-Oeste e a região Amazônica são áreas sensíveis às ações antrópicas, pelas características próprias edafoclimáticas, que intensificam as perdas de solo e de fertilidade pela erosão laminar e lixiviação (DI CIERO, 2005).

Esse cenário levou os diversos setores ligados à cadeia produtiva a desenvolver um pacote de estratégias visando solucionar os problemas enfrentados pelos pecuaristas. A esse pacote de estratégias convencionou-se chamar de pecuária pós-moderna, onde o processo extrativista cede lugar para a lógica empresarial de evitar desperdícios e recuperar as margens de lucros através da reestruturação administrativa, racionalização do uso de insumos, otimização na comercialização e, principalmente, perenização das pastagens (ANUALPEC, 1997).

Sabe-se que o caminho de perenização de uma pastagem passa obrigatoriamente pela significativa eliminação das plantas daninhas presentes na área. O manejo das plantas daninhas é um problema que todo pecuarista depara-se constantemente. A infestação das pastagens está ligada à grande agressividade que estas plantas apresentam, aliada à degradação da forrageira por manejo inadequado, ou ainda, por implantação inicial inadequada (ALVES, 2001).

O presente trabalho teve o objetivo de estudar o efeito da convivência com casadinhas sobre a produção de matéria seca do capim *Brachiaria brizantha* em condições de manutenção de pastagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em área de pastagem contendo capim-braquiarão (*Brachiaria brizantha*) sem que houvesse correção da fertilidade do solo. Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso, quatro repetições com os tratamentos constando de oito períodos de convivência com as plantas de casadinha (*Eupatorium squalidum*), a saber: 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90 e 120. No final de cada período de convivência toda comunidade infestante foi removida da parcela e o desenvolvimento de qualquer planta emergente foi interrompido pela aplicação de 2,0 $L.ha^{-1}$ de herbicida formulado à base de 40 g equivalente ácido L^{-1} de aminopiralid + 80 g equivalente ácido L^{-1} de fluroxipir em pós-emergência.

Ao final do período de condução do experimento, ou seja, aos 120 dias, todas as unidades experimentais foram avaliadas quanto à disponibilidade de biomassa seca de folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco. As inflorescências que eventualmente estiveram presentes foram consideradas como caule verde

Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e os efeitos dos tratamentos foram comparados pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, sendo os valores médios de biomassa seca total produzida pelo capim-braquiarão obtidos aos 120 dias ajustados conforme Modelo sigmoidal de Boltzmann.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito da eliminação das plantas daninhas sobre a produtividade das plantas de capim-braquiarão está apresentado na Tabela 1. Observa-se que a remoção realizada aos 15, 30, 45 e 60 dias após o início do período de convivência proporcionou produção total de forragem em ($g.m^{-2}$) significativamente semelhante à condição em que a pastagem permaneceu todo período sem a influência de plantas invasoras (120 dias). A eliminação das plantas daninhas nos períodos de 75 e 90 dias após o início do período de convivência também foi favorável à produção total de matéria seca, entretanto em proporções significativamente inferiores aos períodos anteriores de convivência e superior à condição em que a forrageira permaneceu durante todo o período em competição com as plantas de casadinha.

Tabela 1. Valores médios matéria seca de folha verde, colmo verde, folha seca e colmo seco de *Brachiaria brizantha* obtidos após a eliminação das plantas de casadinha. Barra do Garças/MT, 2011.

Dias no limpo	Folha verde ($g.m^{-2}$)	Colmo verde ($kg.ha^{-1}$)	Folha seca ($g.m^{-2}$)	Colmo seco ($g.m^{-2}$)	Total ($g.m^{-2}$)
120	925 a	912	860	824	3521 a
15-120	716 b	824	864	848	3252 a
30-120	665 b	800	792	768	3025 a
45-120	640 b	784	768	680	2872 a
60-120	622 b	764	744	624	2754 a
75-120	598 b	734	662	616	2610 b
90-120	560 b	664	622	568	2414 b
0	421 b	510	472	486	1889 c
F Dias	6,05*	$1,41^{NS}$	$1,83^{NS}$	$2,18^{NS}$	7,02*
F Bloco	$1,54^{NS}$	$1,51^{NS}$	$0,49^{NS}$	$1,32^{NS}$	$1,89^{NS}$
C.V. (%)	18,13	27,04	27,06	25,53	13,67

NS – Não significativo. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Para todos os parâmetros estudados, a intensidade dos efeitos da comunidade infestante sobre as plantas de capim-braquiarão foi maior à medida que se aumentou o período de convivência. No entanto, para este tipo de análise optou-se por estudo de regressão sobre o incremento médio quinzenal de massa seca ($g.m^{-2}$) apresentado na Figura 1, parâmetro que é um bom indicativo do crescimento das plantas e fornece boa estimativa da capacidade de suporte da pastagem (BELLÉ et al., 2011).

Analisando os períodos de convivência entre a *Brachiaria brizantha* e casadinha, pode-se observar que a interferência desta planta daninha foi expressiva desde os primeiros estádios de desenvolvimento da forrageira, conforme pode ser observado pela representação gráfica da equação de ajuste dos dados obtidos. Estes resultados provavelmente estejam ligados à grande agressividade exercida pela espécie de planta daninha e sugerem que seu controle deva ser exercido desde os primeiros estádios de crescimento do capim-braquiarão, indicando um Período Anterior a Interferência (PAI) de 9 dias, considerando um nível de perda aceitável de 5%.

CONCLUSÃO

A presença de plantas daninhas interfere negativamente na quantidade de forragem produzida em áreas de reforma de pastagem, sugerindo que devem ser adotadas medidas de controle antes de se completarem 9 dias de convivência em comum com plantas de casadinha.

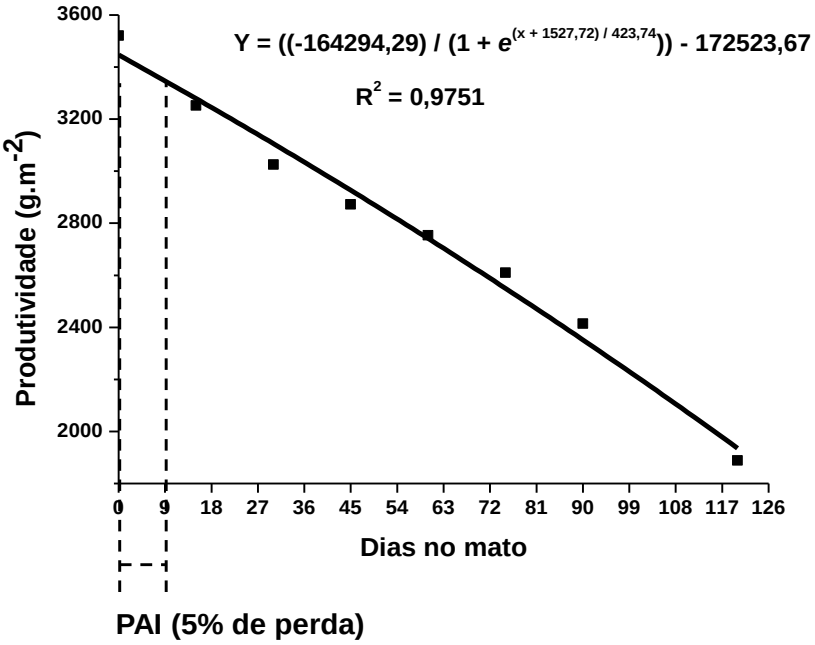


Figura 1. Representação gráfica dos valores ajustados e da equação de regressão obtida com os dados referentes ao incremento médio quinzenal de massa seca total de *Brachiaria brizantha*. Barra do Garças/MT, 2011.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. Seletividade de herbicidas para gramíneas forrageiras tropicais aplicados em pré e pós-emergência. 2001. 88 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP. 2001.

ANUALPEC – Anuário da Pecuária Brasileira. Novas idéias para recuperar a renda. FNP Consultoria & Comércio, São Paulo-SP, p. 17-20, 1997.

BELLÉ, J. R.; MARCHI, S. R.; BIAZZI, L. BOGORNI, D. Efeito de períodos de convivência de plantas daninhas sobre a fenologia e da *Brachiaria brizantha*. **In:** XX CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS, 2011. Viña del Mar, Chile. **Resumenes Ampliados...** Viña del Mar, 2011, p. 722-728. CD Rom.

Di CIERO, L. Sustentabilidade das pastagens brasileiras e o plantio direto. **Revista Plantio Direto**. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo - RS Edição n. 88, julho/agosto 2005.

EFICIÊNCIA E SELETIVIDADE DOS HERBICIDAS TRUPER, GARLON 480BR E GF-2141 EM PLANTAS DANINHAS DE DIFÍCIL CONTROLE NO EUCALIPTO

SALGADO, T. P. (Herbae Consultoria e Projetos Agrícolas Ltda, Jaboticabal/SP - tpsalgado@herbae.com.br); DE TOFFOLI, C. R. (Herbae, Jaboticabal/SP - mkuva@herbae.com.br); MORAES, L. F. (Suzano Papel e Celulose, Teresina/PI – luizmoraes@suzano.com.br); NASCIMENTO, A. S. (Suzano Papel e Celulose, Urbano Santos/MA - aldivans@suzano.com.br)

RESUMO: O ensaio foi conduzido município de Urbano Santos (MA), em um eucalipto plantado em janeiro de 2010 no espaçamento de 3,0 x 3,0 m. O ensaio foi composto por 12 tratamentos, sendo três doses dos herbicidas Truper, Garlon 480BR e GF-2141, uma dose de Gliz, além de testemunhas. A aplicação dos herbicidas foi realizada em pós-emergência das plantas daninhas em catação costal na entre-linha do eucalipto. O experimento foi instalado em faixas subdivididas, sendo as avaliações feitas em 4 locais distintos, considerados como repetições. Cada faixa tinha 7,5 m de largura por 50 m de comprimento. Foram feitas avaliações de porcentagem de controle das plantas daninhas e intoxicação do eucalipto aos 31, 60 e 82 DAA. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Os herbicidas Truper, Garlon 480BR, GF-2141 e Gliz, foram seletivos ao eucalipto aplicados em jato dirigido sem atingir a cultura. Todos os herbicidas em todas as doses foram eficientes no controle de lobeira. Para o controle de murta houve destaque para os tratamentos Garlon 480BR (1,5; 2,0 e 2,5%), seguido de Truper (2,0 e 2,5%) e GF-2141 (2,5%) e para o controle de miroró houve destaque para o tratamento Garlon 480BR e Truper (1,5; 2,0 e 2,5%), seguido de GF-2141 (2,5%).

Palavras-chave: controle, mato, manejo, silvicultura

INTRODUÇÃO

O setor florestal gera em todo o Brasil cerca de 4,7 milhões de empregos diretos e fatura em torno de 52 bilhões de dólares por ano. Atualmente, apresenta cerca de 6 milhões de hectares plantados no país, com um plantio anual de aproximadamente 400 mil hectares, sendo 64% dessa área reflorestada com espécies do gênero *Eucalyptus* (ABRAF, 2009).

O melhoramento genético por meio de técnicas como a hibridação e a clonagem, permite que as florestas sejam altamente produtivas, plantadas de Norte a Sul do país, e com características que se correlacionam positivamente com a qualidade do produto final (FERREIRA et al., 2004). Entretanto, apesar deste melhoramento das plantas de eucalipto, a cultura não está isenta dos efeitos da interferência das plantas daninhas, possuindo alta sensibilidade à competição com a comunidade infestante (PITELLI e MARCHI, 1991). Por ser plantada em várias regiões, a cultura está apta a ser infestada com uma diversidade elevada de plantas daninhas. Nos plantios realizados em regiões mais secas, em biomas como cerrado ou caatinga, o controle das plantas daninhas, que normalmente é feito com o uso do herbicida glifosato, fica abaixo de um nível satisfatório. Dessa maneira é essencial o desenvolvimento de novos herbicidas para o uso nesta cultura, visando maior efetividade de controle, seletividade, segurança ambiental e redução no custo de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no município de Urbano Santos (MA) em área comercial pertencente a Suzano Papel e Celulose. O plantio do eucalipto foi feito em janeiro de 2010, no espaçamento de 3,0 x 3,0 metros. O ensaio foi composto por 12 tratamentos, sendo: três doses dos herbicidas Truper, Garlon 480BR e GF-2141, uma dose de Gliz (padrão) e duas testemunhas, sendo uma no limpo e outra no mato. Em todos os tratamentos, com exceção às testemunhas e ao tratamento Gliz foi adicionado o adjuvante Joint Oil a 0,5% v/v. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Produtos, concentração e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Nº	Produto	Concentração (g e.a/L)	Doses (% v/v)
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico [1]	80 + 240	1,5
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,0
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,5
4	triclopir-butotílico [2]	480	1,5
5	triclopir-butotílico	480	2,0
6	triclopir-butotílico	480	2,5
7	aminopiralide + fluroxipir-metílico[3]	40 + 80	1,5
8	aminopiralide + fluroxipir-metílico	40 + 80	2,0
9	aminopiralide + fluroxipir-metílico	40 + 80	2,5
10	glifosato [4]	360	4,0
11	Testemunha no mato	---	---
12	Testemunha no limpo	---	---

[1]Truper; [2]Garlon 480BR; [3]GF-2141; [4]Gliz

A aplicação dos herbicidas foi realizada em pós-emergência das plantas daninhas, na modalidade de catação costal na entre-linha do eucalipto. As principais espécies, altura e porcentagem de cobertura das plantas daninhas encontram-se descritas na Tabela 2.

Tabela 2: Espécies de plantas daninhas, nome comum, altura e porcentagem de cobertura das principais plantas presentes na área no dia da aplicação.

Espécies	Nome comum	Altura (cm)	Porcentagem de cobertura
Solanum lycocarpum	Lobeira	20 a 30	10
Myrcia bella	Murta	20 a 30	15
Bauhinia corifolia	Miroró	25 a 30	15

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal manual, equipado com 1 ponta tipo SR1. As datas e os horários da aplicação, bem como as condições dos principais elementos climáticos durante a aplicação encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Data, horário e condições climáticas no momento da aplicação.

Data	Horário		Temp. (ºC)		U.R (%)	Vento ($m.seg^{-1}$)	Nebulosidade (%)
	início	fim	ar	solo			
29/07/2010	9:30h	11:30h	35	--	60	0	40

O experimento foi instalado em faixas subdivididas, sendo as avaliações feitas em 4 locais distintos, considerados como repetições. Cada faixa tinha 7,5 metros de largura por 50 metros de comprimento, possuindo área total de 375 m^2. Como área útil foi utilizada os 240 m^2 centrais. Foram feitas avaliações visuais de porcentagem de controle das plantas daninhas e intoxicação ao eucalipto aos 31, 60 e 82 DAA (dias após a aplicação), atribuindo-se porcentagem de controle e fitotoxicidade em relação à testemunha por meio de avaliações visuais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi possível verificar sintomas visuais de intoxicação em nenhum tratamento e em nenhuma época de avaliação. Em todas as avaliações e em todos os tratamentos o controle de lobeira ficou acima de 90% (Tabela 4), exceto para GF-2141 na dose de 1,5% que proporcionou controle de 85, 91 e 98% aos 31, 60 e 82 DAA, respectivamente.

Para o controle da murta, aos 31 DAA observou-se que os tratamentos que proporcionaram o melhor controle foram Truper, Garlon 480BR e GF-2141 nas doses de 2,5%, com controle de 81, 80 e 81%, respectivamente. Aos 60 DAA houve um ligeiro aumento na porcentagem de controle para praticamente todos os tratamentos, porém, aos

82 DAA nota-se que os tratamentos com Garlon 480BR nas três doses testadas foram os únicos tratamentos que proporcionaram controle maior ou igual a 90%. Os demais tratamentos que se destacaram nesta avaliação foram o Truper e o GF-2141, ambos na maior dose (2,5%), com controle de 88 e 82%, respectivamente.

Tabela 4. Porcentagem de controle de lobeira ao longo das avaliações.

Descrição do tratamento			Época de avaliação (DAA)		
Nº	Produto	Doses (% v/v)	31	60	82
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico [1]	1,5	97 AB	97 A	98 A
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,0	96 AB	97 A	98 A
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,5	96 AB	96 A	96 A
4	triclopir-butotílico [2]	1,5	95 AB	98 A	99 A
5	triclopir-butotílico	2,0	98 A	97 A	98 A
6	triclopir-butotílico	2,5	97 A	90 A	90 A
7	aminopiralide + fluroxipir-metílico[3]	1,5	85 C	91 A	98 A
8	aminopiralide + fluroxipir-metílico	2,0	90 BC	97 A	90 A
9	aminopiralide + fluroxipir-metílico	2,5	95 AB	96 A	97 A
10	glifosato [4]	4,0	98 A	95 A	98 A
11	Testemunha no mato	-	0	0	0
12	Testemunha no limpo	-	0	0	0
	F		8,49**	1,74 NS	6,62**
	CV (%)		2,95	4,57	2,18

[1]Truper; [2]Garlon 480BR; [3]GF-2141; [4]Gliz

médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% probabilidade pelo teste de Tukey; * –significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5. Porcentagem de controle de murta ao longo das avaliações.

Descrição do tratamento			Época de avaliação (DAA)		
Nº	Produto	Doses (%)	31	60	82
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico [1]	1,5	71 AB	75 BC	77 CD
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,0	77 A	75 BC	81 BCD
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,5	81 A	75 BC	88 ABC
4	triclopir-butotílico [2]	1,5	70 AB	80 AB	90 AB
5	triclopir-butotílico	2,0	72 AB	90 A	93 A
6	triclopir-butotílico	2,5	80 A	75 BC	91 AB
7	aminopiralide + fluroxipir-metílico[3]	1,5	57 BC	66 C	77 CD
8	aminopiralide + fluroxipir-metílico	2,0	76 A	77 ABC	78 CD
9	aminopiralide + fluroxipir-metílico	2,5	81 A	81 AB	82 ABCD
10	glifosato [4]	4,0	43 C	68 BC	76 D
11	Testemunha no mato	-	0	0	0
12	Testemunha no limpo	-	0	0	0
	F		12,34**	6,17**	8,38**
	CV (%)		9,61	7,04	5,31

[1]Truper; [2]Garlon 480BR; [3]GF-2141; [4]Gliz

médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% probabilidade pelo teste de Tukey; * –significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

O controle de miroró foi acima de 90% nas duas maiores doses de Truper e Garlon 480BR aos 31 DAA. Porém nestes tratamentos houve uma tendência de queda na porcentagem de controle aos 60 DAA, enquanto em todos os tratamentos com GF-2141 houve uma tendência de aumento na porcentagem de controle. Aos 82 DAA o herbicida Garlon 480BR na concentração de 1,5, 2,0 e 2,5% proporcionou uma porcentagem de controle de 95, 95 e 94%, respectivamente. Os tratamentos com Truper ficaram entre 87 e 93%, com GF-2141 ficaram entre 81 e 93%, enquanto com o Gliz a 4,0% o controle ficou foi 87% aos 31 e 60DAA, respectivamente e 82% aos 82 DAA.

Tabela 6. Porcentagem de controle de miroró ao longo das avaliações.

Descrição do tratamento			Época de avaliação (DAA)		
Nº	Produto	Doses (%)	31	60	82
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico [1]	1,5	87 ABC	86 ABC	93 AB
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,0	94 AB	85 ABC	88 AB
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,5	98 A	90 A	87 AB
4	triclopir-butotílico [2]	1,5	80 C	85 ABC	95 AB
5	triclopir-butotílico	2,0	92 ABC	90 AB	95 A
6	triclopir-butotílico	2,5	93 ABC	78 BC	94 AB
7	aminopiralide + fluroxipir-metílico[3]	1,5	65 D	75 C	81 B
8	aminopiralide + fluroxipir-metílico	2,0	81 BC	86 ABC	82 AB
9	aminopiralide + fluroxipir-metílico	2,5	83 ABC	93 A	93 AB
10	glifosato [4]	4,0	87 BCD	87 AB	82 AB
11	Testemunha no mato	-	0	0	0
12	Testemunha no limpo	-	0	0	0
	F		14,04**	5,20**	3,91*
	CV (%)		6,29	5,41	6,50

[1]Truper; [2]Garlon 480BR; [3]GF-2141; [4]Gliz
médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% probabilidade pelo teste de Tukey; * –significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os herbicidas Truper, Garlon 480BR, GF-2141 e Gliz, em aplicação costal e jato dirigido nas entrelinhas, foram seletivos ao eucalipto. Todos os herbicidas em todas as doses testadas foram eficientes no controle de lobeira. Para o controle de murta houve destaque para os tratamentos Garlon 480BR (1,5; 2,0 e 2,5%), seguido de Truper (2,0 e 2,5%) e GF-2141 (2,5%); No controle de miroró houve destaque para o tratamento Garlon 480BR e Truper (1,5; 2,0 e 2,5%), seguido de GF-2141 (2,5%).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2009:** Ano base 2008. Brasília: 2009.125 p.

FERREIRA, E. M. et al. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de mini-estacas de clones de *Eucalyptus* spp. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 183-187, fev./mar. 2004.

PITELLI, R A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3., Belo Horizonte, 1991. **Anais...** Belo Horizonte, 1991. p.1-11.

EFICIÊNCIA AGRONÔMICA E SELETIVIDADE DO HERBICIDA HALOXIFOP-METHYL (GF-142) NO CONTROLE DE *Brachiaria decumbens* APLICADO SOBRE O EUCALIPTO

SALGADO, T. P. (Herbae Consultoria e Projetos Agrícolas Ltda, Jaboticabal/SP - tpsalgado@herbae.com.br); KUVA, M. A. (Herbae, Jaboticabal/SP - mkuva@herbae.com.br); ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - plalves@fcav.unesp.br); BAPTISTA, J. (Celulose Riograndense/RS - jbaptista@cmpcrs.com.br)

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida haloxifop-methyl (GF-142) foi montado um experimento na Aracruz Celulose e Papel, no município de Encruzilhada do Sul (RS). O eucalipto da espécie *Eucalyptus saligna*, foi plantado em julho de 2008, no espaçamento de 3,0 x 2,5 m. Os tratamentos consistiram de cinco doses do herbicida haloxifop-methyl (GF-142), além do tratamento padrão Gliz 480 SL e um tratamento testemunha. Nos tratamentos com GF-142 foi utilizado o adjuvante Joint Oil a 0,5% v/v. A aplicação única dos herbicidas foi realizada nas entre-linhas do eucalipto, em pós-emergência da planta daninha, que estava em estádio vegetativo. A aplicação foi realizada com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), com barra de 4 pontas TT 110.015 e regulados para 190 L/ha de calda. O experimento foi instalado no DBC com quatro repetições. O controle das plantas daninhas foi avaliado aos 18 e aos 28 DAA. O herbicida haloxifop-methyl (GF-142) foi eficiente no controle da planta daninha *Brachiaria decumbens* nas doses 220, 330 e 440 mL p.c.ha^{-1}, igualando-se estatisticamente ao produto padrão Gliz 480 SL. O herbicida haloxifop-methyl (GF-142), independente da dose, foi seletivo a cultura do eucalipto.

Palavras-chave: controle, gramíneas, reflorestamento

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas estão presentes em grande parte das áreas cultivadas do mundo. Dos fatores que influenciam a interferência das plantas daninhas, destaca-se o período em que estas plantas competem com as culturas pelos recursos do ambiente, tornando-se necessário intervir com medidas de controle para minimizar os efeitos negativos dessa interferência (SILVA et al., 2002). A cultura do Eucalyptus manifesta alta sensibilidade

à interferência de plantas daninhas, necessitando de cuidados especiais, até que essa cultura sombreie o solo. Dessa forma, o manejo inadequado de invasoras, como as gramíneas e especialmente *Brachiaria decumbens*, nos estádios iniciais de crescimento da cultura, pode resultar em elevadas perdas na produtividade das florestas (SILVA et al, 2000), e desperdício de recursos financeiros, pois o custo de controle do mato representa cerca de 30% dos gastos com a cultura (HAKAMADA et al., 2010). A eficácia de um herbicida depende de diversos fatores, como características físico-químicas, dose do herbicida, espécie a ser controlada, estádio de desenvolvimento, biologia da planta daninha, técnicas de aplicação e fatores ambientais no momento e após a aplicação dos herbicidas (VICTORIA FILHO, 1985). Devido a escassez e custo de mão-de-obra é fundamental para o setor florestal o desenvolvimento de herbicidas seletivos, que podem ser aplicados em área total e que facilitem o controle das gramíneas, reduzindo a interferência inicial no eucalipto. Atenção especial ao desenvolvimento de novos herbicidas deve ser dada aos plantios de eucalipto no Estado do Rio Grande do Sul, pois já é possível encontrar população de azevém resistente ao glifosato nesta região. Dessa forma o objetivo deste trabalho foi de avaliar a eficiência agronômica e seletividade do herbicida haloxifop-methyl (GF-142) no controle de *Brachiaria decumbens* na cultura do eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Aracruz Celulose e Papel, localizada no município de Encruzilhada do Sul (RS). O eucalipto da espécie *Eucalyptus saligna*, foi plantado em julho de 2008, com espaçamento de 3,0 x 2,5 metros.

Os tratamentos consistiram de cinco doses do herbicida haloxifop-methyl (GF-142), além do tratamento padrão Gliz 480 SL e um tratamento testemunha, sem aplicação de nenhum produto (no mato). Nos tratamentos com GF-142 foi utilizado o adjuvante Joint Oil, na dose de 0,5% v/v. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos de forma detalhada na Tabela 01.

Tabela 01. Produtos, concentração e doses utilizadas para a composição dos tratamentos.

Trat.	Produto	Concentração	Dose (mL p.c.ha^{-1})	Doses (g i.a.ha^{-1})
1	haloxifop-methyl[1]	539,98	110	59,4
2	haloxifop-methyl	539,98	165	89,1
3	haloxifop-methyl	539,98	220	118,8
4	haloxifop-methyl	539,98	330	178,2
5	haloxifop-methyl	539,98	440	273,6
6	glifosato[2]	356	5000	2400
7	Testemunha no mato	---	0	0

[1] GF-142; [2] Gliz 480 SL

A aplicação única dos herbicidas foi realizada nas entre-linhas do eucalipto, em pós-emergência da planta daninha, que estava em estádio vegetativo (Tabela 02).

Tabela 02. Altura, estádio de desenvolvimento e densidade de *Brachiaria decumbens* no momento da aplicação.

Espécie	Nome Comum	Altura (cm)	Estádio	Plantas.m^{-2}
Brachiaria decumbens	capim-braquiária	40	Vegetativo	10

A aplicação foi realizada com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), munido de barra com quatro pontas TT 110.015 regulados com 2,0 bar de pressão para distribuir 190 L.ha^{-1} de calda. A data e o horário da aplicação, bem como as condições dos principais elementos climáticos durante a aplicação encontram-se na Tabela 03.

Tabela 03. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos durante a aplicação.

Data	Horário		Temp. Ar	U.R	Vento	Nebulosidade
	início	fim	(ºC)	(%)	(m/s)	
29/10/2009	15:00	18:00	31	52	2,0	Céu aberto

O experimento foi instalado no delineamento de blocos casualizados com quatro repetições por tratamento. As parcelas constituíram-se de duas entre-linhas de 10,0 m de comprimento x 2,0 m de largura, perfazendo 40 m^2. Como área útil de avaliação foram utilizados os 27 m^2 centrais. O controle do capim-braquiária e seletividade do eucalipto foi avaliado aos 18 e aos 28 dias após a aplicação (DAA), atribuindo-se porcentagem de controle e fitotoxicidade em relação à testemunha, por meio de avaliações visuais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao controle da espécie *Brachiaria decumbens* (Tabela 04), pode ser observado que aos 18 DAA as porcentagens de controle entre 87 e 91% foram tidas como estatisticamente inferiores, e atribuídas aos tratamentos com haloxifop-methyl (GF-142) nas doses 110, 165, 220, 330 e 440 mL de p.c.ha^{-1}. Já o uso de glifosatona dose de 5000 mL de p.c.ha^{-1} diferiu dos demais tratamentos testados, controlando 98,3% da brachiária, sendo considerado estatisticamente superior. No entanto, todos os tratamentos aplicados apresentaram controle igual ou maior a 87%. Ainda para *B. decumbens*, a avaliação realizada aos 28 DAA indica que todos os tratamentos apresentaram alguma pequena queda no controle. Nessa avaliação o menor controle (79,5%) obtido entre os tratamentos testados foi proporcionado pelo uso de GF-142 na dose de 165 mL de p.c.ha^{-1}, diferindo

significativamente do tratamento padrão Gliz (5000 mL de p.c.ha^{-1}). Observou-se também que os tratamentos haloxifop-methyl (GF-142) nas doses a partir de 165 mL de p.c.ha^{-1} proporcionaram controle muito bons, com cerca de 85%, igualando-se estatisticamente ao padrão glifosato que proporcionou 96% de controle.

Tabela 04. Porcentagem de controle de *Brachiaria decumbens* ao longo do tempo em função dos tratamentos.

Descrição dos tratamentos			Porcentagem de controle	
Nº	Produto	Dose (mL p.c.ha^{-1})	18 DAA	28 DAA
1	haloxifop-methyl	110	87,0B	85,3AB
2	haloxifop-methyl	165	87,5B	79,5B
3	haloxifop-methyl	220	89,3B	86,0AB
4	haloxifop-methyl	330	89,3B	84,5AB
5	haloxifop-methyl	440	91,3B	86,8AB
6	glifosato	5000	98,3A	96,0A
7	Testemunha no mato	0	0	0
	Trat_F		12,378**	4,473**
	CV(%)		2,54	5,88

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * - significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto a fitotoxicidade (Tabela 05), tanto aos 18 quanto aos 28 DAA foi observada a ausência de danos à cultura do eucalipto nos tratamentos com haloxifop-methyl (GF-142), comprovando a seletividade desse herbicida. Já o uso de glifosato provocou fitotoxicidade de 7% aos 18 DAA, com ligeira queda para 6,8% aos 28 DAA, mesmo na aplicação sendo feita nas entre-linhas do eucalipto.

Tabela 05. Porcentagem de fitotoxicidade ao longo do tempo em função dos tratamentos.

Descrição dos tratamentos			Porcentagem de controle	
Nº	Produto	Dose (ml p.c./ha)	18 DAT	28 DAT
1	haloxifop-methyl	110	0B	0B
2	haloxifop-methyl	165	0B	0B
3	haloxifop-methyl	220	0B	0B
4	haloxifop-methyl	330	0B	0B
5	haloxifop-methyl	440	0B	0B
6	glifosato	5000	7A	6,8A
7	Testemunha no mato	0	0	0

Trat_F	15,474*	37,068*
CV(%)	143,81	92,91

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * - significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O herbicida haloxifop-methyl (GF-142) foi eficiente no controle da planta daninha *Brachiaria decumbens* nas doses 220, 330 e 440 mL p.c.ha^{-1}, igualando-se estatisticamente ao produto padrão Gliz 480 SL.

O herbicida haloxifop-methyl (GF-142), independente da dose, foi seletivo a cultura do eucalipto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HAKAMADA, R.E.. Justificativas técnicas para o controle de plantas daninhas na International Paper. In: XL Reunião técnico-científica do PTSM, 2010. Campo Grande. **Anais...**Campo Grande, 2010.

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R. Biologia e controle de plantas daninhas. Viçosa: DFT/UFV, 2002. CD-ROM. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010083582005000300015&lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2009.

VICTORIA FILHO, R. Fatores que influenciam a absorção foliar dos herbicidas. Inf. Agropec., v. 11, n. 129, p. 31-37, 1985. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/pd/v21n3/a12v21n3.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2009.

EFICIÊNCIA DOS HERBICIDAS TRUPER, GARLON 480BR E GF-1979 NO CONTROLE DA BROTAÇÃO DO EUCALIPTO QUANDO APLICADOS NA CEPA APÓS A COLHEITA

SALGADO, T. P. (HERBAE, Jaboticabal/SP - tpsalgado@herbae.com.br); KUVA, M. A. (HERBAE, Jaboticabal/SP - mkuva@herbae.com.br); ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - plalves@fcav.unesp.br); MENDES, J. E. P. (Fibria S.A, Três Lagoas/MS - jose.mendes@fibria.com.br)

RESUMO: O presente experimento foi conduzido em áreas de plantio comercial de eucalipto *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* na região de Três Lagoas (MS). Foram realizados 9 tratamentos experimentais, sendo dois tratamentos com Truper, dois com Garlon 480 BR, três tratamentos com GF 1979, um com Gliz e uma testemunha sem aplicação. Todos os tratamentos foram aplicados com uma solução herbicida na cepa/toco remanescente da árvore recém-abatida (colhida). Com exceção do tratamento com glifosato, nos demais tratamentos adicionou-se o adjuvante Joint Oil a 30% (v/v) na calda de pulverização. Foi realizada uma única aplicação dos herbicidas em pós-colheita, apenas na cepa/toco remanescente da árvore recém-abatida, aproximadamente 01 hora após o corte. A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal pressurizado (CO_2), equipado de lança de uma única ponta, modelo XR 110 04 regulados com 2,2 bar de pressão. Os 50-75 mL de calda foram distribuídos em toda superfície do toco. O experimento foi instalado em faixas subdivididas, sendo as avaliações feitas em 3 locais distintos, considerados como repetições. Cada faixa tinha 60 plantas de eucalipto, em uma área de 405 m^2. Como área útil foi utilizada os 297 metros quadrados centrais. Foram realizadas avaliações do número de brotações aos 43, 76 e 152 DAA. Pelos dados obtidos foi calculada a porcentagem relativa de brotação em relação a testemunha sem aplicação. Os herbicidas Truper, Garlon 480BR e GF 1979, independentemente das doses testadas, quando aplicados em até uma hora após o corte, foram eficientes no controle da rebrota do eucalipto até os 152 DAA.

Palavras-chave: manejo florestal, renovação, silvicultura

INTRODUÇÃO

O melhoramento genético por meio de técnicas como a hibridação e a clonagem, permite que as florestas sejam altamente produtivas, e com características que se

correlacionam positivamente com a qualidade do produto final (FERREIRA et al., 2004). Em função do melhoramento genético rapidamente desenvolver materiais com características silviculturais mais adequadas, muitas vezes um material genético apresenta um período de cultivo de apenas um ciclo (SOUZA, 2006), tornando necessário o controle de sua brotação após a colheita. Na renovação dos eucaliptais, por meio do plantio de novas mudas (clones), torna-se indesejável a presença de brotações das touças "antigas", recorrendo-se, dessa maneira, ao uso de herbicidas para controlá-las. As rebrotas de eucalipto interferem nos novos plantios por competirem por água, luz e nutrientes, são hospedeiras de pragas e doenças e dificultam as operações de manejo florestal. Para o controle de rebrotas o herbicida glifosato é o mais utilizado, sendo que o mau uso deste herbicida pode acarretar em problemas se as mudas forem atingidas por deriva. Assim, fica evidente a necessidade de um produto ou método que venha a substituir a aplicação do glifosato para o controle da brotação. Dessa maneira este experimento tem por objetivo avaliar a eficácia do herbicida triclopir-butotílico no controle da rebrota do eucalipto após a colheita. Assim, a identificação de uma metodologia eficiente de controle da brotação logo após a colheita pode permitir a otimização de custos e mão-de-obra, devido à possibilidade de a atividade ser adaptada nas máquinas que realizam a colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido em áreas de plantio comercial de eucalipto *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* na região de Três Lagoas (MS). Foram realizados 9 tratamentos experimentais, sendo dois tratamentos com Truper, dois com Garlon 480 BR, três tratamentos com GF 1979, um com Gliz e uma testemunha sem aplicação. Todos os tratamentos foram aplicados com uma solução herbicida na cepa/toco remanescente da árvore recém-abatida (colhida). Com exceção do tratamento com glifosato, nos demais tratamentos adicionou-se o adjuvante Joint Oil a 30% (v/v) na calda de pulverização. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat	Produto	Concentração calda (%)	Volume (ml.cepa^{-1})
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico [1]	2,0	50-75
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	4,0	50-75
3	triclopir-butotílico [2]	2,0	50-75
4	triclopir-butotílico	3,0	50-75
5	aminopiralide [3]	2,0	50-75
6	aminopiralide	3,0	50-75
7	aminopiralide	4,0	50-75

8	glifosato [4]	5,0	50-75
9	Testemunha	0	---

[1]TRUPER, [2] GARLON 480 BR, [3]GF-1979, [4] GLIZ.

Foi realizada uma única aplicação dos herbicidas em pós-colheita, apenas na cepa/toco remanescente da árvore recém-abatida, aproximadamente 01 hora após o corte. A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal pressurizado (CO_2), equipado de lança de uma única ponta, modelo XR 110 04 regulados com 2,2 bar de pressão. Os 50-75 mL de calda foram distribuídos em toda superfície do toco (Figura 1).



Figura 1. Vista geral da área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.

O experimento foi instalado em faixas subdivididas, sendo as avaliações feitas em 3 locais distintos, considerados como repetições. Cada faixa tinha 60 plantas de eucalipto, em uma área de 405 m^2. Como área útil foi utilizada os 297 metros quadrados centrais. Foram realizadas avaliações do número de brotações aos 43, 76 e 152 DAA. Pelos dados obtidos foi calculada a porcentagem relativa de brotação em relação a testemunha sem aplicação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados de porcentagem relativa de brotação de eucalipto em relação a testemunha, observa-se que todas as doses de fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico, triclopir-butotílico, aminopiralide e glifosato foram eficientes no controle da brotação do eucalipto.

Tabela 4. Porcentagem relativa de rebrotas de eucalipto ao longo das avaliações.

N.	Produto	Concentração Calda (%)	Porcentagem relativa de brotação					
			43 DAA		76 DAA		152 DAA	
			Média	DesvPad	Média	DesvPad	Média	DesvPad
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,0	0,0	0,0	3,3	57,7	15,0	0,0
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,9
3	triclopir-butotílico	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	2,9
4	triclopir-butotílico	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	5,8
5	aminopiralide	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	aminopiralide	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
7	aminopiralide	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	2,9
8	glifosato	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Testemunha	0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0

CONCLUSÕES

Os herbicidas Truper, Garlon 480BR e GF 1979, independentemente das doses testadas, quando aplicados em até uma hora após o corte, foram eficientes no controle da rebrota do eucalipto até os 152 DAA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, E. M. et al. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de mini-estacas de clones de *Eucalyptus* spp. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 183-187, fev./mar. 2004.

SOUZA, G.V.R. et al. Exsudado radicular de imazapyr aplicado sobre mudas de diferentes clones de eucalipto. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERAÇÕES ENTRE SAFLUFENACIL E PARAQUAT PARA O CONTROLE DE *Alternanthera tenella*

DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli_diesel@hotmail.com), TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), VIDAL, R.A. (UFRGS, Porto Alegre/RS – ribas.vidal@gmail.com), XAVIER, E. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com), PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR -daianapazuch@yahoo.com.br), PAGNONCELLI, F. (UTFPR, Pato Branco/PR - fortunapagnoncelli@bol.com.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o resultado de interações entre os herbicidas saflufenacil e paraquat, para o controle da espécie daninha *Alternanthera tenella.* O estudo foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de doses do herbicida saflufenacil (0; 0,35; 0,7; 1,4; 2,1 e 2,8 g ha^{-1}) aplicadas de forma isolada ou associadas ao paraquat (0, 1 e 3 g ha^{-1}), aplicados em pós-emergência da planta daninha, no estádio de seis folhas completamente expandidas. Determinaram-se o percentual de controle e a massa seca das partes aéreas de *A. tenella*. As combinações de saflufenacil+paraquat 2,1+1; 2,8+1; 2,1+3 e 2,8+3 g ha^{-1} apresentaram efeito sinérgico, o que é de interesse agronômico, pois permitem a melhoria do controle ou o uso de doses menores para ambos os herbicidas. Houve redução da massa seca das partes aéreas em todas as associações, mostrando efeito sinérgico para todas as associações. Em relação ao controle visual conclui-se que as doses associadas não diferem das esperadas aos 14 e 21 DAA, mas apresentam aumento de controle expressivo quando comparado com a aplicação isolada.

Palavras-chave: mistura em tanque, sinergismo, antagonismo, aditividade.

INTRODUÇÃO

Misturar dois ou mais herbicidas em uma solução de pulverização pode trazer benefícios múltiplos aos produtores. Os principais provavelmente são a redução do número de operações de pulverização de agrotóxicos nas áreas cultivadas e a ampliação do espectro de controle de plantas daninhas.

A associação de dois produtos pode resultar em efeito aditivo, sinérgico ou antagônico. Quando a resposta da mistura é maior que a esperada, a mistura é denominada sinérgica; quando é menor que a esperada, é considerada antagônica; e quando o resultado é igual ao esperado, à mesma é denominada aditiva. Existem vários métodos para calcular sinergismo ou antagonismo entre herbicidas. O método de COLBY (1967) é uma metodologia clássica, válida somente para casos em que os componentes da associação exibem ação não-similar (Trezzi et al., 2007).

Saflufenacil é um herbicida inibidor da enzima protoporfirinogenio IX oxidase (Protox ou PPO). Herbicidas inibidores da Protox matam ou suprimem o desenvolvimento das plantas através da geração de estresse oxidativo, através do acúmulo de radicais livres decorrentes de um processo complexo que ocorre após a redução da atividade enzimática (Dayan; Watson, 2011). Esse herbicida é absorvido por raízes e folhagem das plantas e é principalmente translocado no xilema e tem limitada mobilidade no floema (Grossmann et al., 2010). Saflufenacil apresenta ação dessecante em pré-plantio para controle de plantas daninhas dicotiledôneas, sendo que o mesmo está em processo de registro no Brasil.

Paraquat é um herbicida inibidor do fotossistema I, apresenta ação dessecante e é utilizado em pós-emergência das plantas daninhas. Paraquat é prontamente absorvido pelas folhas e age rapidamente na fase fotoquímica da fotossíntese (Dayan and Watson, 2011).

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia da interação de várias combinações de doses dos herbicidas saflufenacil e paraquat sobre plantas de *A.tenella*.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento para determinar o efeito da interação entre saflufenacil e paraquat no controle da planta daninha *Alternanthera tenella* foi realizado em vasos, em casa de vegetação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, Paraná ($26^0$07'S e $52^0$41'W). O solo utilizado foi coletado na Área Experimental da UTFPR, Campus Pato Branco, e peneirado (peneira malha 6 mm) para retirada da palha e cascalhos, entre outros materiais mais grosseiros, sendo depositado em vasos com capacidade de 9 dm^3.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de doses do herbicida saflufenacil (0; 0,35; 0,7; 1,4; 2,1 e 2,8 g ha^{-1}) aplicadas de forma isolada ou associadas ao paraquat (0, 1 e 3 g ha^{-1}), aplicadas em pós-emergência da planta daninha, no estadio de seis folhas completamente expandidas. As sementes de apaga-fogo (*Alternanthera tenella*) foram semeadas em profundidade de 1 a 2 cm. Vinte dias após a semeadura foi realizado desbaste deixando-se três plantas por repetição. Quando as plantas atingiram seis folhas completamente expandidas, aspergiu-se

os herbicidas nas plantas de apaga-fogo com pulverizador costal pressurizado com CO_2, mantido à pressão constante e munido de bicos tipo leque 110.03, distanciados entre si de 0,50 m em barra com 1,5 m de largura, totalizando volume de calda de 200 L ha^{-1}.

Foram realizadas determinações de controle visual aos 2, 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas. O controle visual foi determinado tendo como base a escala proposta por Frans et al. (1986), em que 0% representa efeito nulo dos herbicidas sobre as plantas a 100% que representa a morte total das plantas. Ao final do experimento, aos 21 DAA foi determinada a massa seca da parte aérea em estufa a 60º até atingir peso constante.

Os dados de controle visual das associações de herbicidas foram submetidos ao método de Colby (1967). A equação usada para o cálculo da resposta esperada na interação de saflufenacil com paraquat foi:

$$E= 100 – [((100-X) . (100-Y))/100]$$

em que E é a redução de crescimento ou a porcentagem de controle esperados, X e Y representam a redução de crescimento ou a porcentagem de controle dos herbicidas aplicados isoladamente. Os valores calculados foram comparados com os observados em pares por meio do teste T ao nível de 5% de significância.

Os dados da avaliação visual de controle e de massa seca foram inicialmente submetidos à análise da variância pelo teste F, complementados através de análise de regressão, através do programa WINSTAT (Machado e Conceição, 2005). Posteriormente, equações não-lineares foram ajustadas com auxílio do programa SigmaPlot 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equações e parâmetros das equações ajustadas para o controle visual aos 2, 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA) constam na Tabela 1. Os dados de controle visual foram ajustados através de equação logística de quatro parâmetros, com valores de R^2 aceitáveis, entre 0,68 e 0,99.

Tabela 1: Parâmetros da equação logística de quatro parâmetros ajustadas para controle visual em resposta as doses de saflufenacil isoladas e associadas com paraquat – UTFPR, Pato Branco/2012

Saflufenacil	Controle (dias após aplicação)	Parâmetros				R^2
		a	b	Xo	Yo	
Isolado		51,69	-1,02	0,27	-0,02	0,98
Associado 1g		-40,00	134,00	0,01	40,00	0,84
Associado 3g	2	45,93	-0,34	-0,11	$1,87E^{-6}$	0,83
Esperado 1g (*)		63,78	-0,85	0,11		0,99
Esperado 3g		67,47	-0,77	0,09	-0,002	0,99
Isolado		-51,50	12,71	0,04	51,50	0,68
Associado 1g		63,31	-0,39	-0,11	0,001	0,97
Associado 3g	7	198,54	-0,60	3,08	0,11	0,99

Esperado 1g		101,04	-0,15	-0,44	-1,0	0,99
Esperado 3g		76,14	-36,27	0,33	$6,96E^{-8}$	0,93
Isolado		77,80	-0,74	0,73	-0,0004	0,95
Associado 1g		106,71	0,82	1,70	0.23	0,93
Associado 3g	14	105,63	-1,15	-1,03	-0,45	0,98
Esperado 1g		173,65	-0,62	-5,19	0,09	0,98
Esperado 3g		81,72	-1,73	0,58	-0,18	0,97
Isolado		45,36	-0,60	-2,24	0,04	0,99
Associado 1g		93,31	0,72	0,38	4,29	0,98
Associado 3g	21	83,53	-0,59	0,30	$6,25E^{-7}$	0,99
Esperado 1g		144,50	-0,99	-1,66	-0,33	0,99
Esperado 3g		110,98	-1,06	0,98	-0,34	0,99

(*): Equação logística de três parâmetros.

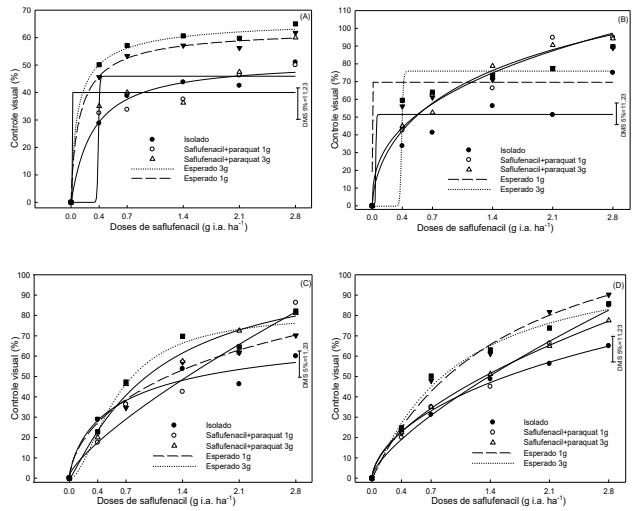


Figura 1: Controle visual aos 2 DAA (A), 7 DAA (B), 14 DAA (C) e 21 DAA (D) para a espécie daninha *Alternanthera tenella* em resposta a aplicação de doses de saflufenacil isolado e associado com duas doses de paraquat – UTFPR, Pato Branco/2012

Em relação ao controle visual, observa-se que, aos 2 DAA, não houve diferença significativa entre a aplicação isolada de saflufenacil e as associadas a paraquat, e as associações apresentaram controle menor que os valores esperados, demonstrando efeito antagônico (figura 1A). Aos 7 DAA (figura 1B) as aplicações associadas não diferiram estatisticamente entre si e apresentaram controle acima de 90% e para os esperados o controle ficou em torno de 70 a 80%. Aos 14 DAA (figura 1C) e 21 DAA (figura 1D), verifica-se valores de controle visual inferiores na aplicação isolada, em comparação às associações com paraquat.

A análise da interação entre saflufenacil+paraquat nas associações 0,7+1, 0,7+3 e 1,4+3 g ha^{-1} apresentaram efeito neutro, ou seja, não houve diferenças significativas entre o controle obtido e o controle esperado através do teste de Colby (1967). As associações de saflufenacil+paraquat 0,35+1, 1,4+1 e 0,35+3 g ha^{-1} apresentaram efeito antagônico, considerado negativo, pois apresenta prejuízo ao desempenho dos herbicidas, sendo necessário aumento nas doses ou a aplicação isolada de ambos. Já as misturas 2,1+1, 2,8+1, 2,1+3 e 2,8+3 g ha^{-1} apresentaram efeito sinérgico, que desperta interesse, pois

permite a melhoria do controle, possibilitando o uso de doses mais baixas dos herbicidas (Tabela 2).

Em relação à matéria seca (% em relação a testemunha) observa-se que todos os valores esperados foram superiores aos observados, o que demonstra efeito sinérgico, ou seja, a aplicação dos herbicidas associados provocou redução significativa na massa seca da planta daninha (Tabela 2).

Tabela 2: Análise da interação entre os herbicidas saflufenacil e paraquat para as variáveis controle aos 21 DAA e percentual de massa seca de *Alternanthera tenella* – UTFPR, Pato Branco/2012

	Controle Colby (%) 21 DAA			Massa seca (%)		
SAFLUFENACIL+PARAQUAT	**Esperado**	**Observado**	**P(5%)**	**Esperado**	**Observado**	**P(5%)**
0,35g + 1g	42,18	31,25	*	79,55	40,23	*
0,7g + 1g	45,41	40,00	n.s.	73,83	27,53	*
1,4g + 1g	53,63	48,75	*	71,53	23,61	*
2,1g + 1g	51,70	73,75	*	71,31	18,51	*
2,8g + 1g	63,62	78,75	*	83,82	30,49	*
0,35g + 3g	44,75	32,50	*.	64,45	31,68	*
0,7g + 3g	50,18	43,75	n.s.	78,75	41,12	*
1,4g + 3g	56,81	51,25	n.s.	79,45	23,66	*
2,1g + 3g	53,81	65,00	*	76,68	23,27	*
2,8g + 3g	64,50	68,75	*	77,91	19,99	*

CONCLUSÕES

Conclui-se que as doses associadas de saflufenacil+paraquat 2,1+1, 2,8+1, 2,1+3 e 2,8+3 g ha^{-1} apresentaram efeito sinérgico nos níveis de controle de *Althernantera tenella*. Reduções na matéria seca da parte aérea de *Althernantera tenella* foram constatadas em todas as associações de saflufenacil+paraquat, sendo que todas as associações apresentaram efeito sinérgico. Em relação ao controle visual verificou-se que as doses associadas não diferiram das esperadas aos 14 e 21 DAA, mas apresentaram aumento de controle expressivo quando comparado com a aplicação isolada.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ e UTFPR pela concessão de bolsas e auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLBY, S. R. Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations. **Weed Science Society of America**, v.15, n.1, p.20-22, 1967.

DAYAN, FRANCK E.; WATSON, SUSAN B. Plant cell membrane as a marker for light-dependent and light-independent herbicide mechanisms of action. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 101 p.182–190, 2011.

GROSSMANN, K. et al. The herbicide saflufenacil (KixorTM) is a new inhibitor of protoporphyrinogen IX oxidase activity. **Weed Science**, v. 58, n. 1, p. 1-9, 2010.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A.R. **WinStat – sistema de análise estatística para Windows**. Versão Beta. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. (Software).

TREZZI, M. M. et al. Antagonismo das associações de clodinafop-propargyl com Metsulfuron-methyl e 2,4-d no controle de azevém (lolium multiflorum). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 25, n. 4, p. 839-847, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia

PERÍODO ANTERIOR À INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO FEIJÃO - CAUPI

ROCHA, L. G. F.(UEMA, São Luís/MA – lg6810@gmail.com), CORRÊA, M. J. P. (UEMA, São Luís/MA – mjcorreazea@hotmail.com), ARAÚJO, J. D. (UEMA, São Luís/MA – joaraujo.27@hotmail.com)

RESUMO: O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de determinar o período anterior à interferência das plantas daninhas na cultura do feijão - caupi. Os tratamentos consistiram de períodos de convivência: 0 – 10 DAE; 0 – 20 DAE; 0 - 30 DAE; 0 - 40 DAE; 0 - 50 DAE; 0 - 60 DAE; 0 – colheita (testemunha no mato) e uma testemunha mantida no limpo durante todo ciclo da cultura (0 – colheita), que foram dispostos em blocos casualizados, com três repetições. A comunidade infestante foi composta por 39 espécies, com *Cyperus rotundus*, C*roton lobatus*, *Alternanthera tenella*, *Phyllanthus niruri*, *Eleusine indica* e *Mollugo verticillata* se destacando das demais. A cultura conviveu com a comunidade infestante até 26 dias após a emergência sem interferir significativamente na produtividade. A interferência das plantas daninhas diminuiu o potencial produtivo da soja em 37%.

Palavras-chave: competição, período de convivência, *Vigna unguiculata*

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi ou feijão de corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é um importante componente da dieta alimentar de povos, especialmente em países subdesenvolvidos apresentando ciclo curto, em torno de 60 a 80 dias, baixa exigência hídrica, fertilidade do solo e é adaptado às condições de temperaturas elevadas (EMBRAPA, 2003). Por ser uma planta de crescimento vegetativo curto, torna-se sensível a interferência das plantas daninhas no estádio inicial de seu desenvolvimento vegetativo, competindo por fatores essenciais como luz, espaço e nutrientes. Para Pitelli e Durigan (1984), o período anterior à interferência consiste em um período a partir da semeadura ou emergência, em que a cultura pode conviver com a comunidade infestante sem reflexos negativos na produtividade da lavoura. Quanto maior for o período de convivência da cultura com as plantas daninhas,

disputando os recursos do meio, maior será o grau de interferência, prejudicando a cultura significativamente. Segundo Meschede et al. (2004) a partir desse período, o manejo inadequado das plantas daninhas reduz significativamente a produtividade.

Poucos trabalhos foram realizados estudando a interferência das plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. Portanto, este trabalho teve como objetivo determinar o período em que a cultura do feijão-caupi pode conviver com as plantas daninhas sem que ocorra interferência negativa em sua produção final.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de junho a setembro de 2011, em área experimental pertencente à Universidade Estadual do Maranhão, em São Luís, situada a 2º31´ de latitude S e 44º16´ de longitude W Gr., num solo descrito como Argissolo Vermelho Amarelo arênico distrófico. O clima é do tipo B_1WA'a, clima úmido do tipo (B_1), com moderada deficiência de água no inverno, entre os meses de junho a setembro, megatérmico (A'), ou seja, temperatura média mensal sempre superior a 18 ºC segundo a classificação de Thorntwaite (GEPLAN, 2002).

A cultivar de feijão-caupi utilizada foi a BRS Guariba em semeadura manual, depositando-se cinco sementes por cova no espaçamento 0,50 m x 0,25 m. Realizou-se adubação de plantio utilizando-se 350 kg ha $^{-1}$ da fórmula 4 -14-8 (N-P-K) e aos 20 dias após a emergência (DAE) foi realizada adubação de cobertura com 20 kg ha $^{-1}$ de N, na forma de uréia. O delineamento experimental foi em Blocos ao acaso, com 8 tratamentos e 3 repetições. As parcelas experimentais foram constituídas por cinco linhas de semeadura de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,50 m, sendo as três linhas centrais, a área útil para a colheita. Os tratamentos consistiram em períodos crescentes de convivência da cultura com as plantas daninhas: 0 – 10 DAE; 0 – 20 DAE; 0 - 30 DAE; 0 - 40 DAE; 0 - 50 DAE; 0 - 60 DAE; 0 – colheita (testemunha no mato) e uma testemunha mantida no limpo durante todo ciclo da cultura (0 – colheita), com controle das plantas daninhas por meio de capinas.

Para as avaliações de massa seca da parte aérea e número de plantas da comunidade infestante, foi realizado lançamento aleatório de um retângulo metálico vazado de 0,5 m x 0,3 m, por quatro vezes, na área útil de cada parcela, onde as partes aéreas das plantas daninhas foram coletadas e separadas por espécie, para determinação do número de indivíduos e da massa seca da parte aérea, obtida por meio de secagem em estufa com circulação forçada de ar a 70 ºC, até atingir massa constante. Os dados de densidade e massa seca das plantas daninhas foram usados para determinar a densidade relativa, a frequência relativa, a dominância relativa e o índice de valor de importância. Os dados de produtividade

foram submetidos à análise de regressão pelo modelo sigmoidal de Boltzman, conforme utilizado por Kuva et al. (2000). Com base na equação de regressão foi determinado o período anterior de interferência das plantas daninhas (PAI) para o nível arbitrário de tolerância de 5% de redução na produtividade, em relação ao tratamento mantido na ausência das plantas daninhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade infestante foi composta por 39 espécies, das quais 76% foram de eudicotiledôneas, destacando-se as famílias Fabaceae, Rubiaceae, Malvaceae e Asteraceae com cinco, quatro, três e duas espécies, respectivamente. As monocotiledôneas representaram 24%, com as famílias Poaceae, Cyperaceae e Commelinaceae, com oito, sete e uma espécie respectivamente. A espécie com maior densidade foi *Cyperus rotundus* L., seguido de *Phyllanthus niruri* L., Molugo verticillata L., *Alternanthera tenella* Colla, *Croton lobatus* L. e *Eleusine indica* (L.) Gaertn. Outras espécies apareceram, porém, em menor densidade. Analisando-se a densidade da comunidade infestante em resposta aos períodos de convivência (Figura 1), verificou-se que aos 10 DAE da cultura a densidade da comunidade infestante foi de 1038 plantas m^{-2} e atingiu valor máximo aos 20 DAE com densidade de 1171 plantas m^{-2}, decrescendo após esse período e atingindo 520 plantas m^{-2} aos 70 DAE. A não-uniformidade no fluxo de emergência é característica de plantas daninhas (Radosevich e Holt, 1984). A massa seca da parte aérea apresentou crescimento exponencial até aos 40 DAE e foi máxima aos 70 DAE (colheita), atingindo 782,886 g m^{-2} (Figura 2).

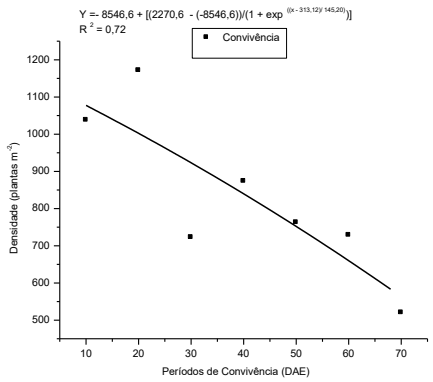


Figura 1. Densidade das plantas daninhas em função dos dias após a emergência da cultura do feijão – caupi

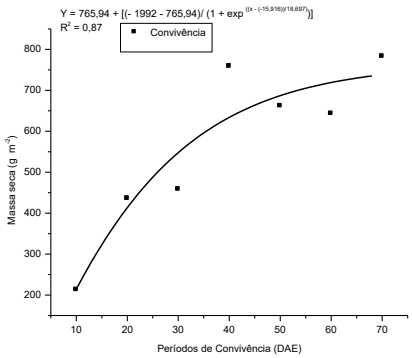


Figura 2. Massa seca das plantas daninhas em função dos dias após a emergência da cultura do feijão –

De acordo com Radosevich e Holt (1984), à medida que aumenta a densidade e o desenvolvimento das plantas daninhas, especialmente daquelas que germinaram e emergiram no início do ciclo de uma cultura, como o feijoeiro, intensifica-se a competição

interespecífica e intra-específica, de modo que as plantas daninhas mais altas e desenvolvidas tornam-se dominantes, ao passo que as menores são suprimidas e até chegam a morrer. Esse comportamento de uma comunidade infestante justifica a redução da densidade das plantas com o aumento da massa seca nos períodos de desenvolvimento finais do feijoeiro.

Observou-se que houve maior índice de valor de importância (IVI) dos 10 aos 50 DAE para *C. rotundus*, decrescendo em seguida e as espécies *C. lobatus*, *A. tenella, P. niruri, E. indica* e *M. verticillata* apresentaram uma importância regular no mesmo período avaliado. Observou-se que *C. lobatus* L. destacou-se como a espécie mais importante na colheita, superando todas as outras espécies (Figura 3). Segundo Silva et al. (2009), a alta população de *C. rotundus* no sistema convencional se deve ao revolvimento do solo, cujo efeito favorece a sua propagação e seu estabelecimento, em razão da quebra de dormência pela divisão da cadeia de tubérculos e eliminação da dominância apical.

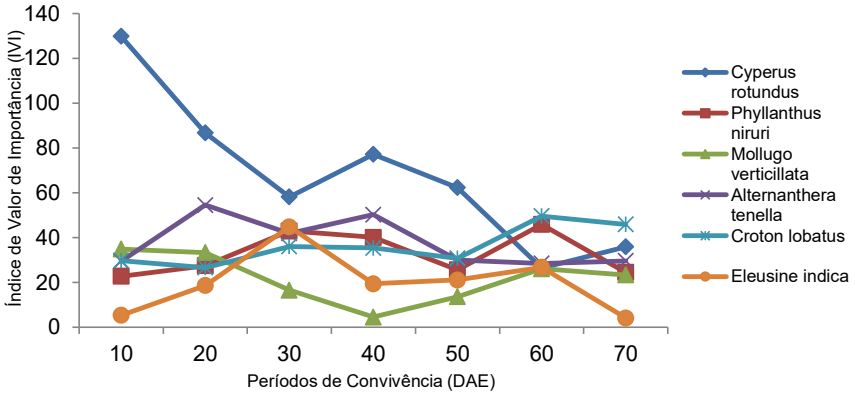


Figura 3. Índice de valor de importância das principais plantas daninhas identificadas nos períodos de convivência na cultura do feijão – caupi

Comparando-se a produtividade obtida na ausência total das plantas daninhas (3026,66 kg ha^{-1}) com a obtida na presença dessas durante todo o ciclo (1906,33 kg ha^{-1}), verificou-se uma redução de 37%. Observa-se que a redução na produtividade do feijoeiro em função dos diferentes períodos de convivência foi baixa, possivelmente pelo fato das plantas daninhas serem jovens e ainda não ocorrer disputa pelos recursos do meio. Esse resultado não condiz com as afirmações de Matos et al. (1991), que verificaram redução de produtividade de 70 a 90%, devido à livre interferência das plantas daninhas com o feijão – caupi. Tolerando-se redução de 5% na produtividade (Figura 4), a cultura do feijoeiro passou a ser afetada negativamente pela convivência com as plantas daninhas a partir de 26 DAE, correspondendo ao PAI, e que o controle das plantas daninhas deve ser realizado.

CONCLUSÕES

Houve predominância na comunidade infestante de *C. rotundus*, *C. lobatus*, *A. tenella*, *P. niruri*, *E. indica* e *M. verticillata* . O período anterior à interferência (PAI) foi de 26 dias após a emergência da cultura.

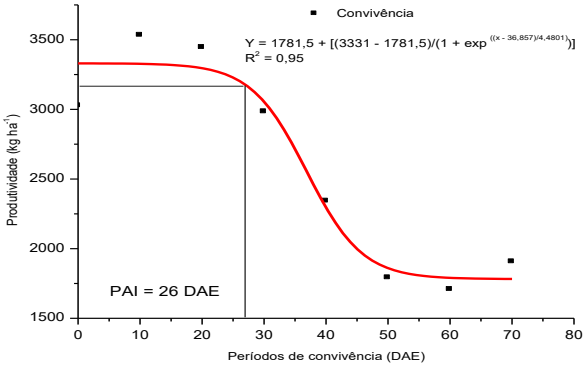


Figura 4. Produtividade do feijão – caupi (BRS Guariba) em função dos períodos de convivência com as plantas daninhas, considerando uma perda de 5%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMPRAPA – Meio-Norte. Cultivo de feijão-caupi. Sistema de produção 2. Versão eletrônica, 2003. Disponível: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/feijao/feijao-caupi. Acesso em: 20 mar. 2011.

GEPLAN. Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico, **Atlas do Maranhão**. Laboratório de Geoprocessamento-UEMA. São Luís, 2002. 32 p.

KUVA, M. A.et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I – Tiririca. **Planta Daninha**, v. 18, n. 2, p. 245-251, 2000.

MATOS, V. P.; SILVA, R. F.; VIEIRA, C.; SILVA, J. F. Período crítico de competição entre plantas daninhas e a cultura do caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 5, p. 737-743, 1991.

MESCHEDE, D. K. et al. Período anterior à interferência de plantas daninhas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 239-246, 2004.

PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Piracicaba: SBHED, 1984. p. 37.

RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J. S. **Weed ecology**: implications for vegetation management. New York: John Wiley &Sons, 1984. 263 p.

Formatado: Inglês (EUA)

SILVA, A.F. et al. Período anterior à interferência e componentes de produtividade da soja transgênica em função do método da semeadura. **Scientia Agraria***, v.10, n.6, p.489-498,* 2009*.*

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DO CLOMAZONE EM DIFERENTES CULTIVARES DE FEIJOEIRO COMUM

TAKANO, H. K. (NAPD - UEM, Maringá/PR - hudsontakano@gmail.com), OLIVEIRA JR, R. S. (rsojunior@uem.br), CONSTANTIN, J. (constantin@teracom.com.br), BRAZ, G. B. P. (guilhermebrag@gmail.com), OLIVEIRA NETO, A. M. (am.oliveiraneto@gmail.com), DAN, H.A. (halmeidadan@gmail.com), GUERRA, N. (naiara.guerra@hotmail.com), JUMES, T.M.C. (talitajumes@hotmail.com)

RESUMO: Embora o uso de herbicidas seja eficiente no controle dessas plantas, existem poucas alternativas de moléculas para serem utilizadas em pré-emergência da cultura. O objetivo deste trabalho foi verificar o potencial de uso do clomazone em pré-emergência em cinco variedades de feijoeiro. O delineamento foi inteiramente casualizado e os tratamentos foram doses crescentes de clomazone (0, 300, 600 e 900 g ha^{-1}) aplicadas em cinco cultivares de feijoeiro: Diamante Negro, Jalo Precoce, Pérola, BRS Pontal e BRS Radiante. Foi verificado que o aumento da dose do herbicida provocou mais sintomas visuais de intoxicação em todas as cultivares. O aumento de dose provocou maior inibição da massa seca em todos as cultivares, exceto para BRS Pontal. A cultivar Jalo Precoce foi a mais prejudicada nestes parâmetros. BRS Pontal apresentou potencial para uso do clomazone em doses de até 900 g ha^{-1}.

Palavras-chave: pré-emergente, seletividade, *Phaseolus vulgaris*

INTRODUÇÃO

Apesar da enorme importância da cultura do feijão, a produtividade média nacional é inferior a de outros países. Isso ocorre devido a uma série de fatores como a semeadura, germinação, ambiente e as demais práticas de manejo. Estes fatores podem estar relacionados ao fato de que o feijoeiro é cultivado principalmente em pequenas propriedades, onde muitas vezes é reconhecido como cultura de subsistência e de baixo nível tecnológico (Paula Júnior, et al. 2008). Dentre os fatores que podem reduzir a produtividade da cultura, está a interferência das plantas daninhas.

O feijoeiro apresenta ciclo vegetativo curto, sendo bastante sensível à competição, sobretudo nos estádios iniciais de desenvolvimento (Cobucci et al. 1999). Por ser cultivado em diversas épocas do ano, em diferentes sistemas de cultivo (solteiro e consorciado) e nas mais variadas condições edafoclimáticas o mesmo pode sofrer interferência de diversas espécies de plantas daninhas.

Uma maneira de se manter a cultura no limpo durante o período crítico de competição é o uso de herbicidas em pré-emergência. Contudo, a disponibilidade de herbicidas pré-emergentes registrados para a cultura do feijoeiro é limitada, especialmente com relação ao controle de dicotiledôneas. As opções de herbicidas registrados na cultura são S-metolachlor, pendimethalin e trifluralin.

A aplicação de herbicidas no feijoeiro, na maioria das vezes, provoca sintomas de toxicidade nestas plantas. Contudo, existem diferenças na sensibilidade das cultivares ao uso de herbicidas.

Alguns autores têm relatado a sensibilidade do feijoeiro a alguns herbicidas aplicados em pré-emergência. Segundo Fernandes et al. (2011), os herbicidas S-metolachlor (1920 g ha^{-1}), tebuthiuron (800 g ha^{-1}), trifluralin (1800 g ha^{-1}) e clomazone (800 g ha^{-1}) apresentam seletividade satisfatória ao feijoeiro cv. Jalo Precoce, quando aplicados em pré-emergência. Soltani et al. (2004) relatam que aplicações em pré-emergência de clomazone (1680 g ha^{-1}) e S-metolachlor (3200 g ha^{-1}), isolados ou em mistura, não reduziram a produtividade de cultivar de feijoeiro grupo branco.

Diante do apresentado, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação em pré-emergência do herbicida clomazone em cinco cultivares do feijoeiro e o seu potencial de uso no manejo de plantas daninhas desta cultura

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Centro de Treinamento em Irrigação (CTI), que pertence ao campus central da Universidade Estadual de Maringá (UEM), localizada em Maringá – PR. O período de condução dos ensaios foi de 06/05/2011 a 08/06/2011.

As unidades experimentais foram compostas por vasos de 3 dm^3, os quais foram preenchidos com solo que apresentava valores de pH em água de 5,90; 3,68 $cmol_c$ de H^+ + Al^{+3} dm^{-3} de solo; 3,17 $cmol_c$ dm^{-3} de Ca^{+2}; 0,67 $cmol_c$ dm^{-3} de Mg^{+2}; 0,61 $cmol_c$ dm^{-3} de K^+; 47,60 mg dm^{-3} de P; 11,89 g dm^{-3} de C; 640 g kg^{-1} de areia grossa; 50 g kg^{-1} de areia fina; 20 g kg^{-1} de silte e 290 g kg^{-1} de argila (textura média). Em seguida foi realizada a adubação dos vasos utilizando-se dose equivalente a 300 kg ha^{-1} de adubo formulado (04-20-20).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em arranjo fatorial 4 x 5. O primeiro fator consistiu de quatro doses de clomazone (0, 300, 600 e 900 g ha^{-1}). O segundo fator foram as cinco cultivares avaliadas: Diamante Negro, Jalo Precoce, Pérola, BRS Pontal e BRS Radiante.

Para as aplicações dos tratamentos foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante à base de CO_2, equipado com barra munida de três pontas tipo jato leque XR-

110.02, espaçadas de 50 cm entre si, sob pressão de 2 kgf cm^{-2}. Estas condições de aplicação proporcionaram o equivalente a 200 L ha^{-1} de calda. No momento da aplicação, as condições climáticas encontradas foram: Temp. = 27°C; U.R. = 65%; velocidade do vento = 2 km h^{-1}.

As avaliações realizadas foram: porcentagem de fitointoxicação aos 7 e 28 dias após a emergência (DAE). Além disso, foi realizada a pesagem da massa seca da parte aérea aos 28 DAE. Esta foi obtida após a secagem das plantas em estufa de circulação forçada de ar, na qual as amostras permaneceram durante 72 horas à temperatura constante de 65°C.

Após a tabulação dos dados procedeu-se à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de agrupamento Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR.

.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão representados os valores visuais de fitointoxicação para cada cultivar de feijoeiro, em função da aplicação de clomazone em pré-emergência. Em nenhuma das avaliações de fitointoxicação realizadas houve diferença significativa entre as cultivares para a menor dose do herbicida (300 g ha^{-1}). Aos 7 DAE, nos tratamentos com 600 g ha^{-1} de clomazone verificou-se que a cultivar BRS Pontal apresentou aproximadamente metade da injúria das demais cultivares. Já na dose de 900 g ha^{-1} de clomazone, foram verificados maiores níveis de fitointoxicação nas cultivares Jalo Precoce, Pérola e BRS Radiante (acima de 65%). Por outro lado, a cultivar BRS Pontal apresentou apenas 22,50%, seguida de Diamante Negro com 50,00%.

Na avaliação realizada aos 28 DAE, verificou-se que a utilização de 600 g ha^{-1} do herbicida ainda provocava altos níveis de fitointoxicação nas cultivares Jalo Precoce e Diamante Negro (51,25 e 55% respectivamente). Entretanto, nas demais cultivares houve apenas leves sintomas de injúrias, não ultrapassando 5%. Para a maior dose (900 g ha^{-1}), esta diferença de sensibilidade das cultivares ao herbicida foi ainda mais evidente, sendo que a cultivar Jalo Precoce atingiu 93,75% de intoxicação, enquanto que a BRS Pontal apenas 8,75%. Dados que diferem dos apresentados por Fernandes et al. (2011), que verificaram apenas 26% de sintomas visuais de injúrias na cultivar Jalo Precoce, aos 28 DAE após a utilização de clomazone em pré-emergência a 900 g ha^{-1}. Uma possível explicação para esta divergência seria o fato de que no local onde esses autores conduziram este experimento havia grande quantidade de palha remanescente da cultura anterior. Uma possível explicação para esta divergência seria o fato de que no local onde esses autores conduziram este experimento havia grande quantidade de palha remanescente da cultura anterior.

Todas as cultivares, exceto a BRS Pontal, apresentaram aumento nos sintomas visuais de injúria com o aumento da dose. Estes dados corroboram com os obtidos por Sikkema et al. (2007), que verificaram um aumento de lesões visuais com o aumento na dose de clomazone aplicado em oito cultivares de feijoeiro.

Tabela 1. Porcentagem de fitointoxicação de diferentes cultivares de feijoeiro em função da aplicação de clomazone em pré-emergência. Maringá-PR, 2011.

Cultivares	7 DAE – Fitointoxicação (%)			
	Doses de clomazone (g ha^{-1})			
	0	300	600	900
Diamante Negro	0,00 a	4,00 a	25,00 a	50,00 b
Jalo Precoce	0,00 a	10,00 a	23,25 a	68,75 a
Pérola	0,00 a	9,75 a	24,25 a	66,25 a
BRS Pontal	0,00 a	6,25 a	12,50 b	22,50 c
BRS Radiante	0,00 a	7,50 a	25,00 a	68,00 a
Cultivares	**28 DAE – Fitointoxicação (%)**			
	Doses de clomazone (g ha^{-1})			
	0	300	600	900
Diamante Negro	0,00 a	6,00 a	55,00 a	85,00 ab
Jalo Precoce	0,00 a	12,25 a	51,25 a	93,75 a
Pérola	0,00 a	2,00 a	2,75 b	41,25 c
BRS Pontal	0,00 a	2,00 a	4,50 b	8,75 d
BRS Radiante	0,00 a	2,00 a	3,25 b	67,50 b
	7 – DAE	**14 – DAE**		**28 – DAE**
CV (%)	23,62	40,54		50,75
DMS	9,94	16,77		22,07

Em cada avaliação, médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($p \geq 0,05$).

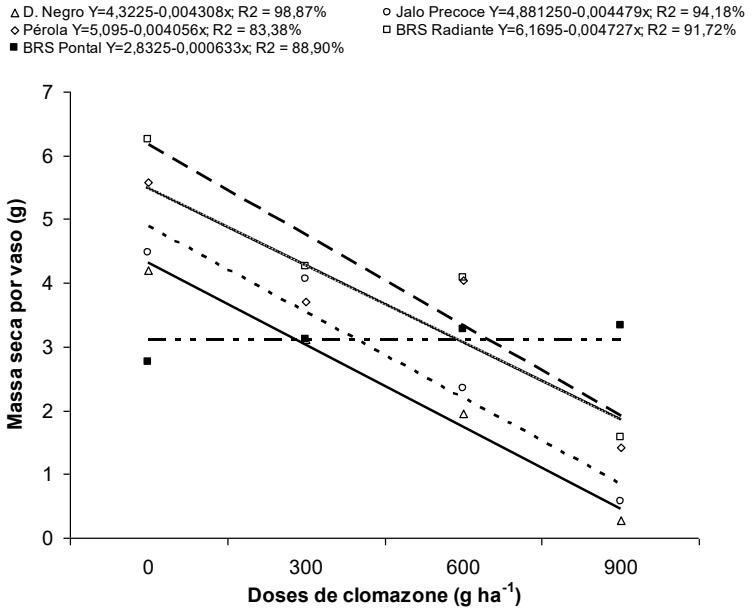


Figura 1. Massa seca da parte aérea de diferentes cultivares de feijoeiro em função da aplicação de clomazone em pré-emergência. Maringá-PR, 2011.

O aumento da dose do clomazone não afetou o acúmulo de matéria seca da parte aérea na cultivar BRS Pontal (Figura 1). Para as outras cultivares o aumento da dose provocou menor acúmulo de massa seca. Esta redução foi mais evidente para a cultivar Jalo Precoce (Coeficiente Angular = 0,004479). Entretanto, o acúmulo de massa seca da parte aérea das cultivares BRS Radiante, Pérola e Diamante Negro também foram altamente inibidos pelo aumento de dose do herbicida.

Sikkema et al. (2007) não verificaram redução de massa seca para oito cultivares de feijão utilizando até 2232 g ha^{-1} de clomazone. Isto pode ser explicado pelo fato de que as cultivares utilizadas por estes autores não serem as mesmas deste trabalho, uma vez que existem diferenças entre o grau de sensibilidade das cultivares ao clomazone.

CONCLUSÕES

Existe diferença no grau de sensibilidade ao clomazone para cada cultivar de feijão. A cultivar BRS Pontal demonstrou a maior tolerância à aplicação de clomazone. As outras cultivares apresentaram-se sensíveis ao clomazone em doses iguais ou superiores a 600 g ha^{-1}. As cultivares Jalo Precoce e Diamante Negro foram as mais sensíveis ao herbicida. A cultivar BRS Pontal apresentou tolerância inicial ao clomazone em doses até 900 g ha^{-1}, sendo necessárias pesquisas que avaliem o efeito deste herbicida na produtividade desta cultivar de feijão em campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COBUCCI, T. et al. Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto. Santo Antônio de Goiás: **Embrapa Arroz e Feijão**, 1999. 56p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 35)

PAULA JÚNIOR, T.J. et al. Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central brasileira: 2007-2009. Viçosa, MG: **EPAMIG-CTZM**, 2008. 180p. – (EPAMIG. Série Documentos, 42).

FERNANDES, C.P.C. et al. Tolerância do feijoeiro a herbicidas aplicados na cultura da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.10, n.2, p.121-133, 2011.

SOLTANI, N. et al. White bean sensitivity to preemergence herbicides. **Weed Technology**, v.18, n.3, p.675-679, 2004.

SIKKEMA, P.H. et al. Effect of clomazone on various market classes of dry beans. **Crop Protection**, v.26, n.7, p.943-947, 2007.

CONTROLE DE APAGA-FOGO E ERVA-DE-TOURO POR HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES DA CULTURA DO ALGODÃO

TAKANO, H.K. (NAPD - UEM, Maringá/PR - hudsontakano@gmail.com); CONSTANTIN, J. (NAPD – UEM, Maringá/PR - constantin@teracom.com.br); OLIVEIRA JR, R.S. (NAPD – UEM, Maringá/PR - rsojunior@uem.br), RIOS, F.A. (NAPD – UEM, Maringá/PR - fabianoap.rios@gmail.com); BRAZ, G.B.P. (NAPD – UEM, Maringá/PR - guilhermebrag@gmail.com); OSIPE, J.B. (NAPD – UEM, Maringá/PR - jethrosipe@hotmail.com), GEMELLI, A. (NAPD – UEM, Maringá/PR - alexandregemelli@gmail.com), FRANCHINI, L.H.M. (NAPD – UEM, Maringá/PR - lhfranchini@gmail.com), ARANTES, J.G.Z. (NAPD – UEM, Maringá/PR - arantesjgz@yahoo.com.br).

RESUMO: As plantas daninhas apaga-fogo e erva-de-touro tem sua ocorrência aumentada na cultura do algodoeiro, causando danos na produtividade. Foram instalados dois experimentos em casa-de-vegetação com o objetivo de avaliar herbicidas aplicados em pós-emergência, recomendados para o algodão convencional e transgênico, no controle de *Alternanthera tenella* e *Tridax procumbens*. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo avaliados 21 tratamentos herbicidas, além de uma testemunha sem aplicação. O estádio de aplicação foi quando as espécies se encontravam com quatro a seis folhas. Avaliou-se os percentuais de controle aos 7 e 28 dias após a aplicação dos herbicidas. Os resultados observados permitiram concluir que: O herbicida glyphosate isolado apresentou eficácia no controle de *A. tenella* e *T. procumbens*. A associação deste herbicida com o pyrithiobac-sodium não acarretou em antagonismo no controle destas plantas daninhas. Verificou-se efeito sinérgico para a associação do amonio-glufosinate e pyrithiobac-sodium no controle de apaga-fogo e erva-de-touro.

Palavras-chave: amonio-glufosinate, pyrithiobac-sodium, glyphosate, trifloxysulfuron-sodium.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas competem com a cultura do algodão por recursos do meio, principalmente água, luz e nutrientes, liberando substâncias alelopáticas e atuando como

hospedeira de pragas e doenças comuns à cultura, além de interferir nas práticas de colheita (Pitelli, 1985).

Dentre as plantas daninhas que infestam a cultura do algodoeiro, destaca-se apaga-fogo e erva-de-touro, que apresentam grande potencial competitivo quando infestando lavouras de algodão. O fato de florescer e frutificar durante quase todo o ano torna a *Tridax procumbens* uma planta altamente agressiva como infestante (Kissmann & Groth, 1999). Já a *Alternanthera tenella* tem como característica grande cobertura do solo, inibindo assim a desenvolvimento de outras plantas.

O manejo correto de plantas daninhas é fundamental para o sucesso na produção de algodão, pois quando estas não são manejadas de modo adequado podem reduzir a produtividade, e algumas espécies podem ainda prejudicar a qualidade do produto, aumentando custos e reduzindo o valor da fibra (Siqueri, 2001).

Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi buscar alternativas para o controle de *Alternanthera tenella* e *Tridax procumbens* por meio de herbicidas pós-emergentes aplicados na cultura do algodoeiro.

MATERIAIS MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação no Centro de Treinamento em Irrigação (CTI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM). O período de condução dos ensaios foi de 16/10/2010 a 07/12/2010.

Foram avaliados 22 tratamentos herbicidas aplicados em pós-emergência, incluindo uma testemunha sem herbicida (Tabela 1 e Tabela 2). O estádio de aplicação foi quando as plantas se encontravam com quatro a seis folhas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições.

As unidades experimentais eram compostas por vasos de 3 dm^3, os quais foram preenchidos com solo que apresentava valores de 250 g kg^{-1} de areia grossa; 260 g kg^{-1} de areia fina; 20 g kg^{-1} de silte e 470 g kg^{-1} de argila. Após o umedecimento do solo contido nos vasos, foram semeados número igual de sementes para cada espécie (*Alternanthera tenella* e *Tridax procumbens*), por vaso. Após a emergência das plântulas, efetuou-se o desbaste nas unidades deixando quinze plantas por vaso.

Para todas as aplicações foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante à base de CO_2, equipado com barra munida de três pontas tipo jato leque XR-110.02, espaçadas de 50 cm entre si, sob pressão de 2,0 kgf cm^{-2}. Estas condições de aplicação proporcionaram o equivalente a 200 L ha^{-1} de calda. No momento da aplicação, as

condições climáticas encontradas foram: Temp. = 28,0°C; UR = 58,0%; velocidade do vento = 1,2 km h^{-1}.

As avaliações realizadas foram: porcentagem de controle aos 7 e 28 dias após a aplicação (DAA), usando uma escala de 0%, representando efeito nulo dos herbicidas sobre as plantas, a 100% que representa a morte total das plantas.

Após serem tabulados, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e quando se verificou efeito significativo para alguma variável-resposta, as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 visualiza-se o controle de *Alternanthera tenella,* aos 7 e 28 DAA. Na primeira avaliação de controle, verifica-se que o glyphosate isolado atingiu níveis de controle satisfatório, entretanto, quando se associou este herbicida ao pyrithiobac-sodium, apresentou-se um antagonismo inicial. Destaca-se que aos 28 DAA, que não foi observado antagonismo entre as associações de glyphosate e pyrithiobac-sodium.

Tabela 1. Porcentagens de controle de *A. tenella* em função da aplicação de diferentes tratamentos herbicidas em pós-emergência. Maringá-PR, 2010.

Tratamentos	% de controle	
	7 DAA	28 DAA
01. pyrithiobac-sodium (16,8)	21,3 d	25,0 f
02. pyrithiobac-sodium (28)	43,5 c	38,8 e
03. pyrithiobac-sodium (56)	28,8 d	36,3 e
04. amonio-glufosinate (300)	72,5 a	28,3 f
05. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium(300 + 16,8)	70,0 b	51,3 d
06. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (300 + 28)	66,3 b	70,0 c
07. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (300 + 56)	75,8 a	87,5 b
08. amonio-glufosinate (400)	74,5 a	67,0 c
09. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 16,8)	74,8 a	58,8 c
10. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 28)	65,8 b	61,3 c
11. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 56)	64,5 b	66,3 c
12. glyphosate (648)	82,0 a	100,0 a
13. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 16,8)	78,5 a	100,0 a
14. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 28)	75,3 a	98,8 a
15. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 56)	77,8 a	100,0 a
16. amonio-glufosinate (500)	63,8 b	41,3 e
17. glyphosate (972)	72,8 a	91,3 a
18. pyrithiobac-sodium (84)	37,5 c	31,3 f
19. trifloxysulfuron-sodium (3)	35,0 c	30,5 f
20. trifloxysulfuron-sodium + pyrithiobac-sodium (2,25 + 16,8)	27,5 d	37,5 e

21. trifloxysulfuron-sodium + pyrithiobac-sodium (2,25 + 42)	38,8 c	33,3 f
22. Test. sem herbicida	0,0 e	0,0 g
CV (%)	11,36	13,22

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott knott ($p \leq 0,05$).

O desempenho dos herbicidas inibidores de ALS (trifloxysulfuron-sodium e pyrithiobac-sodium) não foi eficiente no controle de apaga-fogo, incluindo as associações entre estes herbicidas. Igualmente a estes herbicidas, a aplicação de amonio-glufosinate isolado não propiciou controle de *A. tenella*, verificando alta porcentagem de rebrote nas plantas tratadas por este herbicida. Destaca-se o grande sinergismo existente para a mistura de amonio-glufosinate (300 g ha^{-1}) com pyrithiobac-sodium, em todas as doses testadas, havendo grande acréscimo no controle de apaga-fogo.

O controle de *Tridax procumbens* pode ser visualizado na Tabela 2. A aplicação de pyrithiobac-sodium isolada não apresentou eficácia no controle de erva-de-touro em estádio avançado (quatro a seis folhas). Da mesma maneira, o desempenho do trifloxysulfuron-sodium no controle desta planta daninha foi insatisfatório. Entretanto, quando se associou estes herbicidas, foi verificado um elevado efeito sinérgico, atingindo controle satisfatório para a associação com maior dose destes herbicidas.

Tabela 2. Porcentagens de controle de *T. procumbens* em função da aplicação de diferentes tratamentos herbicidas em pós-emergência. Maringá-PR, 2010.

Tratamentos	% de controle	
	7 DAA	28 DAA
01. pyrithiobac-sodium (16,8)	5,0 e	0,0 f
02. pyrithiobac-sodium (28)	5,0 e	0,0 f
03. pyrithiobac-sodium (56)	7,5 e	0,0 f
04. amonio-glufosinate (300)	73,3 b	70,0 c
05. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium(300 + 16,8)	70,0 b	69,5 c
06. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (300 + 28)	76,3 a	92,3 b
07. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (300 + 56)	77,5 a	89,5 b
08. amonio-glufosinate (400)	69,3 b	77,0 c
09. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 16,8)	77,0 a	87,8 b
10. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 28)	77,8 a	98,3 a
11. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 56)	75,0 a	95,5 a
12. glyphosate (648)	30,0 d	98,8 a
13. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 16,8)	37,5 c	97,5 a
14. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 28)	37,5 c	90,3 b
15. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 56)	35,0 c	96,3 a
16. amonio-glufosinate (500)	79,5 a	88,8 b
17. glyphosate (972)	30,0 d	100,0 a
18. pyrithiobac-sodium (84)	5,0 e	0,0 f
19. trifloxysulfuron-sodium (3)	5,0 e	15,0 e
20. trifloxysulfuron-sodium + pyrithiobac-sodium (2,25 + 16,8)	8,5 e	27,5 d
21. trifloxysulfuron-sodium + pyrithiobac-sodium (2,25 + 42)	35,0 c	90,8 b

22. Test. sem herbicida	0,0 f	0,0 f
CV (%)	7,72	10,51

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott knott ($p \leq 0,05$).

A utilização do glyphosate isolado foi eficaz no controle de *Tridax procumbens* nas a partir da dose de 648 g ha^{-1}. A adição de pyrithiobac-sodium a este herbicida não ocasionou efeitos antagônicos no controle desta planta daninha. O amonio-glufosinate isolado apresentou-se como boa alternativa no controle desta espécie apenas na maior dose avaliada.

Destaca-se que todas as associações entre os herbicidas amonio-glufosinate e pyrithiobac-sodium apresentaram grande sinergismo, incrementando os níveis de controle de erva-de-touro.

CONCLUSÃO

O herbicida glyphosate isolado apresentou eficácia no controle de *A. tenella* e *T. procumbens*. A associação deste herbicida com o pyrithiobac-sodium não acarretou em antagonismo no controle destas plantas daninhas. Verificou-se efeito sinérgico para a associação do amonio-glufosinate e pyrithiobac-sodium no controle de apaga-fogo e erva-de-touro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KISSMANN, K. G; GROTH, D. **Plantas Infestantes e Nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1999. Tomo III. 978 p.

PITELLI, L. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.**, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

SIQUERI, F. V. Controle de ervas daninhas em pré-emergência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO , 3., 2001, Campo Grande. **Anais**...Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001.

EFICÁCIA DO GLUFOSINATO DE AMÔNIO ASSOCIADO COM OUTROS HERBICIDAS NA CULTURA DO ALGODÃO LIBERTY LINK®

BEN, R.(UNEMAT, Tangará da Serra/MT - roneiben@hotmail.com), INOUE, M. H. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – miriamhinoue@hotmail.com), CAVALCANTE, N.R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – natancavalcante2@hotmail.com) OLIVEIRA, J. S. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – jeverson_tga_agronomia@hotmail.com);

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência do glufosinato de amônio em programas de manejo de plantas daninhas para a cultivar Fiber Max 966 Libert Link®. O experimento foi implantado na área experimental da Fazenda Paiaguás do Grupo SLC Agrícola, que está localizada no município de Diamantino-MT. O experimento foi conduzido entre os meses de janeiro e julho de 2011 no delineamento de blocos ao acaso com 8 tratamentos e 4 repetições. Para o manejo eficiente de plantas daninhas com a cultivar Fiber Max 966 LL, os melhores tratamentos possuíam uma aplicação eficiente de pré-emergência [prometrine (1 kg ha^{-1}); fomesafen (0,5 kg ha^{-1}) e prometrine + fomesafen (1+0,5 kg ha^{-1})], seguida de uma ou duas aplicações de pós-emergência com glufosinato de amônio (0,3; 0,4; 0,5 e 0,6 kg ha^{-1}) associado com S-metolachor (0,96 kg ha^{-1}), trifloxysulfuron (0, 00225 kg ha^{-1}) ou fluazifop (0,25 kg ha^{-1}). Todos os tratamentos químicos foram seletivos ao algodoeiro, não se observando sintomas de fitotoxicidade nas plantas em nenhuma das avaliações.

Palavras-chave: algodoeiro, eficiência, plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

Segundo o levantamento da CONAB (2011) houve um incremento de 67,6% em área plantada no país, o que em valor absoluto representam 564,6 mil hectares a mais do que a área cultivada na safra 2009/2010. Particularmente no Mato Grosso, que é o principal Estado produtor, esse incremento foi de 69% (CONAB, 2011).

O sucesso em uma lavoura de algodão depende de vários fatores, tais como o manejo de pragas, doenças e plantas daninhas. Dentro deste contexto, uma das alternativas tecnológicas mais recentes para controlar as plantas daninhas no algodoeiro é adotar o cultivo de variedades transgênicas resistentes a herbicidas. No Brasil, foram liberados seis eventos de algodão geneticamente modificados, dentre eles o Liberty Link® (sistema LL),

resistente ao herbicida glufosinato de amônio (ANUÁRIO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 2010).

No entanto, por se tratar de uma tecnologia recente, não há dados referentes ao manejo de plantas daninhas no sistema LL, principalmente no Estado de Mato Grosso. Tal fato se torna ainda mais importante visto que o sistema Liberty Link® encontra-se em ampla adoção no Mato Grosso, evidenciando a grande necessidade de buscar dados concretos referentes ao manejo de plantas daninhas no sistema LL.

MATERIAL E MÉTÓDOS

O experimento foi implantado na área experimental da Fazenda Paiaguás do Grupo SLC Agrícola, localizada no município de Diamantino-MT na latitude 14°04'25'' S e longitude 37°26'45'' O. O experimento foi conduzido entre os meses de janeiro e julho de 2011.

Tabela 1. Tratamentos com os herbicidas que foram utilizados durante os primeiros 40 dias da cultura, na variedade Fiber Max 966 LL.

Trat.	Pré[1] (Kg ha^{-1})	10 DAE[2] (Kg ha^{-1})	25 DAE[3] (Kg ha^{-1})	40 DAE[4] (Kg ha^{-1})
1	-	-	-	-
2	-	glufosinato (0,50)	Glufosinato (0,40)	glufosinato (0,60)
3	-	glufosinato + S-metolachor (0,30+0,96)	glufosinato (0,40)	glufosinato + fluazifop (0,40+0,25)
4	prometrine (1,00)	S-metolachor (0,96)	glufosinato + trifloxysulfuron (0,30+0,00225)	glufosinato (0,60)
5	prometrine (1,00)	S-metolachor + glufosinato (0,96+0,30)	-	glufosinato (0,60)
6	fomesafen (0,50)	S-metolachor (0,96)	-	glufosinato (0,60)
7	fomesafen+ prometrine (0,50+1,00)	S-metolachor + glufosinato (0,96+0,30)	-	glufosinato (0,40)
8	fomesafen+ prometrine (0,50+0,75)	-	S-metolachor + glufosinato (0,96+0,4)	-

1. Tratamentos aplicados em pré-emergência;
2. Tratamentos aplicados 10 dias após a emergência da cultura;
3. Tratamentos aplicados 25 dias após a emergência da cultura;
4. Tratamentos aplicados 40 dias após a emergência da cultura.

Cada parcela foi constituída de 10 metros de comprimento e 5,4 metros de largura, composta 12 linhas espaçadas entre si com 0,45 metros. Contudo, apenas as seis linhas centrais foram avaliadas, sendo descartados 0,5 m em cada bordadura e três linhas de cada

lado totalizando uma área útil de 24,3 m² por parcela. A cultura foi semeada no dia 26 de janeiro de 2011 e a cultivar utilizada foi a Fiber Max 966 LL.

As aplicações dos tratamentos herbicidas foram realizadas aos 0, 10, 25 e 40 dias após a emergência da cultura. Para tanto foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante a base de CO_2, com pressão de 2 kgf cm^{-2}, equipado com 5 bicos XR 110.02, espaçados em 0,5 m, proporcionando volume de calda equivalente a 200 L ha^{-1}. Todas as aplicações foram realizadas respeitando o mínimo de 50% de umidade e máximo de 30°C. Os tratos culturais foram realizados conforme a recomendação técnica adotada pela propriedade.

As avaliações de controle das plantas daninhas e fitointoxicação à cultura foram realizadas visualmente aos 18, 25, 40 e 55 dias após a emergência da cultura (DAE). Foi adotada a escala de notas de 0 (zero) a 100% (cem), onde zero indica ausência de controle ou de fitointoxicação, e 100% a morte de todas as plantas (SBCPD, 1995).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste "F" e às médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos foram seletivos ao algodoeiro, não se observando sintomas de fitotoxicidade em nenhuma das avaliações.

No momento da colheita, as parcelas provenientes do tratamento testemunha apresentavam as seguintes plantas daninhas: tiririca (*Cyperus iria*), erva-de-santa-luzia (*Chamaesyce hirta*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), corda-de-viola (*Ipomoea triloba*), apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), poia-branca (*Richardia brasiliensis*) e caruru (*Amaranthus deflexus*). Dentre as espécies citadas, houve alta infestação de *Alternanthera tenella*. A eficiência dos tratamentos está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Porcentagens de controle das plantas daninhas que receberam os diferentes tratamentos, aos 18, 25, 32, 40 e 55 dias após a emergência (DAE).

Tratamentos	**Controle (%)**			
	18 DAE	**25 DAE**	**40 DAE**	**55 DAE**
1	0, 00 d	0, 00 c	0, 00 b	0, 00 b
2	62,50 c	77,50 b	88,75 a	90,00 a
3	68,75 bc	82,50 ab	92,50 a	93,75 a
4	83,75 ab	81,25 ab	86,25 a	95,00 a
5	90,00 a	91,25 ab	86,25 a	92,50 a

6	90,00 a	87,50 ab	82,50 a	92,50 a
7	85,00 a	93,75 a	91,25 a	90,00 a
8	86,25 a	83,75 ab	91,25 a	91,25 a
Média	**80, 89**	**85, 35**	**88, 39**	**92,14**
C.V. (%)	**9,00**	**8,33**	**5,80**	**5,19**

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferenciam entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Na avaliação realizada 18 dias após a emergência, verificou-se que, com exceção dos tratamentos 2 (glufosinato de amônio) e 3 (glufosinato de amônio e S-metolachlor) que não são precedidos de aplicações em pré-emergência, todos os demais tratamentos químicos proporcionaram controle acima de 80%.

Tal resultado ressalta a importância dos tratamentos aplicados em pré-emergência, mesmo quando se utiliza herbicidas que não são dependentes do estádio da cultura para serem aplicados. Resultados semelhantes foram encontrados por Ferri & Vidal (2003), Dadari & Kuchinda (2004), Freitas et al. (2006) e Andrade Júnior et al. (2010), em que houve elevada eficiência no controle inicial de plantas daninhas no algodoeiro quando os herbicidas foram aplicados em pré-emergência.

Na avaliação realizada aos 25 D.A.E, todos os tratamentos químicos proporcionaram notas superiores a 80% de controle, com exceção do tratamento 2 (glufosinato de amônio) com 77,5%. O tratamento 7 (S-metolachor + glufosinato de amônio) foi signitivamente superior ao tratamento 2 (glufosinato de amônio) com 93,75% de controle, mas não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos químicos (T-3, T-4, T-5, T-6 e T-8). Apesar do controle do tratamento 2 ter elevado aos 25 D.A.E (77,5%), em relação à primeira nota obtida na avaliação aos 18 D.A.E (62,5%), o valor não atingiu o valor mínimo aceitável de 80%, o que reforça a importância a importância dos tratamentos químicos aplicados em pré-emergência.

Estudos realizados por Andrade Júnior et al., (2010) utilizando glufosinato de amônio aplicado em pós-emergência 15 e 30 DAE com doses de 0,4 e 0,6 kg ha^{-1} respectivamente precedido de tratamento químico em pré-emergência com *S*-metolachlor + diuron + trifluralin (1,08 + 0,8 + 1,5 kg ha^{-1}) ou clomazone + diuron + trifluralin (0,6 + 0,8 + 1,5 kg ha^{-1}) obtiveram o controle de plantas daninhas foi com notas médias acima de 80%.

Na terceira avaliação, realizada aos 40 D.A.E os dados indicam que não houve diferença significativa entre os tratamentos químicos, mesmos naqueles tratamentos onde não houve aplicação de produtos em pré-emergência. Apesar de não haver diferença entre os tratamentos, o tratamento 3 (glufosinato de amônio), tratamento 7 (sem tratamento

químico) e o tratamento 8 (S-metolachor + glufosinato de amônio) proporcionaram acima de 91% de controle nesta avaliação.

Na avaliação final realizada aos 55 D.A.E, observou-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos químicos. A partir da análise dos resultados, evidencia-se que todos os tratamentos químicos, indiferentemente do produto utilizado, proporcionaram acima 80% de controle das plantas daninhas no algodoeiro.

CONCLUSÕES

- Todos os tratamentos foram seletivos ao algodoeiro, não se observando sintomas de fitotoxicidade em nenhuma das avaliações.

- Os melhores tratamentos possuíam uma aplicação eficiente de pré-emergência [prometrine (1 kg ha^{-1}); fomesafen (0,5 kg ha^{-1}) e prometrine + fomesafen (1+0,5 kg ha^{-1})], seguida de uma ou duas aplicações de pós-emergência com glufosinato de amônio (0,3; 0,4; 0,5 e 0,6 kg ha^{-1}) associado com S-metolachor (0,96 kg ha^{-1}), trifloxysulfuron (0, 00225 kg ha^{-1}) ou fluazifop (0,25 kg ha^{-1}).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE JUNIOR, E.R. et al. Manejo de plantas daninhas no algodoeiro com ammonium-glufosinate, usando a cultivar ima cd 6001 libert link®. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. p.441-444.

ANUÁRIO BRASILEIRO DO ALGODÃO. **Cenário do algodão**. Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: <http://www.anuarios.com.br>. Acesso em: 11 de maio de 2011.

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira:** grãos, décimo segundo levantamento, setembro 2011 / Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2011.

DADARI, S.A.; KUCHINDA, N.C. Evaluation of some pre- and post-emergence weed control measures on rain fed cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in Nigeria savannah. **Crop Protec.**, v.23, n.5, p.457-461, 2004.

FERRI, M.V.W.; VIDAL, R.A. Controle de plantas daninhas com herbicidas cloroacetamidas em sistemas de plantio convencional e de semeadura direta. **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.131-136, 2003.

FREITAS, R.S. et al. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro com S-metolachlor e trifloxysulfuron-sodium em sistema de plantio convencional. **Planta Daninha**, v.24, p.311-318, 2006.

SBCPD, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA DO BISPYRIBAC-SODIUM COMO MATURADOR NA CULTURA DA CANA-DE-AÇUCAR. I CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS

BEN, R.(UNEMAT, Tangará da Serra/MT - roneiben@hotmail.com), INOUE, M. H. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – miriamhinoue@hotmail.com), CAPPELLESSO, E. J. S (IHARA, Rondonópolis/MT – cappellesso@ihara.com.br), CONCIANI, P. A. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – pconciani89@gmail.com) CAVALCANTE, N. R.(UNEMAT, Tangará da Serra/MT – natancavalcante2@hotmail.com) OLIVEIRA, J. S. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – jeverson_tga_agronomia@hotmail.com)

RESUMO: Objetivou-se avaliar a eficiência do bispyribac-sodium como maturador químico na cultura de cana-de-açúcar variedade RB86-7515. Para tanto, foi conduzido um ensaio no período de 09 de Abril a 24 de Julho de 2011 na fazenda Santa Terezinha, localizada no município de Barra do Bugres (MT). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com parcelas subdivididas e 4 repetições. Os tratamentos principais (maturadores) foram compostos por testemunha sem aplicação (T1), doses do bispyribac-sodium (T2, T3, T4, T5 e T6), sulfometuron-methyl (T7) e ethyl-trinexapac (T8). Os tratamentos secundários (subparcelas) corresponderam às épocas de amostragens aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos principais. Foram avaliadas porcentagem de fitointoxicação, brotações laterais e produtividade de colmos da cana-de-açúcar. Independente do tratamento, todas as plantas da cultura estavam isentas de qualquer sintoma de fitointoxicação durante o período de condução do ensaio, evidenciando a seletividade dos tratamentos. Não foi constatada diferença significativa entre as doses de bispyribac-sodium (20, 22, 24, 26 e 28 g ha^{-1}) para a variável produtividade de colmos apresentando potencial para ser utilizado como maturador na cultura da cana-de-açúcar. A partir dos 60 DAA, os tratamentos com bispyribac-sodium proporcionaram maior número de brotações laterais.

Palavras-chave: brotações laterais, produtividade, regulador de crescimento.

INTRODUÇÃO

Os maturadores são compostos químicos capazes de modificar a morfologia e a fisiologia da planta podendo ocasionar alterações qualitativas e quantitativas na produção (Castro, 1999). Estes compostos químicos podem possibilitar, dentre outros benefícios, retardar ou inibir o desenvolvimento vegetativo da planta, incrementar o teor de sacarose nos entrenós, antecipar a maturação e aumentar a produtividade de açúcar (Almeida et al., 2003). Segundo Leite et al. (2008), os principais maturadores químicos utilizados na cana-de-açúcar são pertencentes ao grupo dos retardadores de crescimento (ethephon, ethyl-trinexapac, sulfometuron-methyl,) e do grupo dos inibidores de crescimento (glyphosate).

Portanto, a aplicação de maturadores vegetais na cultura da cana-de-açúcar tem-se tornado prática cada vez mais comum no setor sucroalcooleiro (Leite et al., 2008), sendo que o bispyribac-sodium pode ser uma nova alternativa dentro deste contexto. Atualmente o bispyribac-sodium (sodium 2,6-bis(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yloxy) benzoate) é um herbicida registrado no Brasil para o controle de plantas daninhas em pós-emergência na cultura do arroz irrigado. Diante dos grandes benefícios que os maturadores podem proporcionar, aliada a grande necessidade de novos produtos e a carência de dados, o trabalho objetivou avaliar a eficiência do bispyribac-sodium como maturador químico na cultura de cana-de-açúcar variedade RB86-7515.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no período de 09 de Abril a 24 de Julho de 2011 na fazenda Santa Terezinha, localizada no município de Barra do Bugres (MT) com as coordenadas de 14°58'41,2'' S e 57°10'48'' O. A área do ensaio é formada por cana soca, variedade RB86-7515, implantada em 28 de Janeiro de 2008.

Foi adotado o delineamento em blocos casualizados com parcelas subdivididas e 4 repetições. Cada unidade experimental (parcela) foi constituída por duas (2) linhas espaçadas em 1,5 m, com 10 m de comprimento, totalizando 30,0 m^2 de área. Os tratamentos principais (maturadores) foram compostos por testemunha sem aplicação (T1), doses do bispyribac-sodium (T2 a T6), sulfometuron-methyl (T7) e ethyl-trinexapac (T8), conforme a Tabela 1. Os tratamentos secundários (subparcelas) corresponderam às épocas de amostragens aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos principais.

Tabela 1. Tratamentos químicos utilizados na cana-de-açúcar, variedade RB86-7515. Barra do Bugres, MT, 2011.

Tratamentos (nome comum)	Nome Comercial	Dose i.a. (g ha^{-1})	Dose p.c. (g ou mL ha^{-1})
1. Testemunha	-	-	-

2. bispyribac-sodium*	Riper	20	50
3. bispyribac-sodium*	Riper	22	55
4. bispyribac-sodium*	Riper	24	60
5. bispyribac-sodium*	Riper	26	65
6. bispyribac-sodium*	Riper	28	70
7. sulfometuron-methyl*	Curavial	15	20
8. ethyl-trinexapac*	Moddus	200	800

*OBS. Tratamento que contêm Iharol utilizando 0,5% do produto comercial no volume de calda (0,5% v v^{-1}).

Os tratamentos foram pulverizados em aplicação única na cultura da cana-de-açúcar que se encontrava com mais de 9 nós visíveis. Para tanto, foi utilizado um pulverizador costal pressurizado por CO_2, munido de uma barra de 3 m de comprimento em forma de T, com 6 bicos de pulverização AXI 11002 e pressão de trabalho de 50 PSI, com vazão de 200 L ha^{-1}.

As avaliações foram realizadas aos 15, 30, 45, 60 e 75 DAA. Em cada amostragem, realizaram-se avaliações de fitointoxicação da cultura segundo a escala visual de 0 a 100% e a coleta de 10 colmos em seqüência nas linhas de cada parcela para calcular a produtividade em t ha^{-1}. Em seguida, os colmos foram submetidos ao desponte na altura da gema apical e à desfolha visando determinar as brotações laterais que ultrapassavam 10 centímetros de comprimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos principais comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os resultados de épocas de amostragens foram submetidos à análise de regressão, sendo que os critérios para a escolha do modelo foram baseados na resposta científica e magnitude dos coeficientes de regressão, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independente do tratamento, todas as plantas de cana-de-açúcar estavam isentas de qualquer sintoma de fitointoxicação durante o período de condução do ensaio, evidenciando a seletividade dos tratamentos. Também não houve diferença significava entre os tratamentos para a variável produtividade de colmos. Contudo, a análise dos dados revelou que a interação maturadores (tratamentos principais) x épocas de amostragens (tratamentos secundários) foi significativa ($p>0,05$) somente para as variáveis brotações laterais.

Foi determinado o ajuste quadrático ($\hat{\mathbf{Y}} =$ 97,0042 – 0,0498157*x – 0,000402324*x^2) (r^2 = 0,72) para as médias de produtividade dos tratamentos, com o transcorrer das épocas de amostragens. Assim, o ponto máximo de produtividade foi alcançado aos 15 DAA (96,2 t ha^{-1}), com posterior decréscimo nos valores de produção que atingiu 91,0 t ha^{-1} aos 75 DAA.

Em relação aos dados apresentados na Tabela 2, verificou-se que a incidência das brotações laterais iniciou-se aos 30 DAA, mas sem diferença significativa entre os tratamentos. Aos 45 DAA, o tratamento 5 (bispyribac-sodium 26 g ha^{-1}) proporcionou maior número de brotações em relação ao tratamento 1 (testemunha - maturação natural), tratamento 2 (bispyribac-sodium 20 g ha^{-1}), tratamento 7 (sulfometuron-methyl 15 g ha^{-1}) e o tratamento 8 (ethyl-trinexapac 200 g ha^{-1}). Nas avaliações realizadas aos 60 e 75 DAA, os tratamentos que continham as diferentes doses de bispyribac-sodium (T2, T3, T4, T5 e T6) foram significativamente superiores aos demais tratamentos (T1, T7 e T8), no que se refere ao número de brotações. Nestas avaliações, as plantas que receberam aplicações de ethyl-trinexapac (T8) não diferiram significativamente das plantas provenientes da maturação natural (T1) e nem das que receberam sulfometuron-methyl (T7). Verificou-se ainda que as plantas provenientes da maturação natural (T1) iniciaram o processo de brotação aos 75 DAA (Tabela 2).

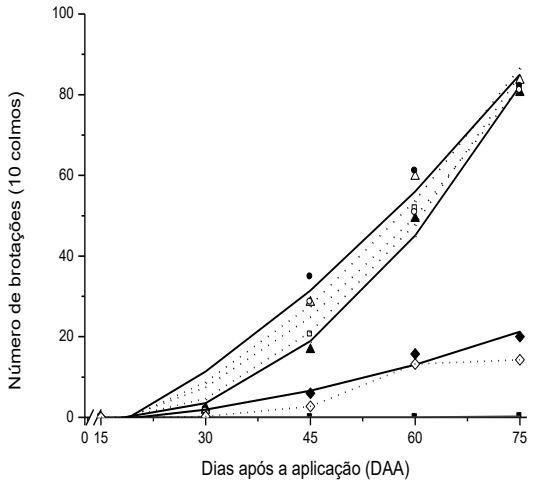
Tabela 2. Número de brotações (somatório observado em 10 colmos) aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a aplicação (DAA) de maturadores na cana-de-açúcar, variedade RB86-7515. Barra do Bugres, MT, 2011.

Tratamentos*	Dias após a aplicação (DAA)					
	15	30	45	60	75	Médias
1	0,00 a	0,00 a	0,00 e	0,00 c	0,25 c	0,05
2	0,00 a	2,25 a	16,75 bcd	49,25 a	80,50 a	29,75
3	0,00 a	1,75 a	20,50 abc	51,75 a	83,00 a	31,40
4	0,00 a	1,75 a	28,50 ab	59,75 a	83,50 a	34,70
5	0,00 a	2,00 a	34,75 a	61,00 a	82,00 a	35,95
6	0,00 a	1,50 a	28,50 ab	50,75 a	81,00 a	32,35
7	0,00 a	0,00 a	6,00 cde	15,75 b	20,00 b	8,35
8	0,00 a	0,25 a	2,75 de	13,25 bc	14,25 bc	6,10
Médias	0,00	1,18	17,21	37,68	55,56	

* T1 (testemunha), T2 (20 g ha^{-1} bispyribac-sodium), T3 (22 g ha^{-1} bispyribac-sodium), T4 (24 g ha^{-1} bispyribac-sodium), T5 (26 g ha^{-1} bispyribac-sodium), T6 (28 mL ha^{-1} bispyribac-sodium), T7 (15 g ha^{-1} sulfometuron-methyl), T8 (200 g ha^{-1} ethyl-trinexapac). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de tukey, a 5% de probabilidade. C.V.= 28,21%.

Todos os tratamentos em que houve a aplicação de maturadores, o aumento no número de brotações laterais ocorreu de forma crescente durante as avaliações (Figura 2). Assim, os elevados índices de brotações laterais obtidos nos tratamentos com o bispyribac-sodium (T2 a T6) aos 60 e 75 DAA (Tabela 2) podem ser explicados pela inibição da gema apical, uma vez que o uso dos reguladores vegetais altera a dominância apical e o balanço hormonal (Rizzard et al., 2004). Deste modo, a inibição da gema apical tem como resposta a quebra de dormência das gemas laterais, que liberam a brotação. Por outro lado, colmos

provenientes da maturação natural (T1) apresentaram valores nulos ou próximos a zero provavelmente devido a manutenção da integridade da gema apical.



■ T1 = $\hat{Y} = Y = 0,01$ ($r^2 = 0$)
▲ T2 = $\hat{Y} = 5,35026 – 0,784776*x + 0,0241271*x^2$ ($r^2 = 0,97$)
□ T3 = $\hat{Y} = 2,35031 – 0,602872*x + 0,0226986*x^2$ ($r^2 = 0,95$)
∆ T4 = $\hat{Y} = – 8,54979 + 0,114275*x + 0,0153969*x^2$ ($r^2 = 0,94$)
● T5= $\hat{Y} = – 15,1999 + 0,586661*x + 0,0100001*x^2$ ($r^2 = 0,93$)
○ T6 = $\hat{Y} = – 4,64979 – 0,09882*x + 0,0167461*x^2$ ($r^2 = 0,92$)
♦ T7 = $\hat{Y} = – 2,24995 + 0,0216641*x + 0,00388891*x^2$ ($r^2 = 0,79$)
◊ T8 = $\hat{Y} = Y = 4,47$ ($r^2 = 0$)

Figura 2. Número de brotações, em função da aplicação dos tratamentos na cana-de-açúcar, variedade RB86-7515. Barra do Bugres, MT, 2011. O quadrado sólido equivale aos dados observados para T1 (testemunha), o triângulo sólido para T2 (20 g ha^{-1} bispyribac-sodium), o quadrado vazio para T3 (22 g ha^{-1} bispyribac-sodium), o triângulo vazio para T4 (24 g ha^{-1} bispyribac-sodium), o círculo sólido para T5 (26 g ha^{-1} bispyribac-sodium), o círculo vazio para T6 (28 g ha^{-1} bispyribac-sodium), o losângulo sólido para T7 (15 g ha^{-1} sulfometuron-methyl) e o losângulo vazio para T8 (200 g ha^{-1} ethyl-trinexapac)

CONCLUSÕES

- Não foi constatada diferença significativa entre as doses de bispyribac-sodium (20, 22, 24, 26 e 28 g ha^{-1}) para a variável produtividade de colmos,

- O bispyribac-sodium foi eficiente e apresenta potencial para ser utilizado como maturador na cultura da cana-de-açúcar.

- A partir dos 60 DAA, os tratamentos com bispyribac-sodium proporcionaram maior número de brotações laterais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.C.V. et al. Eficiência agronômica de sulfometuron methil como maturador na cultura da cana-de-açúcar. **STAB,** v.21, n.1, p.36-37, 2003.

CASTRO, P.R.C. Maturadores químicos em cana-de-açúcar. **Saccharum,** v.1, n.1, p.12-16, 1999.

LEITE, G.H.P. et al. Reguladores vegetais e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar em meio de safra. **Ciência e Agrotecnologia,** v.32, n.1, p.1843-1850, 2008.

RIZZARD, M.A. et al. Aspectos gerais do manejo e controle de plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (Ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p.105-144.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SUSCETIBILIDADE DIFERENCIAL DE C*hloris polydactyla* AO GLYPHOSATE

BRUNHARO, C.A.C.G. (caio.grossi@usp.br) [1], CHRISTOFFOLETI, P.J.(pjchrist@usp.br) [1], NICOLAI, M. (mnicolai2009@gmail.com) [1], MELO. M.S.C. (mscmelo@yahoo.com.br) [1], ALMEIDA PRADO, A.B.C. (bia.aprado@usp.br) [1], OBARA. .E.B.(flavioobara@hotmail.com) [1], ROSA, L.E.(Lucas_rosa88@yahoo.com.br) [1] ESALQ-USP – PIRACICABA [1]

Resumo: O objetivo deste trabalho foi comparar dois biótipos de *Chloris polydactyla* através da metodologia de curva dose-resposta, onde foram avaliadas uma população com desconfiança de resistência e outra sem relatos de exposição ao herbicida glyphosate. Para obedecer ao critério de herdabilidade, foram feitos dois experimentos, onde no primeiro foram usadas sementes colhidas a campo e o segundo foram usadas sementes provenientes da testemunha não aplicada do primeiro experimento. O experimento foi realizado no Departamento de Produção Vegetal, na ESALQ-USP, e, para ambos os experimentos, 8 foram os tratamentos: 1-Testemunha; 2- Glyphosate 90 g e.a/ha; 3- Glyphosate 180 g e.a/ha; 4-Glyphosate 360 g e.a/ha; 5- Glyphosate 720 g e.a/ha; 6- Glyphosate 1440 g e.a/ha; 7-Glyphosate 2880 g e.a/ha; 8- Glyphosate 5760 g e.a/ha. Para os tratamentos, foi usado o Sal de Isopropilamina de Glyphosate (480 g e.a/ha), com o nome comercial Roundup Ready. Pelo experimentos realizados, pode-se perceber clara diferença entre os biótipos estudados, onde a razão entre a quantidade necessária para controlar 50% (GR50r/GR50r) da planta suscetível comparado com a planta supostamente resistente variou entre 2.5 e 3.5 na avaliação visual e entre 2 e 3 para a massa seca, sendo esse um caso de “resistência científica”.

Palavras-chave: *Chloris polydactyla*, Resistência, Glyphosate

Introdução

A planta daninha capim-branco (*Chloris polydactyla* (L.) Sw.), pertencente à família Poaceae, nativa do continente americano, de ampla distribuição geográfica, é encontrada desde o sul dos Estados Unidos até a Argentina. Possui ciclo fotossintético do tipo C-4 e pode se propagar por sementes e/ou a partir de rizomas (Kissmann, 1997). No Brasil, o capim-branco é bastante comum nas regiões Norte e Centro-Oeste, onde pode ser visto quase o ano todo em floração. Como planta daninha, é considerada medianamente freqüente, encontrada principalmente em beira de estradas, pastagens e em pomares. Contudo, tem sido constatado o aumento da ocorrência dessa espécie nos últimos anos em lavouras perenes, chegando até as áreas do Paraná (Lorenzi, 2000).

O glyphosate é um herbicida que inibe a enzima enol-piruvil-shiquimato-fosfato sintase (EPSPS). É o herbicida mais utilizado no mundo. No ano de 2001 foram comercializados cerca de 50 milhões de quilos de equivalente ácido desse produto somente nos Estados Unidos, e estima-se que no Brasil sejam utilizados cerca de 200 milhões de litros por ano (Queiroz, 2011). A utilização deste herbicida quase triplicou entre os anos de 1997 e 2001, com a adoção de culturas a ele resistentes (Kiely et al., 2006).

O surgimento de biótipos resistentes ocorre, com maior frequência, em áreas onde há uso repetido de herbicidas de um mesmo grupo ou pertencentes a diferentes grupos, mas com o mesmo mecanismo de ação (Gressel & Segel, 1990).

A resistência de plantas daninhas a herbicidas é definida como a capacidade natural e herdável de determinados biótipos, dentro de uma população, de sobreviver e se reproduzir após a exposição a doses de herbicidas que seriam letais a indivíduos normais (suscetíveis) da mesma espécie (Christoffoleti & López-Ovejero, 2004).

A resistência de plantas daninhas aos herbicidas é um fenômeno natural que ocorre espontaneamente em suas populações, não sendo, portanto, o herbicida o agente causador, mas sim selecionador dos indivíduos resistentes que se encontram em baixa frequência inicial (Christoffoleti et al., 1994).

Heap (2006) faz um paralelo do que chama de definição científica x definição agronômica de resistência de plantas daninhas a herbicidas. A definição científica de resistência não leva em consideração a dose recomendada do herbicida, pois, embora duas populações podem estatisticamente diferir em suas respostas a um herbicida, isso não necessariamente implica que o herbicida não controla a resistente na dose recomendada de campo. Em outras

palavras o biótipo pode ser considerado resistente por esta definição, quando em sub-doses (doses abaixo da recomendada) ocorrem diferenças de controle, porém, na dose utilizada normalmente no campo, o controle de ambos os biótipos é satisfatório. Sendo assim, o pesquisador discute a necessidade de uma definição que ele chama de agronômica, ou seja, para classificar uma planta como resistente é necessário que a população resistente sobreviva à dose recomendada do herbicida sob condições normais de campo. Entretanto, nem sempre podemos encontrar recomendação agronômica de uso para certas espécies de plantas daninhas, como é o caso da espécie *Chloris polydactyla*, onde não é possível ser encontrada no sistema Agrofit nem no Guia de Herbicidas (6ª edição), dificultando diferenciar a resistência científica da agronômica.

Os biótipos podem apresentar níveis diversos de resistência, sendo que esses níveis podem ser quantificados mediante a C50 ou GR50 (dose do herbicida em g i.a.ha^{-1} ou g e.a/ha necessária para proporcionar 50% de controle – „C" ou redução do crescimento – „GR" da planta daninha).

Nesse contexto, foram realizados dois experimentos para comprar a suscetibilidade de dois biótipos da planta daninha *Chloris polydactyla*, um biótipo com suspeitas de resistência ao herbicida glyphosate e outro biótipo de uma área sem histórico de aplicação do herbicida, através da metodologia de curva dose-resposta.

Materiais e Métodos

Os experimentos foram realizados na cidade de Piracicaba, no Departamento de Produção Vegetal da ESALQ-USP, no período de setembro de 2011 a janeiro de 2012. As sementes foram coletadas no município de Matão, em área de citricultura, onde já se havia suspeita de resistência de *Chloris polydactyla* e histórico com resistência de outras espécies. As sementes foram semeadas em vasos de 1.1 L com substrato comercial devidamente adubado e mantidas em casa-de-vegetação ao longo dos experimentos. Para o tratamento herbicida foi utilizado um pulverizador costal, trabalhando a uma pressão constante de 2,0 bar e pressurizado com CO_2, equipado com um bico do tipo leque XR 110.02, com um volume de calda correspondente a 200 L ha^{-1}. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e 8 tratamentos. Após o término do primeiro experimento, foram coletadas e semeadas sementes provindas da testemunha não tratada do primeiro experimento, para obedecer ao critério de herdabilidade e confirmação da suspeita por repetição.

O controle foi medido através de avaliações realizadas aos 7,14, 21 e 28 dias (DAA), usando-se uma escala onde 0% corresponde à ausência de injurias e 100 % à morte das plantas, de acordo com recomendações da Sociedade Brasileira da Ciencia das Plantas Daninhas (SBCPD, 1995). Logo após a última avaliação, as plantas remanescentes foram

colhidas e levadas para secagem em estufa de circulação forçada a 60°C até a obtenção de massa constante das plantas para a obtenção de biomassa seca. Para análise estatística, os dados foram ajustados ao modelo de regressão logístico de Weilbull com três parâmetros para a seguinte equação:

$$Y = d * \exp\ \{ - exp[\mathrm{b}(\log \mathrm{x} - \mathrm{e}]\}$$

O parâmetro "b" representa a declividade da curva, o parâmetro "d" é o limite superior e "e" é a quantidade de herbicida necessária para reduzir o crescimento em 50% (GR 50). As curvas foram adquiridas através do Software R.

Com os valores de C50 ou GR50 obteve-se o fator de resistência das populações com suspeita de resistência e a população suscetível. O fator de resistência (GRr/GRs) expressa o número de vezes em que a dose necessária para controlar 50% da população resistente é superior à dose que controla 50% da população suscetível (Hall et al., 1998; Christoffoleti, 2002).

Resultados e Discussão

Primeiro experimento

Pela figura 1, pode-se comparar que, para os pontos que representam a dose padrão de 720 g e.a/ha, a espécie Chloris polydactyla suscetível tem controle de cerca de 95% aos 28 DAA (Dias Após Aplicação), enquanto que o biótipo com suspeita de ser resistente possui controle visual de apenas cerca de 55%.

A tabela 1 ilustra os parâmetros da curva, bem como a GR 50 dos biótipos, e pode-se notar que a para uma redução do porte de 50%, são necessários quase 3.7 vezes mais glyphosate para controlar o biótipo supostamente resistente em relação ao suscetível, também sendo perceptível essa diferença para a massa seca, mas com uma quantidade de 2 vezes mais glyphosate.

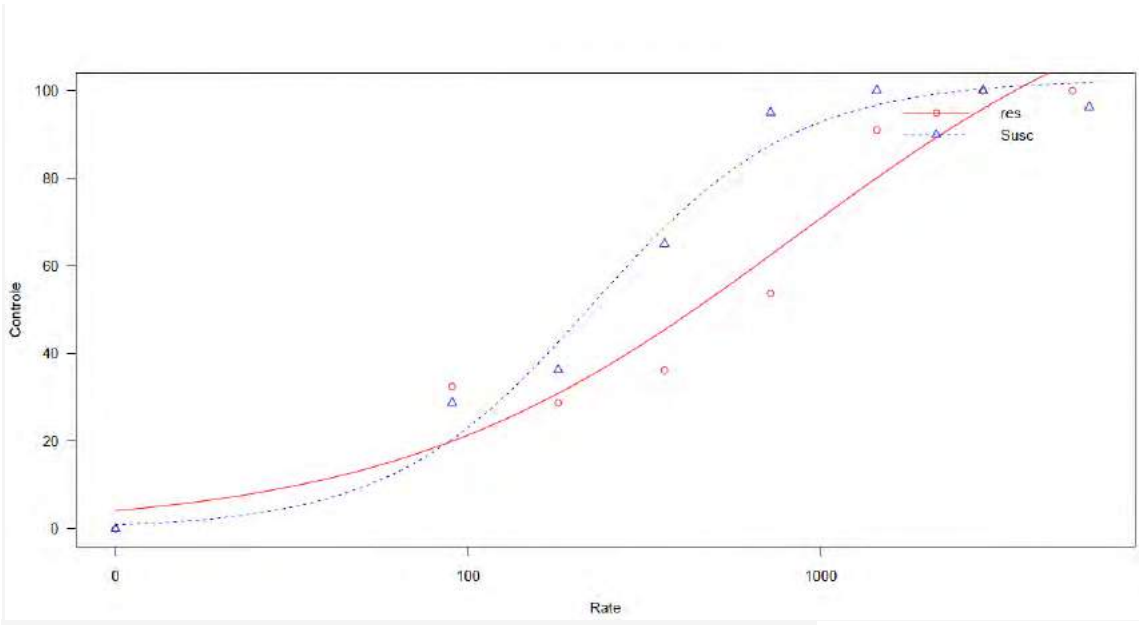


Figura 1. Controle visual do primeiro experimento aos 28 DAA.

A diferença anunciada no controle visual também se confirma na massa seca, onde o biótipo suscetível tem massa pouco menor que 1 g, enquanto o biótipo supostamente resistente possui massa cerca de 2.3 gramas na dosagem de 720 g e.a/ha.

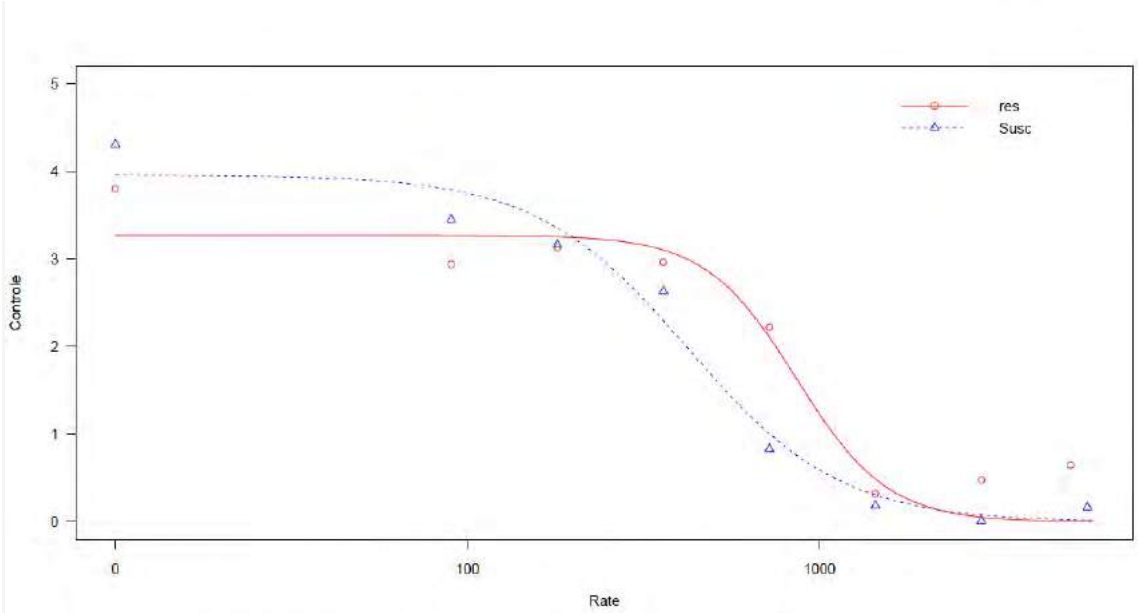


Figura 2. Massa seca do primeiro experimento aos 28 DAA.

Tabela 1. Parâmetros da curva do primeiro experimento.

Controle Visual aos 28 DAA	X	B	d	e	GR50r/GR50s
	Suscetível	-1.51601	102.5431	225.19663	3.6975
	Resistente	-0.77594	132.4852	832.6655	
Massa seca aos 28 DAA	X	b	d	e	Gr 50r/GR50s
	Suscetível	2.0171	3.95715	423.04574	2.03313
	Resistente	3.36606	3.26974	860.10562	

Segundo experimento

A Figura 3 nos mostra o controle visual aos 28 DAA, e nota-se que para a dose de 720 g e.a/ha, o controle do biótipo suscetível é de cerca de 90%, enquanto que para o biótipo supostamente resistente é de cerca de 55%, sendo comparável com os dados visuais obtidos no primeiro experimento, onde a razão GR50r/GR50s é de 2.5.

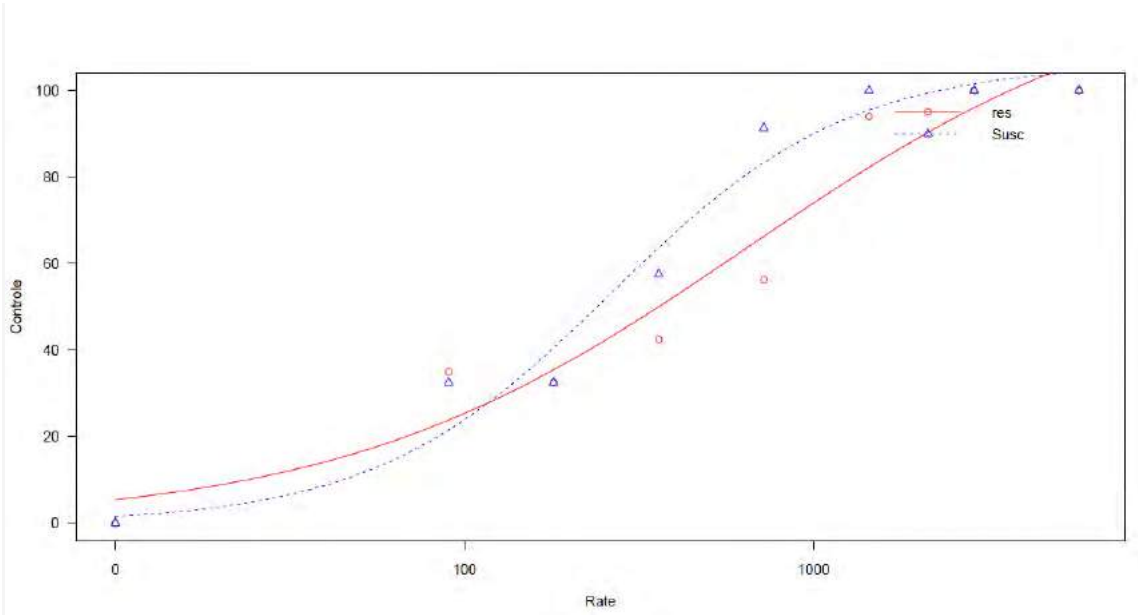


Figura 3. Controle visual do segundo experimento aos 28 DAA.

A respeito da massa seca do segundo experimento, nota-se uma maior diferença entre os biótipos que no primeiro experimento, onde a razão GR50s/GR50r deste é de 3.

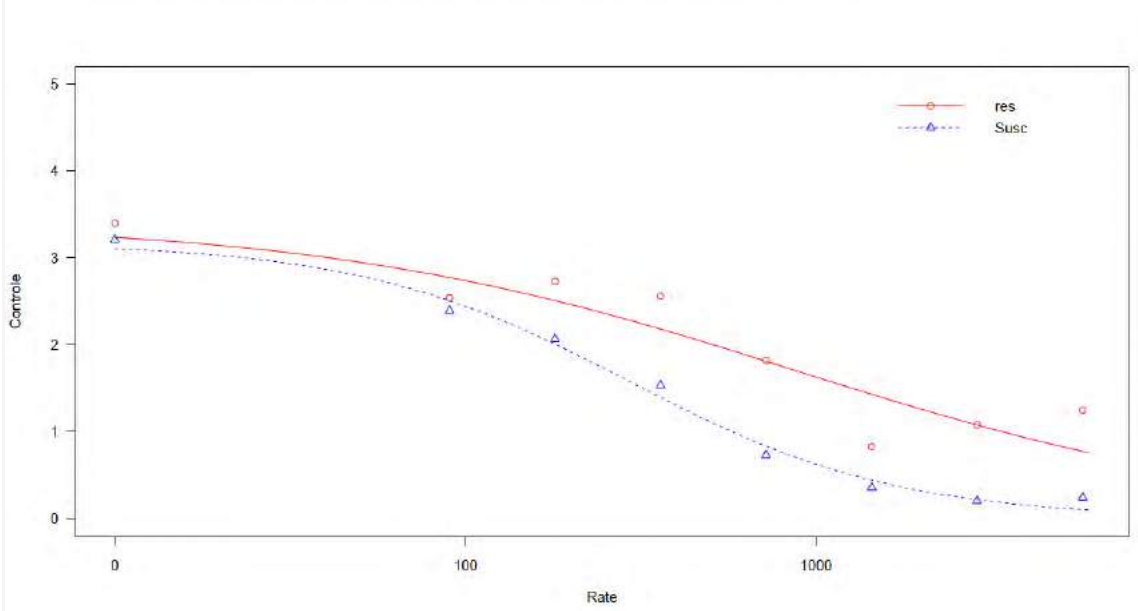


Figura 4. Massa seca do segundo experimento aos 28 DAA.

A tabela 2 apresenta os parâmetros da curva para o segundo experimento, onde se pode notar claramente a diferença de suscetibilidade entre os biótipos através da analise da razão GR50r/GR50s.

Tabela 2. Parâmetros da curva do segundo experimento.

Controle Visual aos 28 DAA	X	B	d	E	GR50r/GR50s
	Suscetível	-1.27864	106.3242	262.96096	2.46509
	Resistente	-0.74547	127.5972	648.96096	
Massa seca aos 28 DAA	X	b	d	e	GR50r/GR50s
	Suscetível	1.13306	3.17335	867.66913	2.9825
	Resistente	0.64614	3.14744	290.91602	

Conclusões

Levando-se em conta o exposto, é possível concluir que há uma notória diferença entre os biótipos estudados, mostrando que está havendo uma seleção de biótipos resistentes de *Chloris polydactyla* ao herbicida glyphosate em áreas altamente expostas ao produto, como se observa em pomares paulistas. Pode-se dizer que o biótipo é resistente ao glyphosate no critério de "resistência científica", porém a interpretação de ser uma "resistência agronômica" pode ser mais discutível, já que com doses de 1440 g e.a/ha, é possível ter um bom controle da espécie, com cerca de 90% de controle visual.

Referências

CARVALHO, S.J.P. et al . Crescimento, desenvolvimento e produção de sementes da planta daninha capim-branco (*Chloris polydactyla*). **Planta daninha**, Viçosa, v. 23, n. 4, Dec. 2005.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. aos
herbicidas inibidores da ALS. **Sci. Agric.**, v. 59, n. 3, p. 513-519, 2002.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F. Definições e situação da resistência de plantas daninhas aos herbicidas no Brasil e no mundo. In: CHRISTOFFOLETI, P. J. (Coord.). **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. 2.ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC-BR), 2004. p. 3-22.

GRESSEL, J.; SEGEL, L. A. Modeling the effectiveness of herbicide rotations and mixtures as strategies to delay or preclude resistance. **Weed Technol**., v. 4, p. 186-198, 1990

HALL, L. M.; STROME, K. M.; HORSMAN, G. P. Resistance to acetolactate synthase inhibitors and quinclorac in a biotype of false clover (*Gallium spurium*). **Weed Sci.**,v. 46, p. 390-396, 1998.

KIELY, T.; DONALDSON, D.; GRUBE, A. **Pesticides industry sales and usage:** 2000 and 2001 Market estimates. EPA. 2001. Disponível em: <http://www.epa.gov/oppbead1/pestsales/01pestsales/market_estimates2001.pdf>. Acesso em: 12 dezembro 2006.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. 825 p.

LORENZI, H. Plantas daninhas e seu controle na cana-de-açúcar. In: Reunião Técnica Agronômica, 1., 1983, Piracicaba. **Anais...** São Paulo: COPERSUCAR, 1983. p. 59-73.

LORENZI, H. **Manual de identificação de plantas daninhas:** plantio direto e convencional. 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 339 p.

QUEIROZ, Gabriela Marina Pompeo et al. Transporte de glifosato pelo escoamento superficial e por lixiviação em um solo agrícola**.** ***Quím. Nova*** [online]. 2011, vol.34, n.2

Stevan Z. Knezevic, Jens C. Streibig, and Christian Ritz. Utilizing R Software Package for Dose-Response Studies: The Concept and Data Analysis. ***Weed Technology***. 2007. 21 (3), 840-848

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

Controle de Feijão-Guandú e Guandu-Anão utilizando-se herbicidas recomendados para a pré-emergência de plantas daninhas na cultura da Cana-de-açúcar

BRUNHARO, C.A.C.G. (caio.grossi@usp.br) [(1)], CHRISTOFFOLETI, P.J.(pjchrist@usp.br) [(1)], NICOLAI, M. (mnicolai2009@gmail.com) [(1)], MELO. M.S.C. (mscmelo@yahoo.com.br) [(1)], ALMEIDA PRADO, A.B.C. (bia.aprado@usp.br) [(1)], OBARA. F.E.B.(flavioobara@hotmail.com) [(1)], ROSA, L.E.(Lucas_rosa88@yahoo.com.br) [(1)], Campos, L.H.(lhenrique.campos@usp.br) [(2)]
[(1)]ESALQ-USP – PIRACICABA, [(2)]USINA IRACEMA

Resumo: A adubação verde é uma ferramenta que pode fornecer uma eficiente melhoraria nas propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos. O cultivo de certas espécies de adubos verdes pode ser problemático quando essas espécies não são devidamente manejadas e acabam competindo diretamente com a cana, quando a produção é retomada. Uma alternativa viável seria manejar quimicamente essas espécies de adubos verdes, no entanto, não há literatura publicada disponível para essa questão. Um experimento foi conduzido em casa de vegetação da ESALQ/USP, Piracicaba, Brasil, de outubro a janeiro de 2011. Seis herbicidas foram avaliados em duas doses para o controle de duas plantas comumente utilizadas como adubo verde. Os tratamentos foram: testemunha; sulfentrazone (500 e 700 g i.a./ha); isoxaflutole (57 e 86 g i.a./ha); tebuthiuron (600 e 900 g i.a./ha); clomazone (820 e 1148 g i.a./ha); ametryn (1000 e 1500 g i.a./ha) e S-metolachlor (1600 e 2400 g i.a./ha). As espécies de adubos verdes utilizados foram: *Canajus cajan* cv. IAPAR 43 (guandu anão) e *Cajanus cajan* cv Caqui (Guandu). Para a espécie feijão-guandú, apenas o herbicida sulfentrazone não controulou eficientemente a espécie, sendo que os demais tratamentos com herbicida foram eficientes, com controles visuais acima de 90%. Já para a espécie Guandu-Anão, somente os herbicidas ametryn e sulfentrazone nas baixas doses não proporcionaram controle eficiente, sendo que os outros tratamentos com herbicida também proporcionaram controle visual acima de 90%.

Palavras-chave: Adubação verde; Cana-de-açúcar; Herbicidas

Introdução

A cultura da cana-de-açúcar ocupa destaque na agricultura brasileira, sendo cultivada ininterruptamente em uma mesma área por vários anos, menosprezando-se a rotação de culturas ou adição de matéria orgânica ao solo, já que após o último corte, apenas é feita a destruição de soqueira e em seguida já é instalado um novo' plantio, o que contribui com problemas como compactação do solo. Assim, com o passar do tempo, a tendência é que ocorra

queda da fertilidade e, consequentemente, menores rendimentos na cultura (Andrade, 1982).

Dos diversos recursos que podemos utilizar para melhorar as características químicas, físicas e biologicas do solo é a utilização da adubação verde. A familia das leguminosas é a mais utilizada como adubo verde. De acordo com Miyasaka et al. (1984), a principal razão para essa preferência de família está em sua capacidade de fixar o N atmosférico, alta produção de matéria orgânica e sistema radicular geralmente bem profundo e ramificado, capaz de extrair nutrientes das camadas mais profundas do solo.

A produção de massa vegetal do adubo verde é um aspecto de grande importância, pois algumas espécies apresentam um grande crescimento vegetativo. Alvarenga (1993), comparando diferentes adubos verdes, concluiu ser o guandu a espécie de maior potencial para penetração de raízes no solo, maior produção de massa seca e maior quantidade de nutrientes imobilizados nas condições por ele estudadas. Kiehl (1960), em trabalho com guandu, feijão-de-porco, mucuna-preta, mucuna-rajada, crotalária-júncea e crotalária-paulina, verificou que guandu e crotalária-júncea foram as espécies que mais se destacaram na produção de massa verde e matéria seca.

Apesar de a adubação verde ser uma ferramenta muito importante e uma alternativa viável para um bom manejo do canavial, podem ocorrer falhas de manejo, como atraso na dessecação deste, permitindo-o produzir e disseminar sementes na área, que, quando a cultura da cana-de-açúcar estiver estabelecida, será tratada como uma planta daninha.

Nesse contexto, nesse trabalho objetivou-se avaliar herbicidas recomendados para pré-emergência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar para o controle de duas espécies de plantas leguminosas, muito utilizadas como adubo verde.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, Brasil, de setembro a novembro de 2011. As sementes das espécies de adubo verde foram adquiridas em uma empresa local e semeadas em vasos plásticos de 1,1 L, preenchidas com substrato para hortaliças e adubadas adequadamente. Os tratamentos com os herbicidas foram: testemunha, sulfentrazone (500 e 700 g i.a. ha^{-1}), isoxaflutole (57 e 86 g i.a. ha^{-1}), tebuthiuron (600 e 900 g i.a. ha^{-1}), clomazone (820 e 1148 g i.a. ha^{-1}), ametryn (1000 e 1500 g i.a. ha^{-1}) e S-metolachlor (1600 e 2400 g i.a. ha^{-1}). As espécies testadas foram *Canajus cajan* cv. IAPAR 43 (Guandu-anão) e *Cajanus cajan* cv. Caqui (Guandu).

Para o tratamento dos herbicidas foi utilizado um pulverizador costal, trabalhando a uma pressão constante de 2,0 bar e pressurizado com CO_2, equipado com um bico do tipo leque XR 110.02, com um volume de calda correspondente a 200 L ha^{-1}. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e treze tratamentos. Após a aplicação dos tratamentos, a percentagem de avaliação de controle foi realizada em 7,14, 21 e 28 dias (DAA), usando-se uma escala onde 0% corresponde à ausência de injurias e 100 % à morte das plantas, de acordo com recomendações da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

(SBCPD, 1995). Logo após a última avaliação, as plantas remanescentes foram colhidas e levadas para secagem em estufa de circulação forçada a 60°C até a obtenção de massa constante das plantas para a obtenção de biomassa seca. Para análise estatística, os dados apresentados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Banzatto & Kronka, 1988).

Resultados e Discussão

Para a espécie Feijão-Guandú, todos os tratamentos, em ambas as doses, tiveram controle satisfatório, com controle visual acima de 90% aos 28 dias após a aplicação, com exceção dos tratamentos com Sulfentrazone, que proporcionaram um bom controle aos 21 dias após aplicação, permitindo a recuperação da planta aos 28 dias, como mostra a tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem de germinação, erro padrão da média e média de controle para os tratamentos em Feijão-Guandú. (Germ= % de germinação, SE=erro padrão).

Tratamentos	Germ.	SE	7	SE	14	SE	21	SE	28	SE	MS
1-Controle	100	0.144	0 e	0.000	0 c	0	0 c	0	0 c	0	0.17 e
2-Sulfentrazone 500	100	0.433	42.5 bcde	10.077	57.5 b	8.508	82.5 b	2.975	61.25 b	8.561	0.07 d
3-Sulfentrazone 700	90	0.375	48.75 abcde	8.561	56.25 b	7.315	80.0 b	3.385	46.25 b	2.366	0.04 c
4-Isoxaflutole 57	80	0.288	67.5 ab	5.543	97.5 a	0.721	97.5 ab	1.250	98.75 a	0.625	0.01 a
5-Isoxaflutole 86	100	0.25	60.00 abc	2.771	92.5 a	1.25	100.0 a	0.000	90.0 a	1.767	0.02 b
6-Tebuthiuron 600	60	0.433	60.00 abc	6.770	95.0 a	1.020	97.5 ab	0.721	95.0 a	1.443	0.02 b
7-Tebuthiuron 900	100	0.322	32.5 bcde	5.051	92.5 a	1.25	100.0 a	0.000	100.0 a	0	0.01 a
8-Clomazone 820	80	0.204	57.5 abcd	1.613	95.0 a	0	100.0 a	0.000	100.0 a	0	0.01 a
9-Clomazone 1148	90	0.426	70.00 ab	5.103	82.5 ab	3.145	93.75 ab	3.125	100.0 a	0	0.01 a
10-Ametryn 1000	100	0.125	7.5 de	1.250	95.0 a	0	100.0 a	0	100.0 a	0	0.01 a
11-Ametryn 1500	100	0.239	11.25 cde	0.625	88.75 ab	3.125	93.75 ab	3.125	97.5 a	1.25	0.02 b
12-S-metolachlor 1600	30	0.239	96.25 a	1.196	98.75 a	0.625	98.75 a	0.625	100.0 a	0	0.01 a
13-S-metolachlor 2400	30	0.239	97.5 a	0.721	100.0 a	0	100.0 a	0	100.0 a	0	0.01 a

Já para a espécie Guandú-Anão, apenas os herbicidas sulfentrazone e ametryn, nas menores doses, não proporcionaram controle visual maior que 90%. Para os demais tratamentos, a espécie foi satisfatoriamente controlada, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2. Porcentagem de germinação, erro padrão da média e média de controle para os tratamentos em Guandú-Anão. (Germ= % de germinação, SE=erro padrão).

Tratamentos	Germ.	SE	7	SE	14	SE	21	SE	28	SE	MS
1-Controle	100	0.144	0	0	0 c	0	0 b	0	0.0 c	0	0.1 e
2-Sulfentrazone 500	71	0.25	73.75 bcd	2.366	78.75 b	3.59	87.5 a	4.732	80.0 b	3.062	0.04 d
3-Sulfentrazone 700	50	0.125	80.0 abc	4.082	90.0 ab	3.385	91.25 a	3.59	90.0 ab	3.385	0.03 c
4-Isoxaflutole 57	50	0.125	46.25 ef	2.772	88.75 ab	3.125	100.0 a	0	92.5 ab	3.75	0.01 a
5-Isoxaflutole 86	92	0.144	61.25 cde	0.625	90.0 ab	1.25	98.75 a	0.625	90.0 ab	3.385	0.03 c
6-Tebuthiuron 600	100	0.239	55.0 de	1.021	95.0 ab	0	98.75 a	0.625	100.0 a	0	0.01 a
7-Tebuthiuron 900	78	0.204	58.75 cde	0.625	95.0 ab	0	100.0 a	0	100.0 a	0	0.01 a
8-Clomazone 820	57	0.375	73.75 bcd	4.828	96.25 a	0.625	100.0 a	0	100.0 a	0	0.01 a
9-Clomazone 1148	50	0.354	86.25 ab	2.772	97.5 a	0.722	100.0 a	0	100.0 a	0	0.01 a
10-Ametryn 1000	57	0.315	18.75 gh	2.135	97.5 a	1.197	100.0 a	0	87.5 ab	0.722	0.02 b
11-Ametryn 1500	78	0.125	30.0 fg	1.768	95.0 ab	0	100.0 a	0	100.0 a	0	0.01 a
12-S-metolachlor 1600	14	0.144	97.5 a	0.722	98.75 a	0.625	98.75 a	0.625	100.0 a	0	0.01 a
13-S-metolachlor 2400	7	0.125	98.75 a	0.625	100.0 a	0	100.0 a	0	100.0 a	0	0.01 a

Conclusões

Para as condições estudadas, as espécies de adubo verde Feijão-Guandú e Guandú-Anão foram eficientemente controladas eficientemente pela maioria dos herbicidas avaliados, sendo necessário, para melhores conclusões, um trabalho avaliando a melhor dosagem desses herbicidas listados acima para uma melhor relação eficácia X economicidade.

Referências

ALVARENGA, R.C. **Potencialidades de adubos verdes para conservação e recuperação de solos.** Viçosa: UFV, 1993. 112p. Tese de Doutorado

ANDRADE, L. A. B. **Efeitos da incorporação de Crotalaria juncea L. sobre algumas características do solo e do desenvolvimento inicial da cana-se-açúcar (Saccharum spp.)**. Piracicaba, 1982 (Mestradl – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/USP). 129p.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola: estatística experimental**. Jaboticabal, SP. FUNEP. 1988. 247p.

KIEHL, E.J. **Contribuição para o estudo da poda e da decomposição de adubos verdes.** Piracicaba: ESALQ, 1960. 113p. Tese de Livre Docência.

MIYASAKA, S.; CAMARGO, O.A. de; CAVALERI, P.A.; GODOY, I.J. de; WENER, J.C.; CURI, S.M.; LOMBARDI NETO, F.; MEDINA, J.L.; CERVELLINI, G.S.; BULISANI, E.A. **Adubação orgânica, adubação verde e rotação de cuturas no Estado de São Paulo.** Campinas, 1984. Parte 1, p.1-109.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS – SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995. 42p.

SELETIVIDADE DO HERBICIDA FLUMIOXAZIN EM CEBOLA

FRANCO, M.H.R. (PPGPV - UFVJM, Diamantina/MG – miguelhrf@hotmail.com); OLIVEIRA, M. C. (PPGPV - UFVJM, Diamantina/MG – maxwelco@gmail.com); PEREIRA, G. A. M. (PPGPV - UFVJM, Diamantina/MG – gustavogamp@hotmail.com); ALBUQUERQUE, M.T.G. (UFVJM, Diamantina/MG - marcotgomes@hotmail.com), CORRÊA, J.M. (UFVJM, Diamantina/MG - julianomiari@hotmail.com); SANTOS J. B. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG - jbarbosasantos@yahoo.com.br).

RESUMO: O objetivo desse estudo foi avaliar a eficácia e seletividade do herbicida flumioxazin na cultura da cebola. O experimento foi realizado em casa de vegetação e em laboratório situados na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina – MG, durante o período de Outubro de 2010 a Junho de 2011. Os tratamentos foram compostos pela aplicação do herbicida Flumyzin® 500 (flumioxazin) realizado em duas diferentes épocas (pós e pré-emergente para a cultura da cebola - *Allium cepa*). Utilizou-se do delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo os tratamentos compostos por diferentes doses do herbicida flumioxazin (0, 45, 60, 90, 120, 180 g ha^{-1}). As variáveis analisadas foram: altura de plantas (cm), área foliar (cm^2), massa seca de folha (g) e matéria seca de bulbo (g). A aplicação do herbicida Flumioxazin causou efeito negativo nas plantas de cebola em todas as variáveis analisadas. A menor dose do herbicida causou diminuição na variável comprimento de raiz, sendo que esta não sofreu alteração com o aumento da dose.

Palavras-chave: *Allium cepa,* doses, plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

Diferentes estudos mostram baixa competitividade da cebola com plantas daninhas. (Heemst, 1985; Soares 2003; Soares, 2004). A cebola é considerada altamente susceptível a interferência de plantas daninhas devido ao seu lento crescimento inicial e sua arquitetura foliar, que disposta de forma ereta e cilíndrica, proporciona baixa capacidade de sombreamento, que permite a germinação de plantas daninhas em qualquer fase de desenvolvimento da cultura. De acordo com Soares (2003), a produtividade da cultura da cebola pode diminuir drasticamente durante o período de convivência da cultura com plantas daninhas, podendo chegar a 95% de perdas na produtividade.

O controle químico está inserido no manejo de plantas daninhas, sendo este o mais utilizado para a cultura da cebola, devido à alta eficiência e baixo custo de mão de obra.

Entretanto, segundo Gelmini (1996) diversas causas têm impedido a obtenção de resultados mais expressivos no controle químico de plantas daninhas nessa cultura. Entre eles, a não utilização da dose recomendada, o emprego em épocas inoportunas e a escolha do produto incorreto em função da variedade e da infestação local, aparecem como as mais importantes. Desse modo, pesquisas que visem o aumento da eficiência da seletividade de novos herbicidas podem reduzir este problema. Por esse motivo, foi escolhido o flumioxazin, um novo herbicida pertencente ao grupo de mecanismo de ação da PROTOX. Herbicida é recomendado para aplicações em pré-emergência no controle de plantas daninhas de folhas largas e algumas monocotiledôneas na cultura da cebola (Oliveira et al., 1998), como ançarinha-branca (*Chenopodium album*), capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) e picão-branco (*Galinsoga pavirflora*). Existem poucos trabalhos avaliando os efeitos do herbicida flumioxazin em planta de cebola.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar a eficácia e a seletividade do herbicida flumioxazin, aplicada de forma isolada, comparado aos padrões comerciais, em pré e pós-emergência da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação e em laboratório situados na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, campus JK, Diamantina/MG, durante o período de Outubro de 2010 a Junho de 2011.

Os tratamentos foram compostos pela aplicação do herbicida Flumyzin 500 (flumioxazin) realizado em duas diferentes épocas (pós e pré-emergente para a cultura da cebola - *Allium cepa*); sendo que em pós os testes foram realizados em vasos e conduzidos em casa de vegetação e em pré os mesmo foram realizados através da técnica de bioensaio, realizados no Laboratório de Sementes da UFVJM.

Nos testes feitos em pós-emergência, utilizou-se de vasos de 5 litros. A adubação foi realizada seguindo as recomendações de Malavolta (1980), sendo o nitrogênio e o potássio parcelados em até 4 vezes em plantio e cobertura, e o fósforo realizado todo no plantio. A aplicação do herbicida Flumyzin 500®, foi feita aos 60 DAP, observando para tal a presença de 2 folhas completamente expandidas por planta. O experimento obedeceu ao delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo os tratamentos compostos por diferentes doses do herbicida flumioxazin (0, 45, 60, 90, 120, 180 g ha^{-1}) e tendo como variáveis analisadas a altura de plantas (cm), área foliar (cm^2), matéria seca das folhas (g) e matéria seca de do bulbo (g). Para a determinação da altura de plantas foi realizada a medição através de uma fita métrica. Na determinação da área foliar folhas foram retiradas, e as mesmas foram digitalizadas para o software Determinador

Digital de Áreas (DAA) (Ferreira et al., 2008). A determinação de matéria seca de folha e bulbo foram obtidas através de estufa com circulação forçada de ar, a 65 ºC, até que as amostras atingissem peso constante.

Os testes feitos em pré-emergência, foram realizados segundo método do bioensaio, utilizando como substrato a areia, sendo esta peneirada em malha de 2 mm, lavada com ácido clorídrico comercial (60 mL L^{-1} de água), permanecendo nessa solução por 48h. Em seguida, a areia foi lavada em água corrente para a retirada do excesso de ácido, e, posteriormente, tratada com uma solução de hidróxido de sódio 0,1 mol L^{-1}. Após um período de aproximadamente cinco minutos, tempo suficiente para ocorrer a dispersão das argilas, novamente a areia foi lavada em água corrente até a obtenção de pH próximo a 6,5. E por fim, este substrato foi colocado em placas de Petri onde foram aplicadas diferentes doses do Herbicida flumizyn (18, 27, 36, 45, 90 e 180 g ha^{-1}) e realizado a semeadura de 10 sementes por placa, acondicionando as mesmas em germinadores (20 ºC). Desta forma, o experimento obedeceu ao delineamento experimental de blocos ao acaso, composto por 6 tratamentos (doses do herbicida) e 5 repetições sendo analisada a medição do comprimento das raízes através de fita métrica graduada (cm), feita ao décimo segundo dia após o inicio do teste.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as variáveis comparadas por análise de regressão, com escolha dos modelos baseada na sua significância, no fenômeno biológico e no coeficiente de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

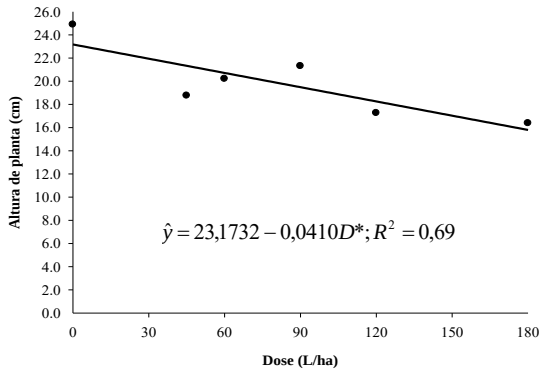
As variáveis, altura de planta (AP), área foliar (AF), matéria seca das folhas (MSF) e matéria seca do bulbo (MSF) foram avaliados após a aplicação em pós-emergência da cultura. A aplicação de herbicida em pré-emergência não pôde ser realizada devido à intoxicação e morte das plantas após o tratamento com o herbicida flumioxazin. Assim realizou-se um bioensaio em laboratório para avaliar o comprimento de raiz (Comp. raiz) da planta.

O aumento na dose do herbicida flumioxazin exerceu influência negativa sobre a altura de plantas de cebola de forma linear (Figura 1a). Estes resultados corroboram com os encontrados por Durigan (2005), que avaliando a fitotoxidade de herbicidas nas plantas de cebola, observou um decréscimo na altura da planta à medida que se elevou a dose do herbicida flumioxazin, o autor ainda concluiu que houve boa recuperação das plantas de cebola 49 dias após a aplicação do herbicida, menos o tratamento com maior dose (0,240 kg ha^{-1}), na qual houve efeito mais acentuado na planta.

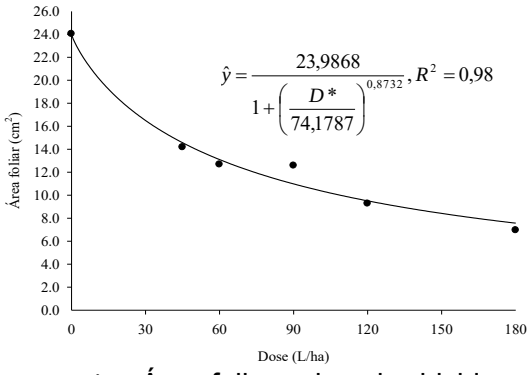
Quanto à área foliar ocorreu diminuição com o aumento da dose do herbicida (Figura 1b), sendo prejudicial à planta, pois a taxa de crescimento da cultura (TCC) pode ser definida como o produto do índice de área foliar (IAF) pela taxa assimilatória líquida (TAL) (BROWN e BLASER, 1968).

As plantas de cebola mostraram-se sensíveis ao aumento do herbicida, reduzindo o acúmulo de massa seca, tanto em folha (MSF), quanto em bulbo (MSB), (figura 1c). A MSF foi mais sensível ao aumento da dose em relação à MSB, o que já era esperado, pois a aplicação de herbicida foi diretamente nas folhas da cebola, e devido ao mecanismo de ação do grupo dos herbicidas inibidores da PPO, que possuem como característica pouca ou praticamente nenhuma translocação nas plantas tratadas (Silva, 2007).

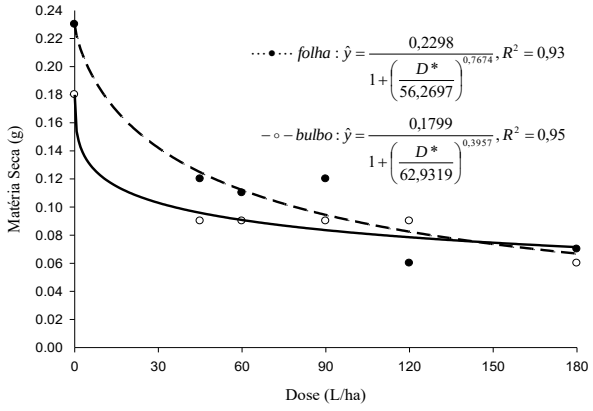
O Comprimento de raiz foi altamente sensível ao herbicida, sendo que a menor dose aplicada (30 L ha^{-1}) já foi suficiente para reduzir o comprimento, se mantendo constante mesmo com a elevação da dose aplicada (Figura 1d).



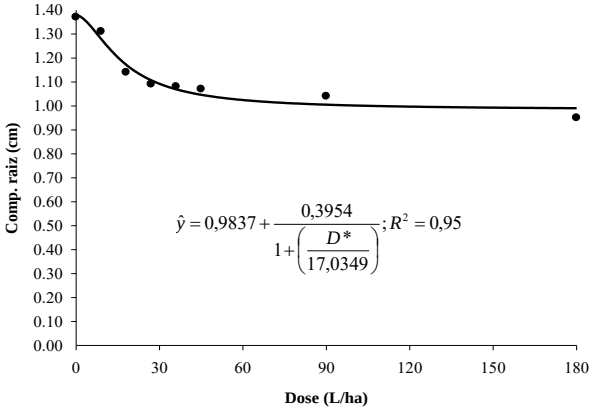
a. Altura da planta x dose herbicida



b. Área foliar x dose herbicida



c. Massa seca x dose herbicida



d. Comp. raiz x dose herbicida

Figura 1- Efeito de doses do herbicida Flumioxazin em plantas de cebolas, a. Altura da planta, b. Área foliar, c. Matéria saca das folhas e bulbo e d. Comprimento de raiz.

CONCLUSÕES

A aplicação do herbicida Flumioxazin causou efeito negativo nas plantas de cebola, tanto em pós-emergência, quanto em pré-emergência. Causando redução em todas as variáveis analisadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROWN, R. H., BLASER, R. E. Leaf area index in pasture growth. **Herb. Abstr.**, v.38, n.1, p.1-9, 1968.

GELMINI, G. A. Herbicidas: Indicações básicas para a cultura da cebola. Manual CATI,Campinas,n°49,1996.17p.

DURIGAN, J. C.; et al. EFICÁCIA E SELETIVIDADE DO HERBICIDA FLUMIOXAZIN APLICADO. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Passo Fundo – RS, N.º 3, p. 11-17, 2005.

VAN HEEMST, H. D. J. The influence of weed competition on crop yield. **Agric. Syst.**, v. 18, n.2,p.81-93,1985.

PALLER, E.C.Jr.; et al. VEGA, M.R. Duration of weed competition and control and yield. II.Transplanted onions. **The Philippine Agriculture***,* v. 55, n. 516, p. 221-224, 1971.

SILVA, A.A.; SILVA, J.F. Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas.Viçosa, Ed. UFV 2007.

SOARES, D.J; et al. Efeito de diferentes períodos de controle das plantas daninhas na produtividade da cultura da cebola **Planta daninha**. v.22, n.4, 2004.

FERREIRA, O. G. L.; et al. Software para determinação de área foliar, índice de área foliar e área de olho de lombo – versão 1.2. Santo Augusto: 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DE DIFERENTES HERBICIDAS SOBRE ISOLADOS DE *Trichoderma* spp.

LEÃO, E. U. (UNESP, Botucatu/SP, evelynnegpi@gmail.com) , SARMENTO-BRUM, R. B. C. (UFT, Gurupi/TO, binhabio@gmail.com), ALMEIDA, W. L. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – wellington.almeida@ufv.br), REIS, R. M. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – ronaldo.reis@ufv.br), SANTOS, G. R. (UFT, Gurupi/TO, gilrsan@uft.edu.br), REIS, M. R. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – marceloreis@ufv.br)

RESUMO: Objetivou-se avaliar a fungitoxicidade dos herbicidas sobre o crescimento e desenvolvimento dos isolados de *Trichoderma* sp. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 6 x 4, com quatro repetições. O fator A corresponde aos herbicidas pendimenthalim, carfentrazone- ethyl, oxadiazon e thiobencarb + propanil; o fator B às doses dos herbicidas − 0, 25, 50, 75, 100 e 200% da dose recomendada, e o fator C aos isolados de *Trichoderma* sp AJAM 18, CE 66, TRI-01 e TRI-02. O ensaio foi realizado em condições *in vitro*, onde foram avaliados o crescimento micelial radial (CMR) dos isolados após contato com os herbicidas. Observaram-se diferenças de sensibilidade dos isolados para o mesmo produto testado. O oxadiazon reduziu o CMR dos isolados AJAM 18 e TRI 01 em 66 e 35%, respectivamente. No entanto, reduziu apenas 16% do CMR do isolado TRI 02 e não afetou o CMR do isolado CE 66 mesmo em 200% da dose recomendada. Verificaram-se diferentes efeitos dos produtos em cada isolado. A mistura comercial de thiobencarb+propanil foi altamente tóxica aos isolados de *Trichoderma* sp. com reduções em torno de 85% no CMR . O carfentrazone-ethyl demostra-se compatível com os isolados de *Trichoderma* sp. estudados.

Palavras-chave: antagonista, controle biológico, arroz

INTRODUÇÃO

O incremento dos custos do controle químico, a perda de eficiência de alguns desses produtos e os problemas ambientais advindos destas práticas, indicam a necessidade da busca de alternativas para o controle de fitopatógenos. Nesse sentido, o controle biológico torna-se uma alternativa importante, porém com aplicabilidade variável devido principalmente a carência de pesquisas.

Os fungos do gênero *Trichoderma* sp. são capazes de atuar como agentes de controle de doenças de várias plantas cultivadas, promotores de crescimento e indutores de resistência de plantas a doenças (Mohamed & Haggag, 2006; Fortes et al., 2007).

Os herbicidas, produtos utilizados comumente no controle de plantas daninhas de várias culturas, podem afetar o desenvolvimento de organismos não alvo, como é o caso dos fungos antagonistas. As evidências de que os herbicidas podem influenciar no crescimento ou no desenvolvimento de diversos fungos fitopatogênicos ou saprófitos do solo foram verificadas por Rosa et al. (2010).

O cultivo do arroz, principalmente sob o sistema irrigado, propicia condições favoráveis ao desenvolvimento de fungos agressivos como o causador da Brusone, *Magnaporthe oryzae* Cook. Existe a possibilidade de uso de *Trichoderma* para o manejo de diversas doenças neste sistema de cultivo. Uma vez que o número de herbicidas recomendados para essa cultura é grande – mais de 50 produtos comerciais, e que essas moléculas podem afetar a ação do agente de controle biológico, objetivou-se avaliar a fungitoxicidade dos herbicidas sobre o crescimento micelial de isolados de *Trichoderma* sp.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condições de laboratório, no período de agosto a novembro de 2010, em Gurupi-TO. Utilizaram-se quatro isolados de *Trichoderma* sp., sendo os isolados AJAM 18, CE 66, TRI-01 e TRI-02.

Os herbicidas utilizados foram: pendimenthalim (3,5 kg ha^{-1}), carfentrazone – ethyl (0,125 L ha^{-1}), oxadiazon (4 L ha^{-1}) e thiobencarb + propanil (8 L ha^{-1}), recomendados para controle de plantas daninhas no arroz na proporção de 0, 25, 50, 75, 100 e 200% da dose recomendada. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 6 x 4, com quatro repetições, onde o fator A corresponde aos herbicidas, o fator B às doses dos herbicidas, e o fator C aos isolados de *Trichoderma* sp.

As soluções de herbicidas foram preparadas com 10 mL de água destilada. As soluções foram esterilizadas por filtragem em disco de filtro de membrana 0,45 µm, e acondicionadas em tubos Falcon, previamente autoclavados, e armazenadas em geladeira. Os isolados foram multiplicados em placas de Petri com meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Agar) e incubados a 27 ºC por sete dias. Para instalação dos ensaios, utilizou-se o meio de cultura BDA comercial (Acumedia). Para cada litro de água destilada foi adicionado 40 g do meio e 250 mg de antibiótico (Ampicilina). O meio de cultura foi submetido ao processo de esterilização por autoclavagem, e foi vertido em placas de Petri de 90 mm sobre condições assépticas.

Em câmara de fluxo laminar, realizou-se a aplicação dos herbicidas nas placas, sendo o volume espalhado por toda a superfície do meio de cultura com auxílio de uma alça

de Drigalski. Em seguida, inoculou-se um disco de micélio de 5 mm no centro da placa. Após a inoculação, as placas foram incubadas em câmara tipo BOD no escuro, com temperatura de ±27°C.

O crescimento micelial radial foi acompanhado diariamente, medindo-se o diâmetro da colônia do fungo com um paquímetro digital. A medição foi realizada até a testemunha ocupar toda a superfície do meio de cultura.

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste de F, e a comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa estatístico ASSISTAT (Silva & Azevedo, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os herbicidas afetaram o crescimento micelial radial (CMR) dos isolados de *Trichoderma.* sp. TRI 01, TRI 02, AJAM 18 e CE 66. No campo, o antagonista *Trichoderma* sp. presente no solo ou na planta pode estar exposto à baixas e altas concentrações dos pesticidas, dessa forma, justifica-se a variação de dosagem dos herbicidas neste trabalho.

O isolado AJAM 18 apresentou-se mais sensível a partir de 50% da dose comercial de pendimethalin com redução de 16,6% no CMR em relação à dose 0 – sem aplicação de produtos. Nas doses 100 e 200% da dose comercial, observou redução de 55 e 60% no CMR, respectivamente (Figura 1A).

Por outro lado, o isolado CE 66 demonstrou baixa sensibilidade ao pendimethalin, apresentando redução de apenas 5% no CMR na dose comercial do produto (Figura 1A). Os isolados TRI 01 e TRI 02 apresentaram comportamento semelhante, tendo em média 20% do CMR inibido nas doses 75 e 100, com drástica inibição, 66%, na dose 200 (Figura 1A). Resultados contrários foram obtidos por Roberti et al. (2006), que não observaram efeitos inibitórios de pendimethalin sobre o CMR de seis espécies de *Trichoderma sp*.

A interferência do pendimethalin no CMR dos isolados pode ser explicada por pertencer ao mecanismo de ação dos inibidores do arranjo dos microtúbulos no processo de mitose que está presente em todos os seres vivos.

A mistura comercial de thiobencarb+propanil foi altamente tóxica aos isolados de *Trichoderma* sp. avaliados. Com apenas 25% da dose comercial, todos os isolados foram inibidos, com redução média de 40% no CMR em relação à testemunha sem herbicida (Figura 1B). Na dose comercial, todos os isolados apresentaram reduções drásticas no CRM, em torno de 85%. Com o dobro da dose comercial (200), observou-se mais de 90% de redução no CRM de todos os isolados (Figura 1B).

Grande parte dos efeitos da mistura é atribuída ao thiobencarb, haja vista que o propanil, pertencente ao grupo químico das triazinas, é inibidor do fotossistema II da fotossíntese e que os fungos não apresentam esse mecanismo de fototrofia. A baixa

toxicidade das triazinas é confirmada por Colla et al. (2008), onde obtiveram isolados de *Trichoderma* sp. em solos contaminados com triazinas com potencial para biorremediação

O oxadiazon não afetou o CMR do isolado CE 66, mesmo na presença do dobro da dose comercial (Figura 1C). O isolado TRI 02 apresentou sensibilidade moderada com redução de 16% do CMR na dose comercial, apesar de ter sido sensível mesmo em baixas doses do produto em relação aos demais isolados (Figura 1C). Na dose comercial de oxadiazon, os isolados AJAM 118 e TRI 01 foram mais sensíveis com reduções de 66 e 35%, respectivamente (Figura 1C).

O carfentrazone-ethyl demonstrou pouca toxicidade aos isolados - máximo 10% de redução do CMR, com exceção do isolado CE 66, que não apresentou inibição do CMR mesmo em doses elevadas (Figura 1D).

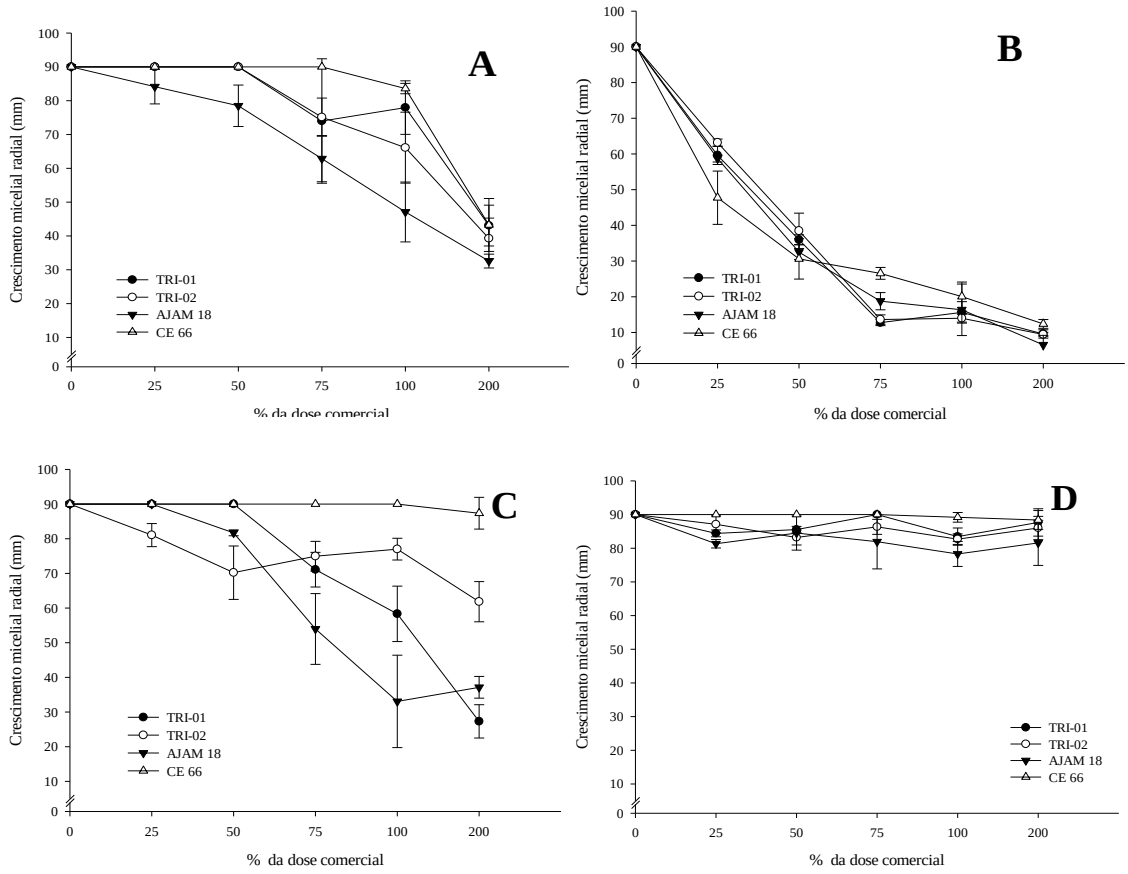


Figura 1. Crescimento micelial radial (mm) de isolados de *Trichoderma* sp. com aplicação de herbicidas. Na seqüência (A) pendimethalin, (B) thiobencarb + propanil, (C) oxadiazon, (D) carfentrazone-ethyl. Gurupi, TO, 2011.

O oxadiazon e carfentrazone-ethyl pertencem aos grupos químicos difeniléteres e triazolinonas, respectivamente. Ambos herbicidas são inibidores da enzima PPO (protoporfirinogênio oxidase) relacionada com a síntese do pigmento clorofila (Silva et al., 2007). Embora, o oxadiazon e carfentrazone-ethyl apresentem o mesmo mecanismo de

ação e que os fungos não apresentem mecanismos de fototrofia, observou-se a intoxicação severa do oxadiazon no isolados AJAM18 e leve do carfentrazone-ethyl sobre os isolados TRI 01 e 02. Segundo Malkones (2000), os aditivos presentes na formulação dos pesticidas podem afetar os microrganismos e, em certos casos, até modificar o efeito do agroquímico.

CONCLUSÕES

Os isolados de *Trichoderma* sp. respondem de forma diferenciada ao mesmo herbicida, e herbicidas com mesmo mecanismo de ação afetam os isolados de forma distinta. Constatou-se também que a mistura thiobencarb + propanil é altamente tóxica para os isolados de *Trichoderma* sp. estudados. O herbicida carfentrazone-ethyl é um potencial herbicida compatível com os isolados de *Trichoderma* sp. estudados, podendo ser empregados no manejo integrado da cultura do arroz.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLLA, L. M. et al. Isolamento e seleção de fungos para biorremediação a partir de solo contaminado com herbicidas triazínicos. **Ciência Agrotecnologia**, v.32, n.3, p.809-813, 2008.

FORTES, F. O. et al. Promoção de enraizamento de microestacas de um clone de *Eucalyptus* sp. por *Trichoderma* spp. Revista Árvore, v.31, n.2, p.221-228, 2007

MALKONES, H. P. Comparison of the effects of differently formulated herbicides on soil microbial activities – a review. **Journal for Plant Diseases Protection,** v.8, n.5, p.781-789, 2000.

MOHAMED, H. A. L. A.; HAGGAG, W. M. Biocontrol potential of salinity tolerant mutants of *Trichoderma harzianum* against *Fusarium oxysporum.* **Brazilian Journal of Microbiology,** v.37, n.2, p.181-191, 2006.

ROBERTI, R. et al. Sensitivity of *Clonostachys rosea* and *Trichoderma* spp. as Potential Biocontrol Agents to Pesticides. **Journal of Phytopathology**, v.154, p.100–109, 2006.

ROSA, D. D. et al. Efeito de herbicidas sobre agentes fitopatogênicos. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.32, n.3, p.379-383, 2010.

SILVA, A. A. et al. Métodos de controle de plantas daninhas. In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. (eds.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 367 p.

SILVA, F. A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7. **Anais…** Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DESSECAÇÃO DE *Crotalaria spectabilis* COM GLYPHOSATE APLICADO ISOLADO E EM ASSOCIAÇÃO A DIFERENTES HERBICIDAS NA SOJA

MENDES, K. F. (UFV, Rio Paranaíba/MG – kassio.mendes@ufv.br), INOUE, M. H. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - miriamhinoue@hotmail.com), REIS, M. R. (UFV, Rio Paranaíba/MG – marceloreis@ufv.br)

Resumo: Objetivou-se com este trabalho avaliar a ação do glyphosate em aplicação isolada e em misturas com diferentes herbicidas, na dessecação de plantas adultas de *Crotalaria spectabilis*, em área de plantio de soja. O experimento foi realizado em condições de campo, no período de março a agosto de 2011, na Fazenda Jatobá, município de Deciolândia – MT. Foram testados sete tratamentos e uma testemunha com os herbicidas glyphosate, 2,4-D, flumioxazina, metsulfuron, carfetrazona, chlorimuron e saflufenacil, dispostos em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram realizadas avaliações visuais de controle aos 3, 7, 14, 21, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA). Concluiu-se que os tratamentos T_2 glyphosate (1.550 + 1.860 g ha^{-1}), T_3 glyphosate + 2,4-D (1.240 + 806 g ha^{-1}), T_4 glyphosate + flumioxazina (1.240 + 50 g ha^{-1}) e T_5 glyphosate + metsulfuron (1.240 + 1,8 g ha^{-1}), foram eficientes para o controle das plantas de *C. spectabilis*

Palavras-chave: crotalária, mistura, controle

INTRODUÇÃO

A adubação verde é a utilização de plantas em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas, incorporadas ou não ao solo (Calegari et al., 1993). Dentre os materiais vegetais normalmente utilizados nesta prática, as leguminosas destacam-se, em razão da sua capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico, da reciclagem de nutrientes e da fácil decomposição (Alvarenga et al., 1995).

A Crotalária pertence à família botânica das Fabaceae (Leguminosae), sendo o arbusto perene mais encontrado na África. No Brasil o gênero crotalária tem sido encontrado com maior abundância na floresta Amazônica, floresta Atlântica, cerrado e caatinga, sendo considerada um invasor de áreas de proteção natural (Fonseca et al., 2006). Entretanto, até o momento ainda não existem recomendações concretas de herbicidas para o manejo de dessecação de plantas adultas dessas espécies.

O glyphosate é um herbicida sistêmico, não seletivo, de amplo espectro de controle e para ser eficiente é fundamental que seja aplicado em pleno desenvolvimento vegetativo

das plantas, inibindo a enzima enolpiruvil-shiquimato fosfato sintase (EPSPS) e provocando a morte de plantas anuais e perenes (Kruse et al., 2000).

Contudo, a crotalária usada como adubo verde, deve ser eliminada a fim de deixar a área livre para o plantio ou semeadura das culturas principais. Neste trabalho objetivou-se avaliar a ação do glyphosate em aplicação isolada e em misturas na dessecação de plantas adultas de *Crotalaria spectabilis*, em área de plantio de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condições de campo, no período de março a agosto de 2011, na Fazenda Jatobá, situada na Rodovia MT 364 Km 310, com sede ha 500 m à esquerda em Deciolândia distrito do município de Diamantino – MT, sendo cultivada com *Crotalaria spectabilis* em rotação com a cultura da soja, com Latossolo Vermelho Amarelo podzólico distrófico (Embrapa, 2006).

Foram testados sete tratamentos de herbicidas e uma testemunha, sendo T_1 = testemunha, T_2 = glyphosate + glyphosate (1550 + 1860 g i. a. ha^{-1}) (duas aplicações sequenciais com intervalos de 7 dias entre elas), T_3 = glyphosate + 2,4-D (1240 + 806 g i. a. ha^{-1}), T_4 = glyphosate + flumioxazina (1240 + 50 g i. a. ha^{-1}), T_5 = glyphosate + metsufulron (1240 + 1,8 g i. a. ha^{-1}), T_6 = glyphosate + carfentrazone (1240 + 32 g i. a. ha^{-1}), T_7 = glyphosate + chlorimuron (1240 + 10 g i. a. ha^{-1}) e T_8 = glyphosate + saflufenacil (1240 + 52,5 g i. a. ha^{-1}).

O delineamento foi em blocos ao acaso com quatro repetições em que as unidades experimentais apresentaram uma área total de 18 m^2 (3 x 6 m), com o desprezo de 0,5 m das laterais e das extremidades das parcelas, o que conferiu uma área útil de 10 m^2. E semeadura foi a lanço com sementes de *C. spectabilis* no dia 14 de março de 2011, com aproximadamente 12 kg ha^{-1}. A adubação seguiu o padrão da propriedade.

Os tratamentos foram aplicados aos 97 dias após a semeadura (DAS) da crotalária, quando as plantas apresentavam em média 1,55 m de altura. As plantas se encontravam em pleno florescimento no momento da aplicação. As condições climáticas no momento da aplicação dos tratamentos estavam em torno de 28,5°C de temperatura do ar, velocidade do vento de 1,30 m s^{-1} e umidade relativa do ar de aproximadamente 35%.

Para as aplicações dos tratamentos foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO_2 de 28 lbf pol^{-2} munido de barra de 3,00 m composta de seis bicos de jato plano ("leque") 110.02, espaçados de 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 150 L ha^{-1}. Em todos os tratamentos foi realizada apenas uma aplicação, com exceção ao tratamento dois, que recebeu uma aplicação sequencial sete dias após a primeira.

Após a aplicação foram realizadas avaliações visuais de controle aos 3, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos, onde foram atribuídas notas em porcentagem, sendo 0 (zero) correspondente a ausência de controle e a nota 100 corresponde a morte total das plantas de acordo com a escala da SBCPD (1995).

Os dados coletados foram tabulados e submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias significativas comparadas pelo critério de Scott-Knott a 5% de probabilidade (SAEG, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância apresentou efeito significativo pelo teste F a 5% de probabilidade entre os tratamentos para as sete épocas de avaliações em dias após a aplicação (DAA) (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de controle de plantas adultas de *Crotalaria spectabilis* em dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos, Deciolândia - MT, 2011.

TRAT	Dias após a aplicação (DAA)						
	3	7	14	21	28	35	42
1	0,00 d	0,00 h	0,00 f	0,00 f	0,00 d	0,00 e	0,00 d
2	31,75 c	54,75 e	72,75 c	98,25 a	97,75 a	98,25 a	97,75 a
3	36,75 b	46,00 f	75,75 c	97,75 a	97,00 a	97,50 a	97,50 a
4	35,25 b	54,75 d	71,50 c	93,50 b	91,25 a	89,75 b	89,00 b
5	35,75 b	59,00 c	63,50 d	94,75 b	92,00 a	92,25 b	90,75 b
6	41,25 a	81,00 b	87,50 b	76,50 c	59,00 b	57,75 c	51,00 c
7	32,00 c	34,25 g	55,50 e	63,25 e	50,00 c	48,75 d	44,50 c
8	39,50 a	84,75 a	95,00 a	72,25 d	59,25 b	57,25 c	50,50 c
CV %	6,63	1,86	6,24	3,17	6,77	5,83	7,77

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

**T_1 = testemunha, T_2 = glyphosate (1550 + 1860 g i. a. ha^{-1}), T_3 = glyphosate + 2,4-D (1240 + 806 g i. a. ha^{-1}), T_4 = glyphosate + flumioxazina (1240 + 50 g i. a. ha^{-1}), T_5 = glyphosate + metsufulron (1240 + 1,8 g i. a. ha^{-1}), T_6 = glyphosate + carfentrazone (1240 + 32 g i. a. ha^{-1}), T_7 = glyphosate + chlorimuron (1240 + 10 g i. a. ha^{-1}) e T_8 = glyphosate + saflufenacil (1240 + 52,5 g i. a. ha^{-1}).

No controle percentual da *C. spectabilis*, observa-se que, aos 3 DAA, os melhores resultados de controle foram obtidos nos tratamentos T6 e T_8, com 41,25% e 39,50%, respectivamente (Tabela 1). Nos tratamentos, T_4 e T_5, não houve diferença significativas entre si. O mesmo ocorreu para os tratamentos T_2 e T_7, que também não diferenciaram

estatisticamente entre si. No entanto, tais tratamentos proporcionaram baixos níveis de controle (31,75% a 41,25%) de acordo com a classificação da SBCPD (1995).

Na segunda avaliação de controle realizada aos 7 DAA, todos os tratamentos diferiram entre si, com destaque novamente ao tratamento T_8, que proporcionou índice de controle superior aos demais, (próximo a 85%) (Tabela 1). Resultado semelhante foi encontrado por Belani et al. (2010), que testando saflufenacil + glyphosate, nas doses de 35,5 + 1.080 g i. a. ha^{-1} para o controle de plantas adultas de *Conyza bonariensis* encontraram resultados de 88% aos 7 DAA. Contudo, o segundo melhor nível de controle foi apresentado pelo tratamento T_6, com aproximadamente 80% (Tabela 1). Os demais tratamentos controlaram a *C. spectabilis* em nível abaixo de 60%.

Aos 14 DAA, houve uma semelhança entre os tratamentos T_2, T_3 e T_4, que não apresentaram diferenças significativas entre si, já o tratamento T_8 ainda se destacou dos demais chegando ao nível de 95% de controle (Tabela 1). Novamente estes resultados corroboraram com os mesmos encontrado por Belani et al. (2010) aos 14 DAA. Dessa forma é possível verificar a semelhança de sensibilidade da espécie relacionada à mistura dos herbicidas glyfhosate + saflufenacil. O tratamento T_6 proporcionou o segundo melhor nível de controle, nesta data (87,5%). Tal nível de controle também foi verificado por Fornarolli et al. (2010), em trabalhos realizados para o controle de *Ipomoea triloba*, com a associação de glyfhosate + carfentrazone, (1.080 + 20 g i.a. ha^{-1}) aos 12 DAA.

No entanto é bom ressaltar que o tratamento 2 recebeu uma segunda aplicação sequencial aos 7 dias após a primeira aplicação. Quanto aos demais tratamentos obtiveram níveis de controle abaixo do aceitável (55,5% a 63,5%).

Aos 21 DAA, os tratamentos T_2 e T_3 obtiveram um grande desempenho, atingindo controle superior a 97%. Estes níveis de controle em ambos os tratamentos se mantiveram constantes até aos 42 DAA (Tabela 1). Oliveira Neto et al. (2011), testando diferentes doses da mistura de glyphosate + 2,4-D, para o controle de *C. spectabilis* encontraram resultados semelhantes aos 21 e 28 DAA, nas doses de 2.160 + 3.350 g i. a. ha^{-1}.

O desempenho positivo também foi verificado para os tratamentos T_4 e T_5, que atingiram níveis de controle próximos a 94% aos 21 DAA. Quanto ao tratamento T_6, o mesmo ficou abaixo de 80% aos 21 DAA e continuou em declínio chegando a 51% aos 42 DAA (Tabela 1).

CONCLUSÕES

Os herbicidas glyphosate (1.550 + 1.860 g i. a. ha^{-1}), glyphosate + 2,4-D (1.240 + 806 g i. a. ha^{-1}), glyphosate + flumioxazina (1.240 + 50 g i. a. ha^{-1}) e glyphosate + metsulfuron (1240 + 1,8 g i. a. ha^{-1}), foram eficazes para o controle das plantas de *C. spectabilis*. Os

herbicidas glyphosate + chlorimuron (1.240 + 10 g i. a. ha^{-1}) não foram eficazes a espécie de crotalária.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R. C. et al. Características de alguns adubos verdes de interesse para a conservação de solos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.2, p.175-185, 1995.

BELANI, R. B. et al. Efeito de kixor em associação com glyphosate para controle de buva em dessecação pré-plantio da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., Ribeirão Preto, 2010. **Resumos...** Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. p.2367-2371.

CALEGARI, A. et al. Aspectos gerais de adubação verde. In: COSTA, M. B. B. **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro: ASPTA, 1993. p.1-55.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). **Sistema Brasileiro de Classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306 p.

FONSECA, R. L. et al. Predicting invasive potential of smooth crotalaria (*Crotalaria pallida*) in Brazilian national parks based on African records. **Weed Science,** v.54, n.3, p.458-463, 2006.

FORNAROLLI, D. A. et al. Eficácia do herbicida kixor no controle das espécies Ipomoea triloba e Bidens pilosa na região de Campo Mourão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., Ribeirão Preto, 2010. **Resumos...** Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. p.22-25.

KRUSE, N. D.; TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. Herbicidas inibidores da EPSPs: Revisão de literatura. **Revista Brasileira de Herbicidas,** v.1, n.2, p.139-146, 2000.

OLIVEIRA NETO, A. M. et al. Manejo químico de adubos verdes para sucessão da cana-de-açúcar em sistema de cultivo mínimo. **Revista Brasileira de Herbicidas,** v.10, n.2, p.86-94, 2011.

SAEG, **Sistema para análise estatísticas, versão 7.0,** Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 1997.

SBCPD, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS EM FEIJÃO-CAUPI INOCULADO COM RIZÓBIO NO CERRADO AMAZÔNICO

PEREIRA, A. A. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – alvaro.augusto@ufv.br), MONTEIRO, F. P.R. (UFT, Gurupi/TO, mestreuft@gmail.com), CHAGAS JUNIOR, A. F. (UFT, Gurupi/TO, chagasjraf@uft.edu.br), ERASMO, E. A. L. (UFT, Gurupi/TO, erasmolemus@uft.edu.br), ALMEIDA, W. L. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – wellington.almeida@ufv.br), MENDES, K. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – kassio_mendes_06@hotmail.com), REIS, M. R. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – marceloreis@ufv.br)

RESUMO: Objetivou-se foi verificar a seletividade de herbicidas em feijão-caupi na região do cerrado amazônico. Conduzido em campo, com utilização dos herbicidas: bentazon, clethodim, fomesafen, fluazifop-p-butil, fomesafen+fluazifop-p-butil, oxadiazon, pendimethalin, s-metolachlor e trifluralin; aplicados na dose recomendada para feijão comum, além de uma testemunha inoculada sem aplicação de herbicida e um controle sem inoculação, sem aplicação de herbicida e com adubação nitrogenada. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com arranjo fatorial 12 x 2, em duas épocas de desenvolvimento do feijão-caupi (30 e 45 dias após plantio - DAP). As variáveis analisadas foram: massa seca total (MST), fitointoxicação e produtividade. A massa seca total foi afetada negativamente pelo fomesafen, fluazifop e a mistura fomesafen + fluazifop. Apenas o bentazon e clethodim não interferiram negativamente na produtividade e fitointoxicação, não apresentando diferença em relação à testemunha inoculada sem aplicação de herbicida, sendo estes seletivos a cultura.

Palavras-chave: massa seca, fitointoxicação, produtividade

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas são um dos fatores que mais afetam crescimento, desenvolvimento e produtividade do feijão-caupi (Silva et al., 2000; Ishaya et al., 2008), pois a competição é muito prejudicial à cultura.

O uso de herbicidas no manejo integrado de plantas daninhas do feijão-caupi é uma boa opção de controle. Mas não há herbicidas registrados no Brasil para tal cultura, o que impede recomendação e uso destes produtos no campo (Silva et al., 2009). Além disso, falta conhecimento sobre tolerância das muitas variedades aos herbicidas que podem ser utilizados, sendo comum a observação de sintomas de toxicidade nas plantas, bem como a

variabilidade na tolerância de diferentes genótipos de feijão-caupi aos herbicidas após aplicação (Silva et al., 2000; Silva et al., 2003; Ishaya et al., 2008).

Diante do exposto, este trabalho objetivou avaliar a seletividade de herbicidas em feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.)) nas condições de cerrado no Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi o campo experimental da Universidade Federal do Tocantins, campus de Gurupi-TO, em solo com 1,0% de matéria orgânica, 19,5% de argila e 72,3% de areia. A semeadura da cultivar Vinagre foi realizada no dia 26/02/2011.

As sementes utilizadas foram desinfetadas previamente por imersão em álcool a 92,8% por 30 segundos e hipoclorito por 2 minutos, posteriormente lavagem com água destilada e esterilizada. A inoculação foi realizada com as estirpes INPA 03-11B e UFLA 03-84 caracterizadas como *Bradyrhizobium sp.*, recomendadas pela Rede de laboratórios para recomendação, padronização e difusão de tecnologia de inoculantes microbianos de interesse agrícolas para a cultura do feijão-caupi no Brasil (Campo & Hungria, 2007).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 12 x 2, com quatro repetições. O primeiro fator corresponde aos nove herbicidas [bentazon (1,2 L ha^{-1}), clethodim (0,6 L ha^{-1}), fomesafen (1,0 L ha^{-1}), fluazifop-p-butil (2,0 L ha^{-1}), fomesafen + fluazifop-p-butil (1,0 L ha^{-1}), oxadiazon (4,0 L ha^{-1}), pendimethalin (3,0 L ha^{-1}), s-metolachlor (1,25 L ha^{-1}) e trifluralin (2,4 L ha^{-1})] e três tratamentos controle: testemunha (inoculada e sem aplicação de herbicida), um controle (sem inoculação e com adubação nitrogenada) e testemunha sem inoculação. Nos tratamentos testemunha e controle adubado foi feito controle das plantas daninhas por meio de capina com enxada, aos 20 e 35 dias após emergência das plântulas. O segundo fator constituiu-se de duas épocas de avaliação (30 e 45 dias após semeadura do feijão-caupi).

Para o tratamento controle com o uso de nitrogênio, foi utilizado 50 kg ha^{-1} de N, sendo dividido em duas aplicações 20 kg de N no momento do plantio e 30 kg de N de cobertura 25 dias após a emergência das plantas na forma de uréia. As espécies de plantas daninhas encontradas na área do experimento foram: *Mimosa pudica, Senna obtusifolia, Digitaria horizontalis, Bidens pilosa, Bauhinia forticata, Sida rhombifolia, Sida cordifolia.*

As aplicações dos herbicidas foram feitas com pulverizador costal pressurizado com CO_2, bico XR 110 02 TEEJET, com volume de calda de 160 L ha^{-1}. As aplicações do s-metolachlor, trifuralin e pendimenthalin foram realizadas em pré-emergência, no dia do plantio. Os demais herbicidas foram aplicados em pós-emergência, 15 dias após o plantio.

Para cada avaliação foram coletadas seis plantas de cada parcela ou repetição. A parte aérea e a raiz foram colocadas em saco de papel e conduzidas para secagem em estufa por 72 horas a 65°C até atingir o peso constante. Em seguida foi obtida a massa seca total (MST). Para a avaliação da fitointoxicação dos herbicidas, foram realizadas duas avaliações de controle de plantas daninhas aos 30 e 45 DAP. A colheita foi realizada quando cerca de 80% das vagens estavam secas, em seguida as vagens foram debulhadas manualmente, determinando assim a produtividade, corrigindo-se a umidade dos grãos para 14%.

Os dados foram transformados em porcentagem em relação à testemunha inoculada e sem herbicida. Realizou-se a ANOVA e utilizou-se o teste de agrupamento de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistate versão 7.6 beta (Silva & Azevedo, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a massa seca total (MST), os tratamentos bentazon e pendimenthalin diferiram dos demais tratamentos e obtiveram porcentagens superiores em relação à testemunha inoculada (49,2 e 51,3%) mostrando assim serem os herbicidas mais seletivos ao feijão-caupi aos 30 DAP (Tabela 1). Já para os tratamentos fomesafen, robust, oxadiazon e fluazifop-p-butil houve uma redução da porcentagem entre 32,9 e 53,7% em relação à testemunha inoculada, onde o fomesafen apresentou a menor percentagem, mostrando ser o herbicida que mais causou dano à cultura aos 30 DAP (Tabela 1). Estes resultados concordam com Freitas et al. (2009), que verificaram intoxicação severa na cultura de feijão-caupi em virtude da aplicação do fomesafen.

Em relação à MST, todos os tratamentos, exceto controle adubado, mostraram diferença significativa ($p>0,05$) comparados à testemunha inoculada, onde os tratamentos robust e oxadiazon apresentaram os menores resultados, com percentual de redução acima de 50% (51,1 e 55%, respectivamente), mostrando que estes dois herbicidas foram os que mais afetaram a planta aos 45 DAP (Tabela 1).

Observa-se que nas avaliações de fitotoxicidade na cultura do feijão-caupi, realizadas aos 30 e 45 DAP, os herbicidas fomesafen, s-metolachlor, robust e oxadiazon, foram os que mais afetaram as plantas (de 94,3 a 100%), após os 45 DAP as plantas conseguiram se recuperar dos efeitos tóxicos desses herbicidas. Já os outros tratamentos foram menos afetados, sendo que os herbicidas bentazon, clethodim e oxadiazon foram os que menos causaram fitotoxicidade no feijão-caupi (Tabela 1). O sintoma inicial mais evidente foi manchas escuras nas folhas, dando a impressão de que foram encharcadas em

razão do rompimento da membrana celular e derramamento citoplasmático nos intervalos celulares. Segundo Vidal & Fleck (1997), as folhas jovens de culturas tolerantes podem apresentar clorose, que não é evidente nas demais.

Tabela 1. Massa seca total (MST), Fitointoxicação e produtividade (PROD), em feijão-caupi inoculado com rizóbio em função de aplicação de herbicidas.

Tratamentos Herbicidas	MST%		Fitointoxicação (%)		PROD (kg ha^{-1})
	30 DAP	45 DAP	30 DAP	45 DAP	
bentazon (Basagran)	106,5 a	86,1 b	11,7 d	5,0 d	1200,0 a
clethodim (Select)	115,5 a	87,5 b	11,7 d	-	1104, 5 a
fluazifop (Fusilade)	80,2 b	58,2 d	5,0 e	-	703,1 c
fomesafen (Flex)	37,7 d	51,8 d	94,3 a	55 a	379,9 e
oxadiazon (Ronstar)	27,8 d	45,0 e	100 a	58,3 a	311,7 e
pendimenthalin (Herbadox)	75,7 b	55,6 d	40,0 c	38,3 b	694,2 c
fomesafen + fusilade (Robust)	37,6 d	48,9 e	100 a	50,0 a	467,4 d
s-metolachor (Dual Gold)	80,2 b	64,0 c	66,7 b	51,7 a	327,6 e
trifluralin (Trifluralin)	81,4 b	65,7 c	31,7 c	18,3 c	516,8 d
testemunha Inoculada	100 a	100 a	-	-	1105,6 a
testemunha sem inoculação	69,9 c	56,7 d	-	-	433,4 d
controle adubado	111,8 a	102,6 a	-	-	1144,8 a
CV (%)	12,1	9,3	12,1	11,2	7,7

Médias seguidas de mesma letra minúscula, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5%.

Em relação à produtividade (PROD) apenas os tratamentos com herbicida bentazon e clethodim não diferiram da testemunha inoculada obtendo as melhores produtividades (1200,00 e 1104,5 kg ha¹, respectivamente), mostrando assim não ter interferido no desenvolvimento do feijão-caupi comparado à testemunha inoculada (Tabela 1).

Fontes et al. (2010) avaliando a tolerância do feijão-caupi ao herbicida oxadiazon, onde a interferência das plantas daninhas reduziu 59% da produtividade de grãos de feijão-caupi (660 kg ha^{-1}), evidenciando a baixa capacidade de competição da cultura nas condições experimentais. Em outros trabalhos foram constatadas reduções de produtividade do feijão-caupi que variaram de 29% (Silva et al., 2003) e 83% (Ishaya et al., 2008).

Os herbicidas fomesafen, s-metolachor e oxadiazon reduziram drasticamente e apresentaram as menores produtividades 379,9; 327,6 e 311,7 kg ha¹ com redução média de 70% comparada à testemunha inoculada (Tabela 1).

CONCLUSÕES

A massa seca total foi afetada negativamente pelo fomesafen, fluazifop e a mistura fomesafen + fluazifop. Apenas os herbicidas bentazon e clethodim não interferiram na produtividade do feijão-caupi, sendo que os demais interferiram negativamente. O s-

metolachlor apresenta elevado grau de fitoxicidade no feijão-caupi. O bentazon e o clethodim proporcionaram baixa fitoxicidade ao feijão-caupi, sendo, portanto, potenciais herbicidas para o manejo integrado de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPO, R. J.; HUNGRIA, M. Protocolo para análise da qualidade e da eficiência agronômica de inoculantes, estirpes e outras tecnologias relacionadas ao processo de fixação biológica do nitrogênio em leguminosas. In: REUNIÃO DA RELARE, 13, 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2007. p. 89-123.

FONTES, J. R. A. **Tolerância do feijão-caupi ao herbicida oxadiazon.** Manaus: Embrapa Amazonia Ocidental. 2010. 14 p

FRANS, R. E. Measuring plant responses. In: WILKINSON, R. E. (Ed.). **Research methods in weed science**. [S.l.]: Southern Weed Science Society, 1972. p. 28-41.

FREITAS, F. C. L. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, v.27, n.2, p.241-247, 2009.

ISHAYA, D. B., TUNKU, P., YAHAYA, M. S. Effect of pre-emergence herbicide mixtures on cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) at Samaru.In Northern Nigeria. **Crop Protection,** v.27, n.7, p.1105-1109, 2008.

SILVA, C. M. et al. Tolerância do feijão caupi (*Vigna unguiculata* var. USA) a herbicidas aplicados em pré e pós-emergência. **Boletim Informativo**, v.6, n.1, p.6-7, 2000.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.4, n.1, p71-78, 2002.

SILVA, J. B. F. et al. Controle de plantas daninhas em feijão-de-corda em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.151-157, 2003.

SILVA, J. F.; ALBERTINO, S. M. F. Manejo de plantas daninhas. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. **A cultura do feijão-caupí na Amazônia brasileira.** Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009. p. 223-243.

VIDAL, R. A.; FLECK, N. G. **Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas**. Porto Alegre: Palotti, 1997. 165p.

CRESCIMENTO E ACÚMULO DE BIOMASSA *IN VITRO* DO FUNGO *Piriformospora indica* SOB EFEITO DO PICLORAM

TEIXEIRA, C.C. (Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa/MG – cleonice.teixeira@ufv.br), GUIMARÃES, F.A.R. (UFV, Viçosa/MG – fernanda.guimaraes@ufv.br), COELHO , C.M.N. (UFV, Viçosa/MG – cassia.coelho @ufv.br), FOLLI-PEREIRA, M.S, (UFV, Viçosa/MG – mfolli@gmail.com), (FELÍCIO,C.R. (UFV, Viçosa/MG – cristiane.felicio@ufv.br), FERREIRA, F. A. (UFV – Viçosa/MG – faffonso@ufv.br), KASUYA , M .C .M. (UFV – Viçosa, MG - mkasuya@ufv.br)

RESUMO: O picloram é utilizado para o controle de plantas daninhas em pastagens e apresenta longo período residual no solo, podendo intoxicar plantios sucessivos de espécies sensíveis. Algumas pesquisas têm associado o efeito dos microrganismos do solo na eficiência do processo de remediação de alguns poluentes. O crescimento de diversos fungos filamentosos em meio contaminado com herbicidas indica a possibilidade de utilização desses fungos para trabalhos de biorremediação. O *Piriformospora indica* é um fungo endofítico de raiz que é facilmente cultivável em culturas axênicas e apresenta potencial bioremediador. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do picloram no crescimento *in vitro* do fungo *Piriformospora indica*, usando cinco doses de picloram, 0, 30, 120, 240 e 480 g ha^{-1},em seis repetições para cada tratamento. Discos de 0,9 cm de diâmetro contendo micélio crescido foram transferidos para placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro, contendo meio de cultura acrescido das doses do herbicida. O crescimento radial da colônia foi avaliado a cada 6 dias, durante 24 dias, quando foi determinada a massa seca micelial. As doses de picloram testadas não influenciaram o crescimento micelial até 24 dias de inoculação. Entretanto doses acima da recomendada por hectare influenciam negativamente acumulo de biomassa de *P. indica.*

Palavras-chave: biorremediação, inoculação, micélio

INTRODUÇÃO

O sistema de integração lavoura e pecuária apresenta-se como manejo sustentável do solo e maximiza o uso do solo. Entretanto, uma das desvantagens da adoção dessa tecnologia para determinadas culturas refere-se ao efeito residual de herbicidas utilizados durante a formação e manutenção das pastagens. Esses herbicidas podem causar intoxicação em espécies sensíveis, como soja, feijão, algodão. Dentre os herbicidas utilizados neste sistema, destaca-se o picloram, ácido 4-amino 3,5,6 tricloro- 2-piridinacarboxílico (Silva et al., 2007).

Já existem estudos envolvendo a fitorremediação de herbicidas e entre as espécies fitorremediadoras de picloram, algumas gramíneas apresentam potencial, como *Brachiaria*

brizantha, Brachiaria decumbens, Panicum maximum, Eleusine coracana e Zea mays (Carmo et al., 2008). Algumas pesquisas têm associado o efeito de microrganismos do solo na eficiência do processo de remediação de poluentes (Nakatani et al., 2008; Souza et al., 2011), podendo microrganismos endofíticos estar envolvidos neste processo (Barac et al., 2004; Lamego & Ribas, 2007). A identificação de microrganismos, com capacidade para metabolizar compostos potencialmente tóxicos, como herbicidas foi relatada em alguns artigos (Colla et al., 2008; Martinez et al., 2008; Mattos, et al., 2010).

Recentemente foi relatado o papel de bactérias endofíticas na fitorremediação, que aumentam a tolerância de plantas às moléculas químicas fitotóxicas e na remoção de poluentes. Dessa forma, bactérias e fungos endofíticos contribuem para o processo de fitorremediação, devido à produção de enzimas que podem favorecer respostas bioquímicas (Pallu, 2011), sendo que a produção de enzimas é citada como uma característica expressa por fungos endofiticos (Maki, 2006). O *Piriformospora indica* é um fungo endofítico de raiz que é facilmente cultivável em culturas axênicas, o qual pode acumular compostos tóxicos ou prevenir a absorção destes pelas plantas (Oelmüller et al., 2009).

Devido a diversidade na produção de enzimas, fungos filamentosos são importantes no processo de biodegradação de agrotóxicos (Mattos et al., 2010) e o crescimento destes em meio de cultura contaminado com herbicidas indica a possibilidade de utilização para trabalhos de biorremediação.

A maioria dos trabalhos envolve a degradação de herbicidas por microrganismos do solo, e trabalhos envolvendo fungos endofíticos são escassos. Portanto o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito do picloram sobre o crescimento do *Piriformospora indica.*

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em laboratório sob condições *in vitro*. Foram avaliadas cinco doses de picloram, 0, 30, 120, 240 e 480 g ha^{-1} no crescimento do fungo endofítico *Piriformospora indica.*

O herbicida foi filtrado em filtro biológico de 0,2 µm, diluído em água autoclavada e desta solução procedeu-se as diluições para a aplicação das doses no meio de cultura. O meio de cultura utilizado foi composto de Batata - Dextrose - Ágar (BDA). Discos de 0,9 cm de diâmetro contendo micélio foram transferidos para placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro, contendo 20 mL de meio de cultura com as doses do herbicida picloram. Após a transferência dos discos de cultura para as placas, essas foram incubadas em câmara do tipo BOD, a 25ºC e no escuro.

As medições do crescimento radial das colônias foram efetuadas a cada seis dias, até a colônia ocupar todo o diâmetro da placa, utilizando régua e medindo-se o diâmetro em dois sentidos perpendiculares previamente marcados. Após a última avaliação do

crescimento radial, quando o fungo ocupou quase toda placa, o meio de cultura foi dissolvido em água fervente, o micélio foi separado do meio fundido com peneira de 0,053 mm e transferido para recipiente de peso conhecido, posteriormente a massa micelial foi seca em estufa a 70ºC, até obter peso constante, para determinação da massa seca, sendo subtraído o peso inicial do recipiente Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ($P<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento micelial de *Piriformospora indica* não foi influenciado pelas doses do picloram até 12 dias após inoculação (Tabela 1), entretanto aos 18 dias a dose de 480 g/ha diferiu do controle (0 g/ha) influenciando no crescimento micelial, sendo isso indicativo da capacidade de tolerar concentrações mais elevadas do herbicida. O mesmo comportamento foi observado para o crescimento de *Micelia sterilia,* sob adição de glifosato no meio de cultura. Esse comportamento pode ser devido à diversidade de sistemas enzimáticos que os fungos apresentam e pela capacidade de adaptação (Mattos et al., 2010).A medição do crescimento micelial em placa de Petri e o isolamento de microrganismos em meio enriquecido com herbicidas são parâmetros utilizados para determinar o efeito de compostos tóxicos para fungos e o potencial degradador de herbicidas dos microrganismos. Fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Trichoderma* apresentaram elevada capacidade de crescimento em meios contendo 50 ppm de atrazine, indicando a possibilidade desses fungos serem usados em estudos de biorremediação (Colla et al., 2008).

A medição do crescimento radial das colônias fúngicas foi avaliada para fungos degradadores do herbicida glifosato, sendo observado crescimento satisfatório dos microrganismos *Cochliobolus heterostrophus e Fusarium anthophilum* (Mattos et a., 2010). Meio de cultura enriquecido com herbicida foi eficiente também para isolar microrganismos potenciais degradadores de sulfentrazona, sendo isolados do solo fungos como *Penicillium* sp., *Chrysosporium* sp. e *Metarrhizium* sp (Martinez et al, 2008). Em todos estes trabalhos os isolados apresentaram-se como potenciais degradadores dos herbicidas.

A massa seca do fungo foi influenciada positivamente pelo picloram até a dose de 240 g/ha, quando houve declínio da massa na dose de 480 g/ha (Figura 1). O que pode ser explicado pelo efeito indireto do herbicida, que pode diminuir o aproveitamento do meio, resultando na diminuição da biomassa microbiana; ou do efeito direto de em altas concentrações se tornar tóxico para o microrganismo. O crescimento radial e o acumulo de biomassa do *P. indica* em meio contaminado com picloram foi satisfatório e é um indicativo de tolerância deste ao herbicida. Estudos em laboratório, embora isole os diversos fatores

que atuam nas condições reais do solo, constituem etapa importante para descobrir potenciais degradadores de compostos tóxicos.

Tabela 1. Crescimento radial (cm) do fungo endofítico *Piriformospora indica* incubado em meio contendo doses de do herbicida picloram.

Doses (g/ha)	Crescimento radial (cm)			
	Dias após inoculação			
	6	12	18	24
0	2,82b	4,44b	5,61b	7,80ab
30	3,01	4,63	5,93ba	7,41b
120	2,76	4,28	5,62ba	7,93ba
240	2,88	4,49	5,88ba	8,08a
480	3,06	4,74	6,42a	8,00a
CV (%)		8,15%		

* médias seguida da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

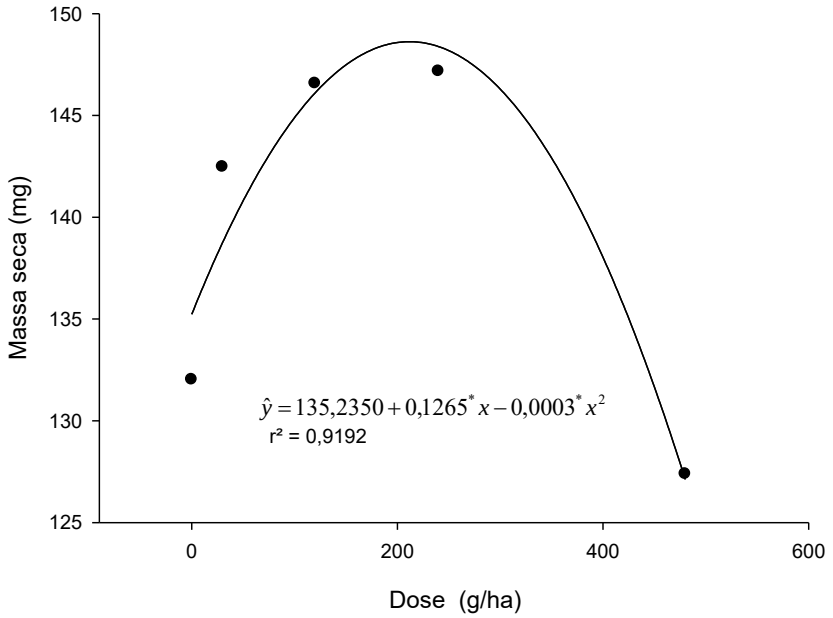


Figura 1. Massa (MS) do fungo endofítico *P. indica* inoculado em meio contendo diferentes doses do herbicida picloram. *Significativo a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

As doses de picloram não influenciaram o crescimento micelial até 24 dias de inoculação, entretanto doses acima da recomendada influenciam negativamente acumulo de biomassa de *P. indica.*

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARAC, T. et al. Engineered endophytic bacteria improve phytoremediation of water-soluble, volatile, organic pollutants. **Nature Biotechnology**, London, v.22, n.5, p.583-588, 2004.

CARMO, M.L. et al. Seleção de plantas para fitorremediação de solos contaminados com picloram. **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 301-313, 2008.

COLLA, L. M. et al. Isolamento e seleção de fungos para biorremediação a partir de solos contaminados com herbicidas triazínicos. **Ciênc. agrotec., Lavras**, v. 32, n. 3, p. 809-813, 2008.

LAMEGO, F. P. & VIDA , R. A. Fitorremediação: plantas como agentes de despoluição. **Pesticidas: r. ecotoxicol. e meio ambiente**, , v. 17, p. 9-18, 2007.

MAKI, C. S. **Diversidade e potencial biotecnológico de fungos endofíticos de cacau (*Theobroma cacao* L.).** 2006. 128 f.Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006

MATTOS, M. L.T. et al. Metodologia para Obtenção de Fungos Degradadores do Herbicida Glifosato**. Embrapa Clima Temperado**, 2010. 24 p. – (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 308).

MARTINEZ, C. O. et al. Caracterização de bactérias e fungos envolvidos na degradação de sulfentrazona em solos. In: **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa Meio Ambiente**, 22 p. Embrapa Meio Ambiente. 2008.

NAKATANI, A. S. et al. Comunidades microbianas, atividade enzimática e fungos micorrízicos em solo rizosférico de “Landfarming” de resíduos petroquímicos. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 32, p. 1501-1512, 2008.

OELMÜLLER, R. et al. *Piriformospora indica*, a cultivable root endophyte with multiple biotechnological application. ***Symbiosis,*** v.49, p.1–17, 2009.

PALLU, A. P. S. et al. **Potencial biotecnológico de fungos do gênero *Penicillium* e interação com cana-de- açúcar**. 2010. 130 f.Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

SILVA, A. A. et al. Herbicidas: classificação e mecanismo de ação. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Eds.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 367 p.

SOUZA, L. A. et al. tolerância e potencial fitorremediador de S*tizolobium aterrimum* associada ao fungo micorrízico arbuscular *Glomus etunicatum* em solo contaminado por chumbo. **R. Bras. Ci. Solo,** v. 35, p.1441-1451, 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICÁCIA DE GLYPHOSATE ASSOCIADO A HERBICIDAS RESIDUAIS NO CONTROLE DE ESPÉCIES DE DIFÍCIL CONTROLE

ALVES, V. F. (UFG, Campus Jataí/GO – ferreira.agrov@gmail.com), ARAÚJO, F. G. S. (UFG, Campus Jataí/GO – nocampo.fredericosoares@hotmail.com), SILVA, U. R. (UFG, Campus Jataí/GO – uadson-agro@hotmail.com), ALMEIDA, D. P. (UFG, Campus Jataí/GO – dieimissonpa@gmail.com), TIMOSSI, P. C. (UFG, Campus Jataí/GO – ptimossi2004@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se avaliar a eficácia de glyphosate associado a herbicidas residuais no controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e erva de Santa Luzia (*Chamaesyce hirta*) no sistema plantio direto. Para isso, adotaram-se os seguintes tratamentos: glyphosate (1625 g de e.a. ha^{-1}), glyphosate + 2,4 D (1625 + 800 g i.a. ha^{-1}), glyphosate + (diuron + paraquat) [1625 + (200 + 400g i.a. ha^{-1})], glyphosate + carfentrazone (1625 + 40 g i.a. ha^{-1}), glyphosate + flumioxazyn (1625 + 25 g i.a. ha^{-1}), glyphosate + diclosulam (1625 + 25 g i.a. ha^{-1}), glyphosate + chlorymuron-ethyl (1625 + 15 g i.a. ha^{-1}). O ensaio foi instalado com sete tratamentos e cinco repetições, com parcelas compostas por três metros de largura por cinco metros de comprimento, sob o delineamento de blocos ao acaso. As avaliações basearam-se na determinação da porcentagem de controle de plantas daninhas, aos 7, 14 e 21 DAA. De modo geral, os resultados demonstraram que a associação de herbicidas residuais ao de manejo auxilia no controle de plantas daninhas de difícil controle.

Palavras chave: dessecação, plantas daninhas, trapoeraba, erva de santa luzia

INTRODUÇÃO

O controle químico com o uso de herbicidas é prática predominante no controle de plantas daninhas no sistema plantio direto. A ocorrência de altas infestações de plantas daninhas de difícil controle em culturas de safra e safrinha está demandando um manejo especial, uma vez, que a resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate tornou-se um problema para os agricultores que adotam o sistema plantio direto.

Atualmente, o uso do glyphosate tem sido ainda mais investigado em razão do aumento da necessidade de sua associação a outros herbicidas para manejo de espécies de plantas daninhas consideradas de difícil controle (Maciel et al. 2009). Espécies daninhas como erva quente (*Spermacoce latifolia*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), erva de Santa Luzia (*Chamaesyce hirta*), vem sendo selecionadas devido a aplicações sucessivas

de glyphosate nas áreas agrícolas do cerrado. De acordo com CARVALHO et al. (2000), a associação de herbicidas que possuam efeito residual no solo com herbicidas para dessecação apresenta-se como uma alternativa para reduzir as infestações de plantas daninhas, principalmente no início do desenvolvimento da cultura, melhorando a eficiência do glyphosate em plantas daninhas menos sensíveis a este herbicida.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficácia de glyphosate associado a herbicidas residuais, visando o controle da trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e erva de Santa Luzia (*Chamaesyce hirta*) em áreas de plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Fazenda Escola do Campus Jataí da Universidade Federal de Goiás, sob o delineamento experimental de blocos ao acaso, com sete tratamentos e cinco repetições (Tabela 01). As dimensões das parcelas experimentais foram de 3 x 5 m, totalizando 15 m^2, sendo a área útil utilizada nas avaliações compreendida pela região central das unidades experimentais, excetuando-se 0,5 m em cada uma de suas extremidades, totalizando 10 m^2.

Tabela 01. Descrição dos tratamentos com herbicidas e doses ministradas no ensaio. Jataí, GO, 2012.

Trat.	Herbicidas	Dose (g e.a./i.a. ha^{-1})
1	Glyphosate	1625
2	Glyphosate + 2,4 D	1625 + 800
3	Glyphosate + (Paraquat + Diuron)	1625 + (200 +400)
4	Glyphosate + Carfentrazone-ethyl	1625 + 40
5	Glyphosate + Flumioxazyn	1625 + 25
6	Glyphosate + Diclosulam	1625 + 25
7	Glyphosate + Chlorimurom-ethyl	1625 + 15

A aplicação foi realizada com pulverizador costal pressurizado a CO_2, utilizando barra com quatro bicos e pontas DG 11002, a pressão de 210 kPa e com taxa de aplicação de 120 L ha^{-1}. As condições atmosféricas no momento da aplicação (14/03/12 entre 12h e 14h) foram: temperatura do ar de 33 ºC; umidade relativa do ar 45%; ventos intermitentes de até 2 ms^{-1}; cobertura por nuvens com 20%; solo úmido à superfície.

Durante a condução do experimento foram realizadas avaliações de eficácia de controle aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA). Para o controle foi atribuída porcentagem (0 a 100), onde zero indica ausência de controle e 100, morte total das plantas para cada época de avaliação.

Os dados obtidos nas avaliações de controle foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, para comparação das médias utilizou-se do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por ocasião da primeira avaliação a principal espécie presente na área experimental foi trapoeraba (*Commelina benghalensis*), seguido, dentre outras, por erva de Santa Luzia (*Chamaesyce hirta*) e capim custódio (*Pennisetum setosum*). As duas primeiras espécies têm sido selecionadas com a utilização frequente de glyphosate isolado no manejo e controle complementar das plantas daninhas. Mesmo sendo classificado como um herbicida de ação total, essas plantas daninhas têm sido consideradas como tolerantes ao glyphosate conforme relatam Norsworthy et al. (2001) e Lacerda e Victoria Filho (2004).

Na tabela 2 são apresentadas as médias de controle da trapoeraba (*Commelina benghalensis)* observadas em cada tratamento, nas avaliações aos 07, 14 e 21 DAA.

Tabela 2. Médias da porcentagem de controle da trapoeraba (*Commelina benghalensis*). Jataí, GO.

Tratamentos	7 DAA*	14 DAA	21 DAA
Glyphosate	20,0 d (1)	48,0 d	52,0 e
Glyphosate + 2,4 D	58,0 c	67,0 c	63,0 cd
Glyphosate + Diuron + Paraquat	82,0 b	83,0 ab	84,0 b
Glyphosate + Carfentrazone-ethyl	95,0 a	97,6 a	98,4 a
Glyphosate + Flumioxazyn	81,0 b	71,0 bc	70,0 c
Glyphosate + Diclosulam	23,0 d	43,0 d	50,0 e
Glyphosate + Chlorimurom-ethyl	26,0 d	51,0 d	56,0 de
F Trat.	243,46**	32,39**	55,76**
DMS	9,28	15,93	10,91
CV (%)	8,3	11,9	7,9

* Dias após a Aplicação; (1) Médias seguidas por mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foram observadas, em todas as épocas, diferenças significativas de controle das trapoerabas em função das associações de herbicidas utilizadas. Aos 7, 14 e 21 DAA, associação de glyphosate e carfentrazone-ethyl proporcionou o melhor resultado no controle de *C. benghalensis*, atingindo controle acima de 95% (Tabela 2). Resultados semelhantes foram observados por Ronchi et al. (2002), os quais demonstraram que a aplicação de glyphosate com carfentrazone-ethyl no controle da *C. benghalensis,* proporcionaram um excelente controle dessa espécie.

Em seguida, para as três épocas avaliadas, as associações glyphosate + (diuron + paraquat) e glyphosate + flumioxazyn promoveram bom controle da *C. benghalensis* (superior a 80%), não existindo diferenças significativas (p<0,05) entre eles.

Na tabela 3, são apresentadas as médias de controle da erva de Santa Luzia (*Chamaesyce hirta)* observadas em cada tratamento, em avaliações realizadas aos 07, 14 e 21 DAA.

Tabela 3. Médias da porcentagem de controle da erva de Santa Luzia (*Chamaesyce hirta*). Jataí, GO.

Tratamentos	**7 DAA***	**14 DAA**	**21 DAA**
Glyphosate	74,0 b (1)	100,0 a	100,0 a
Glyphosate + 2,4 D	79,0 ab	100,0 a	100,0 a
Glyphosate + Diuron + Paraquat	80,0 ab	46,4 b	41,0 b
Glyphosate + Carfentrazone-ethyl	91,0 a	100,0 a	100,0 a
Glyphosate + Flumioxazyn	91,2 a	100,0 a	100,0 a
Glyphosate + Diclosulam	84,0 ab	100,0 a	100,0 a
Glyphosate + Chlorimurom-ethyl	78,0 b	100,0 a	100,0 a
F Trat.	5,85**	855,05**	3481**
DMS	12,4	3,1	1,7
CV (%)	7,4	1,7	0,9

* Dias após a Aplicação; (1) Médias seguidas por mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Na avaliação de 7 DAA, todos os tratamentos proporcionaram níveis de controle satisfátorios, acima de 70%. Contudo, observa-se que os maiores níveis de controle foram constatados para as associações de glyphosate + carfentrazone-ethyl e glyphosate + flumioxazyn, apresentando controle excelente da *C. hirta* (> 90%).

A partir dos 14 DAA, apenas o tratamento glyphosate + (diuron + paraquat) apresentou praticamente metade dos níveis de intoxicação observados aos 7 DAA (Tabela 3). Isso ocorreu devido a ser observado reinfestação pela *C. hirta* e efeito residual da associação ser nulo. Nos demais tratamentos o uso de glyphosate isolado ou associado aos demais herbicidas avaliados demonstrou controle excelente de *C. hirta*, não havendo diferenças significativas entre esses tratamentos. Resultados semelhantes foram obtidos por Pereira et al. (2006), que relataram controle excelente com a associação de glyphosate + diclosulam e glyphosate + chlorimuron-ethyl, no manejo de erva de Santa Luzia, corroborando com os resultados obtidos neste ensaio.

Para capim-custódio, pôde-se constatar que todos os tratamentos avaliados proporcionaram excelente controle logo aos 7 DAA, deixando claro que esta espécie não apresenta dificuldades para seu manejo em áreas de plantio direto.

De modo geral, os resultados demonstraram que a associação de herbicidas residuais ao de manejo auxilia no controle de plantas daninhas de difícil controle.

CONCLUSÃO

Baseado nos resultados obtidos pode-se concluir que o tratamento mais eficiente no controle da trapoeraba é a associação de glyphosate + carfentrazone-ethyl. Para erva de Santa Luzia, todos os tratamentos apresentam excelente controle, excetuando-se glyphosate + (diuron + paraquat), ficando evidenciado que o uso de glyphosate associado a herbicidas com efeito residual no solo minimiza a possibilidade de reinfestação pelas plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, F. T. et al. Eficácia de herbicidas no manejo de *Chamaesyce hirta* para o plantio direto de soja. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 1, p. 159-165, 2000.

LACERDA, A. L. S.; VICTORIA FILHO, R. Curvas dose-resposta em espécies de plantas daninhas com o uso do herbicida glyphosate. **Bragantia**, v.63, n.1, p.73-79, 2004.

MACIEL, C. D. G. et al. Seletividadede cultivares de Soja RR submetidos a misturas em tanque de glyphosate + chlorimuron-ethyl associados a óleo mineral e inseticidas. **PlantaDaninha**, v. 27, n. 4, p. 755-768, 2009.

NORSWORTHY, J.K. et al. Differences in weed tolerance to glyphosate involve different mechanisms. **Weed Technology**, v.15, n.4, p.725-731, 2001.

PEREIRA, F. A. R. et al. Alternativas de manejo de plantas daninhas para o plantio direto da soja na palha. **Ensaios e Ciência**, Campo Grande, v. 10, n. 1, p. 11-20, abr. 2006.

RONCHI, C.P. et al. Misturas de herbicidas para o controle de plantas daninhas do gênero *commelina.* **Planta Daninha**, v.20, n.2, p.311-318, 2002.

LEVANTAMENTO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA MANDIOCA EM UM AGROECOSSISTEMA DA PRÉ-AMAZÔNIA MARANHENSE

SILVA, M. R. M. (CCA – UEMA, São Luis/MA – rmalheir@yahoo.com.br),COSTA, N. J. F. (CCA – UEMA, São Luis/MA – natalia.jfc@gmail.com), FREITAS, A. C. R. DE (EMBRAPA COCAIS E PLANÍCIES INUNDÁVEIS, São Luís/MA – cfreitas@embrapa.br

RESUMO: Com o objetivo de identificar as plantas daninhas na cultura da mandioca em área com trituração de capoeira foi realizado um levantamento fitossociológico em março de 2012 no município de Zé Doca – MA situado na Pré-Amazônia Maranhense. As partes aéreas das plantas daninhas foram colhidas e acondicionadas em sacos de papel para identificação e contagem dos indivíduos por espécie. Depois foram secas em estufa a 70° C para quantificação da massa seca e determinação dos índices fitossociológicos. As famílias que apresentaram o maior número de espécies na fase vegetativa foram Cyperaceae, Malvaceae e Poaceae. As espécies de maior relevância na comunidade infestante foram *Corchorus argustus, Cyperus flavus*, *Fimbristylis miliaceae, Physalis angulata, Echinochloa* sp.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*, comunidade infestante, fitossociologia

INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca é de grande relevância sócio-econômica para agricultura familiar do Nordeste e em particular para o Estado do Maranhão cujo cultivo geralmente é realizado com baixo uso de insumos, tais como fertilizantes e defensivos agrícolas. Entre os fatores biológicos limitantes à sua produtividade no Estado destaca-se a presença das plantas daninhas que na Pré-Amazônia Maranhense são altamente favorecidas pelas condições de elevadas temperaturas e pluviosidade.

As plantas daninhas competem com a cultura da mandioca por água, luz, nutrientes, além de outras formas de interferência negativa que provocam perdas de produção de raízes que podem atingir 90% em função do tempo de convivência e da densidade das espécies infestantes (Matos e Cardoso, 2005). Segundo Pitelli (2000) o estudo de uma comunidade infestante normalmente é iniciado com um levantamento florístico na área de interesse, por meio de várias amostragens aleatórias. Esses estudos permitem o conhecimento das plantas daninhas mais importantes dentro da comunidade infestante para as quais se devem estabelecer o manejo. Diante do exposto, objetivo do trabalho foi identificar as principais plantas daninhas na cultura da

mandioca em área de capoeira triturada seguida do uso de gradagem na Pré-Amazônia Maranhense.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em março de 2012 no Povoado Quadro situado no município de Zé Doca-MA localizado a 3° 15′ 25″S e 45° 39′ 0″ W. O clima local, segundo a classificação de Thorntwaite, é do tipo B2rA'a' clima úmido do tipo B2, com pequena ou nenhuma deficiência de água, megatérmico com precipitações em torno de 1600 a 2000 mm e a umidade relativa do ar anual entre 79 e 82%. Os tipos de solos predominantes na região são Plintossolo e Argissolo vermelho amarelo (GEPLAN, 2002).

O preparo da área foi realizado com trituração da capoeira em 2008/09 para o cultivo do milho seguido de feijão caupi com durante dois ciclos e em seguida, foi semeada melancia e abóbora a área e depois gradeada para o plantio da mandioca que ocorreu em fevereiro de 2012. O plantio foi manual em covas sem espaçamento definido e sem adubação numa área de 2500 m^2.

A coleta da plantas daninhas ocorreu aos 30 dias após o plantio (DAP) por meio de um retângulo (0,5 m x 0,3 m) lançado aleatoriamente 32 vezes na área. A cada lançamento as partes aéreas das plantas foram colhidas contadas, identificadas e acondicionadas em saco de papel para secagem em estufa à 65º C por 72 horas. Estes dados foram usados para determinação dos parâmetros fitossociológicos: densidade relativa (De.R) calculada pela fórmula proposta por Curtis e Mc Intosh (1950), freqüência absoluta (Fr.) e relativa (Fr.R), dominância relativa (Do.R) e o índice de valor de importância (IVI) que foram calculados por fórmulas propostas por Mueller-Dombois e Ellemberg (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados um total de 2761 indivíduos sendo 97,8% (2761) do grupo das Eudicotiledôneas e 2,2% (60) das Monocotiledôneas. No primeiro grupo foram identificadas oito famílias botânicas enquanto no segundo grupo somente duas famílias (Tabela 1). Pesquisas conduzidas por Marques et al. (2011) na cultura da mandioca no referido município corroboram com os dados obtidos em relação ao predomínio do grupo das eudicotiledôneas. Entre as dez famílias botânicas identificadas verifica-se que somente Amaranthaceae, Asteraceae, Malvaceae e Fabaceae são citadas como importantes na cultura da mandioca (Azevedo et al., 2000). Para as espécies encontradas também se observou que várias não são

amplamente citadas como invasoras da cultura da mandioca como *Murdania nudiflora*, *Corchorus argutus, Spigelia anthelmia, Turnera ulmifolia.* Isso indica a relevância da realização de levantamentos locais, pois as condições ambientais influenciam as composições específicas das comunidades infestantes.

Tabela 1. Família, nome científico e número de indivíduos das plantas daninhas identificadas na cultura da mandioca no município de Zé Doca –MA, 2012.

Grupo Botânico	Família/Nome científico	Nº de indivíduos
Monocotiledôneas	**Cyperaceae**	-----
	Cyperus rotundus L.	35
	Cyperus sp	1
	Commelinaceae	-----
	Commelina benghalensis L.	17
	Murdania nudiflora (L.) Brenan	7
Eudicotiledôneas	**Asteraceae**	------
	Emilia coccinea (Sims). G.Don.	
	Amaranthaceae	-----
	Alternanthera tenella Colla	1
	Fabaceae-Faboideae	------
	Aeschynomene dendiculata Rudd	38
	Não identificada	
	Fabaceae-Caesalpinioideae	------
	Senna obtusifolia (L.) Irwin & Barneby	22
	Loganiaceae	------
	Spigelia anthelmia L.	111
	Malvaceae	----
	Corchorus argutus Kurth	2162
	Não identificada	65
	Rubiaceae	------
	Spermacoce palustris (Cham. & Schltdl.) Delpret	78
	Turneraceae	------
	Turnera ulmifolia L.	6

A planta daninha mais relevante na comunidade infestante da cultura da mandioca aos 30 dias após o plantio foi *C. argutus* (IVI = 157,59%) cuja densidade relativa (78,3%) que reflete a quantidade de indivíduos na área e a dominância relativa (68,01%) que representa o acúmulo de biomassa foram os parâmetros mais significativos para elevar o IVI dessa espécie (Figura 1). Pesquisas realizadas por Marques et al (2011) na cultura da mandioca no referido município em sistema de corte e queima com uso de arado mostraram que aos 30 DAS *Juncus* sp seguida por *Aeschynomene americana* foram as espécies mais importantes da comunidade infestante diferindo dos dados obtidos na área com trituração de capoeira e uso de gradagem. Isso mostra que o sistema de preparo do solo alterou a composição florística da comunidade infestante. Essa é uma planta daninha comum nas áreas

agrícolas da região centro norte do estado do Maranhão, ocorrendo em densas formações.

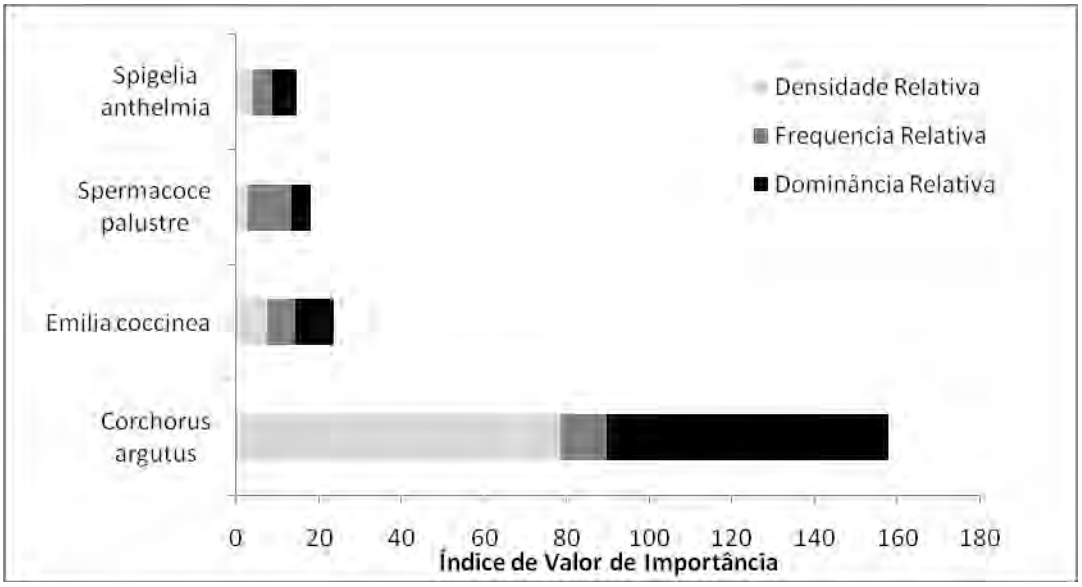


Figura 1. Parâmetros fitossociológicos das principais plantas daninhas na cultura da mandioca aos 30 dias após o plantio no município de Zé Doca/MA, 2012.

CONCLUSÕES

Ocorreram 23 espécies de plantas infestantes na cultura da mandioca, pertencentes a 10 famílias e 20 gêneros;

A espécie de maior índice de valor de importância aos 20 dias após o plantio foi *Eupatorium ballataefolium* H.B.K. (26,78%), *Eupatorium laevigatum* Lam. (21,43%),

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **Jornal Consherb**. v.1, n.2, p.1-7, 2000.

CURTIS, J. T.; MC INTOSH, R. P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology.** v.31, p.434-435, 1950.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. John Willey & Sons, New York, 1974, 547p.

MARQUES, L.J.P., SILVA, M.R.M., LOPES, G.S., CORRÊA, M.J.P., ARAUJO, M.S., COSTA, E.A. e MUNIZ, F.H.Dinâmica de populações e fitossociologia de plantas daninhas no cultivo do feijão-caupi e mandioca no sistema corte e queima com o uso de arado. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 29, p. 981-989, 2011. Número Especial.

ALBUQUERQUE, J.A.A.2, SEDIYAMA, T.3, SILVA, A.A.3, CARNEIRO, J.E.S.3, CECON, P.R.4 e ALVES, J.M.A. Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (M*anihot esculenta*). Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 26, n. 2, p. 279-289, 2008.

AZEVÊDO, C.L.L; CARVALHO, J.E.B., LOPES, L.C.; ARAÚJO, A.M.A. Levantamento de plantas daninhas na cultura da mandioca, em um ecossistema semi-árido do estado da Bahia. MAGISTRA, CRUZ DAS ALMAS-BA, V. 12, N. 1/2, JAN./DEZ., 2000.

ANATOMIA DA RAIZ DE BIOTIPOS DE CAPIM-ARROZ RESISTENTE AO QUINCLORAC

SOUZA, B. P (FCA - UFVJM, Diamantina/MG - bruna_pereiradesouza@yahoo.com), ALMEIDA, M. O. (FCA - UFVJM, Diamantina/MG - mirioliveiraalmeida@yahoo.com.br), JUNKER, L.C. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – larianejunker@gmail.com), FERREIRA, E. A. (FCA - UFVJM, Diamantina/MG - evanderalves@yahoo.com.br), CONCENÇO, G. (FCA - UFV, Viçosa/MG - gconcenco@yahoo.com.br), FRANÇA, A. C. (FCA - UFVJM, Diamantina/MG - cabralfranca@yahoo.com.br), Delgado, M. N. (UnB, Brasília/ DF - mnevesdelgado@gmail.com), GALON, L. (UFFS, Erechim/RS), ASPIAZÚ, I. (UNIMONTES, Janaúba/MG - aspiazu@gmail.com), Silva, A. F. (Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG - alexandre.silva@cnpms.embrapa.br)

RESUMO: Objetivou-se com o trabalho avaliar o efeito do quinclorac nas características anatômicas de raízes de biótipos de capim-arroz resistentes e suscetíveis através de avaliações micromorfométricas. Observou-se diferenças entre os biótipos resistentes e suscetíveis, tanto na ausência quanto na presença do quinclorac. O biótipo resistente apresenta a lâmina foliar pouco afetada pelo herbicida, no entanto observa-se modificação na constituição dos tecidos radiculares com formação mais acentuada de aerênquima. Concluir-se que existem diferenças entre os biótipos, tanto na ausência quanto na presença do quinclorac. Observa-se modificação na constituição dos tecidos radiculares do biótipo resistente com a formação de aerênquima, quando este foi submetido ao herbicida. O biótipo suscetível também apresentou a formação de aerênquima quando tratado com o quinclorac, no entanto os valores relacionados às características micromorfométricas observados nas raízes como ECX e DAR são inferiores aos valores encontrados no biótipo resistente.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, *Echinochloa* spp., análises micromorfométricas

INTRODUÇÃO

O capim-arroz (*Echinochloa spp.*) é considerado uma das espécies daninhas mais problemáticas do arroz irrigado, por estar amplamente distribuído, ser de crescimento agressivo e apresentar similaridade morfológica com as plantas da cultura, o que dificulta a aplicação de métodos alternativos de controle (Andres et al., 2007). Altas infestações de capim-arroz podem causar reduções de até 90% no rendimento de grãos da cultura (Melo et al., 2006).

A principal forma de interferência do capim-arroz sobre o arroz cultivado é a competição por recursos do meio. A cultura do arroz, quando irrigada e adubada adequadamente, passa a ter no recurso luz a forma mais importante de competição (Fischer, 1985).

Dentre os herbicidas utilizados na lavoura de arroz, o quinclorac, mimetizador de auxina, reúne flexibilidade na aplicação (pré e pós-emergência), eficiência de controle de *Echinochloa spp*. e *Aeschynomene spp*. Esse princípio ativo começou a ser utilizado nas regiões orizícolas dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina no início da década de 1990, sendo usado intensamente até meados de 1999, quando começaram a surgir queixas sobre falhas de controle de capim-arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação, pertencente ao Departamento de Fitotecnia (DFT) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG, mantido sob temperatura entre 22 e 27oC e iluminação natural.

As sementes de capim-arroz foram semeadas em vasos plásticos com capacidade de 250 cm3 de areia. Após a emergência, fez-se o desbaste deixando-se apenas uma planta por vaso. Foram aplicados fertilizantes contendo macro e micro-nutrientes a partir da emergência das plantas até 30 dias após a aplicação dos tratamentos, operação esta realizada a cada dez dias. As unidades experimentais foram mantidas inundadas durante a condução do ensaio com lâmina de água na altura de um centímetro da base dos colmos das plantas de capim-arroz.

O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado com quatro repetições, sendo os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2 x 2. O fator A foi composto pelos biótipos de capim-arroz resistente (ECH-13) e suscetível (ECH-12) ao quinclorac, já o fator B foi representado pelos tratamentos com e sem aplicação do herbicida quiclorac.

Aos 10 dias após a emergência das plantas, quando estas apresentavam duas a três folhas, aplicou-se o herbicida quinclorac (Facet® 0,75 kg ha-1 do produto comercial). O herbicida foi aplicado com pulverizador costal pressurizado a CO2, acoplado a barra contendo uma ponta de pulverização da da série TT 110.02, que aspergiu volume de calda de 150 L ha-1.

Vinte dias após a aplicação dos tratamentos foram coletadas as raízes e as primeiras folhas com o limbo foliar totalmente expandido e com a lígula visível, sendo estas, armazenadas diretamente em FAA 70% (Johansen, 1940) e transportadas ao Laboratório de Anatomia Vegetal do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa.

Porções de 10 mm de raízes coletadas a 5 cm do ápice radicular foram desidratadas em série etílica e incluídas em historresina de acordo com recomendações do fabricante (Historesin Leica), cortadas transversalmente em micrótomo rotativo de avanço automático, com navalhas de aço, com 8 µm de espessura. O material foi corado com azul de toluidina pH 4,0 (O'Brien et al., 1965) e montada em resina sintética (Permount).

As imagens digitalizadas dos cortes foram obtidas com microscópio de luz acoplado a câmera digital e conectada a um microcomputador. Para a obtenção dos dados de área e medidas lineares utilizou-se o programa computacional Image Pro-Plus.

Na seção transversal da lâmina das raízes, utilizou-se objetiva de 10X, onde para cada tratamento obteve-se 20 campos. Os dados de área das folhas e das raízes foram transformados em porcentagem em relação a área total. As características determinadas na seção transversal das raízes foram: diâmetro da raiz (DAR), espessura do córtex ou aerênquima (ECX), espessura dos feixes vasculares (EAF), diâmetro da medula (DAM), porcentagem de epiderme (%EPI), porcentagem de córtex ou aerênquima (%CTA), porcentagem de feixes vasculares (%FVS) e porcentagem de medula (%MED).

Os dados foram submetidos a análise de variância através do teste F, em sendo significativos foram submetidos ao teste de Tukey. Todos os testes foram efetuados a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas alterações marcantes nas raízes dos biótipos resistentes e suscetíveis quando estes foram submetidos ao tratamento com o quinclorac (Tabela 1). O biótipo suscetível sem a aplicação do herbicida demonstrou maior diâmetro de raiz (DAR) comparado ao resistente, sendo que essa mesma variável foi maior no biótipo resistente na presença do quinclorac. Já ao compararem-se os tratamentos com e sem herbicida dentro dos biótipos, observou-se que no suscetível ocorreu decréscimo do DAR na presença do produto e no resistente ocorreu exatamente o inverso.

Não foi constada diferença entre os biótipos resistente e suscetível em relação à espessura dos feixes vasculares (EAF), no entanto na presença do quinclorac o biótipo resistente apresentou maior EAF em relação ao suscetível (Tabela 1). O herbicida afetou negativamente tanto o biótipo resistente quanto o suscetível, levando à redução do EAF.

Tabela 1. Valores médios de diâmetro da raiz (DAR), espessura do córtex ou aerênquima (ECX), espessura dos feixes vasculares (EAF) de biótipos de capim-arroz resistentes (R) e suscetíveis (S) ao quinclorac sem (SH) ou com (CH) aplicação do herbicida.

	DAR		ECX		EAF	
	S	R	S	R	S	R
	----------µm----------					
SH	374,7aA	341,7bB	115,0aA	96,7bA	107,7aA	88,0aA
CH	222,5bB	363,0aA	58,5bB	102,7aA	54,0bB	82,5aB
CV (%)	2,7		4,9		3,6	

[1] Médias seguidas por mesma letra minúscula na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo testes F a 5% de probabilidade.

O biótipo suscetível demonstrou maior proporção de epiderme (%EPI) nas raízes de capim-arroz em relação ao resistente em ambos os tratamentos (com ou sem o quinclorac) além disso, ambos biótipos apresentaram incremento da %EPI na presença do herbicida (Tabela 2).

Os resultados demonstram que o biótipo suscetível apresentou maior proporção de córtex (%CTA) na ausência do produto e na presença do herbicida não se verificou diferença entre os biótipos (Tabela 2). No biótipo suscetível não foi observada diferença entre os tratamentos com e sem herbicida, já no resistente, constatou-se incremento da %CTA na presença do quinclorac. Ressalta-se ainda que nos dois biótipos tratados com o herbicida ocorreu a modificação dos tecidos do córtex com a formação de aerênquima.

Tanto na presença quanto na ausência do herbicida, não foi observada diferença entre os biótipos de capim-arroz com relação à proporção de feixes vasculares (%FVS), no entanto, dentro de cada biótipo, constatou-se redução da %FVS no resistente e no suscetível sob aplicação do herbicida (Tabela 2).

Verificou-se que o biótipo resistente apresentou maior proporção de tecido medular (%MED) em relação ao biótipo suscetível na ausência do produto; já na presença do quinclorac, não se verificou diferenças entre os biótipos. Observou-se decréscimo da %MED nos dois biótipos nos tratamentos que receberam aplicação do herbicida (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios de porcentagem de porcentagem de epiderme (%EPI), porcentagem de córtex ou aerênquima (%CTA), porcentagem de feixes vasculares (%FVS) e porcentagem de medula (%MED) das folhas de biótipos de capim-arroz resistentes (R) e suscetíveis (S) ao quinclorac sem (SH) ou com (CH) aplicação do herbicida.

	%EPI		%CTA		%FVS		%MED	
	S	R	S	R	S	R	S	R
	----------%----------							
SH	12,7aB	9,7bB[1]	72,7aA	66,2bB	13,0aA	14,0aA	6,5bA	10,7aA
CH	19,5aA	13,7bA	72,5bA	77,5aA	6,5aB	7,7aB	1,2aB	1,0aB
CV (%)	16,2		4,2		13,0		17,3	

[1]Médias seguidas por mesma letra minúscula na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo testes F a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, pode-se concluir que existem diferenças entre os biótipos, tanto na ausência quanto na presença do quinclorac. Observa-se modificação na constituição dos tecidos radiculares do biótipo resistente com a formação de aerênquima, quando este foi submetido ao herbicida. O biótipo suscetível também apresentou a formação de aerênquima quando tratado com o quinclorac, no entanto os valores relacionados às características micromorfométricas observados nas raízes como ECX e DAR são inferiores aos valores encontrados no biótipo resistente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRES, A. et al. Avaliação de ecótipos de capim-arroz resistentes a quinclorac. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado. **Resumos**... Londrina: SBCPD/Embrapa Clima Temperado, 2002b. p. 192.

ANDRES, A. et al. Detecção da resistência de capim-arroz (Echinochloa sp.) ao herbicida quinclorac em regiões orizícolas do sul do Brasil. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 221-226, 2007.

MELO, P. T. B. S. et al. Comportamento de populações de arroz irrigado em função das proporções de plantas originadas de sementes de alta e baixa qualidade fisiológica. **R. Bras. Agroc**., v. 12, n. 1., p. 37-43, 2006.

FISCHER, A. J. Aspectos de la interferencia entre las mazelas y los cultivos. In: SHENK, M.; FISCHER, A. J.; BERNAL, V. (Eds.). Principios básicos sobre el manejo de mazelas. El Zamorano: **Escuela Agrícola Panamericana**, 1985. p. 21-40. (Publicación MIPH-EAP, 65).

O'BRIEN, T.P. et al. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue. **O.Protoplasma**, v.59, n.2.p.368-373, 1965.

JOHANSEN, D.A. **Plant microtechnique**. New York, McGraw-Hill Book Co. Inc., 523p. 1940

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

TAMANHO DE VASOS EM ESTUDOS DE COMPETIÇÃO NA CULTURA DO MILHO

ALMEIDA, M. O. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – mirioliveiraalmeida@yahoo.com.br), SOUZA, B. P. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – bruna_pereiradesouza@yahoo.com), SILVA, D. V. (FCA – UFV, Viçosa/MG – danielvaladaos@yahoo.com.br), BRAGA, R. R. (FCA– UFVJM, Diamantina/MG – granderenan@gmail.com), SANTOS, J. B. (FCA– UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da época de coleta de plantas e tamanho de vasos sobre o crescimento do milho em competição com plantas daninhas. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, onde as épocas de coleta (35, 45 e 60 dias após emergência, DAE) constituíram-se nas parcelas e os níveis de competição (milho, picão, braquiária, milho+picão, milho+braquiária) foram alocados na subparcela. Os blocos, no total de cinco, foram representados pelos tamanhos de vaso de polietileno (2, 4, 7, 10 e 16 dm^3). De modo geral, os vasos com capacidade igual ou maior a 10 dm3 são os mais indicados para avaliar efeitos da competição até 60 DAE. Recipientes menores apresentaram limitações nesse tipo de estudo por limitar o crescimento do milho.

Palavras-chave: *Bidens pilosa, Brachiaria brizantha, Zea mays*.

INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se como um dos maiores produtores mundiais de milho (*Zea mays* L.), com produção total estimada em 51,5 milhões de toneladas e produtividade média para primeira safra em torno de 3,8 t ha^{-1} (Conab, 2011). Esse valor pode ser considerado baixo quando comparado ao potencial produtivo das novas cultivares disponíveis para o plantio.

O período de convivência da cultura com as plantas daninhas são determinantes para o estudo do grau de interferência da competição (Silva et al., 2007). Se esse período for reduzido é provável que a competição das plantas pelos recursos do meio ainda não tenha atingido o ponto de provocar reduções nas variáveis de crescimento da cultura. Mas a extensão do período pode ser desnecessária, pois a interferência poderá não estar mais acontecendo em fases mais avançadas da cultura.

Portanto, estudos envolvendo interações entre o período de convivência e capacidade de recipientes em parâmetros da produção do milho, como a produção de matéria seca, podem fornecer informações necessárias para o aperfeiçoamento da produção desta espécie. Dessa forma objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da

época de coleta de plantas e tamanho de vasos sobre o crescimento do milho em competição com plantas daninhas e indicar o volume de recipiente mais indicado nesse tipo de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, com condições controladas de temperatura e umidade. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo, textura média, que após secagem ao ar foi peneirado (malha de 5 mm). A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 5,0; teor de matéria orgânica de 4,7 daq kg^{-1}; P, K de 1,3; 47 mg dm^{-3} e Ca de 2,4 cmol dm^{-3}, respectivamente; Mg, Al, H+Al e $CTC_{efetiva}$ de 1,2; 0,1; 7,1 e 3,8 cmolc dm^{-3}, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 3,0 g dm^{-3} de calcário dolomítico e 3,0 g dm^{-3} da formulação 4-14-8 (N-P_2O_5-K_2O). As irrigações foram realizadas diariamente de forma a manter os vasos próximos a capacidade de campo. Adubação de cobertura foi feita com 300 gramas de cloreto de potássio 25 gramas de sulfato de amônio. Essa quantidade da adubação de cobertura foi diluída em 11 litros de água. Cada vaso recebeu a quantidade calculada pelo volume do vaso. Assim foram aplicado a solução de 20 ml para os vasos de 1,7 litros; 44,7 ml para de 3,8; 80 ml para de 6,8; 115 ml para de 9,8; 193 ml para de 16,4 totalizando aproximadamente 11 litros de solução diluída.

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, onde as épocas de coleta (35, 45 e 60 dias após o plantio) constituíram-se nas parcelas e os níveis de competição (milho, picão, braquiária, milho+picão, milho+braquiária) foram alocados na subparcela. Os blocos, no total de cinco, foram representados pelos tamanhos de vaso de polietileno (2, 4, 7, 10 e 16 dm^3). Cada vaso correspondeu a uma unidade experimental.

Semeou-se em cada vaso três sementes de milho, cultivar SHS 3031, e 10 sementes das plantas daninhas *Bidens pilosa* e *Brachiaria brizantha* realizando o desbaste aos 5 dias após emergência. O experimento foi composto pela mesma densidade de plantas daninhas e de milho deixando-se somente uma planta de cada espécie.

Aos 35, 45 e 60 dias após o plantio procedeu-se a retirada das plantas de milho, separando-as em raízes, caule e folhas. Assim determinou-se a massa seca foliar (MSF), de caule (MSC), de raízes (MSR) e total (MST).

Para o efeito do tamanho foram estimadas regressões por dispersão relacionando tamanho do vaso e as variáveis para mensuração do crescimento e desenvolvimento das plantas, assim como para efeito das épocas.

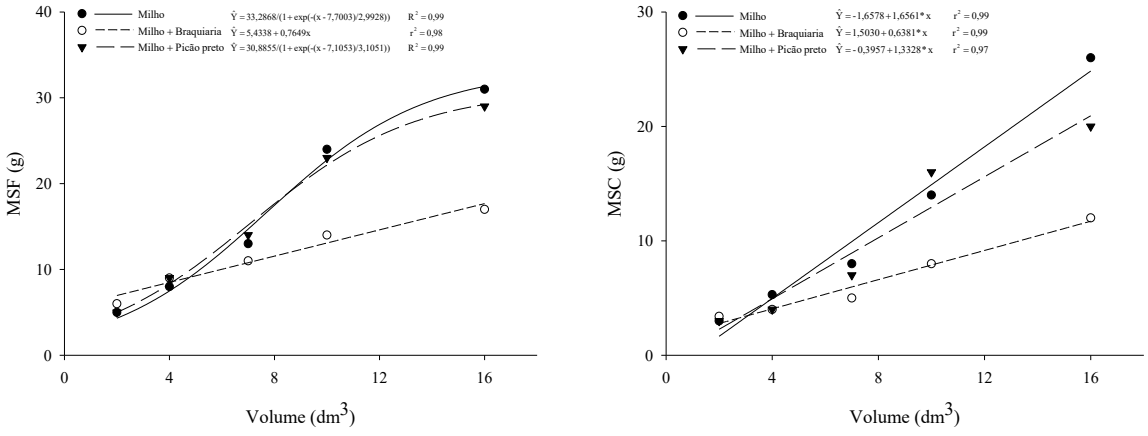
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos do tamanho do vaso sobre as variáveis analisadas, por época de avaliação, e as equações de regressão ajustadas para cada caso são apresentadas nas figuras de 1 a 3.

A redução do acúmulo de matéria seca do milho causado pela competição com a braquiária e picão preto ficaram mais visíveis aos 35 DAE, sendo maior a interferência imposta pela braquiária (Figura 1). Vasos entre 2 e 7 dm^3 permitiram estimativas de competição semelhantes aos cultivos isolados das espécies,ou seja, quando mantidos por até 35 dias em competição, somente vasos com capacidade acima de 7 dm^3 apresentarão resultados decorrentes do convívio de ambas as espécies. Dessa forma, recipientes com volumes inferiores a esse volume não devem ser indicados para estudo de interferência do picão preto e da braquiária com a cultura do milho.

Aos 45 DAE a competição não é visível quanto aos 35 DAE. De modo geral, nesta avaliação, o milho foi mais sensível a competição com a braquiária. A MSR continuou sendo a variável mais responsiva à competição. A planta de milho aloca maior quantidade proporcional de fotoassimilados na produção da parte aérea (comparada ás raízes) quando em competição. Parece ser um mecanismo de defesa da planta quando em competição. Silva et al. (2005) observou maior alocação de biomassa para a haste, seguida pelas folhas e raízes da soja em vasos com 6 litros de substrato quando em competição com *Braquiária brizantha*.

As avaliações realizadas aos 60 DAE não foram representativas da competitividade das plantas de braquiária e picão preto com milho (Figura 3). A MSF continua a ser menor nessa época sendo provável resultado da queda da produção de biomassa seca de raízes evidenciada aos 35 DAE.



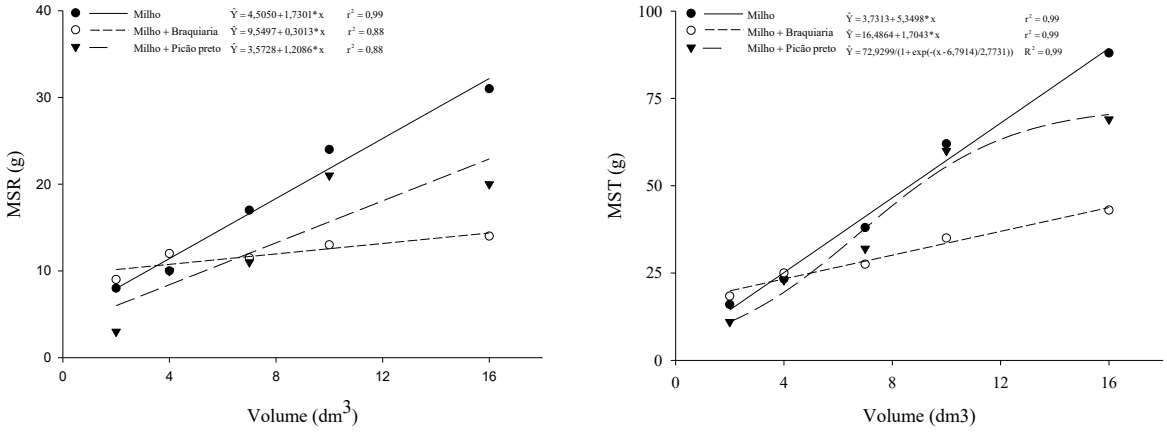


Figura 1: Matéria seca de folha (MSF), caule (MSC), raízes (MSR), total (MST) de plantas de milho de acordo com o volume do vaso, aos 35 dias após a emergência da cultura.

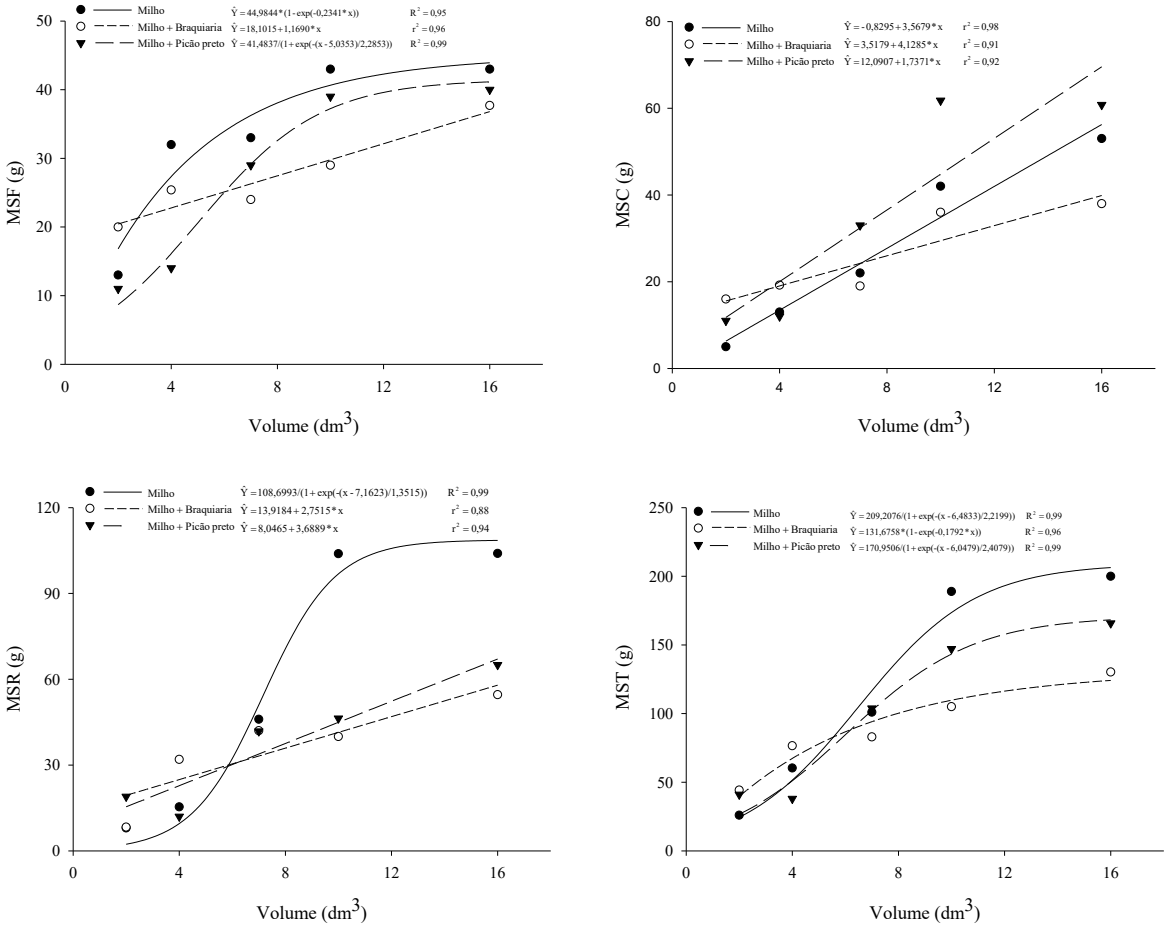


Figura 2: Matéria seca de folha (MSF), caule (MSC), raízes (MSR), total (MST) de plantas de milho de acordo com o volume do vaso, aos 45 dias após a emergência da cultura.

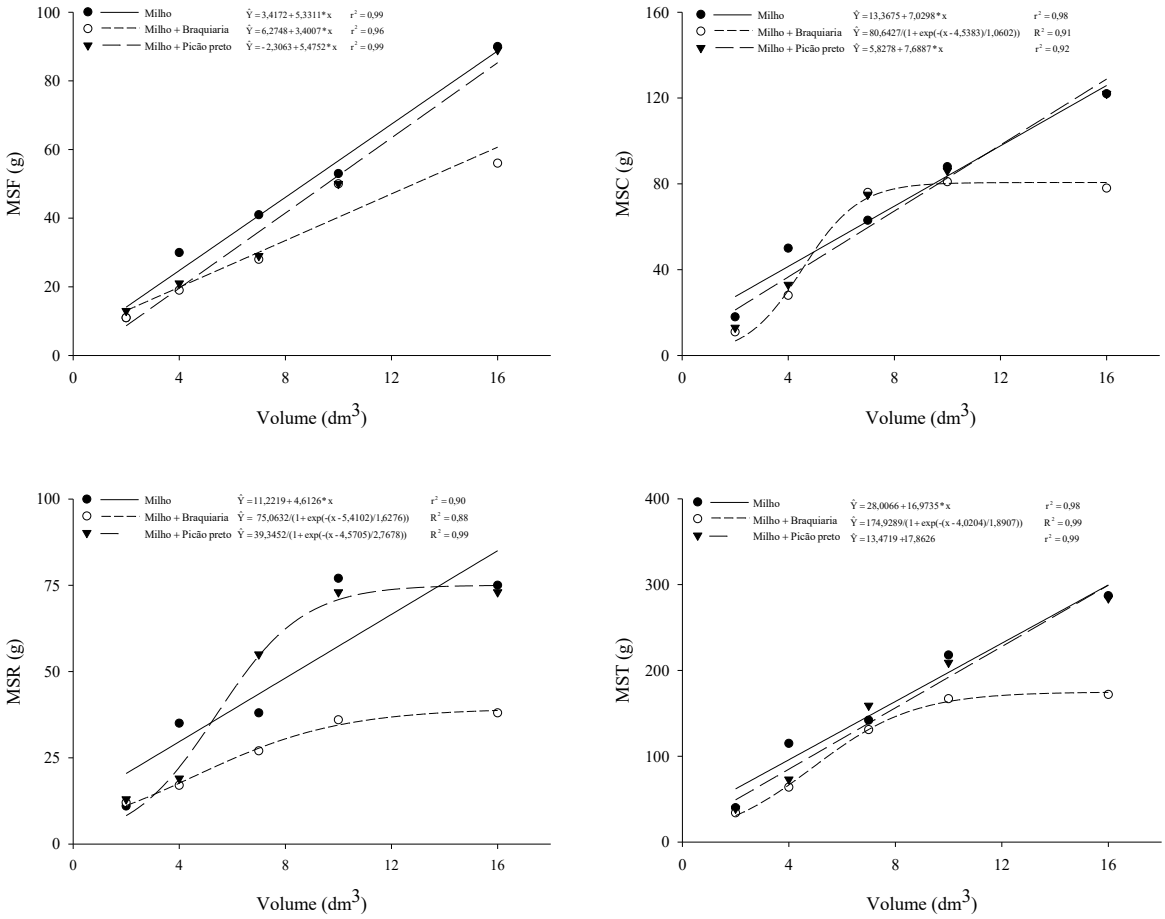


Figura 3: Matéria seca de folha (MSF), caule (MSC), raízes (MSR), total (MST) de plantas de milho de acordo com o volume do vaso, aos 60 dias após a emergência da cultura.

CONCLUSÕES

De modo geral, os vasos com capacidade igual ou maior a 10 dm^3 são os mais indicados para avaliar efeitos da competição até 60 DAE. Recipientes menores apresentaram limitações nesse tipo de estudo por limitar o crescimento do milho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento. 2011. Disponível em < http://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 25/09/2011.

SILVA, A. A. et al. Biologia de plantas daninhas. In: SILVA, A. A. e SILVA, J. F. (Eds.) **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 17-62.

SILVA, A. C.; FERREIRA, R. L.; SILVA, A. A.; MAURO, R. S. F. A. Épocas de emergência de *Brachiaria brizantha* no desenvolvimento da cultura da soja. **Cienc. Rural**., v. 35, n.4, p. 769-775, 2005.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ÉPOCAS DE AVALIAÇÃO EM ESTUDOS DE COMPETIÇÃO NA CULTURA DO MILHO

SOUZA, B. P. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – bruna_pereiradesouza@yahoo.com), ALMEIDA, M. O. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – mirioliveiraalmeida@yahoo.com.br), SILVA, D. V. (FCA – UFV, Viçosa/MG – danielvaladaos@yahoo.com.br), COSTA, S. S. D. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – sarahdiamantina@yahoo.com.br), SANTOS, J. B. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da época de coleta de plantas e tamanho de vasos sobre o crescimento do milho em competição com plantas daninhas. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, onde as épocas de coleta (25, 35, 45 e 60 dias após emergência, DAE) constituíram-se nas parcelas e os níveis de competição (milho, picão, braquiária, milho+picão, milho+braquiária) foram alocados na subparcela. Cada bloco constituiu de um tamanho diferente de vaso de polietileno (2, 4, 7, 10 e 16 dm3). De modo geral, a braquiária mostrou-se mais competitiva em todas as avaliações e as diferenças com a testemunha aumentaram com o aumento do período.

Palavras-chave: *Bidens pilosa, Brachiaria brizantha, Zea mays*, competição.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho caracteriza-se por ser uma das mais importantes e tradicionais cultivadas no Brasil, com produção total estimada em 51,5 milhões de toneladas e produtividade média para primeira safra em torno de 3,8 t ha-1 (Conab, 2011). No entanto, esta produtividade está muito aquém das obtidas em áreas que adotam maior tecnologia, ou mesmo em campos experimentais. Estima-se que as perdas de rendimento, em função da competição com plantas daninhas, sejam da ordem de 13%, contudo, em muitas situações onde nenhuma medida de controle é adotada, esse descimento pode chegar a 85% (Carvalho et al., 2007), o que torna o controle de plantas daninhas uma necessidade de ordem econômica (López-Ovejero et al., 2003).

A intensidade da interferência normalmente é avaliada por meio de decréscimos de produção e/ou pela redução no crescimento da planta cultivada; isso devido à competição pelos fatores de crescimento disponíveis no ambiente, como CO2, água, luz e nutrientes, a liberação de substâncias alelopáticas e, de forma

indireta, pelo fato de as plantas daninhas serem hospedeiras intermediárias de pragas, doenças e nematóides, além de dificultarem a realização de tratos culturais e da colheita (Duarte et al., 2002).

Para avaliação dos efeitos da competição das plantas daninhas sobre o crescimento do milho são utilizados ensaios em ambiente protegido para maior precisão experimental e segurança nos resultados obtidos. Esses ensaios geralmente são feitos 65 em recipientes (vasos) onde se testa os efeitos desejados. Segundo Beltrão et al. (2002) o tamanho (capacidade) dos vasos a ser escolhido depende do tipo de estudo, da 67 espécie-teste e das variáveis que serão estudadas. O tamanho do vaso quando pequeno pode limitar o desenvolvimento da planta pelo volume de substrato neles contido. No entanto, essa limitação está diretamente relacionada às espécies em desenvolvimento e ao tempo de avaliação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, com condições controladas de temperatura e umidade. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo, textura média, que após secagem ao ar foi peneirado (malha de 5 mm). A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 5,0; teor de matéria orgânica de 4,7 daq kg-1; P, K de 1,3; 47 mg dm-3 e Ca de 2,4 cmol dm-3, respectivamente; Mg, Al, H+Al e CTCefetiva de 1,2; 0,1; 7,1 e 3,8 cmolc dm-3, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 3,0 g dm-3 de calcário dolomítico e 3,0 g dm-3 da formulação 4-14-8 (N-P2O5-K2O). As irrigações foram realizadas diariamente de forma a manter os vasos próximos a capacidade de campo. Adubação de cobertura foi feita com 300 gramas de cloreto de potássio 25 gramas de sulfato de amônio. Essa quantidade da adubação de cobertura foi diluída em 11 litros de água. Cada vaso receber a quantidade calculada pelo volume do vaso. Assim foram aplicado a solução de 20 ml para os vasos de 1,7 litros; 44,7 ml para de 3,8; 80 ml para de 6,8; 115 ml para de 9,8; 193 ml para de 16,4 totalizando aproximadamente 11 litros de solução diluída.

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, onde as épocas de coleta (25, 35, 45 e 60 dias após o plantio) constituíram-se nas parcelas e os níveis de competição (milho, picão, braquiária, milho+picão, milho+braquiária) foram alocados na subparcela. Cada bloco constituiu de um tamanho diferente de vaso de polietileno (2, 4, 7, 10 e 16 dm3).

Semeou-se em cada vaso três sementes de milho, cultivar SHS 3031, e 10 sementes das plantas daninhas *Bidens pilosa* e *Brachiaria brizantha*, realizando o desbaste aos 5 dias após emergência. O experimento foi composto pela mesma

densidade de plantas daninhas e de milho deixando-se somente uma planta de cada espécie.

Aos 25, 35, 45 e 60 dias após o plantio as foram avaliado a altura da planta (AP) e área foliar (AF). Também procedeu-se a retirada das plantas de milho, separando-as em raízes, caule e folhas. Assim determinou-se a massa seca foliar (MSF), de caule (MSC), de raízes (MSR) e total (MST).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias, quando significativas, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A competição até aos 25 dias após a emergência do milho (DAE) não foi capaz de causar alteração significativa na matéria seca de folha (MSF), caule (MSC), raízes (MSR), total (MST), área foliar (AF) e altura das plantas (AP) da cultura (Tabela 1). Todavia a competição com a braquiária reduziu em aproximadamente 10% da MSR e MST da cultura. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Alford et al.

Na avaliação aos 35 DAE todas as variáveis ligadas à alocação de matéria seca do milho foram afetadas em mais de 30%, pela competição com a braquiária, e, em média, menos de 15% quando em competição com picão preto, (Tabela 1). Entretanto somente para a AF foi encontrada diferença significativa, sendo a braquiária a que mais interferiu nessa variável, com posterior recuperação do milho. Resultados obtidos por Hall et al., (1992) indicam que a interferência das plantas daninhas reduz a área foliar do milho, além de acelerar a senescência das folhas mais baixas.

De acordo com Ramos e Pitelli (1994) o período crítico de controle das plantas daninhas no milho, para que essas não causem danos na produção, é compreendido entre 14 e 42 dias após o plantio. Apesar de as duas primeiras avaliações estarem compreendidas nesse período é provável que a competição das plantas pelos recursos do meio ainda não tinham atingido o ponto de provocar reduções nas variáveis de crescimento da cultura.

O milho quando em competição, aos 45 DAE, com o picão preto e a braquiária, obteve produções de 86 e 76% de MST, respectivamente, dos valores observados na média das testemunhas ausentes de competição (Tabela 1). A MSR foi a variável mais sensível a medição, estendendo-se até os 60 DAE, final do período avaliado, reforçando-se a importância da avaliação desta em trabalhos de competição em ambiente controlado (vasos em casa de vegetação). A interferência exercida pela braquiária foi maior do que pela planta de picão-preto, resultados semelhantes aos

encontrados por Cury et al. (2011) para o feijoeiro cultivado 45 dias em presença das competidoras cultivadas em vasos de 5 dm3. Como estratégia para tolerar a competição com o picão preto, as plantas de milho alocaram mais assimilados para o caule, como forma de aumentarem seu tamanho para competirem melhor pelo recurso da luz.

Na avaliação aos 60 DAE todas as variáveis analisadas foram afetadas pela competição (Tabela 1). De modo geral, a braquiária mostrou-se mais competitiva em todas as avaliações e as diferenças com a testemunha aumentaram com o aumento do período. Em trabalho de Carvalho et al. (2011), relatou-se elevada interferência da *Braquiaria brizantha* sobre cultivares de milho, quando cultivados em vasos de 5 dm3 por 60 DAE, sendo que as raízes foram o principal componente vegetativo afetado.

Apesar das variáveis analisadas serem reduzidas, somente na última avaliação foram encontrados mais de uma variação significativa decorrente da competição. Segundo Silva et al. (2004), o milho é considerado um ótimo competidor com plantas de menor porte, como é o caso das braquiárias. Estes autores verificaram expressiva vantagem no desenvolvimento do milho sobre *Brachiaria brizantha*, evidenciada pela maior taxa de matéria seca produzida nas primeiras quinzenas após emergência, mas quando manejadas de modo incorreto essas podem causar reduções no crescimento da cultura. Deste modo, Freitas et al. (2005) ao aplicarem o herbicida nicosulfuron aos 18 dias após o plantio concluíram que a paralisação do crescimento da braquiária nessa data não reduziu o acúmulo de matéria seca do milho.

Tabela 1 - Matéria seca foliar (MSF), caulinar (MSC), radicular (MSR) e total (MST), área foliar (AF), altura de plantas (AP), de planta de milho em competição com plantas daninhas aos 25, 35, 45 e 60 dias após emergência (DAE).

Tratamento	Variáveis					
	MSF	MSC	MSR	MST	AF	AP
	g				cm^2	cm
25 DAE						
Milho	7,38 a	3,72 a	10,50 a	21,60 a	1693,86 a	96,80 a
Milho + Braquiaria	6,62 a	3,66 a	9,50 a	19,78 a	1635,60 a	93,40 a
Milho + Picão	6,64 a	3,94 a	10,74 a	21,32 a	1750,20 a	97,40 a
35 DAE						
Milho	16,20 a	11,26 a	18,00 a	45,46 a	3775,63 a	133,80 a
Milho + Braquiaria	11,40 a	6,48 a	11,90 a	29,78 a	2672,40 b	116,50 a
Milho + Picão	16,00 a	10,00 a	13,00 a	39,00 a	3214,31 ab	123,00 a
45 DAE						
Milho	32,80 a	27,00 a	55,46 a	115,26 a	3355,65 a	143,70 a
Milho + Braquiaria	27,22 a	25,24 a	35,38 b	87,84 a	3348,88 a	145,90 a

Milho + Picão	26,60 a	35,72 a	36,82 ab	99,14 a	3595,93 a	159,20 a
60 DAE						
Milho	45,00 a	68,20 a	47,20 a	160,40 a	3628,70 a	188,00 a
Milho + Braquiaria	32,80 b	54,80 a	26,00 b	113,60 b	3256,49 a	151,20 bc
Milho + Picão	40,40 ab	65,80 a	46,60 a	152,80 a	3342,12 a	163,00 b

CONCLUSÕES

De modo geral, a braquiária mostrou-se mais competitiva em todas as avaliações e as diferenças com a testemunha aumentaram com o aumento do período.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HALL, M. R.; SWANTON, C. J.; ANDERSON, G. W. The critical period of weed control in grain corn *(Zea mays*). Weed Sci., v. 40, n. 4, p. 441-447, 1992.

CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento. 2011. Disponível em < http://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 25/03/2012.

BELTRAO, N. E. M.; FIDELES FILHO, J.; FIGUEIREDO, I. C. M. Uso adequado de casa-de-vegetação e de telados na experimentação agrícola. Rev. bras. eng. agríc. ambient., v. 6, n. 3, p.547-552, 2002.

CARVALHO, L. B.; BIANCO, S.; PITELLI, R. A.; BIANCO, M. S. Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de milho var. BR- 106 e *Brachiaria plantaginea*. Planta Daninha, Londrina, v. 25, n. 2, p. 293-301, 2007.

LÓPEZ-OVEJERO, R. F. et al. Seletividade de herbicidas para a cultura de milho (*Zea mays)* aplicados em diferentes estádios fenológicos da cultura. Planta Daninha. v.21, n.3, p. 413-419, 2003.

RAMOS, L. R. M. e PITELLI, R. A. Efeitos de diferentes períodos de controle da comunidade infestante sobre a produtividade da cultura do milho. Pesq. Agropec. Bras., v. 29, n. 10, p. 1523-1531, 1994.

CURY, J. P. et al . Produção e partição de matéria seca de cultivares de feijão em competição com plantas daninhas. Planta daninha, v. 29, n. 1, 2011.

CARVALHO, F.P. et al. Alocação de matéria seca e capacidade competitiva de 274 cultivares de milho com plantas daninhas. Planta daninha, v. 29, n. 2, p. 373-382, 275 2011.

SILVA, A. A.; JAKELAITIS. A.; FERREIRA, L. R. Manejo de plantas daninhas no sistema integrado agricultura-pecuária. In: ZAMBOLIM, L.; FERREIRA, A. A.; AGNES, E. L. Manejo integrado: integração agricultura-pecuária. Viçosa, MG: 2004. p. 117-169.

FREITAS, F. C. L. et al . Formação de pastagem via consórcio de *Brachiaria brizantha* 300 com o milho para silagem no sistema de plantio direto. Planta daninha, v. 23, n. 1, 301 2005.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DO AUMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE CO_2 ATMOSFÉRICO NA PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE PLANTAS DANINHAS.

SILVA, F.M.L. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – ferdinando.silva@yahoo.com.br), GHINI, R. (Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna/SP), VELINI, E.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do aumento da [CO_2] atmosférico sobre a produção de material seca de *Ipomoea grandifolia*, *Euphorbia heterophylla* e *Brachiaria decumbens*. O trabalho foi realizado em sala climatizada, adotando delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados, com cinco repetições, em que as plantas daninhas foram cultivadas sob três diferentes concentrações de dióxido de carbono. Cada bloco foi composto por três caixas plásticas (20 x 31,5 x 32 cm), uma para cada concentração de CO_2. Os resultados demonstraram que houve efeito positivo do aumento da [CO_2] na produção total de matéria seca das plantas daninhas estudadas e na produção individual das plantas de *I. grandifolia* e *E. heterophylla*.

Palavras chave: *Brachiaria decumbens*, *Euphorbia heterophylla*, *Ipomoea grandifolia* e mudanças climáticas.

INTRODUÇÃO

Dentre os gases mais emitidos pelas ações humanas que intensificam o efeito estufa estão o dióxido de carbono (CO_2), ozônio (O_3), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O). O principal gás responsável pelo efeito estufa é o CO_2. A queima de combustíveis fósseis e o desmatamento são os fatores que mais contribuem para a sua emissão. Segundo o IPCC (2007), a concentração de dióxido de carbono sofreu um aumento a partir da Revolução Industrial de 280 ppm para 379 ppm em 2005, ultrapassando as taxas naturais dos últimos 650 mil anos (180 a 300 ppm). Modificações nas atividades antrópicas devem ocorrer para reduzir a emissão de gases na atmosfera, senão a concentração de dióxido de carbono tende a aumentar em até 1000 ppm em um cenário futuro pessimista. Desde 2000, a taxa de crescimento da concentração de CO_2 aumentou mais rapidamente do que nas décadas anteriores (CANADELL et al., 2007).

Os aumentos atuais e projetados da [CO_2] poderão alterar a biologia de plantas daninhas agrícolas de duas maneiras fundamentais, segundo Ziska e Goins (2006). A primeira está relacionada à estabilidade climática, em que o aumento da [CO_2] associado aos gases de efeito estufa levariam a um aumento da temperatura da superfície terrestre,

com consequências na frequência e quantidade de chuvas . O segundo provável impacto é o efeito “fertilização” pelo aumento da [CO_2]. Pois o CO_2 continua a ser a única fonte de carbono para a fotossíntese das plantas, e no momento, a [CO_2] na atmosfera é inferior ao ideal e seu aumento estimularia a fotossíntese e crescimento das plantas, principalmente das espécies C_3. Embora esta resposta de aumento possa variar bastante entre as espécies de plantas daninhas (Patterson e Flint, 1980).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do aumento da [CO_2] atmosférico na produção de material seca de *Ipomoea grandifolia*, *Euphorbia heterophylla* e *Brachiaria decumbens*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em sala climatizada localizada na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna, Estado de São Paulo. As condições ambientais na sala foram de 27 ºC, 40% de umidade relativa e fotoperíodo de 12 horas (cinco lâmpadas fluorescentes e cinco lâmpadas luz do dia/bloco, 20000 lux).

As plantas daninhas foram semeada em vasos de um litro, usando como substrato solo proveniente de um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico (LVd) (Embrapa, 2006) que, de acordo com as análises granulométrica e química, apresentava textura média com 20% de argila, 4% de silte e 76% de areia, apresentando na análise química pH $CaCl_2$ = 4,3; H^++Al^{3+}, Ca^{2+}, Mg^{2+} e K^+ iguais a 58,0; 10,0; 4,0 e 0,6 mmolc dm^{-3}, respectivamente, P = 1,0 mg dm^{-3} e M.O. = 19 g dm^{-3}. A *Ipomoea grandifolia* foi semeada sozinha nos vasos e após a emergência das plantas foi feito um desbaste para manter apenas 3 plantas por vaso. A *Brachiaria decumbens* e *Euphorbia heterophylla* foram semeadas no mesmo vaso de modo que se obtivesse 15 plantas de cada espécie após a emergência na testemunha.

O trabalho foi realizado adotando delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados, com cinco repetições em esquema fatorial 5 x 3 (doses de glyphosate x concentrações de dióxido de carbono) com cinco repetições, em que as plantas daninhas foram cultivadas sob três diferentes concentrações de dióxido de carbono. Cada bloco foi composto por três caixas plásticas (20 x 31,5 x 32 cm), uma para cada concentração de CO_2, cobertas por lâminas de vidro.

As três concentrações de CO_2 testadas foram: 390 ppm (testemunha com injeção de ar), 550 ppm (tratamento com injeção de ar e CO_2) e 900 ppm (tratamento com injeção de ar e CO_2). A injeção do CO_2 foi por um ou dois tubos através dos furos na parte lateral das caixas conforme cada tratamento. Para homogeneizar o gás dentro das caixas, foi injetado ar externo à sala através de um tubo com o auxílio de um compressor. Amostras de ar de todas as parcelas foram coletadas diariamente para o monitoramento da concentração de

CO_2 realizado com o auxílio de um analisador infravermelho de gás (IRGA, marca Vaisalla, modelo 222, 0 a 10000 ppm).

Aos 35 dias após a emergência (DAE) da plantas daninhas foram coletadas para determinação da materia seca (MS) da parte aérea e raiz. Avaliando-se a matéria seca media de todas as plantas e a matéria seca média individual das plantas daninhas avaliadas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as medias comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$), utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de matéria seca média de todas as plantas de *I. grandifolia*, Tabela 1, indicam que os tratamentos com aumento da concentração de CO_2 (550 e 900 ppm) não apresentaram diferença estatística entre si, mas apresentaram produção de matéria seca significativamente superior à testemunha com a [CO_2] ambiente (390 ppm), com exceção da matéria seca da raiz, que só diferiu da testemunha na maior [CO_2]. O mesmo foi observado para *E. heterophylla*, sendo que na matéria seca total houve ainda diferença estatística entre os tratamentos com aumento da [CO_2], com maior produção na concentração de 900 ppm de CO_2. A produção de matéria seca de *B. decumbens* também apresentou aumento na maior [CO_2] (900 ppm), diferenciando da testemunha na produção da matéria seca da parte aérea e total.

De acordo com Ziska e Goins (2006), os aumentos atuais e projetados da [CO_2] poderão alterar a biologia de plantas daninhas agrícolas de duas maneiras fundamentais. A primeira está relacionada à estabilidade climática, em que o aumento da [CO_2] associado aos gases de efeito estufa levariam a um aumento da temperatura da superfície terrestre, com consequências na frequência e quantidade de chuvas . O segundo provável impacto é o efeito “fertilização” pelo aumento da [CO_2]. Pois o CO_2 continua a ser a única fonte de carbono para a fotossíntese das plantas, e no momento, a [CO_2] na atmosfera é inferior ao ideal e seu aumento estimularia a fotossíntese e crescimento das plantas, principalmente das espécies C_3.

Tabela 1. Matéria seca (g) de todas as plantas de *I. grandifolia* (IAQGR), *E. heterophylla* (EPHHL) e *B. decumbens* (BRADC) aos 35 DAE. Jaguariúna, 2011.

[CO_2]	IAQGR			EPHHL			BRADC		
	Aérea	Raiz	Total	Aérea	Raiz	Total	Aérea	Raiz	Total
390 ppm	0,476 b	0,065 b	0,541 b	0,444 b	0,213 b	0,657 c	0,748 b	0,391 a	1,139 b
550 ppm	0,774 a	0,094 ab	0,868 a	0,690 a	0,232 b	0,922 b	0,876 ab	0,400 a	1,276 ab
900 ppm	0,916 a	0,103 a	1,019 a	0,872 a	0,367 a	1,239 a	1,014 a	0,491 a	1,505 a
F	11,88*	6,47*	11,56*	21,00*	38,97*	33,13*	5,06*	3,17	5,00*
CV(%)	20,18	20,04	19,93	15,31	11,08	12,03	15,05	16,22	14,15
DMS	0,264	0,032	0,293	0,185	0,054	0,205	0,239	0,126	0,335

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Na avaliação de produção de matéria seca individual das plantas daninhas, Tabela 2, a *I. grandifolia* apresentou diferença entre os tratamentos com aumento da [CO_2] (550 e 900 ppm) e a testemunha com a [CO_2] ambiente (390 ppm), com maior produção nos tratamentos com aumento do CO_2, mas estes não diferenciaram entre si. Para *E. heterophylla*, houve produção matéria seca superior estatisticamente à testemunha no tratamento com a maior [CO_2] (900 ppm) nas três variáveis analisadas (parte aérea, raiz e total). Na avaliação da produção da raiz de *E. heterophylla* o tratamento com a [CO_2] intermediária (550 ppm) apresentou menor produção de matéria seca que a testemunha (390 ppm). A *B. decumbens* não apresentou aumento da material seca individual da parte aérea, raiz ou material seca total, com o aumento da [CO_2], o que se viu foi um efeito contrário na [CO_2] intermediária (550 ppm), que apresentou redução na produção da matéria seca de raiz e total.

Tabela 2. Matéria seca (g) média individual de *I. grandifolia* (IAQGR), *E. heterophylla* (EPHHL) e *B. decumbens* (BRADC) aos 35 DAE. Jaguariúna, 2011.

[CO_2]	IAQGR			EPHHL			BRADC		
	Aérea	Raiz	Total	Aérea	Raiz	Total	Aérea	Raiz	Total
390 ppm	0,159 b	0,022 b	0,181 b	0,065 b	0,032 b	0,097 b	0,066 a	0,033 a	0,099 a
550 ppm	0,257 a	0,034 a	0,290 a	0,065 b	0,022 c	0,087 b	0,055 a	0,025 b	0,079 b
900 ppm	0,304 a	0,036 a	0,339 a	0,128 a	0,054 a	0,182 a	0,064 a	0,031 a	0,095 ab
F	11,89*	7,82*	11,37*	32,56*	57,42*	53,26*	2,92	9,33*	6,00*
CV(%)	20,17	19,75	20,27	16,58	13,42	13,09	10,73	13,83	10,73
DMS	0,088	0,011	0,099	0,026	0,009	0,029	0,012	0,007	0,018

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Segundo Ghini et al. (2008), o aumento da [CO_2] pode gerar maiores taxas de fotossíntese em algumas espécies de plantas e maior eficiência do uso da água. Altas concentrações de CO_2 geram benefícios para o crescimento das plantas, embora possa haver diferenças entre as espécies. As mesmas conclusões com distintas culturas, ecossistemas naturais e espécies florestais foram encontrados por diversos autores. O "efeito fertilizante de CO_2" resulta em aumento das taxas de fotossíntese (em 20 a 30%) e menor condutividade de estômatos, incorrendo em uma utilização mais eficiente da água (NAE, 2005).

As mudanças climáticas vem preocupando vários segmentos da sociedade, pois as suas alterações no ambiente vêm ocasionando e poderão ocasionar danos sociais, econômicos e ambientais. O setor agrícola por dentro deste contexto será diretamente atingido por tais mudanças. E o manejo de plantas daninhas, por sua vez, será alterado,

tanto pelas incertezas climáticas, quanto pelo aumento dos níveis de dióxido de carbono (Ziska, 2004).

CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que houve efeito positivo do aumento da [CO_2] na produção total de matéria seca das plantas daninhas estudadas e na produção individual das plantas de *I. grandifolia* e *E. heterophylla*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES pela concessão de bolsa de doutorado e doutorado sanduíche ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANADELL, J. G. et al. Contributions to accelerating atmospheric CO2 growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, DC, v. 104, p. 1866-18870, 2007.

GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL, W. Climate change and plant diseases. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 65, p. 98-107, Dec. 2008. Special number.

INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. **Cambio climático 2007**. Genebra: IPCC, 2007. 104 p. Informe de síntese.

NÚCLEO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Negociações internacionais sobre a mudança do clima**: vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima. Brasília, DF, 2005. V. 1. (Cadernos NAE, 3).

PATTERSON, D.T.; FLINT, E.P.. Potential effects of global atmospheric CO2 enrichment on the growth and competitiveness of C3 and C4 weed and crop plants. **Weed Sci.** v. 28, p. 71–75, 1980.

ZISKA, L.H. Rising carbon dioxide and weed ecology. In INDERJIT (ed.) **Weed biology and management.** Kluwer Publishing, p. 159–176, 2004.

ZISKA, L.H.; GOINS, E.W. Elevated atmospheric carbon dioxide and weed populations in glyphosate treated soybean. **Crop Science**. v. 46, p. 1354-1359 may-jun 2006.

AUMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE CO_2 ATMOSFÉRICO E EFICIÊNCIA DO GLYPHOSATE SOBRE *Euphorbia heterophylla* E *Brachiaria decumbens*.

SILVA, F.M.L. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – ferdinando.silva@yahoo.com.br), GHINI, R. (Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna/SP), VELINI, E.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do aumento da [CO_2] atmosférico sobre o controle de *Euphorbia heterophylla* e *Brachiaria decumbens* pelo herbicida glyphosate. O trabalho foi realizado em sala climatizada, adotando delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial 5 x 3 (doses de glyphosate x concentrações de dióxido de carbono) com cinco repetições. Cada bloco foi composto por três caixas plásticas (20 x 31,5 x 32 cm), uma para cada concentração de CO_2. Os resultados demonstraram que houve efeito do aumento da [CO_2] na redução da eficiência de controle do herbicida glyphosate para a *E. heterophylla*.

Palavras chave: herbicida, mudanças climáticas, planta daninha

INTRODUÇÃO

Análises química de núcleos de gelo da Antártica têm revelado que a concentração pré-industrial atmosférica de dióxido de carbono [CO_2] que era de 280 ppm, aumentou para 379 ppm em 2005 (IPCC, 2007).

O aumento da concentração de CO_2 pode gerar maiores taxas de fotossíntese em algumas espécies de plantas e maior eficiência do uso da água. Altas concentrações de CO_2 geram benefícios para o crescimento das plantas, embora possa haver diferenças entre as espécies. As mesmas conclusões com distintas culturas, ecossistemas naturais e espécies florestais foram encontrados por diversos autores (Ghini et al., 2008). O “efeito fertilizante de CO_2” resulta em aumento das taxas de fotossíntese (em 20 a 30%) e menor condutividade de estômatos, incorrendo em uma utilização mais eficiente da água (NAE, 2005).

Em adição aos efeitos fisiológicos do aumento do CO_2 , as mudanças climáticas podem ter efeitos significativos no crescimento das plantas daninhas, na competição destas com as culturas e na sua distribuição geográfica. Temperatura e precipitação são as principais variáveis que controlam a distribuição da vegetação (Woodward e Williams, 1987).

O manejo de plantas daninhas, por sua vez, será alterado, tanto pelas incertezas climáticas, quanto pelo aumento dos níveis de dióxido de carbono (Ziska, 2004). O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do aumento da [CO_2] do ar sobre o controle *Euphorbia heterophylla* e *Brachiaria decumbens* pelo herbicida glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em sala climatizada localizada na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna, Estado de São Paulo. As condições ambiente na sala foram de 27 ºC, 40% de umidade relativa e fotoperíodo de 12 horas (cinco lâmpadas fluorescentes e cinco lâmpadas luz do dia/bloco, 20000 lux).

A *Euphorbia heterophylla* e *Brachiaria decumbens* foram semeadas em vasos de um litro, usando como substrato solo proveniente de um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico (LVd) (Embrapa, 2006) que, de acordo com as análises granulométrica e química, apresentava textura média com 20% de argila, 4% de silte e 76% de areia, apresentando na análise química pH $CaCl_2$ = 4,3; H^++Al^{3+}, Ca^{2+}, Mg^{2+} e K^+ iguais a 58,0; 10,0; 4,0 e 0,6 mmolc dm^{-3}, respectivamente, P = 1,0 mg dm^{-3} e M.O. = 19 g dm^{-3}.

O trabalho foi realizado adotando delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial 5 x 3 (doses de glyphosate x concentrações de dióxido de carbono) com cinco repetições. Cada bloco foi composto por três caixas plásticas (20 x 31,5 x 32 cm), uma para cada concentração de CO_2, cobertas por lâminas de vidro.

As três concentrações de CO_2 testadas foram: 390 ppm (testemunha com injeção de ar), 550 ppm (tratamento com injeção de ar e CO_2) e 900 ppm (tratamento com injeção de ar e CO_2). A injeção do CO_2 foi por um ou dois tubos através dos furos na parte lateral das caixas conforme cada tratamento. Para homogeneizar o gás dentro das caixas, foi injetado ar externo à sala através de um tubo com o auxílio de um compressor. Amostras de ar de todas as parcelas foram coletadas diariamente para o monitoramento da concentração de CO_2 realizado com o auxílio de um analisador infravermelho de gás (IRGA, marca Vaisalla, modelo 222, 0 a 10000 ppm).

As doses de glyphosate utilizadas foram 0 (testemunha), 90, 180, 360 e 1080 g e.a. ha^{-1}. Foi utilizado o produto comercial Roundup Original (360 g e.a. L^{-1}) como fonte de glyphosate. A aplicação ocorreu quando as plantas daninhas apresentavam de 3 a 4 folhas.

As avaliações de controle das plantas daninhas foram realizadas por meio de uma escala visual e percentual de notas, em que 0 (zero) corresponde a nenhuma injúria e 100 (cem) à morte das plantas. Ao final dos experimentos (21 DAA) as plantas foram coletadas para a determinação da matéria seca (MS) da parte aérea e raiz. Os dados foram analisados através da aplicação do teste F sobre a análise de variância, com objetivo de detectar a significância da interação fatorial. Quando significativos, os níveis do fator herbicida (doses) foram analisados com emprego de regressão não-linear do tipo logístico.

O modelo logístico apresenta vantagens, uma vez que um dos termos integrantes da equação é uma estimativa do valor de C_{50} (*control by* 50%) e o GR_{50} (*growth reduction by* 50%) que são as doses do herbicida que proporcionam 50% de controle ou de redução de massa da planta daninha, respectivamente (Christoffoleti, 2002). Como complementação do

trabalho, realizou-se o cálculo matemático da dose do herbicida, que proporcionaria 80% de controle ou de redução no crescimento das plantas daninhas (C_{80} ou GR_{80}).

A variável controle foi ajustada ao modelo proposto por Streibig et al. (1988):

$$y = \frac{a}{1 + \left(\frac{x}{x_0}\right)^b}$$

em que: y = porcentagem de controle; x = dose do herbicida; e a, x_0 e b = parâmetros da curva, de modo que a é a diferença entre o ponto máximo e mínimo da curva, x_0 é a dose que proporciona 50% de resposta da variável e b é a declividade da curva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se, na Figura 1, que praticamente não houve diferença entre as duas concentrações mais baixas de CO_2 (390 e 550 ppm) enquanto que o tratamento com a maior [CO_2] (900 ppm) apresentou redução da eficiência do herbicida glyphosate no controle de *E. heterophylla* nos níveis de controle acima de 60%. Ziska e Goins (2006) também encontraram reduções no controle de plantas daninhas C_3 pelo herbicida glyphosate, quando em ambiente com acréscimo de 250 ppm de CO_2.

Já para a *B. decumbens* não foi observada esta redução do controle com o aumento da [CO_2] (Figura 1), que também pode ser observada na Figura 2, em que as curvas da massa seca residual praticamente não apresentam diferença.

Para *E. heterophylla* a variável massa seca residual (Figura 2) da parte aérea, está em concordância com os percentuais de controle, apresentando maior massa seca em relação à testemunha quando esta se encontra nas maiores concentrações de CO_2.

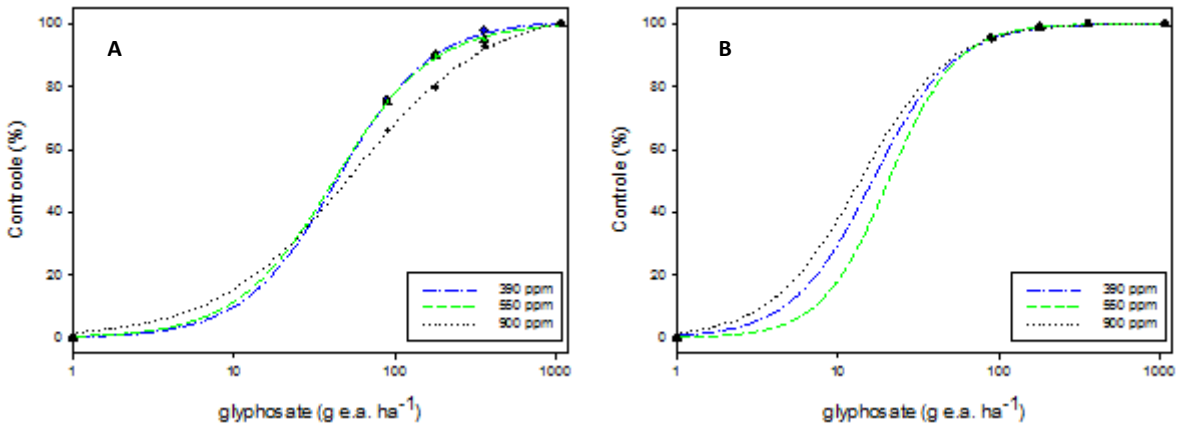


Figura 1. Controle percentual de *Euphorbia heterophylla* (A) e *Brachiaria decumbens* (B) em três concentrações de CO_2 (390, 550 e 900 ppm), quando submetida a diferentes doses do herbicida glyphosate, avaliado aos 21 DAA. Jaguariúna, 2011.

O C_{50}, que é a dose do herbicida necessário para proporcionar 50% de controle, representado pela variável x_0 na equação de regressão apresentada na Tabela 1, indica que a dose de glyphosate necessária para controlar 50% da *E. heterophylla* é 59% maior na

quantidade de 900 ppm de CO_2 quando comparada com a [CO_2] atual da atmosfera (390 ppm) enquanto que a dose necessária para obter 80% de controle (C_{80}) é 70% maior. A necessidade de aumento na dose de glyphosate também foi observada nas maiores concentrações de CO_2, para a variável massa seca da parte aérea. Enquanto que para a *B. decumbens*, observa-se pequenos aumentos ou até redução da dose de glyphosate necessária para se obter 50 ou 80% de controle ou redução da massa seca da parte aérea.

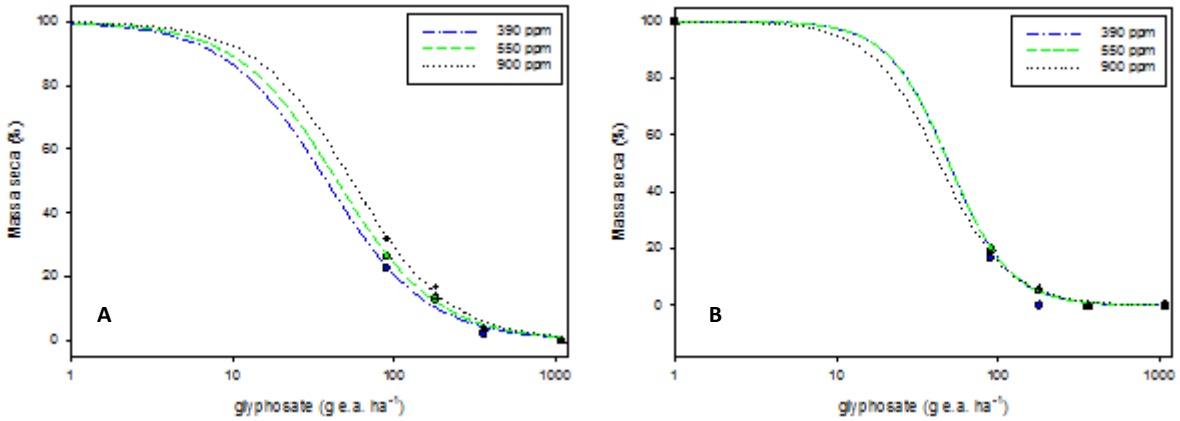


Figura 2. Massa seca residual (%) da parte aérea de *Euphorbia heterophylla* (A) e *Brachiaria decumbens* (B) em três concentrações de CO_2 (390, 550 e 900 ppm), quando submetida a diferentes doses do herbicida glyphosate, aos 21 DAA. Jaguariúna, 2011.

Tabela 1. Parâmetros das equações de regressões obtidas pela aplicação do modelo Logístico para análise do controle e Massa seca residual da parte aérea de *Euphorbia heterophylla* e *Brachiaria decumbens*, avaliado aos 21 DAA. Jaguariúna, 2011.

Condições ambientais	Parâmetros da regressão			R^2	F	C_{80} ou GR_{80}
	a	b	x_0			
% Controle EPHHL (21 DAA)						
390 ppm	101,1828	-1,4991	43,8635	0,9999	7216,78	106,43
550 ppm	100,5098	-1,4237	41,9354	0,9997	3845,71	109,10
900 ppm	105,1332	-1,0258	54,8697	0,9995	2106,99	169,64
% Controle BRADC (21 DAA)						
390 ppm	100,1466	-1,9639	19,5522	0,9999	151698,74	39,46
550 ppm	100,1069	-2,1510	21,7666	0,9999	283349,13	41,36
900 ppm	100,1404	-2,0243	20,8905	0,9998	164484,87	41,29
Matéria Seca (%) EPHHL						
390 ppm	99,9854	1,3910	38,2051	0,9981	539,00	103,49
550 ppm	99,9851	1,4118	44,5681	0,9983	1161,80	118,96
900 ppm	99,9698	1,4762	55,3095	0,9971	697,50	141,43
Matéria Seca (%) BRADC						
390 ppm	99,9997	5,2933	66,5056	0,9992	2445,76	86,42
550 ppm	99,9923	2,3020	49,7865	0,9998	5642,88	90,91
900 ppm	99,9998	2,0352	43,4613	0,9997	3129,74	85,89

Ziska et al. (1999) sugerem que a redução da eficácia do glyphosate em elevadas [CO_2] está associada primeiramente com plantas daninhas C_3. E o mecanismo base para

redução do glyphosate nestas condições para espécies C_3 não está inteiramente explicado. Trabalhos prévios sugerem que o CO_2 induz aumentos na biomassa, que pode ser um fator, mas não responde inteiramente para a redução da eficácia do herbicida. Em outro trabalho, Ziska et al. (2004) observaram que para a planta daninha *Cirsium arvense* (uma dicotiledônea C_3), em adição à estimulação do crescimento, houve também uma maior proporção de raiz em relação à parte aérea e consequente diluição do glyphosate que aumentou a tolerância a este herbicida em ambiente com elevada [CO_2].

CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que houve efeito do aumento da [CO_2] na redução da eficiência de controle do herbicida glyphosate para a *E. heterophylla*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES pela concessão de bolsa de doutorado e doutorado sanduíche ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. Aos herbicidas inibidores da ALS. **Sci. Agric.**, v. 59, n. 3, p. 513-519, 2002.

GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL, W. Climate change and plant diseases. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 65, p. 98-107, Dec. 2008. Special number.

INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. **Cambio climático 2007**. Genebra: IPCC, 2007. 104 p. Informe de síntesis.

NÚCLEO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Negociações internacionais sobre a mudança do clima**: vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima. Brasília, DF, 2005. V. 1. (Cadernos NAE, 3).

STREIBIG, J. C. Herbicide bioassay. **Weed Res.**, v. 28, n. 6, p. 479-484, 1988.

ZISKA, L.H. Rising carbon dioxide and weed ecology. In INDERJIT (ed.) **Weed biology and management.** Kluwer Publishing, p. 159–176, 2004.

ZISKA, L.H.; TEASDALE, J.R.; BUNCE, J.A.. Future atmospheric carbon dioxide concentrations may increase tolerance to glyphosate [N-(phosphonomethyl) glycine] in weedy species. **Weed Sci.** v. 47, p. 608–615, 1999.

ZISKA, L.H.; FAULKNER; S.S.; LYDON; J. Changes in biomass and root:shoot ratio of field-grown Canada thistle (Cirsium arvense) with elevated CO2: Implications for control with glyphosate. **Weed Sci.** v. 52, p. 584–588, 2004.

ZISKA, L.H.; GOINS, E.W. Elevated atmospheric carbon dioxide and weed populations in glyphosate treated soybean. **Crop Science**. v. 46, p. 1354-1359 may-jun 2006.

WOODWARD, F.I.; WILLIAMS, B.G. Climate and plant distribution at global and local scales. **Vegetatio**. v. 69, p. 189-197, 1987.

INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NO CULTIVO DE CRAMBE COM DIFERENTES TIPOS DE FERTILIZANTES

ALMEIDA, D. P. (UFG, Jataí/GO – dieimissonpa@gmail.com), TIMOSSI, P. C. (UFG, Jataí/GO - ptimossi2004@yahoo.com.br), SOUZA, H. S. (UFG, Jataí/GO - helio_ufg@yahoo.com.br), GOMES, E. L. D. (UFG, Jataí/GO - elimagro2010@hotmail.com), SILVA, W.S. (UFG, Jataí/GO - werley_soares@hotmail.com)

RESUMO: Elaborou-se a pesquisa com o cultivo de crambe sob diferentes tipos de fertilização, com a cultura mantida em convivência com as plantas daninhas e sem as mesmas, visando determinar a interferência destas nas características agronômicas da cultura. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, num esquema fatorial 3x2, constituídos por tipos de fertilização (sem adubação, com adubação química e orgânica/cama-de-aves) e na presença e ausência de plantas daninhas, totalizando seis tratamentos e quatro repetições. Aos 45 dias após a semadura (DAS), determinou-se o acúmulo de massa seca de crambe (g). Por época da colheita, determinou-se o estande (plantas/ha) e altura de plantas de crambe (m), além de características de produção como peso de 100 frutos (g) e produtividade (kg ha^{-1}). Conclui-se que as plantas daninhas interferem negativamente no peso de 100 frutos e na produtividade de frutos da cultura, enquanto que os diferentes tipos de fertilização realizadas em cobertura não influenciam as características de produção.

Palavras-chave: *Crambe abyssinica* , produtividade, competição.

INTRODUÇÃO

O crambe (*Crambe abyssinica*) é uma Brassicaceae originária do Mediterrâneo destinada à produção de óleos para a indústria de cosméticos e produção de biodiesel (PITOL et al., 2010). O cultivo dessa cultura tem sido recomendado como alternativa para rotação de culturas, para adoção em segunda safra (safrinha).

Na década de 90 foram introduzidos no Brasil materiais vindos do México, os quais foram selecionados por pesquisadores da Fundação Mato Grosso do Sul (FUNDAÇAO MS), desenvolvendo a primeira cultivar de crambe (FMS Brilhante) no país, produtiva e adaptada às condições brasileiras (PITOL et al., 2010). A partir daí, despertou-se o interesse de pesquisadores de diversas áreas para realizar estudo sobre o comportamento da cultivar quanto aos respectivos tratos culturais necessários para se obter o máximo potencial produtivo (ROGÉRIO et al., 2012; CAMARGO et al., 2010; PITOL et al.,2010).

Dentre as interferências que possam afetar o potencial produtivo da cultura, pode-se citar a competição de plantas daninhas com a cultura. Considerando a escassez de informações sobre influência das plantas daninhas na cultura do crambe, elaborou-se essa pesquisa com o cultivo de crambe sob diferentes tipos de fertilização do solo, com a cultura mantida em convivência com as plantas daninhas e sem as mesmas, visando determinar a interferência destas nas características agronômicas da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido a campo na área experimental pertencente à Fazenda Escola da Universidade Federal de Goiás – *Campus* Jataí, sobre Sistema Plantio Direto, cultivado num espaçamento de 0,45 m entrelinhas, sem adubação de semeadura. Antecedendo a semeadura, aos 10 dias (26/03/2011), realizou-se a dessecação da comunidade infestante de plantas daninhas com a dose de 1,44 Kg de e. a. ha^{-1} de glyphosate.

Antes da implantação da cultura o solo na camada de 0 a 20 cm de profundidade apresentava pH em $CaCl_2$ de 5,1; H+Al, Ca, Mg, CTC (T) e K de 5,8; 3,53; 0,85, 10,34 e 0,16 cmolc dm^{-3}, respectivamente, e P de 30,9 mg dm^{-3}.

Para tal, foi adotado o delineamento de blocos ao acaso (DBC), num esquema fatorial 3x2, com seis tratamentos e quatro repetições. Cada parcela teve dimensões de 8x3,6 m, totalizando 28,8 m^2. Os fatores foram constituídos por três tipos de tipos de fertilização (sem adubação, com adubação química e orgânica/cama-de-aves) e duas formas de manejo de plantas daninhas (com e sem a presença de plantas daninhas).

Aos 20 dias após a semeadura do crambe foi estabelecido os tratamentos primários, com distribuição a lanço dos fertilizantes e realizada a capina manual nas parcelas a serem mantidas no limpo. A adubação química e orgânica foi equiparada para a disponibilidade de 50 kg de nitrogênio, 54 de fósforo e 60 de potássio. Para a adubação química foi utilizado Uréia, Superfosfato simples e Cloreto de potássio e adubação orgânica utilizou cama de aviário. A composição química da cama de aviário era de 2,8, 3,0 e 3,4 % de N, P_2O_5 e K_2O respectivamente.

As avaliações propostas basearam-se na determinação do acúmulo de massa seca de crambe (g), do estande final de plantas de crambe (plantas ha^{-1}), da altura de plantas de crambe (m), além de características de produção como peso de 100 frutos (g) e produtividade (kg ha^{-1}).

Aos 45 DAS foi realizada a determinação do acúmulo de massa seca de plantas de crambe, com a coleta de plantas em 1 m linear por parcela. A massa vegetal coletada foi

acondicionada em sacos de papel e deixada em câmara de circulação forçada de ar quente mantida a 70 ± 2ºC, até atingir peso constante.

Por época da colheita da cultura (85 DAS), foi medida a altura em cinco plantas, tomadas ao acaso, medindo-se do colo ao final da haste principal. Também foi realizada a determinação do estande de plantas de crambe, realizando a contagem do número de plantas presentes em 2,5 m, em duas linhas centrais, totalizando 5 metros.

Para a determinação das características de produção foram coletados dentro da área útil das parcelas 5 metros de linha, trilhadas manualmente e determinada a produtividade de frutos em kg ha^{-1}. De posse desse volume de sementes, determinou-se também o peso de 100 frutos (g).

Para os dados obtidos, realizou-se a análise de variância e teste de Tukey ao nível de 5% de significância, para a comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estande final de plantas de crambe apresentou médias de população de plantas com cerca de 700.000 por hectare, não se diferenciando estatisticamente entre os parâmetros avaliados na pesquisa.

Na Tabela 1 são apresentadas as análises estatísticas, aplicadas às médias dos tipos de fertilização e manejo de plantas daninhas para as variáveis respostas, densidade e massa seca de plantas de crambe.

Tabela 1. Médias do peso da massa seca de plantas de crambe (kg ha^{-1}) determinada aos 45 dias após a semeadura. Jataí-GO, 2011-2012.

FV		**Massa Seca Crambe (kg ha^{-1})**
	Adubação (A)	1,623 ^{ns}
	Manejo (M)	11,76 *
	C x M	0,550 ^{ns}
Adubação (A)	Sem Adubação	3037,0 a
	Orgânica	3144,6 a
	Química	3478,2 a
DMS		866,0
Manejo (M)	Limpo	3610,9 a
	Mato	2828,9 b
DMS		580,0
CV(%)		20,7

(1) Médias seguidas da mesma letra, numa mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05) de significância.

Para as médias dos valores de peso de massa seca de crambe, houve diferenças significativas entre as formas de manejo de plantas daninhas (no limpo e no mato), sendo

que a convivência das plantas daninhas com a cultura impediu o acúmulo de massa seca da cultura em 21,6%. Pittelkow et al. (2009) trabalhando com soja transgênica cultivada em diferentes níveis de infestação de plantas daninhas verificou diminuição na formação dos trifólios e na massa seca das plantas soja, conforme aumentaram os níveis de infestação de plantas daninhas.

Na Tabela 2 são apresentadas as análises estatísticas, aplicadas às médias dos métodos de adubação e manejo de plantas daninhas para as variáveis respostas, altura de plantas de crambe, massa de 100 frutos e produtividade de crambe respectivamente. Nesta pode-se constatar que os tipos de fertilizantes adotados em cobertura não diferiram estatisticamente, indicando que a fertilidade natural da área experimental já foi suficiente para que as plantas de crambe apresentassem as mesmas médias nos parâmetros avaliados. No entanto, a convivência das plantas daninhas com a cultura interferiu no acúmulo de massa seca em frutos e produtividade da mesma.

Tabela 2. Médias da altura de plantas de crambe (m), peso de 100 frutos (g) e produtividade de frutos (Kg ha^{-1}). Jataí-GO, 2011-2012.

	FV	Altura crambe (m)	Peso de 100 frutos (g)	Produtividade (kg ha^{-1})
	Adubação (A)	0,177 ^{ns}	3,58^{ns}	0,13 ^{ns}
	Manejo (M)	0,05 ^{ns}	0,07*	21,78*
	C x M	0,82 ^{ns}	0,73 ^{ns}	2,79 ^{ns}
Adubação (A)	Sem Adubação	1,20 a $^{(1)}$	0,69 a	1.290,98 a
	Orgânica	1,22 a	0,69 a	1.256,78 a
	Química	1,23 a	0,72 a	1.265,36 a
DMS		0,12	0,04	180,57
Manejo (M)	Limpo	1,21 a	0,70 a	1.403,40 a
	Mato	1,22 a	0,69 b	1.138,68 b
DMS		0,08	0,02	120,92
CV(%)		7,4	4,2	10,9

$^{(1)}$ Médias seguidas da mesma letra, numa mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05) de significância.

Constata-se na Tabela 2 que as médias dos valores da altura de plantas, peso de 100 frutos e produtividade não foram influenciadas pelos tipos de fertilização, indicando que a disponibilidade de nutrientes em cobertura em solos já corrigidos e de boa fertilidade não seja necessária, podendo diminuir o custo de produção. Por outro lado, pode-se deduzir que em caso de adubação de sistemas, a distribuição dos fertilizantes pode ser realizada sem haver exportação para os grãos em quantidades impactantes.

Quanto à convivência com a comunidade infestante, pode-se constatar que o peso de 100 frutos e produtividade foi afetado negativamente. Tal convivência interferiu no potencial produtivo da cultura em 18,9%, indicando a necessidade de elaboração de

estratégias para o manejo. As principais plantas daninhas que compunham a comunidade infestante presente na área foram *Digitaria horizontalis*, *Euphorbia heterophylla* e *Chamaesyce hirta*, sendo que na determinação da densidade de plantas (plantas/m^2) não diferiram entre os tratamentos propostos, mostrando haver distribuição contagiosa das mesmas na área experimental.

CONCLUSÃO

Nas condições em que foi desenvolvido o presente trabalho, conclui-se que:

1. Os tipos de fertilizaçao nao influenciaram no acúmulo de massa seca em plantas de crambe, altura, peso de 100 frutos e produtividade de crambe.
2. A convivência das plantas daninhas com a cultura interferiu negativamente no acúmulo de massa seca em plantas de crambe, peso de 100 frutos e produtividade de crambe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, F. P. et al. Massa seca, acúmulo de nutrientes e produtividade de crambe em função da adubação de semeadura. In: **Fontes de nutrientes e produção agrícola: modelando o futuro.** Guaraparí - ES. Anais do FertBio 2010.

PITOL, C. et al.**Tecnologia e produção: crambe**. Maracaju: Fundação MS, 2010. 60 p.

ROGÉRIO F. et al. Efeito de doses de fósforo no desenvolvimento da cultura do crambe. **Bioscience Journal**, v. 28, Supplement 1, p. 251-255, Mar. 2012

PITTELKOW, F. K. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura da soja. **Global Science and Technology**, v. 2, n. 3, p. 38-48, 2009.

METODOLOGIA PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS DE *Digitaria insularis* RESISTENTES AO GLYPHOSATE POR MEIO DE TESTE DE GERMINAÇÃO

GEMELLI, A. (UEM, Maringá/PR – alexandregemelli@gmail.com), JUMES, T.C. (UEM, Maringá/PR – talitajumes@hotmail.com), OLIVEIRA NETO, A.M. (UEM, Maringá/PR – am.oliveiraneto@gmail.com), GUERRA, N. (UEM, Maringá/PR – naiara.guerra@hotmail.com), DAN, H.A. (UEM, Maringá/PR - halmeidadan@gmail.com), OLIVEIRA JR, R.S. (UEM, Maringá/PR - rubem.oliveirajr@gmail.com), BRAZ, G. B. P. (UEM, Maringá/PR - guilhermebrag@gmail.com), TAKANO, H. K (UEM, Maringá/PR - hudsontakano@gmail.com)

RESUMO: O capim-amargoso (*Digitaria insularis*) é uma planta daninha naturalmente tolerante ao glyphosate, principalmente após a formação do rizoma e além disso, recentemente foram registrados casos de resistência a esse herbicida, com fator de resistência muito alto. Nesse sentido buscou-se encontrar uma metodologia que pudesse identificar a presença de indivíduos resistentes em uma determinada população, visando antecipar as ações de manejo dessa planta daninha. Foi avaliada a utilização do teste de germinação de sementes de capim-amargoso embebidas em solução glyphosate. A metodologia foi eficiente, porém, depende da correta coleta de sementes e de maior número de repetições. Todos os biótipos de áreas agrícolas avaliados apresentaram certa porcentagem de indivíduos resistentes, diferindo significativamente da testemunha susceptível. Porém pôde-se observar que os locais 3, C, N e V apresentam considerável número de indivíduos resistentes (>50%) e que os locais M e 6 são os que apresentam a maior porcentagem de indivíduos resistentes (>90%).

Palavras Chave: Capim-amargoso, teste rápido.

INTRODUÇÃO

Em áreas onde há uso contínuo de glyphosate, foi constatado que plantas de capim-amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Fedde) originárias de sementes, quando jovens, são controladas facilmente por esse herbicida; contudo, quando elas se desenvolvem e formam rizomas, seu controle é ineficiente. Dessa forma, infere-se que o melhor período para controle de *D. insularis* é até os 45 dias após a emergência (DAE), quando os rizomas ainda não foram formados (Machado et al. (2006).

As condições favoráveis à germinação de sementes de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) são temperaturas alternadas de 20-35 ºC e 15-35 ºC, pois existem resultados que demonstram que sob temperatura constante de 25 ºC a porcentagem e a velocidade de germinação são baixas (Mondo et al., (2010).

A respeito de todos os aspectos e condições descritos anteriormente, é compreensível que alguns agricultores possam confundir a maior tolerância em plantas de capim-amargoso após a perenização (formação de rizoma) com a resistência herbicida glyphosate. Visto a existência de populações com vários níveis de tolerância (Correia et al., 2010). Porém, a resistência de *Digitaria insularis* ao glyphosate já foi confirmada por Carvalho et al. (2011).

Nesse sentido buscou-se encontrar uma metodologia que pudesse identificar a presença de indivíduos resistentes em uma determinada população, visando antecipar as ações de manejo dessa planta daninha. Foi avaliada a utilização do teste de germinação com sementes de capim-amargoso embebidas em solução de glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente foi avaliada qual a concentração de glyphosate que seria suficiente para inibir ou pelo menos atrasar a germinação e o desenvolvimento das plântulas de capim-amargoso. A partir da metodologia descrita por Carvalho (2011) foi selecionado para esta primeira etapa duas concentrações, de 200 e 400 mg e.a. L^{-1} (miligrama de equivalente ácido de glyphosate por litro).

Foram utilizadas sementes de 3 biótipos, um susceptível (S) e outros dois provenientes de áreas agrícolas do município de Maringá, PR (N e V). Cada unidade experimental foi composta por uma placa de petri (9 cm) com duas folhas de papel germitest. Devido à pequena quantidade de sementes disponível (poucas plantas florescidas na área) foram utilizadas apenas 3 repetições com 25 sementes cada. Para o ensaio foram selecionadas apenas as sementes bem formadas, a fim de se obter o máximo de germinação.

Em cada placa de petri já com o papel germitest foi adicionado 5 mL da solução correspondente ao tratamento. Portanto cada biótipo foi submetido às concentrações: padrão (água destilada), 200 e 400 mg e.a. L^{-1} de glyphosate. O produto comercial utilizado foi o Roundup Ready. Posteriormente as sementes foram distribuídas sobre o papel umedecido de modo que os pelos das sementes mantivessem bom contato com o papel.

As placas de petri foram mantidas em uma câmara de crescimento com condições controladas. As condições de temperatura e luminosidade utilizadas foram baseadas no trabalho de Mondo et al. (2010), os quais verificaram que sob

temperatura alternada de 30-20°C e com fotoperíodo de 8 horas a germinação das sementes de *Digitaria insularis* ultrapassa 95%.

As placas de petri foram mantidas nessa condição durante 10 dias, sendo umedecidas com água destilada sempre que necessário. Ao final desse período foi realizada a contagem das plantas germinadas. Estas foram divididas em dois grupos, as plântulas normais, cujo limbo foliar estava expandido e sua radícula não danificada (Figura 1). E as plântulas inibidas, cujas radículas apresentavam necrosadas na região terminal, com a folha enrolada e totalmente e clorótica ou mesmo ausente (Figura 2).



Figura 1. Exemplo de plântula de *Digitaria insularis* normal.



Figura 2. Exemplo de plântula de *Digitaria insularis* inibida por glyphosate.

Os dados de contagem de plântulas germinadas foram convertidos em porcentagem de cada uma das categorias descritas anteriormente. Sendo submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de média de Skott-Knott, à 5%de probabilidade.

Na segunda etapa foi utilizada a mesma metodologia anterior, porém, utilizando somente a concentração de 400 mg e.a. L^{-1} de glyphosate e 4 repetições. No entanto nesta etapa foi comparado o comportamento 7 biótipos (Tabela 1) em relação a 1 biótipo susceptível (S), por meio do teste de Dunnet a 5% de probabilidade, além de avaliar a porcentagem de plantas resistentes entre os biótipos estudados.

Tabela 1. Dados referentes aos locais de coleta de sementes de *Digitaria insularis* (Capim-amargoso).

Referência	Latitude	Longitude	Munícipio	Data de Coleta
S	24°10'32.16"S	54°05'14.36"O	Terra Roxa	27/08/2011
7	24°07'48.80"S	54°02'26.12"O	Terra Roxa	02/09/2011
3	24°11'21.75"S	54°04'29.72"O	Terra Roxa	27/08/2011
C	23°23'40.60"S	52°00'41.92"O	Maringá	22/10/2011
N	23°28'20.05"S	51°59'57.64"O	Maringá	17/10/2011
V	23°26'06.22"S	51°53'54.43"O	Maringá	19/10/2011
M	23°20'09.79"S	52°07'24.27"O	Mandaguaçú	22/10/2011
6	24°11'32.68"S	54°01'36.53"O	Terra Roxa	27/08/2011

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o primeiro ensaio (Tabela 2) foi possível verificar que a concentração de 400 mg e.a. L^{-1} de glyphosate foi capaz de inibir o desenvolvimento de todas as plântulas do biótipo tido como susceptível e somente em parte às dos demais. Assim, apesar dos biótipos N e V terem apresentado quantidades diferentes de plântulas normais, quando submetidos à aquela concentração, estes diferiram significativamente da testemunha (S).

Apesar do pequeno número de repetições e de sementes por unidade experimental, foi possível identificar a presença de indivíduos resistentes ao glyphosate. Fato que atende aos anseios do experimento, visto que somente a presença desses indivíduos já acarreta a necessidade de criação de um plano de manejo pra essa planta daninha.

Tabela 2. Porcentagem de plântulas normais de *Digitaria insularis* submetidas ao teste de germinação com solução de glyphosate.

Dose (mg e.a. L^{-1})	Local		
	S[2/]	N	V
0	83,33 a A[1/]	95,40 a A	89,60 a A
200	93,90 a A	58,23 a A	82,40 a A
400	2,90 b B	83,80 a A	56,93 a A
CV	42,70		
DMS	62,93		

[1/] Dados seguidos de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.
[2/]Referência aos locais descritos na Tabela 1.

No segundo ensaio onde foram comparados 7 biótipos coletados de diferentes áreas agrícolas, porém, todas com histórico de uso intenso de glyphosate. Foi possível validar a metodologia de identificação da presença de plantas de capim-amargoso resistente ao glyphosate. Visto que todos os locais diferiram do biótipo susceptível segundo o teste de Dunnet a 5 % de probabilidade (Tabela 3).

Outra informação importante é que foi possível identificar por meio do teste de Scott-Knott (Tabela 3) as diferentes porcentagens de indivíduos resistentes em cada população, mostrando o mais avançado grau de seleção em determinadas áreas, tal como a gravidade do problema de resistência.

Apesar de com o aumento do número de repetições o CV e a DMS tenham diminuído em relação ao primeiro ensaio, melhorando assim a precisão do experimento, esse parâmetros podem ser melhorados aumentando-se o numero de repetições e o numero de sementes avaliadas, isso quando for possível. Já que a coleta precoce de sementes de *Digitaria insularis* em alguns locais inviabilizou a

metodologia, devido à ausência de germinação (dados não mostrados). As sementes somente devem ser coletadas quando estas estão plena maturidade, ou seja, se desprendem facilmente da panícula.

Tabela 3. Identificação dos biótipos de capim-amargoso resistentes ao glyphosate

Local[1/]	% Plantas Normais	Tukey[2/]	Scott-Knott[3/]	Dunnet[4/]
S	0,00	D	D	
7	34,70	C	C	*
3	56,15	BC	B	*
C	71,90	AB	B	*
N	77,57	AB	A	*
V	82,27	AB	A	*
M	90,60	A	A	*
6	92,65	A	A	*
CV		17,82	17,82	17,82
DMS		26,38	-	22,42

[1/] Referência aos locais descritos na Tabela 1.
[2/] Dados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
[3/] Dados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade.
[4/] Dados seguidos de * superam a testemunha S pelo teste de Dunett a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

A metodologia para a identificação de biótipos resistentes de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) via teste de germinação contendo solução com glyphosate foi eficiente, porém, depende da correta coleta de sementes e de maior número de repetições. Todos os biótipos de áreas agrícolas apresentaram indivíduos resistentes ao glyphosate, diferindo significativamente da testemunha susceptível.

REFERÊNCIAS BIBLIGRÁFICAS

CARVALHO, L.B. **Interferência de *Digitaria insularis* em *Coffea arabica* e respostas destas espécies ao glyphosate.** 2011. 119f. Tese (Doutrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” Faculdade De Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2011.

CORREIA, N.M., LEITE, G.J., GARCIA, L.D. Resposta de diferentes populações de *Digitaria insularis* (L.) Fedde ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 769-776, 2010.

MACHADO, A.F.L., FERREIRA, L.R., FERREIRA, F.A., FIALHO, C.M.T., TUFFI SANTOS, L.D., MACHADO, M.S. Análise de crescimento de *Digitaria insularis* (L.) Fedde. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 641-647, 2006.

MONDO, V. H. V., CARVALHO, S. J. P. de, DIAS, A. C. R., MARCOS FILHO, J. Efeitos da luz e temperatura na germinação de sementes de quatro espécies de plantas daninhas do gênero *Digitaria*. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n.1, p. 131-137, 2010.

EFICIÊNCIA E SELETIVIDADE DOS HERBICIDAS TRUPER, GARLON 480 BR E GF-2141 EM APLICAÇÃO FOLIAR LOCALIZADA NO CONTROLE DE *Qualea parviflora* EM EUCALIPTO

DA SILVA, D. G. (HERBAE, Jaboticabal/SP - devair@herbae.com.br); KUVA, M. A. (HERBAE, Jaboticabal/SP - mkuva@herbae.com.br); CACERES, N. T. (DowAgrociences - ntcaceres@dow.com); REIS, E. F. (FIBRIA S.A, Três Lagoas/MS - enilton.reis@fibria.com.br)

RESUMO: O ensaio experimental foi conduzido em condições de campo, no município de Três Lagoas(MS). O plantio dos clones de eucalipto foi feito em 2004, no espaçamento de 3,0 x 3,0 metros. O ensaio foi composto por dez tratamentos, sendo três doses dos herbicidas Truper, Garlon e GF-2141 isolados e uma testemunha no mato. A aplicação única dos herbicidas foi realizada na modalidade de catação foliar das plantas daninhas que se encontravam abaixo da copa do eucalipto que estava com 6 anos após o plantio. A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), equipado de lança com 1 ponta tipo cone 02. O experimento foi instalado no delineamento DBC com seis repetições. Cada planta daninha foi considerada como uma repetição. Para a condução do ensaio foi necessário uma área de aproximadamente 1500 m^2. Foram feitas avaliações de controle das plantas daninhas e seletividade ao eucalipto aos 64, 125 e 264 DAA. Os herbicidas Truper, Garlon e GF-2141, aplicados na entre-linha do eucalipto, foram seletivos e eficientes no controle de *Qualea parviflora* a cultura em todas as doses utilizadas.

Palavras-chave: floresta, silvicultura, mato, manejo

INTRODUÇÃO

O setor florestal gera em todo o Brasil cerca de 4,7 milhões de empregos diretos e fatura em torno de 52 bilhões de dólares por ano. Atualmente, apresenta cerca de 6 milhões de hectares plantados no país, com um plantio anual de aproximadamente 400 mil hectares, sendo 64% dessa área reflorestada com espécies do gênero *Eucalyptus* (ABRAF, 2009).

O melhoramento genético por meio de técnicas como a hibridação e a clonagem, permite que as florestas sejam altamente produtivas, plantadas de Norte a Sul do país, e com características que se correlacionam positivamente com a qualidade do produto final

(FERREIRA et al., 2004). Entretanto, apesar deste melhoramento das plantas de eucalipto, a cultura não está isenta dos efeitos da interferência das plantas daninhas, possuindo alta sensibilidade à competição com a comunidade infestante (PITELLI e MARCHI, 1991). Por ser plantada em várias regiões, a cultura está apta a ser infestada com uma diversidade elevada de plantas daninhas. Nos plantios realizados em regiões mais secas, em biomas como cerrado ou caatinga, o controle das plantas daninhas, que normalmente é feito com o uso do herbicida glifosato, fica abaixo de um nível satisfatório. Dessa maneira é essencial o desenvolvimento de novos herbicidas para o uso nesta cultura, visando maior efetividade de controle, seletividade, segurança ambiental e redução no custo de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi conduzido em condições de campo, no município de Três Lagoas/MS. O plantio dos clones de eucalipto foi feito em 2004, no espaçamento de 3,0 x 3,0 metros. O ensaio foi composto por dez tratamentos, sendo três doses dos herbicidas Truper, Garlon e GF-2141 isolados e uma testemunha no mato. Em todos os tratamentos, com exceção à testemunha foi adicionado o adjuvante Joint Oil a 0,5% v/v. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos de forma detalhada na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat.	Produto	Concentração (g e.a.L^{-1})	Dose (%)
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico [1]	80 + 240	1,5
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,0
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,5
4	triclopir-butotílico [2]	480	1,5
5	triclopir-butotílico	480	2,0
6	triclopir-butotílico	480	2,5
7	aminopiralide + fluroxipir-metílico[3]	40 + 80	1,5
8	aminopiralide + fluroxipir-metílico	40 + 80	2,0
9	aminopiralide + fluroxipir-metílico	40 + 80	2,5
10	Testemunha no mato		0

[1]Truper; [2]Garlon 480BR; [3]GF-2141

A aplicação única dos herbicidas foi realizada na modalidade de catação foliar das plantas daninhas que se encontravam abaixo da copa do eucalipto que estava com 6 anos após o plantio. Algumas informações da principal planta daninha presente na área encontram-se descrita na Tabela 2.

Tabela 2. Espécie de planta daninha, estádio de desenvolvimento e altura das plantas no momento da aplicação.

Espécie	Nome comum	Estádio	Altura (cm)
Qualea parviflora	Pau-terra	Vegetativo	80 a 130

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), equipado de lança com 1 ponta tipo cone 02. O conjunto foi regulado com 1,0 bar de pressão para distribuir 100 $L.ha^{-1}$ de calda. As datas e os horários da aplicação, bem como as condições dos principais elementos climáticos durante a aplicação encontram-se na Tabela 3. A Figura 1 ilustra a infestação de plantas daninhas na área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.

Tabela 3. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos no momento da aplicação.

Data	Horário		Temp. (ºC)		U.R(%)	Vento ($m.seg^{-1}$)	Nebulosidade (%)
	início	fim	Ar	solo			
26/02/2010	10:00	11:20	36	--	61	0,4	20



Figura 1. Vista geral da área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.

O experimento foi instalado no delineamento blocos casualizados com seis repetições por tratamento. Cada planta daninha foi considerada como uma repetição. Para a

condução do ensaio foi necessário uma área de aproximadamente 1500 m^2. Como área útil foi utilizada os 1000 m^2 centrais. Foram feitas avaliações de controle das plantas daninhas aos 64, 125 e 264 DAT (dias após o tratamento), atribuindo-se porcentagem de controle em relação à testemunha por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de controle e 100% morte das plantas daninhas. Também foram realizadas avaliações de fitotoxicidade nas plantas de eucalipto nas mesmas datas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados de porcentagem visual de intoxicação na cultura do eucalipto, não foi constatado nenhum efeito de clorose, necrose ou qualquer redução de crescimento do eucalipto em função dos tratamentos experimentais.

Em relação a porcentagem de controle do pau-terra (Tabela 4), todos os tratamentos foram eficientes ao longo de todo período experimental. Não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos em todas as avaliações

Tabela 4. Porcentagem de controle de pau-terra ao longo das avaliações.

N.Trat.	Produtos	Doses (%)	Porcentagem de controle (DAT)		
			64	125	264
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	1,5	98,3A	99	98,3A
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,0	98,5A	99	96,6A
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,5	98,6A	99	98,3A
4	triclopir-butotílico	1,5	98,6A	99	100,0A
5	triclopir-butotílico	2,0	98,5A	99	98,3A
6	triclopir-butotílico	2,5	98,2A	99	98,3A
7	aminopiralide + fluroxipir-metílico	1,5	98,0A	99	100,0A
8	aminopiralide + fluroxipir-metílico	2,0	98,5A	99	100,0A
9	aminopiralide + fluroxipir-metílico	2,5	98,3A	99	96,6A
10	Testemunha	-	0	0	0
	F_Trat		0,43NS	-	0,71NS
	CV (%)		1	-	4

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

- Os herbicidas Truper, Garlon e GF-2141, aplicados na entre-linha do eucalipto, foram seletivos a cultura em todas as doses utilizadas.

- Os herbicidas Truper, Garlon e GF-2141 foram eficientes no controle de *Qualea parviflora*, independentemente das doses testadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Projeto Genolyptus. Disponível em: < http://www.mct.gov.br/especial/genolyptus4.htm>, Acesso em: 28 dez. 2005.

ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2009:** Ano base 2008. Brasília: 2009.125 p.

FERREIRA, E. M. et al. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de mini-estacas de clones de *Eucalyptus* spp. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 183-187, fev./mar. 2004.

PITELLI, R A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3., Belo Horizonte, 1991. **Anais...** Belo Horizonte, 1991. p.1-11.

SOUZA, G.V.R. et al. Exsudado radicular de imazapyr aplicado sobre mudas de diferentes clones de eucalipto. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, 2006.

EFICIÊNCIA E SELETIVIDADE DOS HERBICIDAS TRUPER, GARLON E GF-2141 NO CONTROLE DA BROTAÇÃO DE EUCALIPTO NA ENTRE-LINHA DA CULTURA

DA SILVA, D. G. (HERBAE, Jaboticabal/SP - devair@herbae.com.br), DE TOFFOLI, C. R. (HERBAE - carlos@herbae.com.br), ALVES, P. L. C. A. (UNESP / FCAV - Jaboticabal/SP - plalves@fcav.unesp.br), HAKAMADA, R. (International Paper, Luis Antonio/SP – rodrigo.hakamada@ipaperbr.com)

RESUMO: O experimento foi conduzido numa área de plantio de eucalipto no município de São Simão (SP). Foram realizados 10 tratamentos experimentais, sendo dois tratamentos com Truper, dois tratamentos com Garlon 480BR, três tratamentos com de GF-2141, um tratamento com aplicação do herbicida padrão Gliz, além de uma testemunha no limpo e outra no mato. A aplicação dos herbicidas foi realizada quando as rebrotas de eucalipto nas entrelinhas se encontravam com 1,0 a 1,5 m. A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal pressurizado (CO_2) até o "ponto de escorrimento" da calda sobre o eucalipto. O experimento foi instalado no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições por tratamento. As parcelas tiveram como dimensões 4 m de largura por 10 m de comprimento (40 m^2). O controle da rebrota de eucalipto na entre-linha foi avaliado aos 32, 59 e 97 DAA. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Independentemente das doses testadas, os herbicidas Truper e Garlon 480 BR foram eficientes no controle das rebrotas de eucalipto, igualando-se ao controle proporcionado pelo herbicida padrão Gliz. O herbicida GF-2141 foi eficiente no controle das rebrotas de eucalipto na dose de 1,5%. Todos os produtos e doses aplicados para o controle de rebrotas de eucalipto na entrelinha foram seletivos ao eucalipto plantado na linha.

Palavras-chave: renovação, manejo, eucaliptocultura

INTRODUÇÃO

O melhoramento genético por meio de técnicas como a hibridação e a clonagem, permite que as florestas sejam altamente produtivas, e com características que se correlacionam positivamente com a qualidade do produto final (FERREIRA et al., 2004). Em função do melhoramento genético rapidamente desenvolver materiais com características silviculturais mais adequadas, muitas vezes um material genético apresenta um período de

cultivo de apenas um ciclo (SOUZA, 2006), tornando necessário o controle de sua brotação após a colheita. Na renovação dos eucaliptais, por meio do plantio de novas mudas (clones), torna-se indesejável a presença de brotações das touças “antigas”, recorrendo-se, dessa maneira, ao uso de herbicidas para controlá-las. As rebrotas de eucalipto interferem nos novos plantios por competirem por água, luz e nutrientes, são hospedeiras de pragas e doenças e dificultam as operações de manejo florestal. Para o controle de rebrotas o herbicida glifosato é o mais utilizado, sendo que o mau uso deste herbicida pode acarretar em problemas se as mudas forem atingidas por deriva. Assim, fica evidente a necessidade de um produto ou método que venha a substituir a aplicação do glifosato para o controle da brotação a fim de evitar as perdas de produtividade, principalmente quando o eucalipto é atingido pelo glifosato no inicio do ciclo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido numa área de plantio de eucalipto no município de São Simão (SP). Foram realizados 10 tratamentos experimentais, sendo dois tratamentos com Truper, dois tratamentos com Garlon 480BR, três tratamentos com de GF-2141, um tratamento com aplicação do herbicida padrão Gliz, além de uma testemunha no limpo e outra no mato. Em todos os tratamentos com herbicidas à exceção do tratamento com Gliz, foi adicionado 0,5% do adjuvante Joint Oil na calda de pulverização. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos de forma detalhada na tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat	Produto	Concentração (g e.a/L)	Concentração da calda (%)
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico[1]	80 + 240	1,0
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,0
3	triclopir[2]	480	1,0
4	triclopir	480	2,0
5	aminopiralide + fluroxipir-metílico[3]	40 + 80	0,5
6	aminopiralide + fluroxipir-metílico	40 + 80	1,0
7	aminopiralide + fluroxipir-metílico	40 + 80	1,5
8	glifosato [4]	360	5,0
9	Testemunha	-	0
10	Testemunha capinada	-	0

1 – Truper**;** 2 – Garlon 480 BR; 3 - GF 2141; 4 - Gliz

A aplicação única dos herbicidas foi realizada quando as rebrotas de eucalipto nas entrelinhas se encontravam com 1,0 a 1,5 m. A Figura 1 ilustra a visão geral da área do experimento aos 32 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA).



Figura 1. Vista geral da área do experimento na parcela testemunha aos 32 DAA.

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal pressurizado (CO_2), equipado de lança com ponta tipo cone vazio (Magno 2) regulados com 2,3 bar de pressão. A aplicação foi realizada até o "ponto de escorrimento" da calda sobre o eucalipto. A data, horário e condições dos principais elementos climáticos no momento da aplicação encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos na aplicação

Data	Horário		Temp. (ºC)		U.R(%)	Vento ($m.seg^{-1}$)	Nebulosidade (%)
	início	fim	Ar	solo			
23/04/2010	13:45	15:15	31,6	-	48	1,1	40

O experimento foi instalado no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições por tratamento. As parcelas tiveram como dimensões 4 m de largura por 10 m de comprimento (40 m^2). Com área útil foram usados os 24 m^2 centrais.

O controle da rebrota de eucalipto na entre-linha foi avaliada aos 32, 59 e 97 DAA (dias após a aplicação), atribuindo-se porcentagem de controle em relação à testemunha por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de controle e 100% morte da rebrota de eucalipto. A avaliação de fitotoxicidade na cultura também foi realizada aos 32, 59 e 97 DAA, por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de danos e 100% morte das plantas de eucalipto. Os dados obtidos foram submetidos à análise de

variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram verificados sintomas visuais de fitotoxicidade na cultura do eucalipto por ocasião da aplicação dos herbicidas em jato dirigido na entre-linha do eucalipto durante todo período experimental.

De acordo com a Tabela 3, independentemente das doses, os tratamentos com aplicação de Truper, Garlon 480BR e Gliz apresentaram controle eficiente. Até os 59 DAA esses tratamentos proporcionaram notas de controle acima de 95%. A partir daí houve uma ligeira queda no controle, sendo que aos 97 DAA o controle ficou entre 86 a 98%.

Para o herbicida GF-2141 houve um efeito positivo da dose para o controle da rebrota de eucalipto em todas as avaliações. Na medida em que as doses aumentaram também houve um aumento na porcentagem de controle. A porcentagem de controle proporcionada pela maior dose de GF-2141 oscilou entre 87 e 93% ao longo do ensaio, sendo, dessa maneira, considerado um controle eficiente. Na menor dose (0,5%) o controle do herbicida não passou de 70%. Para a dose intermediária (1,0%), houve uma queda na porcentagem de controle de 83 para 70%, dos 32 para os 97 DAA, respectivamente.

Tabela 3. Porcentagem de controle de rebrota de eucalipto ao longo das avaliações.

Descrição do tratamento			Época de avaliação		
Nº	Produto	Doses (%)	32 DAA	59 DAA	97 DAA
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico[1]	1,0	95A	96A	86A
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,0	95A	95A	86A
3	triclopir[2]	1,0	95A	98A	95A
4	triclopir	2,0	95A	97A	86A
5	aminopiralide + fluroxipir-metílico[3]	0,5	66C	59C	54B
6	aminopiralide + fluroxipir-metílico	1,0	83B	76B	70AB
7	aminopiralide + fluroxipir-metílico	1,5	87AB	93A	89A
8	glifosato [4]	5,0	95A	98A	98A
9	Testemunha	0	0	0	0
10	Testemunha capinada	0	100	100	100
	Trat_F		28,35 *	25 *	4,9 *
	CV(%)		4,37	6,39	15,72

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * – significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Independentemente das doses testadas, os herbicidas Truper e Garlon 480 BR foram eficientes no controle das rebrotas de eucalipto, igualando-se ao controle proporcionado pelo herbicida padrão Gliz.

O herbicida GF-2141 foi eficiente no controle das rebrotas de eucalipto na dose de 1,5%.

Todos os produtos e doses aplicados para o controle de rebrotas de eucalipto na entrelinha foram seletivos ao eucalipto plantado na linha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, E. M. et al. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de mini-estacas de clones de *Eucalyptus* spp. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 183-187, fev./mar. 2004.

SOUZA, G.V.R. et al. Exsudado radicular de imazapyr aplicado sobre mudas de diferentes clones de eucalipto. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, 2006.

EFICIÊNCIA DO HERBICIDA GARLON 480 BR APLICADO EM PRÉ COLHEITA PARA O CONTROLE DA BROTAÇÃO DO EUCALIPTO

DA SILVA, D. G. (HERBAE, Jaboticabal/SP - devair@herbae.com.br); KUVA, M. A. (HERBAE, Jaboticabal/SP - mkuva@herbae.com.br); CACERES, N. T. (DowAgrociences - ntcaceres@dow.com); MENDES, J. E. P. (Fibria S.A, Três Lagoas/MS - jose.mendes@fibria.com.br)

RESUMO: O presente experimento foi conduzido na região de Três Lagoas (MS). com um material clonal de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*l. Foram realizados 14 tratamentos, sendo três tratamentos com triclopir-butotílico e três tratamentos com herbicida padrão imazapyr, ambos em aplicação basal; três tratamentos com triclopir-butotílico, três tratamentos com imazapyr e um com glifosato, todos em injeção do produto no caule das plantas, além de uma testemunha sem aplicação de herbicidas. A aplicação dos herbicidas foi realizada 25 dias antes da colheita do eucalipto. O experimento foi instalado em faixas subdivididas. Cada faixa tinha 60 plantas de eucalipto, em uma área de 405 m^2. Foram realizadas avaliações do número de brotações aos 68, 102 e 152 DAA. Pelos dados obtidos foi calculada a porcentagem relativa de brotação em relação a testemunha. O herbicida Garlon 480BR e Gliz na modalidade de Injeção no caule do eucalipto não foram eficientes no controle da brotação do eucalipto. Na modalidade de aplicação basal, o herbicida Garlon 480BR na dose de 30% foi eficiente no controle da brotação do eucalipto até os 102 DAA. O herbicida Chopper na modalidade de aplicação Basal e injeção no caule foi eficiente no controle da rebrota em todas as doses testadas até os 151 DAA.

Palavras-chave: manejo florestal, renovação, silvicultura

INTRODUÇÃO

O melhoramento genético por meio de técnicas como a hibridação e a clonagem, permite que as florestas sejam altamente produtivas, e com características que se correlacionam positivamente com a qualidade do produto final (FERREIRA et al., 2004). Em função do melhoramento genético rapidamente desenvolver materiais com características silviculturais mais adequadas, muitas vezes um material genético apresenta um período de cultivo de apenas um ciclo (SOUZA, 2006), tornando necessário o controle de sua brotação após a colheita. Na renovação dos eucaliptais, por meio do plantio de novas mudas (clones), torna-se indesejável a presença de brotações das touças “antigas”, recorrendo-se, dessa

maneira, ao uso de herbicidas para controlá-las. As rebrotas de eucalipto interferem nos novos plantios por competirem por água, luz e nutrientes, são hospedeiras de pragas e doenças e dificultam as operações de manejo florestal. Para o controle de rebrotas o herbicida glifosato é o mais utilizado, sendo que o mau uso deste herbicida pode acarretar em problemas se as mudas forem atingidas por deriva. Assim, fica evidente a necessidade de um produto ou método que venha a substituir a aplicação do glifosato para o controle da brotação. Dessa maneira este experimento tem por objetivo avaliar a eficácia do herbicida triclopir-butotílico no controle da rebrota do eucalipto em duas modalidades de aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido na região de Três Lagoas (MS). Selecionou-se um material clonal de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* por ser o híbrido mais difundido no Brasil. Foram realizados 14 tratamentos, sendo três tratamentos com triclopir-butotílico e três tratamentos com herbicida padrão imazapyr, ambos em aplicação basal; três tratamentos com triclopir-butotílico, três tratamentos com imazapyr e um com glifosato, todos em injeção do produto no caule das plantas, além de uma testemunha sem aplicação de herbicidas. Em todos os tratamentos na modalidade de aplicação basal foi adicionado o adjuvante Joint Oil à 15% (v/v) na calda de pulverização. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat	Produto	Concentração calda (%)	Volume (ml.árvore^{-1})	Modalidade Aplicação
1	triclopir-butotílico [1]	10	200	Basal
2	triclopir-butotílico	20	200	Basal
3	triclopir-butotílico	30	200	Basal
4	triclopir-butotílico	99	0,5	Injeção
5	triclopir-butotílico	99	1,0	Injeção
6	triclopir-butotílico	99	1,5	Injeção
7	imazapyr[2]	10	200	Basal
8	imazapyr	20	200	Basal
9	imazapyr	30	200	Basal
10	imazapyr	99	0,5	Injeção
11	imazapyr	99	1,0	Injeção
12	imazapyr	99	1,5	Injeção
13	glyphosate[3]	50	2,0	Injeção
14	Testemunha	0	0	---

[1] GARLON 480 BR; [2]CHOPPER; [3]GLIZ 480SC.

A aplicação única dos herbicidas foi realizada 25 dias antes da colheita do eucalipto. A aplicação dos tratamentos na modalidade de aplicação basal foi realizada com pulverizador costal pressurizado (CO_2), equipado de lança de uma única ponta, modelo XR

110 04 regulada com 2,3 bar de pressão. Os 200 mL de calda foram distribuídos em toda circunferência do caule do eucalipto na altura de 0,5 a 1,5 m.

Na modalidade de “injeção”, foram feitos dois cortes opostos no caule do eucalipto, em bisel, na altura do peito (1,5 m), com ajuda de um facão. O volume de calda usado em cada tratamento foi distribuído proporcionalmente dentro destes dois cortes, com auxilio de uma seringa graduada. A data, horário e condições dos principais elementos climáticos no momento da aplicação encontram-se na tabela 2.

Tabela 2. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos na aplicação.

Modalidades de aplicação	Data	Horário		Temp. (ºC)		U.R. (%)	Vento ($m.seg^{-1}$)	Nebulosidade (%)
		início	fim	Ar	solo			
Basal	07/01/2011	16:00	19:00	57,5	--	57,5	0,2	30
Injeção	08/01/2011	08:00	11:00	30,9		67	0,1	25

A Figura 1 ilustra a área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.



Figura 1. Vista geral da área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.

O experimento foi instalado em faixas subdivididas, sendo as avaliação feitas em 3 locais distintos, considerados como repetições. Cada faixa tinha 60 plantas de eucalipto, em uma área de 405 m^2. Como área útil foi utilizada os 297 metros quadrados centrais.

Foram realizadas avaliações do número de brotações aos 68, 102 e 152 DAA. Pelos dados obtidos foi calculada a porcentagem relativa de brotação em relação a testemunha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados de porcentagem relativa de brotações de eucalipto em relação à testemunha, observa-se que houve efeito positivo do aumento das doses de Garlon 480BR

no controle da brotação do eucalipto, tanto na modalidade de aplicação basal (tratamentos 1, 2 e 3), quanto na injeção do produto no caule do eucalipto (tratamentos 4, 5 e 6). Apesar desses resultados, a porcentagem relativa de brotação para a maior dose de triclopir-butotílico na modalidade de injeção foi elevada 58,6% (trat. 6) aos 151 DAA.

Em relação aos tratamentos 1, 2 e 3 (triclopir-butotílico – aplicação basal) a brotação foi menor. Aos 151 DAA, na dose de 10% a brotação foi de 35,0%, enquanto na dose de 30%, foi observado apenas 5,0% de brotação.

Verificou-se que praticamente não houve brotação do eucalipto no tratamento com o herbicida imazapyr, na modalidade de aplicação basal (tratamentos. 7, 8 e 9), ou seja, o controle foi total. Na modalidade de injeção no caule (trat. 10, 11 e 12) houve uma tendência de aumento na porcentagem relativa de brotação na medida em que se aumentou a dose de imazapyr aos 102 DAA, porém, aos 151 DAA o controle foi total.

Para a porcentagem de brotação do tratamento 13 (glyphosate) a brotação foi de 43,3 e 58,3% e novamente 43,3%, respectivamente, aos 68, 102 e 151 DAA, sendo desta maneira considerada elevada.

Tabela 4. Porcentagem relativa de brotação de eucalipto ao longo das avaliações.

Trat	Produto	Modalidade Aplicação	Volume (ml/árvore)	Porcentagem relativa de rebrotas					
				68 DAA		102 DAA		152 DAA	
				Média	DesvPad	Média	DesvPad	Média	DesvPad
1	triclopir-butotílico	Basal	200	31,7	3,6	40,0	3,6	35,0	13,2
2	triclopir-butotílico	Basal	200	21,7	1,5	26,7	1,5	33,3	2,9
3	triclopir-butotílico	Basal	200	1,7	0,0	5,0	0,0	5,0	5,0
4	triclopir-butotílico	Injeção	0,5	70,0	1,5	93,3	1,5	100,0	0,0
5	triclopir-butotílico	Injeção	1,0	56,7	2,6	85,0	2,6	96,7	2,9
6	triclopir-butotílico	Injeção	1,5	48,3	4,4	60,0	4,4	58,3	2,9
7	imazapyr	Basal	200	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	2,9
8	imazapyr	Basal	200	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	imazapyr	Basal	200	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	imazapyr	Injeção	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	imazapyr	Injeção	1,0	0,0	1,2	3,3	1,2	0,0	0,0
12	imazapyr	Injeção	1,5	1,7	1,5	13,3	1,5	0,0	0,0
13	glyphosate	Injeção	2,0	43,3	7,4	58,3	7,4	43,3	32,1
14	Testemunha		0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0

CONCLUSÕES

O herbicida Garlon 480BR e Gliz na modalidade de Injeção no caule do eucalipto não foram eficientes no controle da brotação do eucalipto.

Na modalidade de aplicação basal, o herbicida Garlon 480BR na dose de 30% foi eficiente no controle da brotação do eucalipto até os 102 DAA.

O herbicida Chopper na modalidade de aplicação Basal e injeção no caule foi eficiente no controle da rebrota em todas as doses testadas até os 151 DAA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, E. M. et al. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de mini-estacas de clones de *Eucalyptus* spp. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 183-187, fev./mar. 2004.

SOUZA, G. V. R. et al. Exsudado radicular de imazapyr aplicado sobre mudas de diferentes clones de eucalipto. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SENSIBILIDADE DE CULTIVARES DE MANDIOCA AOS HERBICIDAS FLUAZIFOP-P-BUTIL E FOMESAFEN

SILVA, G. S. (DFT–UFV, Viçosa/MG – gustavusoares@hotmail.com), PEREIRA, G. A. M. (PPGPV – UFVJM, Diamantina/MG – gustavogamp@hotmail.com), OLIVEIRA, M. C. (PPGPV – UFVJM, Diamantina/MG – maxweulco@gmail.com), SARAIVA. D. T. (DFT – UFV, Viçosa/MG – saraiva.douglas@yahoo.com.br), SILVA, D. V. (DFT – UFV, Viçosa/MG – danielvaladaos@yahoo.com.br, SILVA, A. A. (DFT – UFV, Viçosa/MG – aasilva@ufv.br)

RESUMO: São relatadas em diversos estudos variações na tolerância de diferentes genótipos de uma mesma espécie a herbicidas. Objetivou-se nesse trabalho avaliar a tolerância de cinco cultivares de mandioca a aplicação em pós-emergência dos herbicidas fluazifop-p-butil e fomesafen isolados, e a mistura desses herbicidas. Na primeira avaliação de intoxicação visual, aos 7 dias após a aplicação (DAA), foram constatados os sintomas mais visíveis de intoxicação das plantas de mandioca pela mistura dos herbicidas, bem como quando aplicou-se fomesafen isolado. Ao final do período de avaliação (35 DAP), as plantas apresentavam redução dos sintomas provocados pelos herbicidas em razão da recuperação da folhagem pelas cultivares. Tratamentos à base de fluazifop-p-butil não foram tóxicos à cultura promovendo resultados semelhantes aos observados para testemunha. Não se constatou diferenças no nível de tolerância aos herbicidas estudados, entre os cultivares mandioca.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*, crescimento, seletividade, manejo químico

INTRODUÇÃO

Os ciclos de colheita da mandioca (*Manihot esculenta* Cratz) são variáveis de acordo com o destino final da sua produção. Quando as raízes são destinadas para o consumo in natura a colheita é efetuada de 8 a 12 meses após o plantio, mas quando a finalidade é o processamento na indústria a colheita pode atingir até dois anos, portanto observam-se na área de plantio várias infestações de plantas daninhas. A interferência imposta por essas plantas à mandioca pode provocar decréscimos na produção da cultura, sendo relatadas reduções de aproximadamente 90%, quando não se efetua o controle. Além disso, causam redução no crescimento da parte aérea, estande final de plantas e o número de raízes por planta (Carvalho et al., 1990; Johanns & Contiero, 2006).

Para a cultura da mandioca encontram-se registrados apenas quatro moléculas para o controle das plantas daninhas no país, o que limita muito a ação dos produtos (MAPA, 2011). De acordo com Embrapa (2003) dentre os princípios ativos recomendados pela

pesquisa e registrados para a cultura da mandioca percebe-se a predominância de herbicidas pré-emergentes, sendo que os poucos pós-emergentes indicados são graminicidas.

O fluazifop-p-butil é um herbicida inibidor da enzima acetil-CoA carboxilase (ACCase) utilizado no controle de gramíneas em culturas dicotiledôneas. Devido a inibição desta enzima há o bloqueio da síntese de lipídeos nas plantas suscetíveis (Burke et al., 2006). O fomesafen é um herbicida do grupo dos inibidores da enzima protoporfirinogênio oxidase (PPO ou PROTOX), utilizado em culturas como o feijão e a soja para o controle de espécies de folhas largas anuais, entre elas *Acanthospermum australe*, *Amaranthus hybridus*, *Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Ipomoea grandifolia*, além de outras (Silva et al, 2007). A mistura pronta, [fluazifop-p-butil + fomesafen] (Robust) é o principal produto comercial utilizado na cultura do feijoeiro.

A falta de informações técnicas específicas pode levar produtores de mandioca a utilizarem práticas de manejo de plantas daninhas recomendadas para outras culturas. O objetivo deste trabalho foi investigar o grau de tolerância e de suscetibilidade de cultivares de mandioca a aplicação isolada e da mistura comercial dos herbicidas [fomesafen e fluazifop-p-butil].

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, com condições controladas de temperatura e umidade. Utilizou-se de Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura argilosa (56% argila, 6% silte e 38% areia). A análise química do solo apresentou pH (água) de 5,4; teor de matéria orgânica de 1,8 daq kg^{-1}; P, K, Ca, Mg, Al, H+Al e $CTC_{efetiva}$ de 1,4; 10; 0,5; 0,2; 0,4; 4,4 e 1,7 $cmol_c$ dm^{-3}, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados o equivalente a 300 kg ha^{-1} de calcário dolomítico, 220 kg ha^{-1} de super fosfato simples e 40 kg ha^{-1} de cloreto de potássio. A adubação nitrogenada foi realizada em cobertura aos 30 dias após a emergência da cultura, na dose de 40 kg ha^{-1} de uréia previamente dissolvida em água. As irrigações foram realizadas diariamente, por sistema automático de microaspersão.

Adotou-se arranjo fatorial em esquema 5x7, constituído pela combinação de 5 cultivares de mandioca: Cacau UFV, Platina, Coqueiro, Coimbra e IAC-12 com 4 doses da mistura comercial (Robust) dos herbicidas [fomesafen + fluazifop-p-butil] (0,5; 0,75; 1 e 1,5), além da dose comercial recomendada por hectare, para o controle de plantas daninhas, de cada principio ativo isolado e uma testemunha sem herbicida. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições e cada vaso com capacidade volumétrica de 12 dm^3, contendo amostra de solo, representou uma unidade experimental.

Efetuaram-se o plantio das manivas com tamanho médio de 20 cm (5 gemas) em vaso no mês de março de 2011, com brotação visível cinco dias após o plantio. A aplicação dos herbicidas foram realizadas aos 30 dias após o plantio, quando as plantas de mandioca apresentavam cerva de 30 centímetros de altura, utilizando-se de pulverizador costal pressurizado à CO_2, com pressão constante 200 kPa, equipado com uma barra de dois bicos de indução de ar TTI 11002, trabalhando a uma altura de 50 cm do alvo, com velocidade de 1 m segundo^{-1}, atingindo faixa aplicada de 50 cm de largura, propiciando volume de calda de 150 L ha^{-1}.

Foram feitas avaliações da intoxicação visual da cultura aos 7, 14, 28 e 35 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). Os sintomas visuais foram avaliados com uso de escala EWRC (1964) modificada com percentual de notas variando entre 0 (zero) e 100 (cem), onde 0 implica ausência de quaisquer injúrias e 100, a morte da planta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações de toxicidade causada pela aplicação dos herbicidas são apresentados na Tabela 1. Na primeira avaliação aos 7 dias após a aplicação (DAA) relatou-se elevados índices de intoxicação das plantas nos tratamentos compostos pela mistura [fluazifop-p-butil + fomesafen] e do fomesafen isolado. As plantas apresentavam retorcimento e necroses do tecido das folhas atingidas após a aplicação, e esses sintomas eram potencializados na medida em que se aumentava a dose. Leves necroses eram observadas também nos caules da planta.

Os valores percentuais de intoxicação provocados por herbicidas desse grupo apresentaram tendência de queda até aos 35 DAA. A diminuição dos efeitos de intoxicação visual aos 35 DAA pode estar relacionada à recuperação das plantas, principalmente por meio da emissão de novas folhas sem os sintomas da ação dos herbicidas. No entanto, a queda das folhas foi capaz de reduzir o acúmulo de biomassa total das plantas, e interferir negativamente no crescimento da cultura (Tabela 1). A manutenção de altos valores de intoxicação visual a mandioca pode ser explicado pelo fato de o fomesafen apresentar longo efeito residual no solo, possivelmente interferindo na recuperação da cultura. Apesar disso em trabalho de Abreu et al. (2010) e Curcunelli (2010) não foi relatada diminuição no balanço de massa final e produção de cepa da mandioca após a aplicação do fomesafen em pós-emergência.

Tabela 1. Porcentagem de intoxicação em variedades de mandioca aos 7, 14, 28 e 35 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas.

Cultivares	Herbicidas	Dias após aplicação (DAA)			
		7 DAA	14 DAA	28 DAA	35 DAA
Cacau UFV	Fluaz. + Fom. (100+125)	50	38,75	22,5	18,75

	Fluaz. + Fom. (150+187,5)	55	45	25	26,25
	Fluaz. + Fom. (200+250)	67,5	45	17,5	21,25
	Fluaz. + Fom. (300+375)	75	47,5	25	17,5
	Fluaz. (250)	0	2,5	1,25	2,5
	Fom. (250)	50	37,5	26,25	23,75
Coimbra	Fluaz. + Fom. (100+125)	60	40	21,25	16,25
	Fluaz. + Fom. (150+187,5)	65	30	16,25	13,75
	Fluaz. + Fom. (200+250)	75	33,75	13,75	13,75
	Fluaz. + Fom. (300+375)	87,5	42,5	15	18,75
	Fluaz. (250)	0	1,25	6,25	1,25
	Fom. (250)	56,25	35	22,5	17,5
Coqueiro	Fluaz. + Fom. (100+125)	55	47,5	23,75	21,25
	Fluaz. + Fom. (150+187,5)	60	40	20	15
	Fluaz. + Fom. (200+250)	73,75	47,5	23,75	15
	Fluaz. + Fom. (300+375)	86,25	65	26,25	18,75
	Fluaz. (250)	3,75	6,25	3,75	1,25
	Fom. (250)	52,5	27,5	16,25	17,5
IAC-12	Fluaz. + Fom. (100+125)	57,5	38,75	18,75	13,75
	Fluaz. + Fom. (150+187,5)	72,5	55	26,25	22,5
	Fluaz. + Fom. (200+250)	82,5	37,5	20	16,25
	Fluaz. + Fom. (300+375)	88,75	45	18,75	12,5
	Fluaz. (250)	1,25	6,25	3,75	3,75
	Fom. (250)	50	30	20	15
Platina	Fluaz. + Fom. (100+125)	52,5	33,75	20	16,25
	Fluaz. + Fom. (150+187,5)	47,5	30	15	13,75
	Fluaz. + Fom. (200+250)	67,5	30	15	15
	Fluaz. + Fom. (300+375)	73,75	28,75	16,25	15
	Fluaz. (250)	3,75	2,5	3,75	5
	Fom. (250)	42,5	25	20	21,25

Fluaz.: Fluazifop-p-butil; Fom.: Fomesafen.

O herbicida fluazifop-p-butil mostrou-se seletivo para as cultivares de mandioca com baixos índices de intoxicação visual. De acordo com Embrapa (2003) os herbicidas fenoxapropetil, sethoxydin, haloxyfop-methyl e quizalofop-ethyl, pertencentes ao mesmo grupo de mecanismo de ação do fluazifop-p-butil são recomendados pela pesquisa para o controle de gramíneas em pós emergência da mandioca.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados apresentados, pode-se concluir que o herbicida fluazifop-p-butil tem potencial para ser utilizado em pós-emergência da mandioca. Apesar de não causar reduções significativas no acúmulo de biomassa total das cultivares de mandioca o herbicida fomesafen causou elevados índices de intoxicação, sendo necessários mais estudos em nível de campo para avaliar a influência desse herbicida na produtividade de raízes da cultura.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. L. et al. Efeitos das alternativas de herbicidas aplicados em nível comercial na cultura da mandioca no balanço de massa final das raízes. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v.6, n.1, p.77-82, 2010.

CARVALHO, J.E.B. et al. Período crítico de competição das plantas daninhas com a cultura da mandioca em três ecossistemas do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Mandioca**, v.9, n.1, p.29-40, 1990.

CURCUNELLI, F. et al. Produção de cepa de duas variedades de mandioca em diferentes tratamentos de herbicidas. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v.6, n.1, p.162-172, 2010.

EMBRAPA. **Cultivo da Mandioca para a Região dos Tabuleiros Costeiros**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2003. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_tabcosteiros/index.htm> Acesso em: 20 Jun. 2011.

JOHANNS, O.; CONTIERO R. Efeitos de diferentes períodos de controle e convivência de plantas daninhas com a cultura da mandioca. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 3 p.326-331,2006.

MAPA. http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento** - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins. Acesso em: 01/08/2011.

EFICIÊNCIA E SELETIVIDADE DOS HERBICIDAS TRUPER E GARLON 480 BR APLICADOS NO CAULE DE *Qualea parviflora* EM EUCALIPTO

DE TOFFOLI, C. R. (HERBAE, Jaboticabal/SP - carlos@herbae.com.br); KUVA, M. A. (HERBAE, Jaboticabal/SP - mkuva@herbae.com.br); MENDES, J. E. P. (Fibria S.A, Três Lagoas/MS - jose.mendes@fibria.com.br); REIS, E. F. (FIBRIA S.A, Três Lagoas/MS - enilton.reis@fibria.com.br)

RESUMO: O ensaio experimental foi conduzido em condições de campo no município de Três Lagoas (MS). O mesmo foi composto por oito tratamentos, sendo três tratamentos com o herbicida Truper e quatro tratamentos do herbicida Garlon 480BR, além de uma testemunha sem aplicação. Em um desses tratamentos com o Garlon 480BR foi utilizado o óleo diesel como veículo de aplicação. A aplicação única dos herbicidas foi realizada na modalidade de aplicação no caule das plantas daninhas que se encontravam abaixo da copa do eucalipto que estava com 6 anos após o plantio. A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), equipado de lança com 1 ponta tipo cone 02. O experimento foi instalado no delineamento DBC em seis repetições por tratamento. Cada planta daninha foi considerada como uma repetição. Foram feitas avaliações de controle das plantas daninhas e seletividade ao eucalipto aos 64, 125 e 264 (DAT). Os herbicidas Truper e Garlon 480 BR foram eficientes no controle de *Qualea parviflora* quando aplicados no caule em doses a partir de 2,0% e seletivos ao eucalipto em todas as doses testadas.

Palavras-chave: manejo, matologia, silvicultura, eucaliptocultura

INTRODUÇÃO

O Brasil consolidou-se como fonte de madeira, papel e celulose destacando-se entre os ecossistemas mais produtivos do mundo (SILVA & MATOS, 2003). Em 2010, os plantios florestais de *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp no Brasil ocuparam uma a área superior a 6,5 milhões de hectares. O principal aumento dos plantios de *Eucalyptus* spp esta concentrado nas “novas fronteiras florestais”, como o caso dos estados do Mato Grosso do Sul e Maranhão, em que o crescimento da área de plantios de *Eucalyptus* spp, entre 2009 e 2010, aumentou em 30,0% e 10,2%, respectivamente. (ABRAF, 2011).

Dentre os problemas fitossanitários enfrentados na cultura do *Eucalyptus* spp, destaca-se a interferência imposta por plantas daninhas, que afetam o desenvolvimento da cultura ao competirem por luz, água, nutrientes e espaço (PITELLI e MARCHI, 1991). Além de dificultar os tratos culturais e as operações de colheita. Existem poucos herbicidas registrados para a cultura do eucalipto, dentre eles o glifosato que é o mais utilizado na maioria dos plantios comerciais, pode proporcionar baixa eficácia no controle de algumas espécies de plantas daninhas, principalmente os cipós, rebrotas de cerrado, caatinga entre outras, reduzindo a produtividade do eucalipto, e prejudicando o controle de formigas e adubações. Diante do exposto é essencial o desenvolvimento de novas moléculas herbicidas para o uso no setor florestal, visando maior efetividade de controle, segurança ambiental e redução no custo de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi conduzido em condições de campo no município de Três Lagoas (MS). O plantio dos clones de eucalipto foi feito em 2004, no espaçamento de 3,0 x 3,0 metros. O ensaio foi composto por oito tratamentos, sendo três tratamentos com o herbicida Truper e quatro tratamentos do herbicida Garlon 480BR, além de uma testemunha sem aplicação. Em um desses tratamentos com o Garlon 480BR foi utilizado o óleo diesel como veículo de aplicação. Nos demais tratamentos foi adicionado o adjuvante Joint Oil a 15% v/v. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos de forma detalhada na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas, concentração e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat.	Produto	Concentração (g e.a.L^{-1})	Dose (%)
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico [1]	80 + 240	1,5
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,0
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,5
4	triclopir-butotílico [2]	480	2,0
5	triclopir-butotílico	480	3,0
6	triclopir-butotílico	480	4,0
7	triclopir-butotílico *	480	1,5
8	Testemunha no mato	---	0

1 Truper; 2 Garlon 480BR; *diluição feita em Óleo Diesel

A aplicação única dos herbicidas foi realizada na modalidade de aplicação no caule das plantas daninhas que se encontravam abaixo da copa do eucalipto que estava com 6 anos após o plantio. Algumas informações da principal planta daninha presente na área encontram-se descrita na Tabela 2.

Tabela 2. Estádio de desenvolvimento e altura da principal planta daninha presente no momento da aplicação.

Espécie	Nome comum	Estádio	Altura (cm)
Qualea parviflora	pau-terra	vegetativo	80 a 130

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), equipado de lança com 1 ponta tipo cone 02. O conjunto foi regulado com 1,0 bar de pressão para distribuir 100 $L.ha^{-1}$ de calda. As datas e os horários da aplicação, bem como as condições dos principais elementos climáticos durante a aplicação encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos no momento da aplicação.

Data	Horário		Temp. (ºC)		U.R(%)	Vento ($m.seg^{-1}$)	Nebulosidade (%)
	início	fim	Ar	solo			
26/02/2010	08:00	09:30	33	--	60	0,8	30

A Figura 1 ilustra a infestação de plantas daninhas na área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.



Figura 1. Vista geral da área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.

O experimento foi instalado em blocos casualizados com seis repetições por tratamento. Cada planta daninha foi considerada como uma repetição. Para a condução do ensaio foi necessário uma área de aproximadamente 1500 m^2. Como área útil foi utilizada os 1000 m^2 centrais. Foram feitas avaliações de controle das plantas daninhas aos 64, 125 e 264 dias após o tratamento (DAT), atribuindo-se porcentagem de controle em relação à testemunha por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de controle e 100% morte do pau-terra. A fitotoxicidade foi avaliada nas mesmas datas, também baseada nas testemunhas, sendo que 0% representou ausência de danos a cultura e 100% morte das plantas de eucalipto. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados de porcentagem visual de intoxicação na cultura do eucalipto, não foi constatado nenhum efeito de clorose, necrose ou qualquer redução de crescimento da mesma, em função dos tratamentos experimentais. Em relação a porcentagem de controle do pau-terra (Tabela 4), não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos aos 64 DAT. As aplicações de Garlon a 3,0% diluídos tanto em água + Joint Oil (trat. 5),

quanto em óleo diesel (trat. 8) foram os únicos tratamentos que proporcionaram controle acima de 90%. Dos 125 para os 264 DAT houve aumento progressivo na porcentagem de controle em todos os tratamentos. Dentre estes tratamentos, o único tratamento cujo controle ficou abaixo de 80% foi o herbicida Truper a 1,5%. Para os demais tratamentos o controle ficou acima de 91%.

Tabela 4. Porcentagem de controle de *Qualea parviflora* (pau-terra) ao longo das avaliações.

Trat.	Produtos	Dose (%)	Porcentagem de controle (DAT)		
			64	125	264
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	1,5	72,8A	60,0 B	75,0 B
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,0	72,5A	92,0A	100,0A
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,5	80,0A	87,2A	91,7AB
4	triclopir-butotílico	2,0	84,2A	98,7A	98,3A
5	triclopir-butotílico	3,0	98,2A	98,3A	96,7A
6	triclopir-butotílico	4,0	77,3A	91,5A	100,0A
7	triclopir-butotílico *	3,0	94,6A	98,3A	95,0AB
	F_Trat		2.17NS	8,54*	3,36*
	CV (%)		20	13	13

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. * - significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade;

CONCLUSÕES

Os herbicidas Truper e Garlon 480 BR aplicados na entre-linha do eucalipto, foram seletivos a cultura em todas as doses utilizadas.

Os herbicidas Truper e Garlon 480 BR foram eficientes no controle de *Qualea parviflora* quando aplicados no caule em doses a partir de 2,0%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA ASSOSSIAÇÃO DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS DO BRASIL - ABRAF. *Anuário estatístico*. 2011. Disponível em: <http://www.abraflor.org.br>. Acesso em: 11 jul. 2011.

SILVA, J. C.; MATOS, J. L. M. A madeira de eucalipto na indústria moveleira. **Revista da Madeira**, Curitiba, n. 70, p. 36-40, 2003.

PITELLI, R. A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1991, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: 1991. p.110-23.

EFICIÊNCIA DO HERBICIDA GARLON 480BR APLICADO EM PRÉ COLHEITA PARA O CONTROLE DA BROTAÇÃO DO EUCALIPTO

DE TOFFOLI, C. R. (HERBAE - carlos@herbae.com.br); SALGADO, T. P. (HERBAE – tpsalgado@herbae.com.br); ALVES, P. L. C. A. (UNESP / FCAV - Jaboticabal/SP - plalves@fcav.unesp.br); HAKAMADA, R. (International Paper,Luis Antonio/SP – rodrigo.hakamada@ipaperbr.com).

RESUMO: Com o objetivo de avaliar o controle das brotações do eucalipto, através da aplicação dos herbicidas triclopir-butotílico e imazapyr em pré colheita do eucalipto, um experimento foi instalado em Guatapará (SP). Os tratamentos foram realizados em duas modalidades: aplicação basal no caule e injeção dos herbicidas após um corte em bisel no caule do eucalipto. A brotação do eucalipto foi avaliada aos 133, 162, 205 e 256 DAA. Nas mesmas datas realizou-se avaliações da porcentagem relativa de mudas mortas de eucalipto após o plantio. Os herbicidas triclopir-butotílico (nas doses 20 e 30%) e imazapyr (nas doses 10, 20 e 30 %), foram eficientes no controle da rebrota do eucalipto. O herbicida triclopir-butotílico foi seletivo ao plantio subseqüente de eucalipto, porém o herbicida imazapyr não foi seletivo ao plantio subseqüente de eucalipto na modalidade de aplicação basal. Para a modalidade de aplicação de injeção no caule, os herbicidas triclopir-butotílico e imazapyr, independentemente das doses estudadas, proporcionaram 65 e 50% de redução da rebrota de eucalipto aos 256 DAA. Ainda para esta modalidade de aplicação os herbicidas não proporcionaram intoxicação nas plantas de eucalipto do cultivo subseqüente.

Palavras-chave: manejo florestal, renovação, silvicultura

INTRODUÇÃO

O melhoramento genético por meio de técnicas como a hibridação e a clonagem, permite que as florestas sejam altamente produtivas, e com características que se correlacionam positivamente com a qualidade do produto final (FERREIRA et al., 2004). Em função do melhoramento genético rapidamente desenvolver materiais com características silviculturais mais adequadas, muitas vezes um material genético apresenta um período de cultivo de apenas um ciclo (SOUZA, 2006), tornando necessário o controle de sua brotação após a colheita. Na renovação dos eucaliptais, por meio do plantio de novas mudas (clones), torna-se indesejável a presença de brotações das touças “antigas”, recorrendo-se, dessa maneira, ao uso de herbicidas para controlá-las. As rebrotas de eucalipto interferem nos

novos plantios por competirem por água, luz e nutrientes, são hospedeiras de pragas e doenças e dificultam as operações de manejo florestal. Para o controle de rebrotas o herbicida glifosato é o mais utilizado, sendo que o mau uso deste herbicida pode acarretar em problemas se as mudas forem atingidas por deriva. Assim, fica evidente a necessidade de um produto ou método que venha a substituir a aplicação do glifosato para o controle da brotação. Dessa maneira este experimento tem por objetivo avaliar a eficácia do herbicida triclopir-butotílico no controle da rebrota do eucalipto em duas modalidades de aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Guatapará (SP). Selecionou-se um material clonal de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* por ser o híbrido mais difundido no Brasil. Foram realizados 13 tratamentos, sendo três tratamentos com triclopir-butotílico e três tratamentos com herbicida padrão imazapyr, ambos em aplicação basal (aplicação de 200 mL de calda.árvore^{-1} no caule); três tratamentos com triclopir-butotílico e três tratamentos com imazapyr, ambos em injeção do produto no caule das plantas - foi feito um único corte em bisel, na altura do peito (1,5 m) com ajuda de um facão, sendo que o volume de calda foi distribuído dentro deste corte com uma seringa graduada, além de uma testemunha sem aplicação de herbicidas. Em todos os tratamentos na modalidade de aplicação basal foi adicionado o adjuvante Joint Oil à 15% (v/v) na calda de pulverização. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat	Produto	Concentração calda (%)	Volume (mL.árvore^{-1})	Modalidade Aplicação
1	triclopir-butotílico [1]	10	200	Basal
2	triclopir-butotílico	20	200	Basal
3	triclopir-butotílico	30	200	Basal
4	triclopir-butotílico	99	0,5	Injeção
5	triclopir-butotílico	99	1,0	Injeção
6	triclopir-butotílico	99	1,5	Injeção
7	imazapyr[2]	10	200	Basal
8	imazapyr	20	200	Basal
9	imazapyr	30	200	Basal
10	imazapyr	99	0,5	Injeção
11	imazapyr	99	1,0	Injeção
12	imazapyr	99	1,5	Injeção
13	Testemunha	0	0	---

[1] GARLON 480 BR; [2]CHOPPER

A aplicação dos herbicidas foi realizada 45 dias antes da colheita do eucalipto. A aplicação dos tratamentos na modalidade de aplicação basal foi realizada com pulverizador costal pressurizado (CO_2), equipado de lança de uma única ponta, modelo AI 110.03

regulados com 3 bar de pressão. Os 200 mL de calda foram distribuídos em toda circunferência do caule do eucalipto na altura de 0,5 a 1,5 m.

Tabela 2. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos na aplicação.

Modalidades de aplicação	Data	Horário		Temp. (ºC)		U.R. (%)	Vento (m/seg)	Nebulosidade (%)
		início	fim	Ar	solo			
Basal	07/01/2011	16:00	19:00	57,5	--	57,5	0,2	30
Injeção	08/01/2011	08:00	11:00	30,9		67	0,1	25

A Figura 1 ilustra a área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.

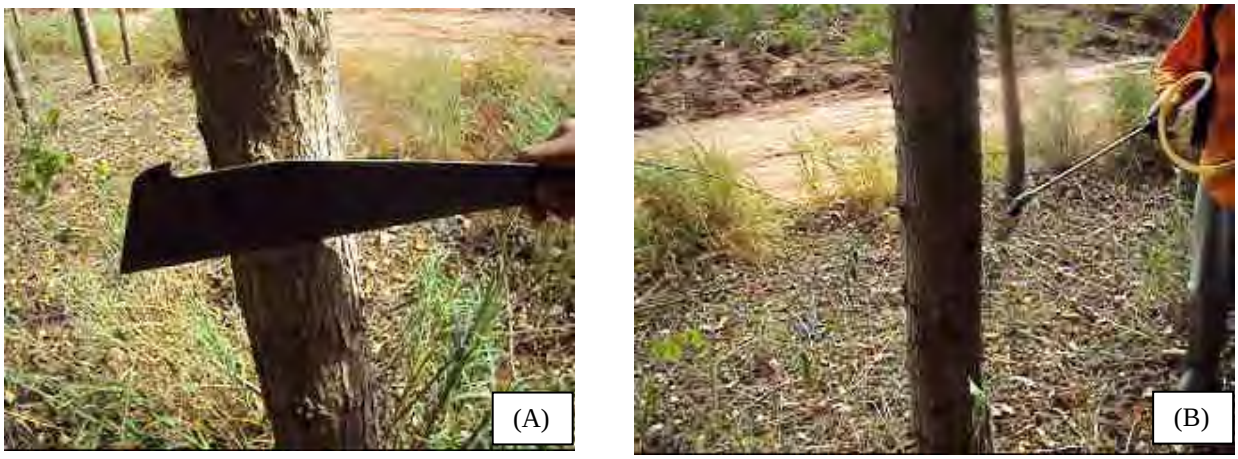


Figura 1. Aplicação dos tratamentos: (A) injeção no caule e (B) aplicação basal.

O experimento foi instalado em faixas subdivididas. Cada faixa tinha 60 plantas de eucalipto, em uma área de 405 m^2. Como área útil foi utilizada os 297 metros quadrados centrais. O controle da brotação do eucalipto foi avaliada aos 133, 162, 205 e 256 DAA (dias após a aplicação), atribuindo-se porcentagem de controle em relação à testemunha por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de controle e 100% morte da rebrota de eucalipto. Após o plantio da cultura subseqüente, foi avaliada a porcentagem de sobrevivência das mudas aos 162, 205 e 256 DAA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como a colheita do eucalipto foi realizada em condições de seca (25/06/10), apenas 10% do eucalipto havia rebrotado na testemunha aos 133 DAA. Após o inicio das chuvas houve um aumento na porcentagem de rebrota do eucalipto, alcançando 63% de rebrota aos 162 DAA. Nos tratamentos com o herbicida triclopir-butotílico em aplicação basal, houve rebrota em 18,4% das plantas quando foram usadas doses de 10 e 20%. Na dose de 30% apenas 7,9% das plantas rebrotaram. Na mesma modalidade de aplicação não houve

rebrota de eucalipto quando foi aplicado o herbicida imazapyr, independentemente das doses testadas, em todas as avaliações. A partir dos 205 DAA mais de 85% das mudas já haviam rebrotado na testemunha. Na modalidade de injeção no caule, os herbicidas triclopir-butotílico e imazapyr não foram tão eficientes ao longo do tempo. Aos 162 DAA nos tratamentos com o herbicida triclopir-butotílico a rebrota variou de 52,6 a 68,4%, enquanto para o herbicida imazapyr a rebrota variou de 18,4 a 39,5%. Dos 162 aos 205 DAA houve redução da rebrota nestes tratamentos, porém, chegando ao final do ensaio (256 DAA) com as rebrotas variando de 27,1 a 47,5% para o triclopir-butotílico e 27,1 a 35,6% para o herbicida imazapyr. Em relação a aplicação basal de triclopir-butotílico, o controle da rebrota manteve-se elevado principalmente nas doses de 20 e 30% até os 256 DAA. Nessas doses a rebrota foi de 13,6 e 1,7%, respectivamente.

Tabela 4. Porcentagem relativa de rebrotas de eucalipto ao longo das avaliações.

Produto	Dose (%)	Volume (ml/árvore)	Modalidade Aplicação	Porcentagem relativa de rebrota do eucalipto			
				133 DAA	162 DAA	205 DAA	256 DAA
triclopir-butotílico	10	200	Basal	16,7 c	18,4 de	29.6 cdef	23,7 bcde
triclopir-butotílico	20	200	Basal	66,7 c	18,4 de	20,4 def	13,6 cde
triclopir-butotílico	30	200	Basal	100,0 bc	7,9 de	7,4 ef	1,70 de
triclopir-butotílico	99	0,5	Injeção	316,7 a	68,4 ab	64,8 b	47,5 b
triclopir-butotílico	99	1,0	Injeção	150,0 abc	57,9 bc	40,7 bcd	27,1 bcde
triclopir-butotílico	99	1,5	Injeção	283,3 ab	52,6 bc	55,6 bc	44,1 b
imazapyr	10	200	Basal	0,0 c	0,0 e	0,0 f	0,0 e
imazapyr	20	200	Basal	0,0 c	0,0 e	0,0 f	0,0 e
imazapyr	30	200	Basal	0,0 c	0,0 e	0,0 f	0,0 e
imazapyr	99	0,4	Injeção	16,7 c	31,6 cde	44,4 bcd	35,6 bc
imazapyr	99	0,8	Injeção	0,0 c	18,4 de	31,5 cde	28,8 bcd
imazapyr	99	1,2	Injeção	0,0 c	39,5 bcd	29,6 cdef	27,1 bcde
Testemunha	--	--	---	100,0 bc	100,0 a	100,0 a	100,0 a
Tratamento F				7,42 **	21,43 **	24,19 **	24,88 **
CV				99,35	41,73	36,53	41,19

médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% probabilidade pelo teste de Tukey; * –significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

A avaliação da porcentagem relativa de mudas mortas após o plantio indica ocorreu cerca de 145 DAA (ou 100 dias após o corte do eucalipto). Provavelmente em função da época seca em que foi feito o plantio, observou-se morte de aproximadamente 25% das mudas plantadas na testemunha aos 162 DAA. Nesta avaliação foi observado elevado coeficiente de variação dos dados (53,8%). Apesar de praticamente não haver diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, nota-se que no grupo de tratamentos os quais foi utilizado o herbicida imazapyr, principalmente em aplicação basal, houve uma tendência de aumento de morte das mudas recém plantadas de eucalipto. Aos 205 e 256

DAA essa tendência de morte das mudas recém transplantadas de eucalipto continuou. Aos 256 DAA todas as mudas das parcelas com imazapyr em aplicação basal morreram. Vale ressaltar que esta modalidade de aplicação não seguiu as recomendações de bula do herbicida. Para os tratamentos com imazapyr na modalidade de injeção no caule, ou triclopir-butotílico nas duas modalidades de aplicação não houve diferenças estatísticas significativas aos 256 DAA. Apesar desses resultados, nota-se uma tendência de aumento na porcentagem de morte das mudas quando foram aumentadas as doses de triclopir-butotílico nas duas modalidades de aplicação, justificando outros trabalhos para se confirmar estes resultados.

Tabela 5. Porcentagem relativa de mudas mortas de eucalipto após o plantio.

Produto	Doses (%)	Volume (ml/árvore)	Modalidade Aplicação	Porcentagem relativa de mudas mortas		
				162 DAA	205 DAA	256 DAA
triclopir-butotílico	10	200	Basal	55,6 b	133,3 bc	133,3 b
triclopir-butotílico	20	200	Basal	77,8 ab	200,0 bc	133,3 b
triclopir-butotílico	30	200	Basal	77,8 ab	233,3 abc	216,7 b
triclopir-butotílico	99	0,5	Injeção	44,4 b	83,3 c	100,0 b
triclopir-butotílico	99	1	Injeção	77,8 ab	200,0 bc	183,3 b
triclopir-butotílico	99	1,5	Injeção	55,6 b	233,3 abc	233,3 b
imazapyr	10	200	Basal	144,4 ab	250,0 abc	600,0 a
imazapyr	20	200	Basal	122,2 ab	366,7 ab	600,0 a
imazapyr	30	200	Basal	188,9 a	466,7 a	600,0 a
imazapyr	99	0,4	Injeção	122,2 ab	266,7 abc	266,7 b
imazapyr	99	0,8	Injeção	100,0 ab	150,0 bc	133,3 b
imazapyr	99	1,2	Injeção	111,1 ab	166,7 bc	150,0 b
Testemunha	---	---	----	100,0 ab	100,0 c	100,0 b
Tratamento F				2,32 *	4,56 **	26,09 **
CV				53,8	45,3	29,1

médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% probabilidade pelo teste de Tukey; * –significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Na aplicação basal os herbicidas imazapyr (nas doses de 10, 20 e 30%) e triclopir-butotílico (nas doses de 20 e 30%) foram eficientes no controle da rebrota do eucalipto. O herbicida triclopir-butotílico foi seletivo ao plantio subseqüente de eucalipto, já o herbicida imazapyr não foi seletivo ao plantio subseqüente de eucalipto (modalidade de aplicação não registrada em bula).

Na injeção no caule os herbicidas imazapyr e triclopir-butotílico proporcionaram pelo menos 65 e 50% de redução da rebrota de eucalipto, respectivamente, independentemente das doses testadas aos 256 DAA. Os herbicidas imazapyr e triclopir-butotílico foram seletivos ao plantio subseqüente de eucalipto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, E. M. et al. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de mini-estacas de clones de *Eucalyptus* spp. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 183-187, fev./mar. 2004.

SOUZA, G. V. R. et al. Exsudado radicular de imazapyr aplicado sobre mudas de diferentes clones de eucalipto. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, 2006.

CONTROLE DE CAETÉ (*Thalia geniculata*) COM HERBICIDA ARBORO (SAFLUFENACIL) EM ASSOCIAÇÃO COM GLIFOSATO EM AREAS DE EUCALIPTO

MEIRELLES, A.P. (BASF, Santo Antônio de Posse, SP - ana-paula.meirelles@basf.com); MEDEIROS, C.A. (BASF, Santo Antônio de Posse, SP - carlos.medeiros@basf.com); FERNANDES, J.B. (Suzano Papel e Celulose, Limeira, SP - jansen.fernandes@suzano.com.br); SILVA, F.M. (Suzano Papel e Celulose, Itapetininga, SP - fernandom@suzano.com.br); ARAUJO, R.A. (Suzano Papel e Celulose, São Miguel Arcanjo, SP - rodrigoaraujo@suzano.com.br); NICOLAI, M. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - mnicolai2009@gmail.com).

RESUMO: O manejo de plantas daninhas em áreas ocupadas com a cultura de eucalipto é realizado basicamente de forma química e através do uso do herbicida glifosato. Algumas espécies de plantas daninhas, que ocorrem em função da região, são consideradas de difícil controle pelo herbicida glifosato, dentre elas está a espécie *Thalia geniculata,* denominada caeté. Com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida Arboro (saflufenacil) em associação ao herbicida glifosato, em pós-emergência tardia, sobre o caeté, foi conduzido um ensaio na cidade de Pilar do Sul/SP, durante o período de fevereiro a abril de 2012. Foram utilizados os seguintes tratamentos herbicidas, em gramas de ingrediente ativo ou equivalente ácido por hectare: glifosato a 1080, glifosato a 1080 e saflufenacil a 35; glifosato a 1080 e saflufenacil a 49; glifosato a 1080 e saflufenacil a 70; saflufenacil a 49, além da testemunha capinada. Foi adicionado óleo mineral Dash a 0,5% aos tratamentos envolvendo saflufenacil. A planta daninha caeté foi atingida pelos tratamentos herbicidas no estádio de pós-emergência tardia, em pré-floração. A aplicação foi realizada através de costal pressurizado, dirigida nas entrelinhas do eucalipto. As avaliações de controle (%) foram realizadas 14, 28 e 58 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas, de forma visual. O controle do caeté foi eficaz pelo uso da associação entre glifosato 1080 g i.a. e saflufenacil 49 e glifosato 1080 g i.a. e saflufenacil 70 g i.a. até os 58 DAA. A associação entre glifosato e saflufenacil foi considerada sinérgica para o controle da planta daninha caeté (*T. geniculata*).

Palavras-chave: Saflufenacil, jato dirigido, eucalipto e caeté.

INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa posição de destaque na produção mundial de papel (4º lugar), com 13.315 mil toneladas ano e celulose (9º lugar), com 9.428 mil toneladas ao ano, sendo que 100% desta produção vem de áreas reflorestadas com eucalipto e pinus, com

aproximadamente 6,5 milhões de hectares, onde 68,2% disso é ocupado por eucalipto (Bracelpa, 2011).

O manejo de plantas daninhas em áreas florestais é fundamental para instalação e manutenção de culturas como o eucalipto (Ferreira et al., 2010). A utilização de herbicidas eficazes no controle de plantas daninhas, que não afetem o meio ambiente, e seguros ao aplicador é de essencial importância (Galli & Montezuma, 2005). Em plantios de eucalipto utilizam-se predominantemente herbicidas pós-emergentes pela rápida resposta sobre as plantas daninhas observadas, com especial destaque para o glifosato (Kogan & Alister, 2009; Galli & Montezuma, 2005) que possibilita a aplicação do mesmo em diversos estádios fenológicos das plantas daninhas, mesmo naqueles considerados muito avançados (Kogan & Alister, 2009).

Em associação ao glifosato podem ser usados herbicidas de outros mecanismos de ação a fim de aumentar o espectro de ervas controlado, bem como melhorar o desempenho geral, de forma aditiva ou sinérgica, sobre plantas daninhas de difícil controle (Kruse et al., 2001; Colby, 1967).

O mecanismo de ação de inibição da enzima protoporfirinogenese oxidase (PROTOX) atua induzindo acúmulo de porfirinas e consequente peroxidação dos lipídeos de membranas, levando as plantas suscetíveis à morte (Carvalho & Lopez-Ovejero, 2008). Estes herbicidas podem ser recomendados em pós-emergência por sua absorção foliar e atuação de destruição de membrana na folha (Rodrigues & Almeida, 2011). Dessa forma seu uso é mais viável em plantas em estádios iniciais de desenvolvimento. O saflufenacil é um exemplo de herbicida com este mecanismo de ação (Menalled, 2011).

A planta daninha caeté (*Thalia geniculata*) é caracterizada como planta perene, ereta e reproduzida por sementes e rizomas. Apresenta pseudocaule formado por longas hastes caulinares que suportam a inflorescência. As folhas basais são muito grandes; junto à base do limbo, o pecíolo apresenta uma área calosa de coloração avermelhada ou castanha. É frequente a presença de uma faixa avermelhada ou violáceo-castanha, de forma irregular, acompanhando a nervura mediana da folha. Inflorescências em panículas abertas e laxas na parte terminal de longos escapos florais, ficando acima das folhas. O fruto é uma cápsula elipsóide, indeiscente, com cerca de 1 cm de comprimento (Lorenzi, 2008). Não há herbicidas recomendados para o controle desta espécie, bem como poucas informações a respeito da mesma (Rodrigues & Almeida, 2011). Dessa forma foi conduzido um ensaio para avaliação do desempenho do herbicida Arboro (saflufenacil), em associação ao herbicida glifosato, sobre a planta daninha caeté (*T. geniculata*) em aplicações dirigidas a entrelinha da cultura de eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre os meses de fevereiro e abril de 2012, em área comercial da empresa Suzano Papel e Celulose, no município de Pilar do Sul/SP. As parcelas experimentais constaram de duas entrelinhas da cultura de eucalipto, com 10 metros de comprimento, totalizando 40 m^2. O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos herbicidas foram aplicados por meio de costal pressurizado, equipado com um bico do tipo leque, 11002, com volume de calda proporcional a 150 L ha^{-1}. A aplicação se deu de forma protegida e dirigida nas entrelinhas da cultura de eucalipto, com o clone A. A planta daninha infestante da área era o caeté (*T. geniculata*), em pós-tardio e em pré-floração, com 60 cm de altura, cobrindo 100% da área da entrelinha, através de 115,2 manifestações epigeas por metro quadrado, em média.

Os tratamentos herbicidas aplicados em 09/02/2012 foram, em gramas de ingrediente ativo ou equivalente ácido por hectare: glifosato a 1080, glifosato a 1080 e saflufenacil a 35; glifosato a 1080 e saflufenacil a 49; glifosato a 1080 e saflufenacil a 70; saflufenacil a 49, além da testemunha capinada. Foi adicionado óleo mineral Dash a 0,5% aos tratamentos envolvendo saflufenacil. O glifosato utilizado foi a base de sal de isopropilamina, em formulação WG.

As avaliações de controle e seletividade foram realizadas aos 14, 28 e 58 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas (DAT), de forma visual, em porcentagem. Utilizou-se a metodologia proposta por Velini (1995), onde se compara o controle exercido pelo herbicida com a testemunha sem capina, sendo que 0% corresponde à “ausência de controle” e 100% corresponde ao “controle total”. As notas de fitotoxicidade são consideradas nulas, quando da ausência de sintomas visuais sobre as plantas de eucalipto. Para a análise estatística dos resultados foi realizada, inicialmente, a análise da variância com aplicação do Teste “F”; que sendo significativo, viabilizou o teste de Tukey para comparar as médias entre si. Os testes foram feitos ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A planta daninha caeté mostrou-se tolerante ao herbicida glifosato, visto que as médias de controle desta espécie ficaram sempre abaixo de 80%, mínimo preconizado por Frans et al. (1986) para um tratamento herbicida considerado eficaz. Da mesma forma, o tratamento de Arboro (saflufenacil) a 70 g ha^{-1} isolado, não foi capaz de controlar a planta

daninha avaliada, em nenhuma das avaliações realizadas. Independentemente da aplicação da formula de Colby (Colby, 1967), aos 58 DAT a associação entre glifosato 1,5 kg ha^{-1} e Arboro (saflufenacil) a 70 g ha^{-1} obteve desempenho muito superior aos tratamentos isolados (glifosato 1,5 kg ha^{-1} e saflufenacil a 70 g ha^{-1}), indicando possível efeito sinérgico no controle do caeté, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Avaliações de controle médio (%) obtidas dos tratamentos herbicidas envolvendo os herbicidas glifosato e Arboro (saflufenacil) sobre a planta daninha caeté (*Thalia geniculata*) aos 14, 28 e 58 DAT. Pilar do Sul/SP, 2012.

Tratamentos	Dose P.C.[1] (g ha^{-1})	Controle visual (%)		
		14 DAT[4]	28 DAT	58 DAT
1 - Testemunha sem aplicação	-	0,0 f	0,0 d	0,0 d
2 - Glifosato	1500	18,0 e	35,0 c	25,0 c
3 - Glifosato e Arboro (Saflufenacil)*	1500 + 50	48,0 c	65,0 b	66,0 b
4 - Glifosato e Arboro (Saflufenacil)*	1500 + 70	65,0 b	88,0 a	88,0 a
5 - Glifosato e Arboro (Saflufenacil)*	1500 + 100	78,0 a	90,0 a	94,0 a
6 - Arboro (Saflufenacil)*	70	33,0 d	38,0 c	21,0 c
	DMS[2]	6,91	6,54	7,21
	CV (%)[3]	11,45	8,41	9,11

[1]Produto comercial ; [2]Diferença mínima significativa; [3]Coeficiente de variação [4]Dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas. Médias acompanhadas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; *Adição de DASH a 0,5% v/v.

Para Werlang & Silva (2002) a associação entre glifosato e carfentrazone tem comportamento diferenciado quanto a espécie de planta daninha e a dose dos herbicidas utilizados na mistura em tanque, demonstrando efeito antagônico em poucas das combinações estudadas, prevalecendo seu efeito aditivo ou sinérgico na mistura com glifosato. Foloni et al. (2003) corroboram esta informação e indicam sinergia entre o carfentrazone, herbicida inibidor da PROTOX e o glifosato, para diversas espécies através da influência sobre a absorção dos herbicidas pelas plantas daninhas avaliadas. Considerando-se o saflufenacil, Ashigh & Hall (2010) citam que o uso da associação entre glifosato e saflufenacil atua sobre a absorção e translocação de ambos os produtos e depende da planta daninha se esta mistura será antagônica, sinérgica ou aditiva. Os resultados observados neste ensaio evidenciam que a mistura saflufenacil + glifosato é uma ferramenta eficaz de controle da planta daninha caeté em áreas ocupadas com a cultura do eucalipto.

Com relação à seletividade dos tratamentos herbicidas à cultura do eucalipto, em função da modalidade de aplicação, onde os herbicidas são aplicados dirigidos as

entrelinhas, sem contato dos mesmos com folhas, ramos ou caule da cultura, não foram observados quaisquer sintomas fitotóxicos. Tal fato se dá pela aplicação toponômica dos tratamentos herbicidas (Oliveira Jr., 2011). Ainda, nas doses utilizadas, os ingredientes ativos não possuem efeito residual no solo (Menalled, 2011; Rodrigues & Almeida, 2011; Galli & Montezuma, 2005).

CONCLUSÕES

O herbicida Arboro (saflufenacil), em associação ao glifosato, nas doses de glifosato 1,5 kg ha^{-1} e Arboro (saflufenacil) a 70 g ha^{-1} e glifosato 1,5 kg ha^{-1} e Arboro (saflufenacil) a 100 g ha^{-1} é eficaz para o controle da planta daninha caeté (*T. geniculata*). A cultura de eucalipto, clone A, não sofreu injúrias em função da aplicação dirigida e protegida dos herbicidas Arboro (saflufenacil) e glifosato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHIGH J, HALL JC. Bases for interactions between saflufenacil and glifosato in plants. **Journal of Agriculture Food and Chemistry**. Jun 23;58(12):7335-43, 2010.

BRACELPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. **Relatório estatístico 2009/2010**. São Paulo, 2011. 60p. Disponível em: http://www.bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/estatisticas/rel2009.pdf. Acessado em 3 de abril de 2012.

CARVALHO, S. J. P.; LOPEZ OVEJERO, R. F. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas inibidores da PROTOX (Grupo E). In: **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Piracicaba, HRAC-BR, 2008. p 69-77.

COLBY, S. R. Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations. **Weeds**, v. 15, n. 1, p. 20-22, 1967.

FERREIRA, L. R. et al. **Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do eucalipto**. Editora UFV. 140 p. Viçosa, MG. 2010.

FOLONI, L. L.; CHRISTOFFOLETI, P. J. ; GANGORA, V. A. ; VELINI, E. D. ; NICOLAI, M.; BARELA, J. F. Glifosato and Carfentrazone-ethyl mixtures for the control of hard to kill weeds in zero-tillage systems in Brazil. In: BCPC International Congress, 2003, Glasgow. **Proc. of an inter. congress held at the SECC**. Glasgow: BCPC, 2003. v. 2. p. 1041-1046.

FRANS, R.E. et al. Experimental Design and the Thecniques for measuring and Analysis Plant Responses to Weed Control Pratices. In: **Research Methods in Weed Science**, 3a ed., Southern Weed Science Society, 1986, p.29-46.

GALLI, A. J. B.; MONTEZUMA, M.C. **Alguns aspectos do herbicida glifosato na agricultura**. Editora ACADCOM, Publicação Monsanto do Brasil. 66 p. Janeiro de 2005.

KOGAN, M.; ALISTER, C. Eficiência do glifosato em reflorestamento. In: **Glifosato** / Ed: VELINI, E.D.; MESCHEDE, D.K.; CARBONARI, C.A.; TRINDADE M.L.B. Botucatu: FEPAF, 2009. páginas 461 a 493.

KRUSE, N. D.; VIDAL, R. A.; BAUMAN, T. T.; TREZZI, M. M. Sinergismo potencial entre herbicidas inibidores do fotossistema II e da síntese de carotenóides. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.4, p.569-575, 2001.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil:** terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2008. 672p.

MENALLED, F. **New herbicides have special uses**. Montana State University. Disponível em: http://www.montana.edu/cpa/news/nwview.php?article=5852. Acesso 03/04/12.

OLIVEIRA Jr., R. S.; INOUE, M. H. **Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas.** In: Oliveira Junior, R. S., Constantin, J. & Inoue, M. H. Biologia e manejo de plantas daninhas. Curitiba, PR: Omnipax, 2011, p. 243-262.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. (ed.). **Guia de herbicidas**. Londrina, PR: Edição dos autores, 6 Edição, 697 p, 2011.

VELINI, E. D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. **Tese** (Doutorado) - UNESP, Jaboticabal, 1995.

WERLANG, R.C.; SILVA, A.A.. Interação de glifosato com carfentrazone-ethyl. **Planta Daninha**, Viçosa - MG, vol.20, n.1, pp. 93-102, 2002.

EFICIÊNCIA E SELETIVIDADE DOS HERBICIDAS TRUPER E GF-2141 NO CONTROLE DE *Annona coriacea* E BROTAÇÕES DE EUCALIPTO NA ENTRE-LINHA DA CULTURA

SILVA, B. P. (Mestranda FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – brunapiresagro@yahoo.com.br); DA SILVA, D. G. (HERBAE Consultoria e Projetos Agrícolas, Jaboticabal/SP - devair@herbae.com.br), ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - plalves@fcav.unesp.br), CACERES, N. T. (Dow AgroSciences, São José do Rio Preto/SP - ntcaceres@dow.com),

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência e seletividade dos herbicidas Truper e GF-2141 no controle de *Annona coriacea* e brotações de eucalipto na entrelinha da cultura. O ensaio foi conduzido no município de Josenópolis (MG). O plantio do eucalipto foi feito em dezembro de 2009, no espaçamento de 3 x 4 metros. O ensaio foi composto por 9 tratamentos, sendo três doses dos herbicidas Truper e GF-2141, uma dose de Gliz e duas testemunhas (no limpo e no mato). A aplicação dos herbicidas foi realizada em pós-plantio da cultura de eucalipto e pós-emergência das plantas daninhas, utilizando um pulverizador costal à pressão constante munido de barra com 4 pontas XR 110 02 regulados com 2,2 bar de pressão para distribuir 250 $L.ha^{-1}$ de calda. O experimento foi instalado no delineamento DBC em quatro repetições. As parcelas tiveram como dimensões 4 m de largura por 10 m de comprimento (40 m^2). O controle das plantas daninhas e a seletividade dos herbicidas foi avaliado aos 35, 85, 133 e 259 DAA. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os herbicidas nas doses testadas não foram eficientes no controle de *Annona coriacea.* Todos os tratamentos controlaram a rebrota de eucalipto, à exceção do tratamento GF-2141 (2000 ml $p.c.ha^{-1}$) cujo controle ficou abaixo dos demais. A intoxicação no eucalipto foi transitória, com total recuperação das plantas a partir dos 133 DAA.

Palavras-chave: florestas, manejo, mato, cerrado

INTRODUÇÃO

O setor florestal gera em todo o Brasil cerca de 4,7 milhões de empregos diretos e fatura em torno de 52 bilhões de dólares por ano. Atualmente, apresenta cerca de 6 milhões de hectares plantados no país, com um plantio anual de aproximadamente 400 mil hectares, sendo 64% dessa área reflorestada com espécies do gênero *Eucalyptus* (ABRAF, 2009).

O melhoramento genético por meio de técnicas como a hibridação e a clonagem, permite que as florestas sejam altamente produtivas, plantadas de Norte a Sul do país, e

com características que se correlacionam positivamente com a qualidade do produto final (FERREIRA et al., 2004). Entretanto, apesar deste melhoramento das plantas de eucalipto, a cultura não está isenta dos efeitos da interferência das plantas daninhas, possuindo alta sensibilidade à competição com a comunidade infestante, especialmente na fase de implantação de povoamento, até cerca de um ano após o transplante (PITELLI e MARCHI, 1991). Por ser plantada em várias regiões a cultura está apta a ser infestada com uma diversidade elevada de plantas daninhas. Nos plantios realizados em regiões mais secas, em biomas como cerrado ou caatinga, o controle das plantas daninhas, que normalmente é feito com o uso do herbicida glifosato, fica abaixo de um nível satisfatório. Dessa maneira é essencial o desenvolvimento de novos herbicidas para o uso nesta cultura, visando maior efetividade de controle, segurança ambiental e redução no custo de produção.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência e a seletividade dos herbicidas Truper e GF-2141 no controle de *Annona coriacea* e brotações de eucalipto na entrelinha da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em condições de campo, no município de Josenópolis (MG). O plantio clonal de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* foi feito em dezembro de 2009, no espaçamento de 3 x 4 metros. O ensaio experimental foi composto por 9 tratamentos: três doses dos herbicidas Truper e GF-2141; uma dose herbicida Gliz (tratamento padrão), uma testemunha no mato e outra no limpo. Em todos os tratamentos, com exceção às testemunhas e ao tratamento com o Gliz 480 SL, foi adicionado o adjuvante Aterbane BR a 3% v/v. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos de forma detalhada na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat.	Tratamentos*	Doses (g i.a./ha)	Doses (mL p.c..ha^{-1})
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico[1]	240 + 720	3000
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	320 + 960	4000
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	400 + 1200	5000
4	glifosato[2]	1800	5000
5	aminopiralide + fluroxipir-metilico [3]	80 + 160	2000
6	aminopiralide + fluroxipir-metilico	120 + 240	3000
7	aminopiralide + fluroxipir-metilico	160 + 320	4000
8	Testemunha no mato	-	-
9	Testemunha capinada	-	-

[1]herbicida Truper, [2] herbicida Gliz 480SL, [3]herbicida GF-2141

A aplicação única dos herbicidas foi realizada em pós-plantio da cultura de eucalipto, que se encontrava com 1,0 m a 1,1 m de altura, e pós-emergência das plantas daninhas presentes, as quais representavam 46% de cobertura no solo. Algumas informações das principais espécies presentes na área encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Densidade, porcentagem de cobertura e altura das principais espécies presentes no momento da aplicação dos tratamentos.

Espécie	Nome Comum	Altura (cm)	Cobertura (%)	Densidade ($pL.m^{-2}$)
Annona coriacea	Marolo	0,50 – 0,80	12	4
Eucalyptus urograndis	Rebrota de eucalipto	0,40 – 0,90	18	N.A

N.A = não aplica

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal à pressão constante munido de barra com 4 pontas XR 110 02 regulados com 2,2 bar de pressão para distribuir 250 $L.ha^{-1}$ de calda. A altura de aplicação foi de 0,5 m utilizando espaçamento de 0,5 m entre pontas. A data e o horário da aplicação, bem como as condições dos principais elementos climáticos durante a aplicação encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos na aplicação

Data	Horário		Temp. (ºC)		U.R(%)	Vento (m/s)	Nebulosidade (%)
	início	fim	Ar	solo			
31/03/2010	9:50	10:58	35	-	40	4,5	30

O experimento foi instalado no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições por tratamento. As parcelas tiveram como dimensões 4 m de largura por 10 m de comprimento (40 m^2). Como área útil foi usada os 32 m^2 centrais. O controle das plantas daninhas foi avaliado aos 35, 85, 133 e 259 DAA (dias após a aplicação), atribuindo-se porcentagem de controle em relação à testemunha por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de controle e 100% morte das plantas daninhas e da rebrota de eucalipto. A avaliação de fitotoxicidade no eucalipto também foi realizada aos 35, 85, 135 e 259 DAA, por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de danos e 100% morte das plantas de eucalipto. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tratando-se da porcentagem de controle de *Annona coriacea* (Tabela 4), nenhum tratamento conseguiu controlar eficientemente a espécie aos 35 DAA. As maiores notas de controle se deram para a aplicação de Truper (4000 e 5000 ml p.c/ha) e GF-2141 (4000 ml p.c/ha), com 60, 55 e 60% de controle, respectivamente. Dos 35 para os 85 DAA houve um aumento geral na porcentagem de controle de todos os tratamentos, porém, nenhum tratamento se destacou significativamente, sendo que as notas de controle nunca foram superiores a 80%.

Tabela 4. Porcentagem de controle de *Annona coriacea* ao longo do tempo pelos diferentes tratamentos.

Descrição do tratamento			Época de avaliação (DAA)			
Trat.	Produto	Doses (mL p.c./ha)	35	85	133	259
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	3000	39bc	75a	74a	73a
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	4000	60a	76a	80a	75a
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	5000	55ab	79a	79a	73a
4	glifosato	5000	38bc	78a	75a	55b
5	aminopiralide + fluroxipir-metilico	2000	34c	74a	69a	66ab
6	aminopiralide + fluroxipir-metilico	3000	50abc	74a	74a	66ab
7	aminopiralide + fluroxipir-metilico	4000	60a	78a	74a	59ab
8	Testemunha	-	0	0	0	0
9	Testemunha capinada	-	100	100	100	100
	Trat_F		8,20**	$0,52^{NS}$	$1,801^{NS}$	3,79**
	CV(%)		16,20	7,80	7,40	11,80

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * – significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; ^{NS} – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação à porcentagem de controle de rebrota de eucalipto (Tabela 5) aos 35, 85 e 133 DAA houve diferença estatística entre os tratamentos. O GF-2141 na menor dose (2000 mL p.c./ha) foi o tratamento que apresentou menor controle que os demais tratamentos dos 35 aos 133 DAA. Aos 259 DAA todos os tratamentos foram eficientes no controle da rebrota do eucalipto, não havendo diferenças estatísticas entre os tratamentos, apresentando controle entre 83 e 95%.

Tabela 5. Porcentagem de controle de rebrota de eucalipto ao longo do tempo pelos diferentes tratamentos.

Descrição do tratamento			Época de avaliação (DAA)			
Trat.	Produto	Doses (mL p.c./ha)	35	85	133	259
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	3000	84b	92a	82 cd	83a
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	4000	95a	92a	90bc	91a
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	5000	95b	99a	96ab	90a
4	glifosato	5000	98a	100a	100a	95a
5	aminopiralide + fluroxipir-metilico	2000	69c	62b	80d	84a
6	aminopiralide + fluroxipir-metilico	3000	90ab	91a	85cd	89a
7	aminopiralide + fluroxipir-metilico	4000	95a	92a	85cd	92a
8	Testemunha	-	0	0	0	0
9	Testemunha capinada	-	100	100	100	100
	Trat_F		17,73**	11,66**	13,8**	$1,15^{NS}$
	CV(%)		5,45	8,20	4,50	9,00

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * – significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade;

Os tratamentos Truper e GF-2141 apresentaram intoxicação entre 9 e 18%, enquanto o Gliz 480 SL causou intoxicação elevada, apresentando 45% de intoxicação aos 35 DAA (Tabela 6). Aos 85 DAA o Gliz 480 SL foi o único tratamento que apresentou

intoxicação elevada, apresentando intoxicação igual a 54% A partir dos 133 DAA não se observou sintomas de intoxicação no eucalipto em todos os tratamentos testados.

Tabela 6. Porcentagem de intoxicação no eucalipto ao longo do tempo pelos diferentes tratamentos.

Descrição do tratamento			Época de avaliação (DAA)		
Trat.	Produto	Doses (mL p.c./ha)	35	85	133
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	3000	9C	0B	0
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	4000	15BC	0B	0
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	5000	14BC	0B	0
4	glifosato	5000	45A	54A	0
5	aminopiralide + fluroxipir-metilico	2000	18B	0B	0
6	aminopiralide + fluroxipir-metilico	3000	14BC	0B	0
7	aminopiralide + fluroxipir-metilico	4000	16BC	0B	0
8	Testemunha	-	0	0	0
9	Testemunha capinada	-	0	0	0
	Trat_F		40,17**	504,27**	-
	CV(%)		20,35	23,50	-

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * – significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade;

CONCLUSÕES

Os herbicidas nas doses testadas não foram eficientes no controle de *Annona coriacea*; Todos os tratamentos controlaram a rebrota de eucalipto, à exceção do tratamento GF-2141 (2000 ml p.c/ha) cujo controle ficou abaixo dos demais;

A intoxicação inicial causada pelos herbicidas Truper (3000, 4000 e 5000 mL p.c/ha) e GF-2141 (2000, 3000 e 4000 mL p.c/ha) foi baixa, enquanto que para o herbicida Gliz 480 SL (5000 mL p.c/ha) foi alta. No entanto, a intoxicação foi transitória, com total recuperação das plantas a partir dos 133 DAA;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2009:** Ano base 2008. Brasília: 2009.125 p.

FERREIRA, E. M. et al. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de mini-estacas de clones de *Eucalyptus* spp. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 183-187, fev./mar. 2004.

PITELLI, R A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3., Belo Horizonte, 1991. **Anais...** Belo Horizonte, 1991. p.1-11.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA E SELETIVIDADE DOS HERBICIDAS TRUPER, GARLON 480 BR E GF-1979 APLICADOS NO TOCO DE *Qualea parviflora* EM EUCALIPTO

SILVA, B. P. (Mestranda FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – brunapiresagro@yahoo.com.br); KUVA, M. A. (HERBAE, Jaboticabal/SP - mkuva@herbae.com.br); ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - plalves@fcav.unesp.br); MENDES, J. E. P. (Fibria S.A, Três Lagoas/MS - jose.mendes@fibria.com.br)

RESUMO: Objetivou-se com este estudo avaliar a eficiência e seletividade dos herbicidas Truper, Garlon 480 BR e GF-1979, aplicados no toco de *Qualea parviflora*, em eucalipto. O ensaio experimental foi conduzido em condições de campo no município de Três Lagoas (MS), e composto por 10 tratamentos, sendo três doses dos herbicidas Truper, Garlon 480BR e GF-1979 isolados e uma testemunha no mato. A aplicação única dos herbicidas foi realizada no toco das plantas daninhas, logo após o corte, utilizando um pulverizador costal à pressão constante (CO_2), regulado com 1,0 bar de pressão para distribuir 100 L/ha de calda. O experimento foi instalado no delineamento DIC com 6 repetições por tratamento. Cada planta daninha foi considerada como uma repetição. Foram feitas avaliações de controle das plantas daninhas e seletividade ao eucalipto aos 65, 126 e 265 DAA. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os herbicidas Truper, Garlon e GF-1979, aplicados na entre-linha do eucalipto, foram seletivos a cultura em todas as doses utilizadas. Os herbicidas Truper, Garlon e GF-1979 foram eficientes no controle de *Qualea parviflora*, independentemente das doses testadas.

Palavras-chave: plantas daninhas, reflorestamento, controle, sub-bosque

INTRODUÇÃO

A cultura do eucalipto para o Brasil consolidou-se como fonte de madeira, papel e celulose destacando-se entre os ecossistemas mais produtivos do mundo (SILVA & MATOS, 2003). Em 2010, os plantios florestais de *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp no Brasil ocuparam uma a área superior a 6,5 milhões de hectares. O principal aumento dos plantios de *Eucalyptus* spp esta concentrado nas “novas fronteiras florestais”, como o caso dos estados do Mato Grosso do Sul e Maranhão, em que o crescimento da área de plantios de

Eucalyptus spp entre 2009 e 2010, aumentou em 30,0% e 10,2%, respectivamente. (ABRAF, 2011).

Dentre os problemas fitossanitários enfrentados na cultura do *Eucalyptos* spp, destaca-se a interferência imposta por plantas daninhas, que afetam o desenvolvimento da cultura ao competirem por luz, água, nutrientes e espaço (PITELLI e MARCHI, 1991). Além de dificultar os tratos culturais e as operações de colheita.

Para minimizar a interferência imposta pelas plantas daninhas na cultura do eucalipto o uso de herbicidas tornou-se método mais utilizado para o manejo dessas plantas, entretanto os herbicidas devem ser usados com cautela. Dentre os possíveis problemas destaca-se a deriva seguida pela intoxicação das plantas de *Eucalyptus* spp ou *Pinus* spp. Existem poucos herbicidas registrados para a cultura do eucalipto, dentre eles o glyphosate é o mais utilizado. Diante do exposto é essencial o desenvolvimento de novos herbicidas para o uso nesta cultura, visando maior efetividade de controle, segurança ambiental e redução no custo de produção.

Assim, objetivou-se com este estudo avaliar a eficiência e seletividade dos herbicidas Truper, Garlon 480 BR e GF-1979, aplicados no toco de *Qualea parviflora*, em eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi conduzido em condições de campo no município de Três Lagoas (MS). O plantio dos clones foi feito em 2004, no espaçamento de 3,0 x 3,0 metros. O ensaio foi composto por 10 tratamentos, sendo três doses dos herbicidas Truper, Garlon 480BR e GF-1979 isolados e uma testemunha no mato. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos de forma detalhada na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas, concentrações e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat.	Produto	Concentração (g e.a.ha^{-1})	Doses (%)
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico [1]	80 + 240	1,5
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,0
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,5
4	triclopir-butotílico [2]	480	2,0
5	triclopir-butotílico	480	3,0
6	triclopir-butotílico	480	4,0
7	amonopiralide [3]	240	0,5
8	amonopiralide	240	1,0
9	amonopiralide	240	1,5
10	Testemunha no mato	---	0

[1] herbicida Truper, [2] herbicida Garlon 480BR, [3]herbicida GF-1979

A aplicação única dos herbicidas foi realizada na modalidade de aplicação no toco das plantas daninhas, logo após o corte. As plantas daninhas que se encontravam abaixo da copa do eucalipto, que estava com 06 anos após o plantio, representavam 35% de cobertura do solo. Algumas informações da principal planta daninha presente na área encontram-se descritas na Tabela 2.

Tabela 2. Estádio de desenvolvimento, altura e porcentagem de cobertura da principal planta daninha presente no momento da aplicação.

Espécie	Nome comum	Estádio	Altura (cm)	Porcentagem de cobertura
Qualea parviflora	Pau-terra	Vegetativo	80 a 130	35

A Figura 1 ilustra as condições da planta daninha após o corte e após a aplicação dos tratamentos.



Figura 1. Vista geral da área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), equipado de lança com 1 ponta tipo cone 02. O conjunto foi regulado com 1,0 bar de pressão para distribuir 100 $L.ha^{-1}$ de calda. As datas e os horários da aplicação, bem como as condições dos principais elementos climáticos durante a aplicação encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos no momento da aplicação.

Data	Horário	Temp. (ºC)	U.R(%)	Vento	Nebulosidade

	início	fim	Ar	solo		(m.seg^{-1})	(%)
25/02/2010	14:00	16:00	36	--	50	leve	50

O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com 6 repetições por tratamento. Cada planta daninha foi considerada como uma repetição. Para a condução do ensaio foi necessário uma área de aproximadamente 1500 m^2. Como área útil foi utilizada os 1000 m^2 centrais.

Foram feitas avaliações de controle das plantas daninhas aos 65, 126 e 265 DAA (dias após a aplicação), atribuindo-se porcentagem de controle em relação à testemunha por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de controle e 100% morte das plantas daninhas. Também foram realizadas avaliações de fitotoxicidade nas plantas de eucalipto nas mesmas datas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados de porcentagem visual de intoxicação na cultura do eucalipto, não foi constatado nenhum efeito de clorose, necrose ou qualquer redução de crescimento do eucalipto em função dos tratamentos experimentais.

Em relação a porcentagem de controle do pau-terra (Tabela 4), todos os tratamentos foram eficientes ao longo de todo período experimental. Não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos em todas as avaliações.

Tabela 4. Porcentagem de controle de *Qualea parviflora* (Pau-terra) ao longo das avaliações.

Trat.	Produtos	Doses (%)	Porcentagem de controle (DAA)		
			65	126	265
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	1,5	95,8a	92,5a	95,0a
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,0	95,8a	99,0a	98,3a
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,5	94,3a	90,8a	100,0a
4	triclopir-butotílico	2,0	99,0a	99,0a	100,0a
5	triclopir-butotílico	3,0	99,0a	99,0a	96,7a
6	triclopir-butotílico	4,0	99,0a	99,0a	100,0a
7	amonopiralide	0,5	97,5a	99,0a	100,0a
8	amonopiralide	1,0	99,0a	99,0a	100,0a
9	amonopiralide	1,5	99,0a	99,0a	100,0a
	F_Trat		0.92^{NS}	$0.88N^{S}$	$0,8^{NS}$

Trat.	Produtos	Doses (%)	Porcentagem de controle (DAA)		
			65	126	265
	CV (%)		5	9	5

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. * - significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade;

CONCLUSÕES

Os herbicidas Truper, Garlon e GF-1979, aplicados na entre-linha do eucalipto, foram seletivos a cultura em todas as doses utilizadas.

Os herbicidas Truper, Garlon e GF-1979 foram eficientes no controle de *Qualea parviflora*, independentemente das doses testadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA ASSOSSIAÇÃO DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS DO BRASIL - ABRAF. *Anuário estatístico*. 2011. Disponível em: <http://www.abraflor.org.br>. Acesso em: 11 jul. 2011.

SOUZA, G.V.R. et al. Exsudado radicular de imazapyr aplicado sobre mudas de diferentes clones de eucalipto. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, 2006.

SILVA, J. C.; MATOS, J. L. M. A madeira de eucalipto na indústria moveleira. **Revista da Madeira**, Curitiba, n. 70, p. 36-40, 2003.

PITELLI, R. A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1991, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: 1991. p.110-23.

EFICIÊNCIA DOS HERBICIDAS TRUPER E GARLON 480BR NO CONTROLE DA BROTAÇÃO DO EUCALIPTO QUANDO APLICADOS NA CEPA APÓS A COLHEITA

DE TOFFOLI, C. R. (HERBAE - carlos@herbae.com.br); RUAS, A, R. (HERBAE, Jaboticabal/SP - anderson@herbae.com.br); ALVES, P. L. C. A. (UNESP / FCAV - Jaboticabal/SP - plalves@fcav.unesp.br); HAKAMADA, R. (International Paper, Luis Antonio/SP – rodrigo.hakamada@ipaperbr.com).

RESUMO: O experimento foi conduzido numa área de plantio de eucalipto no município de Guatapará (SP). Selecionou-se um material clonal de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* que foi cortado em 14/07/2010. Após o corte do eucalipto, a área foi novamente plantada com a mesma espécie de eucalipto aos 170 DAA. Foram realizados 06 tratamentos experimentais, sendo dois tratamentos com Truper, dois tratamentos com Garlon 480BR, um tratamento com o herbicida glifosato e uma testemunha. A aplicação dos herbicidas foi realizada em pós-colheita, apenas na cepa/toco remanescente da árvore recém-abatida, aproximadamente 36 horas após o corte A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal pressurizado (CO_2), equipado de lança de uma única ponta, modelo cone 015 regulados com 2,6 bar de pressão. A calda foi distribuída em toda superfície do toco e o volume médio foi de 65 mL.cepa^{-1}. O experimento foi instalado em faixas subdivididas. Cada subfaixa tinha 20 plantas de eucalipto. O controle da brotação de eucalipto foi avaliado aos 64, 96, 139 e 190 dias após a aplicação (DAA). Pelos dados obtidos foi avaliado a porcentagem relativa de rebrota em relação a testemunha. Como o plantio da cultura subseqüente (segundo ciclo do eucalipto) foi tardio, a avaliação de sobrevivência das mudas foi feita apenas na última avaliação (190 DAA). Os herbicidas Truper e Garlon 480BR em doses a partir de 2,0% foram eficientes no controle de rebrotas de eucalipto. Em todas as doses testadas os herbicidas Truper e Garlon 480BR foram seletivos ao eucalipto plantado aos 170 DAA.

Palavras-chave: manejo florestal, renovação, silvicultura

INTRODUÇÃO

O melhoramento genético por meio de técnicas como a hibridação e a clonagem, permite que as florestas sejam altamente produtivas, e com características que se correlacionam positivamente com a qualidade do produto final (FERREIRA et al., 2004). Em

função do melhoramento genético rapidamente desenvolver materiais com características silviculturais mais adequadas, muitas vezes um material genético apresenta um período de cultivo de apenas um ciclo (SOUZA, 2006), tornando necessário o controle de sua brotação após a colheita. Na renovação dos eucaliptais, por meio do plantio de novas mudas (clones), torna-se indesejável a presença de brotações das touças “antigas”, recorrendo-se, dessa maneira, ao uso de herbicidas para controlá-las. As rebrotas de eucalipto interferem nos novos plantios por competirem por água, luz e nutrientes, são hospedeiras de pragas e doenças e dificultam as operações de manejo florestal. Para o controle de rebrotas o herbicida glifosato é o mais utilizado, sendo que o mau uso deste herbicida pode acarretar em problemas se as mudas forem atingidas por deriva. Assim, fica evidente a necessidade de um produto ou método que venha a substituir a aplicação do glifosato para o controle da brotação. Dessa maneira este experimento tem por objetivo avaliar a eficácia do herbicida triclopir-butotílico no controle da rebrota do eucalipto após a colheita. Assim, a identificação de uma metodologia eficiente de controle da brotação logo após a colheita pode permitir a otimização de custos e mão-de-obra, devido à possibilidade de a atividade ser adaptada nas máquinas que realizam a colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido numa área de plantio de eucalipto no município de Guatapará (SP). Selecionou-se um material clonal de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* que foi cortado em 14/07/2010. Após o corte do eucalipto, a área foi novamente plantada com a mesma espécie de eucalipto aos 170 dias após a aplicação (DAA).

Foram realizados 06 tratamentos experimentais, sendo dois tratamentos com Truper, dois tratamentos com Garlon 480BR, um tratamento com o herbicida padrão glifosato e uma testemunha sem aplicação de herbicidas. Em todos os tratamentos, a exceção dos tratamentos com glifosato e a testemunha, foi adicionado o adjuvante Joint Oil à 30% (v/v) na calda de pulverização. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos de forma detalhada na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat	Produto	Concentração calda (%)	Volume médio (mL.cepa^{-1})
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico [1]	2,0	65
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	4,0	65
3	triclopir-butotílico [2]	2,0	65
4	triclopir-butotílico	3,0	65
5	glifosato[3]	5,0	65
6	Testemunha		

1 – Truper**;** 2 – Garlon 480 BR; 3- Gliz

Uma única aplicação dos herbicidas foi realizada em pós-colheita, apenas na cepa/toco remanescente da árvore recém-abatida, aproximadamente 36 horas após o corte (Figura 1).




Figura 1. Condições da área experimental no momento da aplicação.

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal pressurizado (CO_2), equipado de lança de uma única ponta, modelo cone 015 regulados com 2,6 bar de pressão. A calda foi distribuída em toda superfície do toco e o volume médio foi de 65 $mL.cepa^{-1}$. A data, horário e condições dos principais elementos climáticos no momento da aplicação encontram-se na tabela 2.

Tabela 2. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos na aplicação.

Data	Horário		Temp. (ºC)		U.R.	Vento	Nebulosidade
	início	fim	Ar	solo	(%)	($m.seg^{-1}$)	(%)
15/07/2010	13:25	17:50	25,5	--	69	3,5	5

O experimento foi instalado em faixas subdivididas, sendo as avaliações feitas em 4 locais distintos, considerados como repetições. Cada subfaixa tinha 20 plantas de eucalipto, em uma área de 405 m^2. Como área útil foi utilizada os 297 metros quadrados centrais.

O controle da brotação de eucalipto foi avaliado aos 64, 96, 139 e 190 dias após a aplicação (DAA). Pelos dados obtidos foi avaliado a porcentagem relativa de rebrota em relação a testemunha. Como o plantio da cultura subseqüente (segundo ciclo do eucalipto) foi tardio, a avaliação de sobrevivência das mudas foi feita apenas na última avaliação (190 DAA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as avaliações os tratamentos com aplicação de herbicidas diferiu estatisticamente das plantas sem aplicação de herbicidas (testemunha). Aos 64 DAA o Truper nas doses de 2 e 4% apresentaram brotações de 43,5 e 39,1%, respectivamente. Para o Garlon 480BR nas doses de 2 e 3% e glifosato na dose de 5%, apresentaram rebrotas iguais a 37,0; 26,7 e 45,7%, respectivamente. Nas avaliações seguintes observou-se que a porcentagem de rebrotas dos tratamentos diminui para todos os tratamentos com aplicação de herbicidas. Apesar de não haver diferença estatística nos tratamentos com aplicação de herbicidas, observa-se que aos 190 DAA o Truper na maior dose apresentou a porcentagem menor de rebrotas, com 11,8%. O tempo entre o corte do eucalipto e a aplicação dos herbicidas deve ser mais estudado. Melhores efeitos podem ser obtidos com as aplicações feitas mais próximas ao corte das árvores.

Apenas na última avaliação (190 DAA) foi possível avaliar o efeito dos herbicidas no plantio subseqüente do eucalipto. Os resultados mostraram que não houve qualquer efeito dos tratamentos na morte ou intoxicação das mudas de eucalipto plantadas aos 170 DAA dos herbicidas.

Tabela 3. Porcentagem relativa de rebrotas de *E. urograndis* ao longo das avaliações.

Produto	Doses (%)	Porcentagem relativa de rebrota			
		64 DAA	96 DAA	139 DAA	190 DAA
fluroxipir + triclopir	2,0	43,5 ab	26,8 b	26,4 b	21,1 b
fluroxipir + triclopir	4,0	39,1 b	25,0 b	18,1 b	11,8 b
triclopir	2,0	37,0 b	19,6 b	16,7 b	13,2 b
triclopir	3,0	26,1 b	19,7 b	23,6 b	25,0 b
glifosato	5,0	45,7 ab	32,2 b	26,4 b	34,2 b
Testemunha	---	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
Tratamento F		3,92 **	10,50 **	21,17 **	29,48 **
CV		54,30	51,64	39,55	35,80

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * – significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os herbicidas Truper e Garlon 480BR em doses a partir de 2,0% foram eficientes no controle de rebrotas de *eucalipto*; O tempo entre o corte do eucalipto e a aplicação dos herbicidas deve ser mais estudado.

Em todas as doses testadas os herbicidas Truper e Garlon 480BR foram seletivos ao eucalipto plantado aos 170 DAA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, E. M. et al. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de mini-estacas de clones de *Eucalyptus* spp. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 183-187, fev./mar. 2004.

SOUZA, G.V.R. et al. Exsudado radicular de imazapyr aplicado sobre mudas de diferentes clones de eucalipto. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, 2006.

ÉPOCAS DE SEMEADURA DO MILHO PÓS-DESSECAÇÃO DE AZEVÉM COM GLYPHOSATE E CLETHODIM EM ASSOCIAÇÃO

TURRA, M. A. (UFSM-Cesnors, Frederico Westphalen/RS – marcosturra2008@hotmail.com), LAMEGO, F. P. (UFSM-Cesnors, fabilamego@yahoo.com.br), CARATTI, F.C. (UFSM-Cesnors, nandacaratti@yahoo.com.br), LIBERA D.D. (UFSM-Cesnors, dau.dellalibera@hotmail.com), CHAVES, G.G. (UFSM-Cesnors, gabhittagc@hotmail.com), ULIANA, D.B. (UFSM-Cesnors, danibarbieriuliana@hotmail.com).

RESUMO: O azevém, planta de cobertura de inverno amplamente utilizada no Sul do país, está resistente ao herbicida glyphosate, necessitando de alternativas para o manejo de dessecação pré-semeadura do milho. O objetivo deste trabalho é avaliar efeitos da associação de clethodim com glyphosate para dessecação do azevém resistente a esse herbicida, na produtividade do milho, cultivado em diferentes épocas pós-dessecação. Um experimento foi conduzido a campo, na UFSM, *Campus* de Frederico Westphalen, RS, em 2011/12. Os tratamentos consistiram de parcelas subdivididas, sendo a dessecação alocada nas parcelas principais (glyphosate – 1080 g e.a ha^{-1}; glyphosate + clethodim – 1080 g e.a ha^{-1} + 240 g i.a ha^{-1}) e as épocas de semeadura do milho nas subparcelas (10 dias após a aplicação dos tratamentos de dessecação – DAT; 20 e 30 DAT). A maior produtividade de grãos foi obtida quando a semeadura do milho foi realizada 10 DAT, obtendo-se 5505 kg ha^{1}. O herbicida clethodim na dose de 240 g i.a ha^{-1}quando associado ao glyphosate (1080 g e.a ha^{-1}) na dessecação de azevém, em intervalo de, pelo menos 10 dias para a semeadura do milho, é eficiente no manejo do azevém resistente ao glyphosate e não causa dano a cultura.

Palavras-chave: *Zea mays*, Seletividade, *Lolium multiflorum,* Herbicida.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho é uma das principais gramíneas cultivadas pela agricultura brasileira, com área de semeadura em torno de 14 milhões de hectares e também, com uma ampla finalidade de usos, desde a alimentação animal, humana até como matéria-prima para a indústria (IBGE, 2009). Grande parte do milho cultivado no Sul do Brasil é semeado no sistema de semeadura direta, onde tradicionalmente é realizada a dessecação de uma espécie de cobertura cultivada previamente. Neste caso, a dessecação é realizada exclusivamente com a aplicação de herbicidas não seletivos, sendo o glyphosate o mais utilizado para este fim. O glyphosate é um herbicida de ação sistêmica, aplicado no controle

de plantas daninhas anuais e perenes, e sem atividade residual no solo (RODRIGUES & ALMEIDA, 1995).

Dentre as principais plantas de cobertura de inverno utilizadas no Sul do país, está o azevém (*Lolium multiflorum* L.), com finalidade de formar palha para a cobertura de solo, componente do sistema plantio direto. Todavia, a utilização intensiva de glyphosate nas mesmas áreas durante muitos anos, selecionou biótipos de azevém resistentes a este herbicida (VARGAS et al. 2005). A partir da evolução dos casos de resistência ao herbicida, tornou-se necessária a busca por novas opções de dessecação em áreas com azevém resistente ao glyphosate, visando a semeadura de culturas de verão como o milho.

A associação de glyphosate com outros herbicidas na operação de dessecação é prática utilizada visando efeito aditivo, ou seja, de ampliação do espectro de controle. Dentre as opções de graminicidas com atividade em azevém resistente ao glyphosate estão os herbicidas do grupo dos inibidores da enzima acetil coenzima A (ACCase), como clethodim e sethoxydim. Entretanto, estes graminicidas não são registrados para operação de dessecação e tampouco, são seletivos para a cultura do milho. Clethodim apresenta solubilidade em água de 5.520 ppm, pressão de vapor de $1,5x10^{-6}$ e kow=15.000, portanto não apresentando mobilidade no solo (VIDAL & MEROTTO Jr., 2001). Ainda, este herbicida apresenta persistência no ambiente muito curta, com meia vida em torno de dois a três dias (EMBRAPA, 2006).

O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da aplicação conjunta dos herbicidas glyphosate e clethodim na dessecação do azevém resistente ao glyphosate, sobre a produtividade do milho cultivado em sistema de semeadura direta, em diferentes épocas após a dessecação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido a campo no período de Out/2011 a Mar/2012, na Universidade Federal de Santa Maria, UFSM/Cesnors, *Campus* de Frederico Westphalen-RS (latitude 27° 21’ 33” Sul; Longitude 53° 23’ 40” Oeste e 522m de altitude). O clima da região é subtropical do tipo Cfa segundo a classificação de Köppen (1948), com temperatura média anual de 18ºC. O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho aluminoférrico típico (EMBRAPA, 1999), com 50% de argila, pH 6,1 e 3,1% de matéria orgânica.

A massa seca da parte aérea de azevém ocorrente na área experimental foi determinada através de quatro amostras coletadas em 0,25 m², previamente a dessecação da área. As amostras foram secas em estufa a 55°C por 72 horas, e após foram pesadas, quando determinou-se a massa seca da parte aérea (kg ha^{-1}).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 4 repetições, em parcelas subdivididas, sendo arranjados nas parcelas principais os

herbicidas (glyphosate a 1080 g e.a ha^{-1}; glyphosate + clethodim 1080 g e.a ha^{-1}+ 240 g i.a ha^{-1}), acrescidos de óleo mineral a 0,5% v/v e as épocas de semeadura do milho nas subparcelas (10, 20 e 30 DAT).

A aplicação dos herbicidas na dessecação ocorreu no dia 29/9/2011, utilizando-se pulverizador costal pressurizado a CO_2 com pressão constante de 29 lb/pol. O volume de calda aplicado foi de 200 L ha^{-1}.No momento da aplicação, o solo encontrava-se com umidade relativa do ar em torno de 40%, temperatura do ambiente aproximada de 30ºC e velocidade do vento de 6,48 Km h^{-1}.

A semeadura do milho realizada na 1ª época (10 DAT) ocorreu em 9/10/11, a 2ª época em 19/10/2011 e a 3ª época no dia 29/10/2011, manualmente. O híbrido cultivado foi o P1630H, numa população 71.428 plantas ha^{-1}. O espaçamento utilizado foi de 0,70m, com 300 kg ha^{-1} de adubo na formulação (N-P-K) 5-20-20, aplicado na semeadura.

As variáveis avaliadas na cultura por ocasião da colheita foram: produtividade de grãos em área útil de 4,2m², estatura de planta(m), diâmetro de espiga (mm), comprimento de espiga (cm), número de fileiras de grãos por espiga e número de grãos por espiga. Os componentes foram determinados em cinco plantas aleatórias em cada parcela, dentro da área útil. Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área experimental apresentou uma cobertura vegetal de azevém equivalente a 6,1 t ha^{-1}. De maneira geral, para todas as variáveis avaliadas, não foi constatada interação significativa entre os tratamentos de dessecação e as épocas de semeadura do milho ($p \geq 0,05$), havendo diferença apenas para o fator épocas de semeadura (Tabela 1).

O milho quando semeado 10 DAT, apresentou maior estatura de planta e maior NGE, (Tabela1). A semeadura aos 20 DAT não deferiu daquela realizada 10 DAT em relação ao DIE e ao NFG. Porém, todas as variáveis foram reduzidas quando a semeadura foi realizada mais tardiamente, aos 30 DAT. Esse resultado ressalta a ausência de efeito residual do herbicida clethodim quando da associação com glyphosate na dessecação de azevém, mesmo quando o intervalo para a semeadura foi de apenas 10 dias após a dessecação.

Tabela 1. Estatura de planta (EP), diâmetro de espiga (DIE), número de fileiras de grãos por espiga (NFG), número de grãos por espiga (NGE) do milho, híbrido P1630H, em função das épocas de semeadura pós-dessecação. UFSM/Cesnors, Frederico Westphalen/RS, 2011/12.

Épocas de semeadura	EP(m)	DIE (mm)	NFG (n°)	NGE (n°)
10 DAT[1]	2,5 A[2]	43,7 A	17,3 A	611,8 A
20 DAT	2,3 B	41,5 A	17,0 A	460,6 B
30 DAT	2,1 C	37,7 B	14,8 B	310,8 C
C.V. (%)	4,6	5,7	6,3	20,7

[1]Dias após a aplicação dos tratamentos de dessecação (glyphosate – 1080 g e.a ha^{-1}; glyphosate + clethodim – 1080 g e.a ha^{-1}+ 240 g i.a ha^{-1}).
[2]Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Comprimento de espiga (cm), em função dos herbicidas utilizados na dessecação e das épocas de semeadura do milho, híbrido P1630H. UFSM/Cesnors, Frederico Westphalen/RS, 2011/12.

	Épocas de semeadura		
Dessecação	10 DAT	20 DAT	30 DAT
Gly[1]	a 17,42 A[3]	b 14,13 B	b 13,88 A
Gly+Cle[2]	a 16,51 A	a 16,42 A	b 14,30 A
C.V. (%)		5,25	

[1]Glyphosate 1080 g e.a ha^{-1}.[2]Glyphosate + clethodim – 1080 g e.a ha^{-1} + 240 g i.a ha^{-1}.[3]Dias após a aplicação dos tratamentos de dessecação. [4]Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Para a variável comprimento da espiga, foi significativa a interação dos herbicidas usados na dessecação e das épocas de semeadura (p≤0,05). De maneira geral, não houve diferença para a variável quando da dessecação com glyphosate isolado ou em associação com clethodim, a exceção quando a semeadura do milho foi realizada 20 DAT (Tabela 2). Analisando-se o efeito da época de semeadura, quando essa foi realizada mais cedo, ou seja, no início do mês de outubro (10 DAT), as espigas apresentaram maior comprimento.

Em relação a produtividade de grãos, quando a semeadura do milho foi realizada mais cedo, obteve-se a maior produtividade, equivalente a 5505 kg ha^{-1}. Quando da semeadura aos 20 DAT, a produtividade ficou em situação intermediária de 3980 kg ha^{-1}e aos 30 DAT, foi equivalente a 2262 kg ha^{-1}, ou seja, 59% a menos quando comparada a primeira época de semeadura. Resultados semelhantes foram também observados por Spader et al. (2010), onde não houve diferença significativa no desenvolvimento das plantas de milho quando o herbicida clethodim foi aplicado anteriormente a semeadura da cultura. De acordo com os mesmos autores, clethodim pode ser aplicado para o controle de plantas daninhas na operação de dessecação no sistema de semeadura direta do milho, respeitando um intervalo de, pelo menos, sete dias entre a aplicação e a semeadura.

CONCLUSOES

O herbicida clethodim na dose de 240 g i.a ha^{-1}quando associado ao glyphosate (1080 g e.a ha^{-1}), na dessecação de azevém, em intervalo de, pelo menos 10 dias para a semeadura do milho, é eficiente no manejo do azevém resistente ao glyphosate e não causa dano a cultura.

AGRADECIMENTOS

À FAPERGS, pela concessão da bolsa de iniciação científica UFSM/PROBIC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 1999. 412p.

EMBRAPA- Principais herbicidas recomendados para cultura de soja no preparo convencional e no sistema plantio direto.http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do62_17.htm. Consultado em 28 de Março de 2012.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – Abril / Maio 2009 - http://www.ibge.gov.br /home/estatística/indicadores/agropecuária/lspa/lspa _200905_3.shtm.

KOPPEN, W. Climatologia: con un Estudio de los Climas de La Tierra. Fondode Cultura Economica, 1948, 466p.

RODRIGUES, B.N., ALMEIDA, F.S. **Guia de Herbicidas**. 3ª ed. Londrina: Benedito Noedi Rodrigues e Fernando Souza de Almeida, 1995. 675p.

SPADER, V.; MAKUCH, E. I; MATERA, J. MACHADO, D. **Seletividade de clethodim aplicado anterior a semeadura da cultura do milho.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, Julho de 2010.

VARGAS, L., et al. Alteração das características biológicas dos biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) ocasionada pela resistência ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 23, p. 153-160, 2005.

VIDAL, R.A.; MEROTTO Jr., A. **Herbicidologia.**Porto Alegre: Evangraf. 2001. 152p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITOS DO ATRASO DA APLICAÇÃO DE OXYFLUERFEN NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO

BORJA REIS, A. F. (UFT, Gurupi/TO - andrefborjareis@hotmail.com.br),
COLODEL, S. (Impar Consultoria, Lagoa da Confusão/TO - solano@imparag.com.br),
CARVALHO, R. J. (UFT, Gurupi/TO - renatojales25@hotmail.com),
MAGI, E.A. (Agrifirma, Jaborandi/BA - eder.magi@agrifirma.com.br),
LOPES, P. H. (UFT, Gurupi/TO - paulolopes.agro@hotmail.com),
CHAGAS JUNIOR, A.F. (UFT, Gurupi/TO, - chagasjraf@uft.edu.br

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do atraso da data de aplicação do herbicida oxyfluorfen em pré-emergência e pós o plantio inicial da cultura do arroz irrigado. Os tratamentos utilizados foram T1 (aplicação do herbicida no dia do plantio); T2 (aplicação 1 dia após o plantio); T3 (aplicação 2 dias após o plantio); T4 (aplicação 3 dias após o plantio); T5 (aplicação 4 dias após o plantio); T6 (aplicação 5 dias após o plantio); T7 (aplicação 6 dias após o plantio); T8 (aplicação 7 dias após o plantio); e testemunha sem aplicação do herbicida. Foi observada a influência da utilização do oxyfluorfen no estande inicial, perfilhamento inicial e matéria seca da parte aérea, constatando-se que quanto maior o atraso, maior foi o efeito negativo nos parâmetros avaliados. Na avaliação realizada na maturidade fisiológica, o perfilhamento final foi superior nos tratamentos que tiveram menor estande inicial, e a aplicação do oxyflourfen em qualquer data não interferiu significativamente na densidade de panículas e rendimentos de grãos.

Palavras-chave: pré-emergente, perfilhamento, rendimento de grãos.

INTRODUÇÃO

A cultura do arroz é quarta de maior importância dentre as culturas de cereal no Brasil, sendo responsável por uma área colhida na safra 2011/2012 de aproximadamente 2 460 10^3 ha. A produção representa 7,6% da produção nacional de grãos com 11 541 10^3 toneladas, e a uma produtividade média de 4 691 kg / ha (IBGE, 2012). Do total da área cultivada no Brasil, aproximadamente 65% é cultivado em ambientes de irrigação por

inundação, conferindo a cultura um relevante nível tecnológico de investimentos em insumos e manejo.

O herbicida oxyfluorfen tem sido usado extensivamente e com eficiência no controle de gramíneas, dicotiledôneas e ciperáceas em aplicações de pré-emergência e/ou pós-emergência na cultura do arroz irrigado, culturas florestais entre outras para as quais é registrado no Brasil (ALVES et al., 2000). Além de sua ação direta sobre as ervas daninhas, este herbicida forma uma barreira química residual superfície do solo por apresentar alto Kow e baixa solubilidade, a qual exerce a ação sobre as novas ervas em processo de germinação (HERTWIG, 1983).

O manejo de plantio na várzea abrange uma extensa área sob uma estreita janela de plantio, sendo este realizado em meio a elevados índices pluviométricos, que podem prejudicar as operações mecanizadas por longos períodos. Associado a isto alguns herbicidas pré-emergentes, como o oxyfluorfen, devem ser aplicados em pós-plantio devido a sua ação por posição, porém antes da emergência da cultura, limitando a operação a uma faixa ainda menor de tempo.

Diante da limitação de um curto período de tempo para operação de aplicação desse pré-emergentes, associado à necessidade desta ser preferencialmente terrestre e em boas condições climáticas, faz-se essencial conhecer qual o intervalo ideal de aplicação em pré-emergência para evitar danos de toxicidade a cultura. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar a janela entre o plantio da cultura do arroz e a aplicação do herbicida oxyflourfen em pré-emergência na cultura do arroz irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido de novembro de 2011 a março de 2012 na Fazenda Dois Rios, localizado na Lagoa Da Confusão – Tocantins, sob as coordenadas geográficas latitude 14°20'11"S e longitude 23°20'11"O. O solo é classificado segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de solos (Embrapa, 2006) como plintossolo háplico Tb distrófico areno-argiloso, com 6% de Matéria Orgânica.

Os tratamentos utilizados constaram do herbicida oxyfluorfen formulação comercial GOAL BR (240 g i.a.L^{-1}) aplicado na pré-emergência e pós-emergência inicial da cultura sempre na mesma dose de 144 g i.a ha $^{-1}$ e em diferentes dias pós o plantio (DAP). Sendo eles: T1-(0 DAP); T2-(1 DAP); T3-(2 DAP); T4-(3 DAP); T5-(4 DAP); T6-(5 DAP); T7-(6 DAP); T8-(7 DAP); T9-(testemunha sem aplicação). A emergencia do arroz aconteceu no 6º dia após o plantio e portanto os tratamentos T7 e T8 atingiram o coleóptilo das plântulas.

O experimento foi implantado com o cultivar Irga 424 no sistema semeadura convencional, realizada em 02 de novembro de 2011, com densidade de 270 plantas m^{-2} (80

kg.ha^{-1} de semente) e espaçamento de 17 cm entre linhas. A adubação de plantio foi 300 kg ha^{-1} da formulação 05-30-15, e cobertura de 100 kg ha^{-1} de uréia aos 20 DAP e 100 kg ha^{-1} 30-00-20 aos 45 DAP.

A unidade experimental foi constituída de 18 linhas com 5 metros de comprimento, perfazendo uma área total de 15,3 m², seguindo o delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados com 3 repetições. Os tratamentos foram implantados com pulverizador costal pressurizado com CO_2, à pressão constante de 3 lb pol.$^{-2}$, equipado com 6 bicos tipo leque com indução a ar Teejet AI 11002, distanciados entre si em 0,50 m resultando em volume de calda de 165 l.ha^{-1}.

Realizaram-se avaliações de contagem de estande inicial, contagem de perfilhamento inicial, e fitomassa seca da parte aérea aos 20 DAP. Aos 115 DAP foi avaliado o perfilhamento final, densidade de panículas e rendimento de grãos em uma área útil de 1,0 m² das linhas centrais por parcela e corrigido a massa de grãos para 13% de umidade. A análise estatística consistiu na análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de oxyfluorfen influenciou negativamente o desenvolvimento inicial da cultura de arroz irrigado, e de forma geral apresentando maior efeito negativo conforme a data de aplicação foi atrasada.

Os estandes iniciais de plantas foram iguais na testemunha sem aplicação e nos tratamentos 1 (0 DAP) e 2 (1 DAP), com 46 plantas m^{-1}. Os tratamentos 5 (4 DAP), 6 (5 DAP), 7 (6 DAP) e 8 (7 DAP) apresentaram resultados equivalentes entre si e inferiores aos demais, sendo o T7 e T8 com valores 32,6% menores que na testemunha, tabela 1.

O perfilhamento inicial sofreu efeito da aplicação de oxyfluorfen desde o tratamento 1 apresentando um perfilho a menos por planta. As aplicações subsequentes também demonstraram correlação negativa conforme atrasou-se a aplicação. A partir de T3 (2 DAP) o número de perfilhos foi 40% inferior do que na testemunha, e em T8 (7 DAP) o perfilhamento estabeleceu-se 68% inferior que a testemunha e abaixo dos demais tratamentos, tabela 1.

Para a MSPA aos 20 DAP a testemunha apresentou acúmulo de massa seca 32,8% e 37,4% superior do que o T1 e T2, respectivamente, e que foram equivalentes entre si. Do T3 ao T7 o acumulo de massa foram equivalentes, porém inferiores do que o T1 e T2. E o T8 apresentou menor acumulo, sendo 61,6% inferior a testemunha.

Tabela 1. Estande Inicial, Perfilhamento Inicial e Matéria Seca da Parte Aérea (MSPA) de arroz irrigado, aos 20 dias após a semeadura, em função da data de aplicação de oxifluorfen em pré-emergência.

Tratamentos	Estande Inicial		Perfilhamento Inicial		MSPA	
	-------- plantas m^{-2} ---------		---- perfilhos planta $^{-1}$ ----		-------- g -------	
T1 (0 DAP)	46	a	4,0	ab	0,457	b
T2 (1 DAP)	46	a	3,2	bc	0,426	b
T3 (2 DAP)	38	ab	3,0	bc	0,398	bc
T4 (3 DAP)	37	ab	2,4	cd	0,403	bc
T5 (4 DAP)	35	b	2,4	cd	0,403	bc
T6 (5 DAP)	35	b	2,6	cd	0,409	bc
T7 (6 DAP)	31	b	2,2	cd	0,371	bc
T8 (7 DAP)	31	b	1,6	d	0,261	c
T9 (Test.)	46	a	5,0	a	0,681	a
CV (%)	13,6		31,01		19,28	
F	3,984**		6,403**		5,539**	

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan a $0,01 \leq p < 0,05$.

Na maturação fisiológica as avaliações demonstraram que a influência da aplicação de oxyfluorfen foi mitigada durante o desenvolvimento da cultura. O principal mecanismo de compensação foi o perfilhamento. Na maturação fisiológica aos 115 DAP, o perfilhamento final foi maior naqueles tratamentos que tiveram menor estande inicial na avaliação aos 20 DAP. Os tratamentos T8 e T7 atingiram os maiores índices de perfilhamento com 7,7 e 7,3 perfilhos planta $^{-1}$, respectivamente. A testemunha e os T1, T2, T3 apresentaram o menor índice de perfilhamento e foram equivalentes entre si. A testemunha apresentou 35,1 % menos perfilhamento do que o T8, tabela 2.

Wu et al. (1998), descreveram que cada genótipo tem determinada capacidade de perfilhamento, sendo esta associada à plasticidade de resposta ao espaçamento entre linhas e à densidade de semeadura interferindo na relação entre população de plantas e rendimento de grãos. Borja Reis et al. (2011), conduzindo trabalhos em condições semelhantes no Tocantins, descreveram como a diferença de estande inicial interferiu pouco no rendimento de grãos para a cultivar IRGA 424. Estandes iniciais de 250 e 337 plantas m^{-2} não interferiram na produtividade, porém o perfilhamento foi significativamente maior nas menores populações.

Não foram observadas diferenças significativas para os parâmetros de densidade de panículas e o rendimento de grãos em função da época de aplicação do oxyfluorfen, apresentando densidade média de 446,3 panículas m^{-2} e produtividade média de 9310 kg ha^{-1}, tal como mostra a tabela 2.

Tabela 2. Perfilhamento Final, Densidade de Panículas e Rendimento de Grãos de arroz irrigado, em função da data de aplicação de Oxifluorfen em pré-emergência.

Tratamentos	Perfilhamento Final		Densidade de Panículas		Rendimento de grãos	
	---- perfilhos planta $^{-1}$ ----		------ Panículas m^{-2} ------		---------- g ha $^{-1}$ ----------	
T1 (0 DAP)	4,7	c	427	a	9480	a
T2 (1 DAP)	5,0	c	465	a	9640	a
T3 (2 DAP)	5,3	c	407	a	9530	a
T4 (3 DAP)	5,7	bc	427	a	9073	a
T5 (4 DAP)	6,3	b	449	a	9350	a
T6 (5 DAP)	6,3	b	448	a	9156	a
T7 (6 DAP)	7,3	a	461	a	9016	a
T8 (7 DAP)	7,7	a	476	a	9060	a
T9 (Test.)	5,0	c	456	a	9493	a
CV (%)	9,04		15,52		5,83	
F	11,839 **		0,299 ^{ns}		0,517 ^{ns}	

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 0,01 ≤ p < 0,05.

CONCLUSÕES

A utilização de oxyfluorfen interfere negativamente no estabelecimento inicial da cultura diminuindo estande inicial, perfilhamento inicial e acúmulo de matéria seca na parte aérea, sendo essa interferência maior quanto mais próxima à aplicação da emergência da cultura. No entanto, a capacidade de compensação do arroz confere um maior perfilhamento nas populações mais baixas, permitindo a cultura atingir rendimento de grãos equivalentes, independente da data de aplicação do oxyfluorfen.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. W. R.; SILVA, J. B.; SOUZA, I. F. Efeito da aplicação de subdose dos herbicidas glyphosate e oxyfluorfen, simulando deriva sobre a cultura de milho (*Zea mays* L.). **Ci. Agrotec.**, v. 24, n. 4, p. 889-897, 2000.

BORJA REIS, A. F.; CONGIO, G. F. S.; CHAGAS JUNIOR, A. F.; BENICIO, L. P. F. Efeito da densidade de semeadura em parâmetros produtivos de arroz irrigado no Tocantins. In: **VII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado**. Balneário Comburiú 2011, Anais...SOSBAI, Porto Alegre, 2011

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

INSTITUO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Diretoria de Pesquisa Coordenação Agropecuária. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro, V.25 n.03, 2012. 88p.

HERTWIG, V. K**. Manual de herbicidas desfolhantes, dessecantes, fiitoreguladores e bio estimulantes.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1983. 669p

WU, G.; WILSON, L.; McCLUNG, A.M. Contribution of rice tillers to dry matter accumulation and yield. **Crop Science**, Madison, v.90, n.3, p.317-323, 1998.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE ERVA-DE-PASSARINHO EM CITROS COM HERBICIDAS

GONÇALVES, G. S.[1] (gsuassunag@hotmail.com), DAMASCENO, L. A.[1] (leandro@agronomo.eng.br), SILVA, J. F.[1] (jfsilva@ufam.edu.br), GARCIA, M.V.B. [2] (mvbgarcia@gmail.com), CAVALCANTE, A. M. L. N. [1] (anamartacavalcante@yahoo.com.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar controle de erva-de-passarinho (*Struthanthus vulgaris* Eichler) com herbicidas. O estudo foi conduzido em um plantio de laranjeira no município de Rio Preto da Eva-AM com ocorrência natural de erva-de-passarinho em suas copas. O delineamento adotado foi em blocos casualizados com 7 tratamentos, 3 repetições e 3 plantas por repetição. Os tratamentos se constituíram de cinco herbicidas, um regulador de crescimento e um controle: fluazifop (250 g ha^{-1}); bentazon (720 g ha^{-1}); metsulfuron (6 g ha^{-1}); fomesafen (250 g ha^{-1}); glyphosate (720 g ha^{-1}) e etefon (2.400 g ha^{-1}). O volume de calda utilizado foi de 200 L ha^{-1} acrescido de 0,25% v/v de espalhante adesivo. A fitotoxicidade foi avaliada aos 18 dias após aplicação (DAA) com base na escala da *European Weed Research Council*. Os dados foram submetidos à análise de variância, com as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Os herbicidas bentazon e fomesafen não diferiram entre si quanto à toxicidade, ocasionando clorose e destruição de mais de 50% das folhas e dos brotos da erva-de-passarinho. O glyphosate e o metsulfuron causaram apenas clorose nas folhas novas, sem, contudo ocorrer necrose. O fluazifop e o etefon ocasionaram lesões leves a erva-de-passarinho, mas o etefon causou completa desfolha das laranjeiras.

Palavras-chave: citricultura, *Struthanthus vulgaris*, semiparasitismo

INTRODUÇÃO

A erva-de-passarinho é um dos hemiparasitas mais comuns de árvores ornamentais e de plantas frutíferas. Esta espécie se fixa nos galhos e troncos da planta hospedeira, onde se desenvolve e ocupa parte ou a totalidade da copa, reduzindo a eficiência fotossintética. No Brasil ela é própria de clima tropical e subtropical, podendo ser encontrada facilmente nas regiões Sul, Sudeste e Norte do País (SOUZA; LORENZI, 2005).

Os efeitos provocados pela erva-de-passarinho sobre os indivíduos semiparasitados são: redução do vigor, da produção de frutos e de sementes e ainda ocasiona mau funcionamento dos tecidos lenhosos, redução da taxa de crescimento, morte do ápice e

[1] Faculdade de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM
[2] Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus/AM

predisposição ao ataque de insetos e doenças, o que pode levá-las a um estado de declínio (CAZETTA; GALLETTI, 2003; ARRUDA, 2004).

No Sudeste do Brasil, a infestação por erva-de-passarinho é muito comum, prejudicando o crescimento de árvores ornamentais dos gêneros *Cupressus*, *Casuarina* e *Ligustrum*, acarretando a redução da produtividade de várias árvores frutíferas especialmente *Citrus* sp. e *Mangifera indica* L. (FERREIRA, 1986). Na região Norte, particularmente no Estado do Amazonas, a situação não é diferente, a ponto de os produtores eliminarem plantações de citros. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de erva-de-passarinho na cultura do citros com herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido de setembro a outubro de 2011 em um plantio destinado à produção comercial de citros (laranja "Pêra"), na Fazenda Panorama localizada no município de Rio Preto da Eva-AM. As laranjeiras possuem aproximadamente 12 anos de idade, espaçamento de 7 m x 3 m e foram selecionadas devido a alta infestação de erva-de-passarinho nas copas.

O delineamento adotado foi em blocos casualizados, com sete tratamentos, três repetições e três plantas por repetição. Os tratamentos se constituíram de cinco herbicidas, um regulador de crescimento e um tratamento controle: Fluazifop – 250 g ha^{-1}; Bentazon – 720 g ha^{-1}; Metsulfuron – 6 g ha^{-1}; Fomesafen – 250 g ha^{-1}; Glyphosate – 720 g ha^{-1}; Etefon – 2400 g ha^{-1} e controle.

Os herbicidas e o etefon foram aplicados na planta inteira, com pulverizador costal provido com válvula de pressão constante de 245,16 kPa e barra de aplicação com bicos do tipo leque 110.03. O volume de calda utilizado foi de 200 L ha^{-1}, com espalhante adesivo de 0,25% v/v. A umidade relativa do ar durante a aplicação, período de 08h00min às 12h00min, era de 73% e a temperatura ambiente variou de 23 a 31ºC no final da aplicação.

A fitotoxicidade foi avaliada aos 18 dias após aplicação (DAA) com base na escala da *European Weed Research Council* (EWRC, 1964). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$), utilizando-se o *software* SAEG 9,1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os herbicidas provocaram fitotoxicidade à erva-de-passarinho contudo, sem ocasionar a destruição completa da planta (Tabela 1),

Tabela 1. Valores médios de notas atribuídas ao efeito de herbicidas e do etefon em erva-de-passarinho no município de Rio Preto da Eva – AM. 2011.

Tratamento	g ha^{-1}	Fitotoxicidade
Controle	0	1,0c
Bentazon	720	7,0a
Fomesafen	250	6,0ab
Glyphosate	720	5,0b
Metsulfuron	6	4,0b
Fluazifop	250	2,0c
Etefon	2.400	1,0c

Médias com mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade. CV= 45.77; DMS = 1,8733.

O bentazon e o fomesafen não diferiram entre si quanto à fitotoxicidade, ocasionando clorose e destruição de mais de 80% das folhas e dos brotos. A clorose foliar decorrente da aplicação do bentazon foi consequência da interrupção do fluxo de elétrons entre os fotossistemas e do rompimento da membrana, causados pela peroxidação de lipídeos, formando radicais tóxicos (SILVA; SILVA, 2007). Enquanto a necrose foliar verificada em alguns indivíduos expostos ao fomesafen é atribuída à inibição da enzima protoporfirinogênio oxidase (protox), ocasionando acúmulo celular de protoporfirina IX, que interage com o oxigênio e a luz presentes no meio, formando superóxido e peróxido de hidrogênio (NANDIHALLI; DUKE, 1993).

O glyphosate e o metsulfuron causaram clorose transitória às folhas novas, especialmente nas margens, sem, contudo ocorrer necrose. Estes herbicidas atuam bloqueando a síntese de aminoácidos essenciais, e consequentemente na síntese protéica, que, por sua vez, interfere na síntese do DNA e no crescimento celular (RICHARDSON et al., 2006).

O fluazifop ocasionou lesões leves à erva-de-passarinho. Este herbicida é inibidor da enzima ACCase. Esta enzima regula uma reação-chave no início da biossíntese de lipídeos, convertendo o Acetil Coenzima-A em Malonil Coenzima-A. Em gramíneas, a forma de ACCase presente é sensível à inibição por estes herbicidas, entretanto, em espécies monocotiledôneas não-gramíneas e dicotiledôneas como a erva-de-passarinho ela parece não ser afetada (THILL, 2000).

De acordo com SASAKI et al. (1995) a seletividade deste grupo de herbicidas em dicotiledôneas é atribuída ao tipo e à compartimentalização dessa enzima na célula. Espécies gramíneas apresentam células apenas com uma forma de ACCase, tanto no citoplasma quanto no estroma dos cloroplastos. Entretanto, nas dicotiledôneas a forma presente no citoplasma seria equivalente à das gramíneas, enquanto a presente nos

cloroplastos seria insensível à ação desses herbicidas e responderia por toda síntese de lipídeos quando a enzima citoplasmática estivesse inibida.

O etefon, um regulador de crescimento utilizado como indutor floral (LEDO et al., 2004) e acelerador de maturação atua também como desfolhante, podendo ser utilizado como uma alternativa no controle de espécies daninhas. Porém, neste estudo ele não foi eficiente no manejo de erva-de-passarinho, pois além de não controlar a referida espécie, ainda promoveu desfolha total da laranjeira.

CONCLUSÕES

O bentazon e o fomesafen foram eficientes para o controle de erva-de-passarinho. O etefon não provocou danos à planta daninha, porém, desfolhou completamente as laranjeiras.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Sebastião Siqueira de Souza, proprietário da Fazenda Panorama, por proporcionar as condições necessárias à realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, R.S. **Especificidade de hospedeiros por *Struthanthus* aff. *Polyanthus* (Loranthaceae) em uma área de cerrado, Uberlândia, Minas Gerais**. 2004. 31f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2004.

CAZETTA, E.; GALETTI, M. Ecologia das ervas-de-passarinho. **Ciência Hoje**, São Paulo, v.3, n.94, p.72 - 74, 2003.

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of 3rd and 4th meetings of EWRC. Committee of Methods in Weed Research. **Weed Research**. Oxford, v.4, n.1, 1964. p.88.

FERREIRA, F.A. **Patologia florestal**: principais doenças florestais no Brasil. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 1986. 570p.

LEDO, A.S.; GONDIM, T.M.S.; OLIVEIRA, T.K.; NEGREIROS, J.R.S.; AZEVEDO, F.F. Efeito de indutores de florescimento nas cultivares de abacaxizeiro RBR-1, SNG-2 e SNG-3 em Rio Branco-Acre. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.26, n.3, p.395-398, 2004.

NANDIHALLI, U. B.; DUKE, S. O. The porphyrin pathway as a herbicide target site. In: DUKE, S. O.; MENN, J. J.; PLIMMER, J. R. (Ed**.). Pest control with enhanced environmental safety**. Washington: American Chemical Society, 1993. p.62-72.

RICHARDSON, R. J.; WILSON, H. P.; ARMEL, G. R.; HINES, T. E. Trifloxysulfuron plus pyrithiobac mixtures for broadleaf weed control in cotton (Gossypium hirsutum). **Weed Technology**, v.20, p.130-136, 2006.

SASAKI, Y.; KONISHI, T.; NAGANO, Y. The compartmentation of acetyl-coenzyme A carboxylase in plants. **Plant Physiology**, v.108, n.2, p. 445-449, 1995.

SILVA, A.A.; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: Editora UFV, 2007. 367p.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: Guia ilustrado para identificação das famílias Angiospermas da flora brasileira, baseado na APGII. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda., 2005. 640p.

THILL, D. Integrated weed management. In: **Herbicide action.** West Lafaietti: Purdue University, 2000. 942p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ANATOMIA FOLIAR DE BIOTIPOS DE CAPIM-ARROZ RESISTENTE E SUSCETÍVEL AO QUINCLORAC

Lariane Chaves Junker (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – larianejunker@gmail.com), Bruna Pereira de Souza (FCA - UFVJM, Diamantina/MG - bruna_pereiradesouza@yahoo.com), Miguel Henrique Rosa Franco (FCA - UFVJM, Diamantina/MG - miguelmhrf@yahoo.com.br), Evander Alves Ferreira (FCA - UFVJM, Diamantina/MG - evanderalves@yahoo.com.br), Germani Concenço (FCA - UFV, Viçosa/MG - gconcenco@yahoo.com.br), Andre Cabral França (FCA - UFVJM, Diamantina/MG - cabralfranca@yahoo.com.br), Marina Neves Delgado (UnB, Brasília/ DF - mnevesdelgado@gmail.com)

RESUMO: O capim-arroz é uma espécie que infesta as lavouras de arroz irrigado, sendo o controle realizado principalmente com uso de herbicidas. O quinclorac é utilizado para esse fim e na maioria das vezes na ausência de rotação de culturas. Objetivou-se com o trabalho avaliar o efeito do quinclorac nas características anatômicas de folhas de biótipos de capim-arroz resistentes e suscetíveis através de avaliações micromorfométricas. Observou-se diferenças entre os biótipos resistentes e suscetíveis, tanto na ausência quanto na presença do quinclorac. O biótipo suscetível apresentou maior espessura da lâmina foliar quando comparado ao resistente na ausência do quinclorac, já na presença do herbicida, constatou-se maior espessura da lâmina foliar no biótipo resistente, desta forma, o biótipo resistente apresenta a lâmina foliar pouco afetada pelo herbicida.

Palavras-chave: *Oryza sativa, Echinochloa spp,,* análises micromorfométricas.

INTRODUÇÃO

O capim-arroz (*Echinochloa spp*.) é uma das espécies de plantas daninhas que mais prejuízos causa a agricultura mundial, infestando mais de 36 culturas em 61 países (Norris et al., 2001). O controle dessa planta nas lavouras de arroz irrigado tornou-se prática obrigatória, sendo realizado principalmente com herbicidas devido à dificuldade de uso de outros métodos de controle após a inundação da lavoura. (Lopez-Martinez et al., 1999).

Em função do uso contínuo de herbicidas com o mesmo mecanismo de ação, quase sempre na ausência de rotação de culturas e de manejo integrado das plantas daninhas, populações de capim-arroz desenvolveram resistência a vários herbicidas (Ruiz-Santaella et al., 2003; Concenço et al., 2009).

O quinclorac é um herbicida recomendado para o controle de capim-arroz (*Echinochloa spp.*) e de angiquinho (*Aeschynomene denticulata*) em pós emergência nas lavouras de arroz irrigado do Brasil. (Rodrigues & Almeida, 2005; Andres et al., 2007).

Até o momento, não há informações sobre os possíveis efeitos nas características micromorfológicas dos biótipos resistentes ocasionados pelo mecanismo de resistência desenvolvido pela planta. Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do herbicida quinclorac nas características anatômicas de folhas de biótipos de capim-arroz resistentes e suscetíveis ao quinclorac através de avaliações micromorfométricas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação, pertencente ao Departamento de Fitotecnia (DFT) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG, mantido sob temperatura entre 22 e 27°C e iluminação natural.

As sementes de capim-arroz foram semeadas em vasos plásticos com capacidade de 250 cm^3 de areia. Após a emergência, fez-se o desbaste deixando-se apenas uma planta por vaso. Foram aplicados fertilizantes contendo macro e micro-nutrientes a partir da emergência das plantas até 30 dias após a aplicação dos tratamentos, operação esta realizada a cada dez dias. As unidades experimentais foram mantidas inundadas durante a condução do ensaio com lâmina de água na altura de um centímetro da base dos colmos das plantas de capim-arroz.

O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado com quatro repetições, sendo os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2 x 2. O fator A foi composto pelos biótipos de capim-arroz resistente (ECH-13) e suscetível (ECH-12) ao quinclorac, já o fator B foi representado pelos tratamentos com e sem aplicação do herbicida quiclorac.

Aos 10 dias após a emergência das plantas, quando estas apresentavam duas a três folhas, aplicou-se o herbicida quinclorac (Facet® 0,75 kg ha^{-1} do produto comercial). O herbicida foi aplicado com pulverizador costal pressurizado a CO_2, acoplado a barra contendo uma ponta de pulverização da série TT 110.02, que aspergiu volume de calda de 150 L ha^{-1}.

Vinte dias após a aplicação dos tratamentos foram coletadas as raízes e as primeiras folhas com o limbo foliar totalmente expandido e com a lígula visível, sendo estas, armazenadas diretamente em FAA 70% (Johansen, 1940) e transportadas ao Laboratório de Anatomia Vegetal do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa.

Porções de 0,5 cm^2 da região mediana das folhas foram desidratadas em série etílica e incluídas em historresina de acordo com recomendações do fabricante (Historesin Leica), cortadas transversalmente em micrótomo rotativo de avanço automático, com navalhas de aço, com 8 µm de espessura. O material foi corado com azul de toluidina pH 4,0 e montada em resina sintética (Permount).

As imagens digitalizadas dos cortes foram obtidas com microscópio de luz acoplado a câmera digital e conectada a um microcomputador. Para a obtenção dos dados de área e medidas lineares utilizou-se o programa computacional Image Pro-Plus.

Na seção transversal da lâmina foliar, utilizou-se objetiva de 10X, onde para cada tratamento obteve-se 20 campos. Os dados de área das folhas foram transformados em porcentagem em relação a área total. Na lâmina foliar foram determinadas as seguintes características: espessura da epiderme adaxial (EED), espessura da epiderme abaxial (EEB), espessura da lâmina foliar (ELF), diâmetro do feixe central (DFC), diâmetro do feixe secundário (DFS), distância entre feixes (DEF), porcentagem de epiderme adaxial (%EPD), porcentagem de epiderme abaxial (%EPB), porcentagem de células buliformes (%CBL).

Os dados foram submetidos a análise de variância através do teste F, em sendo significativos foram submetidos ao teste de Tukey. Todos os testes foram efetuados a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação às folhas não foi observada diferença entre os biótipos e os tratamentos com e sem herbicida na espessura das células epidérmicas adaxiais e abaxiais (EED e EEB) da lâmina foliar de capim-arroz (Tabela 1). Fialho et al. (2009) observaram redução significativa da epiderme abaxial e adaxial em Brachiaria brizantha submetida ao tratamento com trinexapac-ethyl.

O biótipo suscetível apresentou maior espessura da lâmina foliar (ELF) quando comparado ao resistente na ausência do quinclorac, já na presença do herbicida, constatou-se maior ELF no biótipo resistente. O quinclorac afetou os dois biótipos, no suscetível constatou-se redução da ELF na presença do herbicida e no resistente observou-se espessamento da lamina foliar (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de espessura da epiderme adaxial (EED), espessura da epiderme abaxial (EEB) e espessura da lâmina foliar (ELF) das folhas de biótipos de capim-arroz resistentes (R) e suscetíveis (S) ao quinclorac, sem (SH) e com (CH) aplicação de herbicida.

	EED		EEB		ELF	
	S	R	S	R	S	R
	----------µm----------					
SH	21,7aA[1]	24,5aA	19,7aA	19,2aA	103,7aA	99,2aB
CH	23,0aA	24,0aA	18,2aA	19,0aA	88,0bB	116,5aA
CV(%)	11,8		16,5		5,8	

[1]Médias seguidas por mesma letra minúscula na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo testes F a 5% de probabilidade.

O biótipo suscetível sem aplicação do herbicida apresentou maior diâmetro do feixe central (DFC) quando comparado ao biótipo resistente. Na presença do herbicida não foi observada diferença entre os biótipos. Já ao se fazer a comparação entre os biótipos na ausência e presença de herbicidas notou-se redução no DFC na presença do quinclorac no biótipo suscetível e incremento do DFC no resistente (Tabela 2).

O biótipo suscetível na ausência de quinclorac apresentou maior distância entre feixes (DEF) comparado ao resistente, não sendo observada diferença entre os biótipos na presença do produto. Na presença do herbicida, observou-se redução do DEF na lamina foliar do biótipo suscetível e aumento da DEF no biótipo resistente submetido ao mesmo tratamento (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios de diâmetro do feixe central (DFC), diâmetro do feixe secundário (DFS), distância entre feixes (DEF) das folhas de biótipos de capim-arroz resistentes (R) e suscetíveis (S) ao quinclorac sem (SH) ou com (CH) aplicação de herbicidas.

	DFC		DFS		DEF	
	S	R	S	R	S	R
	----------µm----------					
SH	64,2aA	38,7bB	39,5aB	26,0bB	47,0aB	38,5bB
CH	52,5aB	50,2aA	31,2aA	31,0aA	40,0bA	47,7aA
CV (%)	12,81		10,11		9,18	

[1]Médias seguidas por mesma letra minúscula na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo testes F a 5% de probabilidade.

Ao avaliar a proporção de células epidérmicas na superfície adaxial da lâmina foliar de capim-arroz (%EPD), constatou-se que o biótipo resistente na ausência do quinclorac apresentou maior valor dessa variável em relação ao suscetível, já nos tratamentos que receberam o produto não foi observada diferença entre os biótipos. O biótipo suscetível mostrou incremento da %EPD na presença do quinclorac e no resistente ocorreu decréscimo no valor desta variável (Tabela 3). Desta forma, constatou-se mudança na proporção deste tecido tanto no biótipo suscetível quanto no resistente, tratados com o quinclorac.

Com relação à proporção de epiderme abaxial (%EPB) e a proporção de células buliformes (%CBL), não foram observadas diferenças entre os biótipos e os tratamentos com e sem herbicida (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios de porcentagem de epiderme adaxial (%EPD), porcentagem de epiderme abaxial (%EPB), porcentagem de células buliformes (%CBL) das folhas de biótipos de capim-arroz resistentes (R) e suscetíveis (S) ao quinclorac sem (SH) ou com (CH) aplicação de herbicidas.

	EPD		EPB		CBL	
	S	R	S	R	S	R
	----------%----------					
SH	19,0bB	22,7aA	17,2aA	17,3aA	9,0aA	8,0aA
CH	27,7aA	18,7bB	17,7aA	14,7aA	6,2aA	7,7aA
CV (%)	11,0		15,9		23,4	

[1]Médias seguidas por mesma letra minúscula na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo testes F a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O biótipo suscetível apresentou maior espessura da lâmina foliar quando comparado ao resistente na ausência do quinclorac, já na presença do herbicida, constatou-se maior espessura da lâmina foliar no biótipo resistente, desta forma, o biótipo resistente apresenta a lâmina foliar pouco afetada pelo herbicida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRES, A. et al. Detecção da resistência de capim-arroz (Echinochloa sp.) ao herbicida quinclorac em regiões orizícolas do sul do Brasil. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.221-226, 2007.

CONCENÇO, G. et al. Effect of dose and application site on quinclorac absorption by barnyardgrass biotypes. **Planta Daninha**, v. 27, n. 3, p. 541-548, 2009.

JOHANSEN, D.A. **Plant microtechnique**. New York, McGraw-Hill Book Co. Inc., 523p. 1940.

LOPEZ-MARTINEZ, N. et al. Molecular markers indicate intraspecific variation in the control of Echinochloa spp. with quinclorac. **Weed Sci**., v.47, n.3, p.310-315, 1999.

NORRIS, R.F. et al. Spatial arrangement, density, and competition between barnyardgrass and tomato: I. Crop growth and yield. **Weed Sci**., v.49, n.1, p.61-68, 2001.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. R. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: Edição dos Autores, 2005. 591 p.

RUIZ-SANTELLA, J. P.; FISCHER, A. J.; DePRADO, R. Alternative control of two biotypes of Echinochloa phyllopogon susceptible and resistant to fenoxaprop-ethyl. Comm. **Agric. Appl. Biol. Sci**., v. 68, n. 4, p.403-407, 2003.

AVALIAÇÃO DA DERIVA EM FUNÇÃO DE ALTURAS DE VOO E TAXAS DE APLICAÇÃO PARA PULVERIZAÇÃO AÉREA DE HERBICIDAS EM PASTAGENS

ANTUNIASSI, U. R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – ulisses@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), OLIVEIRA, R. B. (UNIPAR, Umuarama/PR - ronebatista@hotmail.com), SALVADOR, J. F. (Duratex, Botucatu/SP - jonas.salvador@duratex.com.br), SILVA, A. C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – anecarol@fca.unesp.br), CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br)

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi analisar a influência do volume de calda e da altura de voo na deriva em aplicações aéreas de herbicidas em áreas de pastagens. Para a montagem das parcelas experimentais foi escolhida uma área com pastagens no município de Porto Esperidião/MT. Em todos os tratamentos as aplicações foram realizadas utilizando os herbicidas aminopiralide e fluroxipir (Dominun) na dose de 2,5 L p.c./ha incluindo o adjuvante óleo mineral (Joint Oil) na dose de 1,0 L ha e um traçante para a determinação da deposição por cromatografia HPLC (rodamina, na concentração de 0,6%). O ensaio considerou nove tratamentos que consistiram nas combinações de três volumes de calda (20, 30 e 50 L/ ha^{-1}) e três alturas de voo (10, 30 e 40 m), aplicados com gotas médias, faixa de trabalho de 25 m e velocidade de 250 km/h. Os resultados mostraram que houve tendência de maior deriva nas maiores alturas de voo, com diferença significativa entre 10 e 40 m, enquanto as diferenças não foram significativas na comparação das médias para os volumes de calda utilizados.

Palavras-chave: tecnologia de aplicação, aviação agrícola, pulverização.

INTRODUÇÃO

A utilização correta de agroquímicos aliada a uma boa tecnologia, ainda é um dos meios mais eficientes para o controle das doenças, pragas e plantas infestantes. A eficácia do tratamento depende da quantidade de material depositado sobre a vegetação e também, da uniformidade de cobertura do alvo (McNICHOL et al., 1997). A possibilidade do uso de baixos volumes de calda além de aumentar a capacidade operacional, diminui os riscos de contaminação ambiental relacionados a perdas por deriva. A deriva pode ser minimizada utilizando-se técnicas e métodos de aplicação adequados (FOLONI, 2000).

Segundo Araújo (2011), em aplicações aéreas as alturas utilizadas variam de 3 a 4 metros. Entretanto, em áreas de pastagens a aplicação é muitas vezes realizada sobre obstáculos, induzindo ao uso de alturas maiores para a aplicação dos herbicidas. Neste caso, segundo o autor, deve-se atentar para as condições climáticas no momento da aplicação, pois as gotas demoram mais para atingir os alvos. Segundo Pereira (2006), quanto maior a altura de voo, maior será o tempo de exposição das gotas aos fatores climáticos, como o vento, podendo gerar maior deriva, comprometendo a deposição dos produtos no alvo. Neste sentido, Camargo (2006) descreve que no cerrado brasileiro o período para realizar as aplicações é curto, uma vez que a temperatura do ar, velocidade do vento e umidade relativa do ar não são, na maior parte de tempo, adequadas para as pulverizações. O objetivo do presente trabalho foi analisar a influência do volume de calda e da altura de voo na deriva em aplicações aéreas de herbicidas em áreas de pastagens.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado numa área comercial de pecuária reprodutiva na Fazenda Morro Branco, situada no município de Porto Espiridião no Estado de Mato Grosso. A área de estudo está localizada nas coordenadas geográficas 16°07'49" Latitude Sul e 58o45'42" Longitude Oeste de Greenwich e com altitude média de 170 m.

Em todos os tratamentos as aplicações foram realizadas utilizando a mistura de um herbicida com óleo mineral e um traçante visando a determinação da deposição por cromatografia HPLC. O traçante utilizado foi a rodamina na concentração de 0,6%. O herbicida utilizado corresponde à mistura aminopiralide e fluroxipir (Dominum), com formulação emulsão água em óleo (EO), aplicado na dose de 2,5 L do produto comercial por hectare. O adjuvante utilizado foi um óleo mineral do grupo dos hidrocarbonetos (Joint Oil), com concentração 761 gramas por litro, aplicado na dose de 1,0 litro por hectare. Na Tabela 1 estão apresentados os tratamentos com a descrição das tecnologias utilizadas nas aplicações para cada tratamento.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos (volumes de calda e alturas de voo), com os detalhes das tecnologias utilizadas nas aplicações aéreas.

Tratamentos	Volume (L/ha)	Altura de vôo (m)	Ponta/Pressão (psi)	DMV (µm)	Classe de Gotas
20 L/ha 10 m	20	10	CP-A256-4025/55	334	Média
20 L/ha 30 m	20	30	CP-A256-4025/55	334	Média
20 L/ha 40 m	20	40	CP-A256-4025/55	334	Média
30 L/ha 10 m	30	10	CP-A256-4012/30	284	Média
30 L/ha 30 m	30	30	CP-A256-4012/30	284	Média
30 L/ha 40 m	30	40	CP-A256-4012/30	284	Média
50 L/ha 10 m	50	10	CP-A256-4020/50	312	Média
50 L/ha 30 m	50	30	CP-A256-4020/50	312	Média

50 L/ha 40 m	50	40	CP-A256-4020/50	312	Média

O ensaio foi montado com nove tratamentos que consistiram nas combinações de três volumes de calda (20, 30 e 50 L/ha) e duas alturas de vôo (10; 30 e 40 m), sendo que nas parcelas foram sorteados os volumes de calda e nas subparcelas as alturas de vôo. Cada parcela correspondeu a uma área de aproximadamente 3,7 ha (320 m x 115m), com nove pontos de coleta de dados, totalizando 81 pontos de amostragens. Em cada ponto de coleta foi avaliada a deposição da calda.

A análise estatística foi baseada na comparação dos tratamentos utilizando o método estatístico “Intervalo de Confiança para Diferenças entre as Médias” com grau de confiança de 95% ($IC_{95\%}$).

A deposição foi analisada pela quantificação dos depósitos dos produtos em lâminas de vidro com dimensões de 10 x 20 cm, sendo nove unidades/parcela. Após cada aplicação, as amostras foram acondicionadas em potes de plásticos, coladas em sacos pretos para evitar luz direta e armazenadas em ambientes com temperatura controlada. No laboratório foram submetidas ao processo de extração do produto pela lavagem das lâminas de vidro com água destilada, conforme pré-determinado em testes de extração. Após a lavagem, o traçador rodamina presente em cada amostra foi quantificada por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), permitindo determinar a quantidade de calda depositada nos alvos da aplicação para as diferentes tecnologias aéreas empregadas.

O cálculo das perdas totais (deriva) foi realizado através da análise de balanço de massa da aplicação, identificando-se para cada tratamento um índice de recuperação de calda a partir da comparação entre a média aplicada em cada parcela e os valores recuperados nos coletores artificiais. Neste caso, considerou-se como perdas (ou deriva) o valor da diferença entre a quantidade de calda que foi aplicada e a que foi efetivamente recuperada dentro da parcela de cada tratamento.

As aplicações foram realizadas com faixa de 25 m e velocidade de 250 km/h, utilizando-se uma Aeronave Air Tractor AT-802 equipada com barras contendo 54 bicos de fluxo direto com jato plano de 40° da empresa CP (CP ProductsCompany, Inc.), com pontas ajustadas para oferecer gotas médias nos três volumes de calda aplicados nos ensaios (Tabela 1). As aplicações foram realizadas em condições climáticas bastante variáveis, com a temperatura entre 22,5 e 33,4 ^{o}C, umidade relativa entre 29 e 81% e velocidade do vento entre 5,8 e 11,1 km/h.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados referentes à altura de voo de 10 m para 20 L/ha foram desconsiderados por apresentarem erro metodológico, representado por excesso de depósito de calda (valor

depositado muito superior ao realmente aplicado). Uma das possibilidades de explicação para este problema foi um erro de operação da aeronave nesta aplicação.

Na Figura 1 estão apresentados os resultados dos depósitos (ng/cm^2) nos diferentes tratamentos analisados na forma de uma superfície de resposta. Observa-se em geral ocorre acentuada redução dos depósitos à medida que aumenta a altura de voo, assim como há uma tendência de se obter maiores índices de depósito a medida que se aunmenta o volume de calda aplicado.

Analisando-se as médias dos valores de perdas (deriva) para alturas de voo e volumes de calda (Figura 2), observa-se que houve tendência de maiores índices de deriva para as maiores alturas de voo (Figura 2a). Na medida em que a altura de voo aumentou de 10 m para 30 m, o valor médio das perdas por deriva passou de 31 para 43%, representando um aumento de 38.7%. Na comparação direta entre as alturas de 10 e 40 m, o percentual de aumento do índice médio de deriva foi de 71% (a deriva aumentou de 31 para 53%). Ressalta-se, neste caso, que a diferença nos índices estimados de deriva entre as alturas de 10 e 40 m foi significativa na análise do IC95. No caso da comparação direta dos volumes de calda (Figura 2b), apesar da média dos valores de perdas (deriva) para o maior volume de calda ter sido numericamente menor, a comparação com os demais volumes de calda não mostrou diferença significativa pela análise do IC95%. Estes resultados estão de acordo com as observações de Araújo (2011) e Pereira (2006).

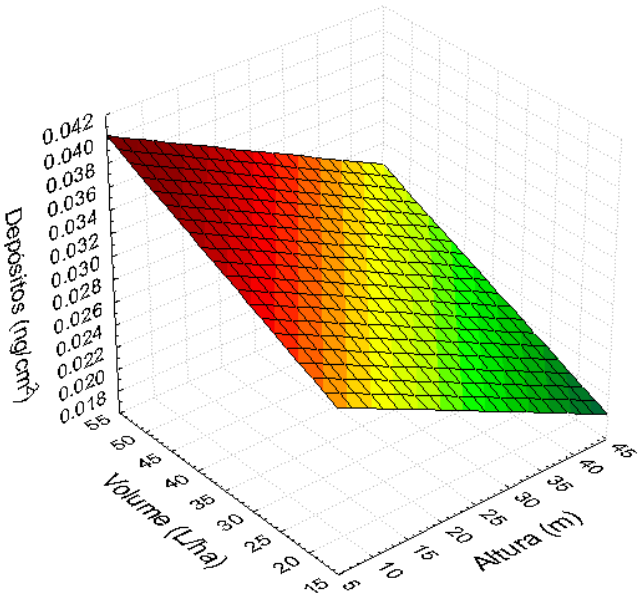
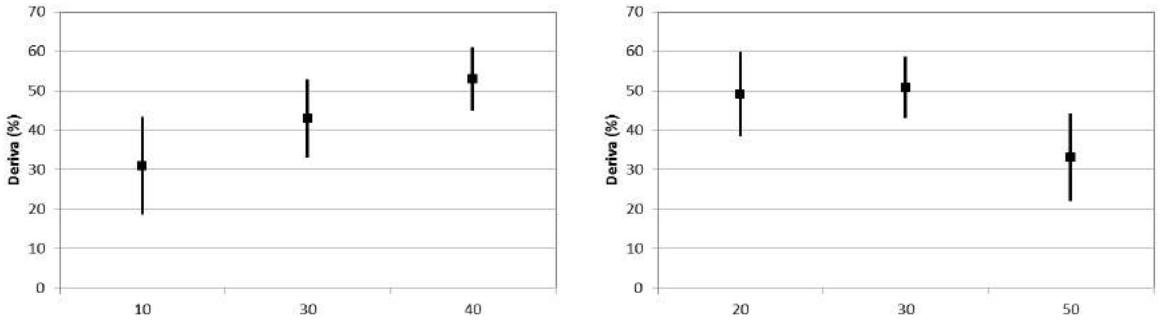


Figura 1. Superfície de resposta dos depósitos (ng/cm^2) em função das combinações de volume de caldas (20, 30 e 50 L/ha) e alturas de vôos (10, 30 e 40 m) na aplicação aérea em pastagem.



(a) (b)

Figura 2. Valores médios do percentual de perdas (deriva) na comparação entre as alturas de voo (a) e volumes de calda (b). Para a comparação dos resultados, os pontos representam os valores médios e as linhas verticais indicam o Intervalo de Confiança ($IC_{95\%}$).

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o trabalho pode-se concluir que houve tendência de maior deriva para as maiores alturas de voo, com diferença significativa entre 10 e 40 m de altura. Não houve diferença significativa entre os valores de deriva estimados nas médias para a comparação entre os diferentes volumes de calda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, E. C. Tecnologia de aplicação por via aérea. In. ANTUNIASSI, U. R; BOLLER, W. (Org.) **Tecnologia de aplicação para culturas anuais.** Passo Fundo: Aldeia Norte, Botucatu: Fepaf, 2011, p. 158-177.

CAMARGO, T. V. Airbone and tractorized fungicide spraying for soybean asian rust control. In: JULIATTI, F. C. **Soybean Asian rust**: etyology, epidemiology and management. Uberlândia: UDUFU, 2006, p.263-274.

FOLONI, L.L. Impacto ambiental do uso de herbicidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000, Foz–do-Iguaçu. **Palestras....** Londrina: SBCPD, 2000. p. 49-91.

MCNICHOL, A.Z.; TESKE, M.E.; BARRY, J.W.A technique to characterize spray deposit in orchard and tree canopies.**Transactions of the ASAE**, St. Joseph, Michigan, v. 40, n. 6, p.1529-1536, 1997.

PEREIRA, F. J. S**.; Sistema de comutação de pontas na barra de pulverização para ajuste do tamanho de gotas às condições climáticas e aplicação em taxas variáveis.** – Botucatu : [s.n.], 2006., 125 p. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ATIVIDADE FITOTÓXICA DA SAMAMBAIA *Pteridium arachnoideum* (KAULF.) MAXON, SOBRE O ALONGAMENTO DE COLEÓPTILOS DE TRIGO

RIBEIRO, J. W. F. (Anhanguera – UNIDERP, Campo Grande/MS); MONTANHIM, G. C. (PPGERN – UFScar, São Carlos/SP, gramontanhim@yahoo.com.br); JATOBÁ, L. J. (PPGERN – UFSCar, São Carlos/SP, lujatoba.bio@gmail.com); ANESE, S. (PPGERN – UFSCar, São Carlos/SP, simonianese@yahoo.com.br);GUALTIERI, S. C. J. (DB – UFSCar, São Carlos/SP, dscp@power.ufscar.br)

RESUMO: O gênero *Pteridium* apresenta-se distribuído por todo o mundo, com exceção das calotas polares e possuem alta capacidade invasiva. Espécies do gênero *Pteridium* já foram descritas como causadoras de intoxicação bovina e com atividade carcinogênica. O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade fitotóxica de frações de extratos de fronde e rizoma de *P. arachnoideum* sobre o alongamento de coleóptilios de trigo. Extratos brutos dos dois órgãos utilizados foram obtidos através da extração direta com metanol e diclorometano na proporção 1:1. Para o fracionamento dos extratos brutos obtidos, procedeu-se a partição com metanol 95% e hexano na proporção 1:1. A fração metanólica foi submetida à partição com acetato de etila e água deionizada. Obteve-se frações hexanólica e acetoetílica de cada órgão. Para cada uma delas foram preparadas soluções nas concentrações de 800, 400 e 200 ppm, além de um controle positivo (herbicida GOAL) nas mesmas concentrações e de um controle negativo (solução tampão). As frações da fronde e rizoma apresentaram atividade alelopática sobre o alongamento de coleóptilos de trigo. A fração de acetato de etila do rizoma desta planta possui atividade inibitória sobre o crescimento de coleóptilos de trigo equivalente a do herbicida GOAL.

Palavras-chave: Alelopatia, herbicida natural, plantas infestantes.

INTRODUÇÃO

Pteridium arachnoideum (Kaulf.) Maxon, é uma samambaia pertencente à família Dennstaedtiaceae, com frondes bipinadas atingindo cerca de 60 a 180 cm de comprimento e 60 a 120 cm de largura, tem rizomas profundos, com capacidade de expansão e armazenamento de nutrientes, tornando-a resistente ao fogo e facilitando a colonização, agindo muitas vezes como invasora em diversos ambientes (Durão et al., 1995). Alguns estudos tem atribuído mecanismos alelopáticos como fator para a agressividade e dominância de *Pteridium ssp.* (Silva Matos e Belinato, 2010).

A alelopatia, por sua vez, é uma interação ecológica em que uma planta pode afetar o desenvolvimento de outras plantas, de maneira prejudicial (fitotóxica) ou benéfica (fitoestimulante), ao liberar substâncias químicas no ambiente (Rice, 1984). Tais substâncias

químicas são denominadas aleloquímicos e são provenientes do metabolismo secundário dos vegetais (Macías et al., 2000).

Os estudos em alelopatia visando o conhecimento de aleloquímicos naturais com potencial herbicida vêm se desenvolvendo principalmente como alternativa para o uso de defensivos agrícolas sintéticos, pois apresentam vantagens como maior solubilidade, meia vida mais curta e geralmente não são considerados potencialmente tóxicos (Duke, 2000).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade fitotóxica de diferentes frações obtidas a partir do extrato bruto de fronde e rizoma de *P. arachnoideum* sobre o alongamento de coleóptilos de trigo (*Triticum aestivum* L.).

MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado consistiu de frondes e rizomas de *P. arachnoideum* coletados na reserva de Cerrado da UFScar, *campus* São Carlos, em fevereiro de 2011. O material foi seco em estufa a 40ºC até atingir massa constante por três dias consecutivos. Após a secagem, o material vegetal foi moído em moinho elétrico e o pó resultante foi utilizado para a obtenção dos extratos brutos dos rizomas e frondes da espécie.

Extratos brutos dos dois órgãos utilizados foram obtidos através da extração direta com metanol e diclorometano na proporção 1:1. Para obtenção dos extratos brutos de frondes e rizomas, 100g de material vegetal foi adicionado a uma mistura de 250mL de metanol e 250mL de diclorometano em um Becker, levado a banho de ultrassom por trinta minutos. A mistura foi filtrada utilizando-se uma bomba a vácuo acoplada a um funil de Buchner, forrado com papel de filtro.

Após a filtragem, o material vegetal foi recolhido do funil de Buchner e novamente submetido ao processo de extração. Os extratos brutos assim obtidos foram então evaporados em rotaevaporador com banho-maria a 37°C. Assim, após o processo de extração e secagem, foram obtidos os extratos brutos de fronde e Rizoma de *P. arachnoideum*, armazenados sob refrigeração até a realização do fracionamento por partição.

Para o fracionamento dos extratos brutos obtidos, procedeu-se a partição com metanol 95% e hexano na proporção 1:1. Para tanto, o extrato bruto seco foi solubilizado em uma mistura de 600mL de metanol 95% e 600 mL de hexano, sendo a mistura acondicionada em um funil de separação até a completa separação das fases. As frações hexanólica e metanólica foram separadas e evaporadas em rotaevaporador com banho-maria a 37°C. A fração metanólica foi submetida à partição com acetato de etila e água deionizada, seguindo as mesmas proporções e metodologia da partição anterior. A fração acetoetílica foi evaporada em rotaevaporador com banho-maria a 37°C e a fração aquosa foi descartada.

Ao final do processo de fracionamento, obteve-se, para cada extrato bruto, uma fração hexanólica e uma fração acetoetílica, para as quais foram calculados os rendimentos, identificadas e armazenadas sob refrigeração.

Para a realização dos bioensaios, sementes de trigo foram distribuídas em caixas tipo gerbox forradas com duas folhas de papel de filtro e umedecidas com 10mL de água destilada. As caixas foram embrulhadas em papel alumínio e acondicionadas em estufas tipo B.O.D. durante 72h, a 25±1°C, no escuro. As plântulas estioladas de trigo assim obtidas foram cortadas com o auxílio de uma guilhotina de Van der Veij sob luz verde de segurança. Os ápices (2mm) foram descardados e o restante foi cortado em fragmentos de 4 mm utilizados no bioensaio (Macías et al., 2005).

Para testar o efeito fitotóxico das diferentes frações de cada extrato bruto sobre o alongamento dos colóptilos de trigo, 10 mg de cada fração foram dissolvidos em dimetil sulfóxido (DMSO), sendo então acrescentado solução tampão (pH 5,6) de fosfato de potássio (250mL de água destilada, 5g de sacarose, 0,2625g de ácido cítrico e 0,725g de fosfato de potássio di-básico) para a obtenção de soluções a 800, 400 e 200 ppm, com concentração constante de 5 µL/mL de DMSO em cada concentração.

Foram realizadas três repetições em tubos de ensaio contendo 2 mL das respectivas soluções e cinco coleóptilos para cada tratamento, além do controle negativo com solução tampão e DMSO (5 µL/mL) e do controle positivo com herbicida GOAL® nas três concentrações e DMSO (5 µL/mL) (Macías et al., 2006; García, 2009). Estes tubos foram tampados e mantidos em estufa B.O.D. a 25°C no escuro sob constante rotação (0,25 rpm) (García, 2009). Após 24h, os coleóptilos foram retirados dos tubos, fotografados e medidos com o auxílio do *software* Image-Pro Plus 5.0®.

Os dados foram avaliados como porcentagem de inibição ou estímulo em relação ao controle negativo (Macías et al., 2006). Os resultados foram apresentados em um gráfico de colunas, onde o “0” representa o resultado apresentado pelo controle negativo, enquanto que valores positivos implicam no estímulo da característica analisada e os negativos, na inibição. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de análise de variância (ANOVA), seguido pelo teste de Tuckey a α=0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na metodologia adotada e descrita, espera-se que estejam presentes nas frações hexanólicas substâncias de baixa polaridade. Nas frações de acetato de etila espera-se que haja substâncias de polaridade intermediária, provenientes do metabolismo secundário da planta. Substâncias que apresentam atividade alelopática pertencem principalmente a esses grupos com polaridade intermediária (Kim et al., 2005).

Para o extrato de frondes, a fração acetoetílica apresentou atividade fitotóxica inibitória sobre o alongamento dos coleóptilos de trigo na maior concentração (800 ppm), embora essa atividade seja menor do que aquela apresentada pelo herbicida GOAL na mesma concentração e em 400 e 200 ppm. A fração hexanólica também apresentou atividade fitotóxica inibitória sobre o alongamento dos coleóptilos de trigo, que foi mais significante na concentração de 800 ppm, apresentando-se, porém, menos pronunciada do que a observada para a fração acetoetílica e para o controle positivo na mesma concentração. (Tabela 1).

Tabela 1. Comprimento médio dos coleóptilos de trigo submetidos à ação das frações do extrato bruto frondes de *P. arachnoideum* e do herbicida GOAL® em diferentes concentrações.

Frações	Comprimento (mm)			
	800 ppm	400 ppm	200 ppm	Controle
Hexano	6,35±0,53 Ab	6,79±2,35 Ab	7,11±0,17 Aab	9,44±0,15 a
Acetato de Etila	5,52±0,25 Ab	5,75±0,02 Ab	6,55±0,27 Ab	9,44±0,15 a
GOAL	4,38±0,13 Ab	4,44±0,11 Ab	5,37±0,43 Ab	9,44±0,15 a

*Média±desvio padrão, seguidos das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey (<0,05). Letras maiúsculas para coluna e minúsculas para linha.

Para o extrato de rizoma, a fração acetoetílica apresentou atividade fitotóxica inibitória sobre o alongamento dos coleóptilos de trigo, equivalente à apresentada pelo herbicida GOAL® nas mesmas concentrações, assim como atividade inibitória quando comparada ao controle em todas as concentrações (Tabela 2).

Tabela 2. Comprimento médio dos coleóptilos de trigo submetidos à ação das frações do extrato bruto de rizoma de *P. arachnoideum* e do herbicida GOAL® em diferentes concentrações.

Frações	Comprimento (mm)			
	800 ppm	400 ppm	200 ppm	Controle
Hexano	8,30±1,24 Aa	7,84±2,70 Aa	8,27±1,37 Aa	9,44±1,15 a
Acetato de Etila	4,26±0,21Bb	4,97±0,06 ABb	5,21±0,12 Ab	9,44±1,15 a
GOAL	4,38±0,13 Bb	4,44±0,11 Bb	5,37±0,43 Ab	9,44±1,15 a

*Média±desvio padrão, seguidos das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey (<0,05). Letras maiúsculas para coluna e minúsculas para linha.

A fração acetoetílica do extrato bruto de rizoma de *P. arachnoideum* foi a que apresentou maior atividade na inibição do alongamento dos coleóptilos de trigo, equivalente ao herbicida GOAL® na maior concentração. Devido à ação inibitória significativa, a fração acetoetílica de rizoma foi considerada a mais promissora para futuros estudos e fracionamento.

CONCLUSÕES

Tanto fronde como rizoma de *P. arachnoideum* possuem substâncias com atividade fitotóxica sobre o alongamento de coleóptilos de trigo. Portanto, a liberação de tais substâncias pode se dar por exudação (liberação por meio dos rizomas) e lixiviação (liberação por meio das frondes).

A fração de acetato de etila de rizoma desta planta possui atividade inibitória sobre o crescimento de coleóptilos de trigo equivalente a do herbicida GOAL®. A fração acetato de etila de rizoma é relevante para futuros estudos, pois as substâncias contidas apresentam alta ação inibitória.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUKE, S. O.; DAYAN, F. E.; RAMAFNANI, J. G.; RIMADO, A. M. **Natural products as sources of herbicides:** current status and future trends. Weed Research 40: 2000. p.499-505.

DURÃO, C. J. F.; FERREIRA, L. M.; CABRAL, A.; PELETEIRO, C. M.; AFONSO, F.; GARCÍA, J. L. L. G. **Aislamento y sintesis de compuestos bioactivos de girasol variedades cultivadas de Perodovick y Atilla**. Tese de Doutorado, Universidad de Cádiz, Puerto Real, Espanha, 2009.

KIM, Y. O., JOHNSON, J. D.; LEE, E. J. Phytotoxic effects and chemical analysis of leaf extracts from three *Phytolaccaceae* species in South Korea. **Journal of Chemical Ecology**, v.31, n.5, p.1175-1186, 2005.

MACÍAS, F. A.; CASTELLANO, D.; MOLINILLO, J. M. G. Search for a standard phytotoxic bioassay for allelochemicals. Selection of standard target species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry,** v.48, p.2512–2521, 2000.

MACÍAS, F. A.; OLIVEROS-BASTIDAS, A.; MARÍN, D.; CASTELLANO, D.; SIMONET, A. M.; MOLINILLO, J. M. G. Degradation studies on benzoxazinoids soil degradation dynamics of (2r)-2-o-â-d-glucopyranosyl-4-hydroxi-(2h)-1,4-benzoxazin-3(4h)-one (diboa-glc) and its degradation products, phytotoxic allelochemicals from gramineae. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.53, p.554-561, 2005.

MACÍAS, F. A.; CHINCHILLA, N.; VARELA, R. M.; MOLINILLO, J. M. G. Bioactive steroids from *Oryza sativa* L. **Steroids**, v.7, n.1, p.603-608, 2006.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2. ed. New York: Academic Press, 1984. 422 p.

SILVA MATOS, D. M.; BELINATO, T. A. Interference of *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon. (Dennstaedtiaceae) on the establishment of rainforest trees. **Brazilian Journal Biology**, v.70, n.2, p.311-316, 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PERÍODO DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO ARROZ DE TERRAS ALTAS NO NORTE DO ESTADO DO MARANHÃO

COSTA JUNIOR, E. P. B. (Agronomia/UEMA, São Luis /MA-erivaldo_plinio@hotmail.com.br), SILVA, M. R. M (DFF/CCA/UEMA-São Luis/MA – rmalheir@yahoo.com.br), ROCHA, L. G. F (Agronomia/UEMA, São Luis/MA – lg6810@gmail.com), CANTENHEDE, J. D. (Agronomia/UEMA, São Luis/MA – josi.dias_19@hotmail.com), SALGADO, S. F. (Agronomia/UEMA, São Luis/MA – samarafsalgado@hotmail.com).

RESUMO: O objetivo da pesquisa foi determinar o período anterior à interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas em área da Fazenda Escola São Luís da Universidade Estadual do Maranhão situada em São Luís – MA. O experimento foi conduzido de janeiro a maio 2011 com a cultivar de arroz BRS Sertaneja. O delineamento experimental foi em Blocos ao acaso, com 8 tratamentos e 4 repetições cujos tratamentos consistiram na convivência da cultura com as plantas daninhas (0 – 10 DAE; 0 – 20 DAE; 0 - 30 DAE; 0 - 40 DAE; 0 - 50 DAE; 0 - 60 DAE; 0 - 70 DAE; 0 – colheita). Para o levantamento das plantas daninhas foi utilizado um retângulo de 0,5 m x 0,3 m lançado quatro vezes, ao acaso nas parcelas que foram cortadas, identificadas e secadas em estufa a 70° C para obtenção da matéria seca. Os dados de densidade e matéria seca foram usados para obtenção dos índices fitossociológicos e os dados de produtividade submetidos à análise de regressão pelo modelo sigmoidal de Boltzman resultaram na obtenção do PAI. As famílias de plantas daninhas de maior riqueza de espécies foram Cyperaceae e Poaceae. As espécies de maior índice de valor de importância nos períodos iniciais de convivência foram *Phyllanthus niruri* L.*, Alternanthera tenella* Colla *e Cyperus rotundus* L. *e* nos períodos finais, *Alternanthera tenella* Colla. O período anterior à interferência das plantas daninhas (PAI) foi de 10 dias após a emergência da cultura.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., competição, comunidade infestante.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre interferência das plantas daninhas em culturas agrícolas são de grande relevância para o estabelecimento adequado do controle dessas espécies que na cultura do arroz são um dos principais fatores biológicos limitante da sua produtividade. Pitelli e Durigan (1984) definiram esses períodos como, o período anterior a interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e o período critico de prevenção a interferência (PCPI). De acordo com os referidos pesquisadores o PAI refere-se ao período a partir da semeadura ou do plantio, em que a cultura pode conviver com as plantas daninhas, antes que a sua produtividade ou outras características sejam alteradas negativamente. Portanto, o conhecimento do PAI indica o período em que plantas daninhas e cultura podem conviver juntas.

A determinação do PAI para a cultura do arroz nas condições ecológicas do Estado do Maranhão é de grande relevância para o desenvolvimento de informações locais, pois existem grandes variações dos resultados de região para região. Isso contribuirá para tomada de decisão na condução dessa importante cultura no Estado. Portanto, o objetivo deste trabalho foi determinar o período anterior à interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas nas condições ecológicas do norte do Estado do Maranhão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de janeiro a maio 2011 em área da Fazenda Escola São Luís da Universidade Estadual do Maranhão, situada em São Luís – MA (2° 31′ 48″ S e 44° 18′ 10″ W). Segundo a classificação de Thorntwaite, o clima é do tipo **B_1WA'a**, clima úmido do tipo (**B_1**), com moderada deficiência de água no inverno, entre os meses de junho a setembro, megatérmico (**A'**), ou seja, temperatura média mensal sempre superior a 18 ºC. Os totais pluviométricos variam entre 2400 e 2800 mm e a umidade relativa do ar anual superior a 82% (GEPLAN, 2002).

A cultivar de arroz usada foi a BRS Sertaneja semeada em espaçamento de 0,45 m entre linhas. O delineamento experimental foi em Blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições. As parcelas consistiram de cinco linhas de cinco metros e a área útil para colheita, as três linhas centrais. Os tratamentos foram constituídos pela convivência das plantas daninhas com a cultura nos períodos: 0 – 10 DAE; 0 – 20 DAE; 0 - 30 DAE; 0 - 40 DAE; 0 - 50 DAE; 0 - 60 DAE; 0 - 70 DAE; 0 – colheita. As avaliações das plantas foram feitas pelo lançamento ao acaso de um retângulo de 0,5 m x 0,30 m por quatro vezes em cada parcela, coletando e separando as partes aéreas das plantas por espécie. A massa

seca foi obtida pela secagem em estufa com ventilação forçada a 70°C até peso constante. Os dados de densidade e massa seca da comunidade infestante foram usados para determinar os índices fitossociológicos: freqüência, freqüência relativa, densidade, densidade relativa, dominância relativa e o índice de valor de importância.

Os dados de produtividade foram submetidos à análise de regressão pelo modelo sigmoidal de Boltzman adaptado por Kuva et al (2000). Com base na equação de regressão foi determinado o período anterior à interferência das plantas daninhas para o nível arbitrário de 5% de redução na produtividade do arroz, em relação ao tratamento testemunha no limpo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 18 famílias de plantas daninhas, sendo três pertencentes ao grupo das monocotiledôneas e 15 das eudicotiledôneas. As famílias de maior riqueza de espécies entre as monocotiledôneas foram Cyperaceae e Poaceae com dez e doze espécies, respectivamente. Entre as eudicotiledôneas destacaram-se as famílias Asteraceae (seis espécies) e Rubiaceae (cinco espécies). Pesquisas conduzidas por Silva e Durigan (2006) mostram essas famílias como importantes na cultura do arroz de terras altas.

Na figura 1 observa-se que nos períodos iniciais de convivência (dos 10 aos 30 DAE) três espécies destacaram-se com elevado IVI na comunidade infestante, *P.niruri, A.tenella e C. rotundus.* Nos períodos finais de convivência (dos 60 aos 120 DAE), *A. tenella* sobrepujou as demais espécies, tornando-se a espécie mais importante na comunidade infestante da cultura do arroz. Segundo Kissmann e Groth (1997), *A. tenella* é uma infestante de culturas anuais e perenes que geralmente não interfere na fase inicial das culturas anuais devido à emergência tardia, sendo mais prejudicial na colheita.

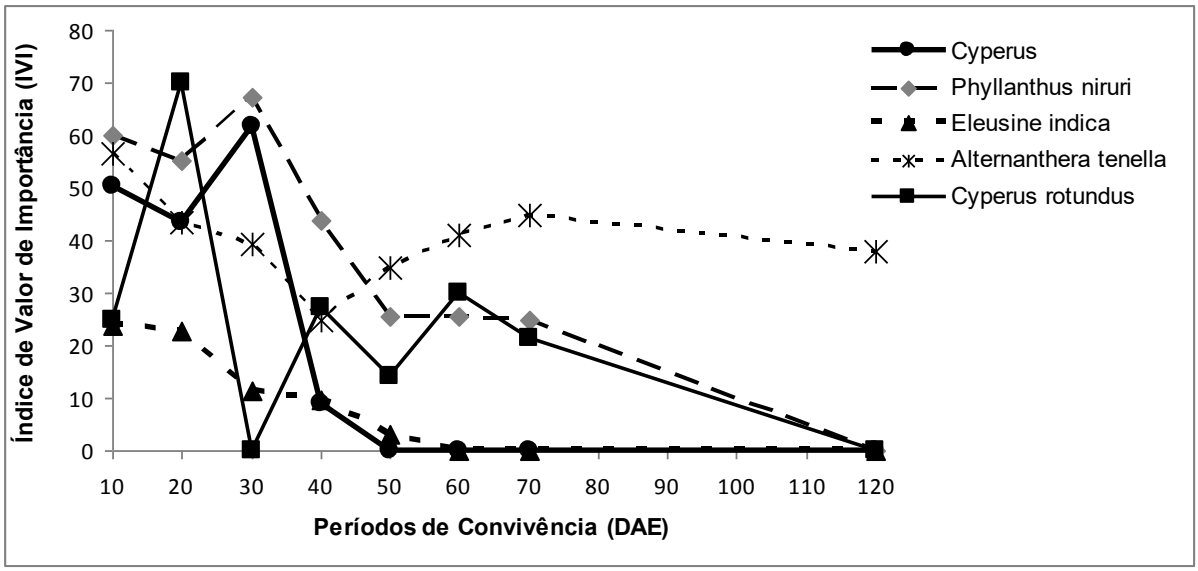


Figura 1. Índice de Valor de Importância das principais plantas daninhas identificadas nos períodos de convivência na cultura do arroz de terras altas na Fazenda Escola São Luís/UEMA – São Luís/MA.

A Figura 2 apresenta a curva de produtividade do arroz ajustada pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, em função dos períodos de convivência com as plantas daninhas. Admitindo-se uma perda de 5% na produtividade dessa cultivar constatou-se que a convivência com as plantas daninhas começou a afetar a cultura aos 10 dias após a emergência. Pode-se inferir que esse menor período de convivência decorreu da grande pressão da comunidade infestante que foi muito favorecida pela elevada pluviosidade local e da menor capacidade competitiva da cultivar. Resultados similares foram obtidos por Silva e Durigan (2006) com a cultivar IAC 202 no ano agrícola de 2003/04 quando a elevada pluviosidade favoreceu o desenvolvimento da comunidade infestante em Jaboticabal - SP.

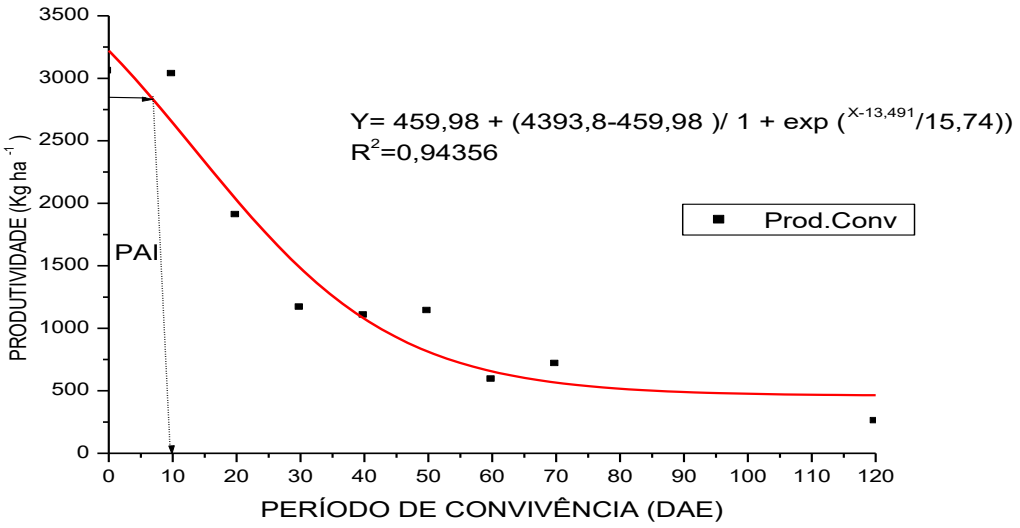


Figura 2. Produtividade do arroz (BRS Sertaneja) e ajuste dos dados pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, em função dos períodos de convivência com as plantas daninhas, considerando-se uma perda de 5% de produtividade. São Luis - MA, 2011.

A produtividade da cultivar na ausência total da interferência e em convivência durante todo o ciclo com as plantas daninhas foi de 3054,71 e 254,52 kg ha^{-1} respectivamente. Assim, verifica-se que a convivência com as plantas daninhas provocou reduções de produtividade do arroz em torno de 92%. Pesquisas conduzidas por Silva e Durigan em 2006 e 2009 mostraram resultados semelhantes para duas diferentes cultivares de arroz de terras altas indicando que a interferência com a cultura deve ser minimizada nos estádios iniciais de desenvolvimento, pois conforme Garrity et al (1992) o arroz de terras altas não compete bem com as plantas daninhas a menos que o controle seja precoce e bem feito.

CONCLUSÕES

As famílias de plantas daninhas de maior riqueza de espécies foram Cyperaceae e Poaceae. As espécies de maior índice de valor de importância nos períodos iniciais de convivência foram *P. niruri, A. tenella e C. rotundus e* nos períodos finais *A. tenella.* O período anterior à interferência (PAI) das plantas daninhas foi de 10 dias após a emergência da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GARRITY, D. P.; MOVILLON, M.; MOODY, K. Differential weed suppression ability in upland rice cultivars. **Agronomy Journal**, Madison, v.84, n.4, p.586-591, 1992.

GEPLAN. Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico, **Atlas do Maranhão**. Laboratório de Geoprocessamento-UEMA. São Luís, 2002. 32 p.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1997. Tomo I, 824 p.

KUVA, M.A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I - Tiririca. **Planta Daninha**, v.18, n.2, p.241-251, 2000.

PITELLI, R.A; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos**... Piracicaba: SBHPD, 1984. p.37

SILVA, M.R.M.; DURIGAN, J.C. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas. I – cultivar IAC 202. **Planta Daninha,** Viçosa, v. 24, n. 4, p. 685-694, 2006.

SILVA, M. R. M.; DURIGAN, J. C. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas. II – cultivar caiapó. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.2, p.373-379, 2009

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA E SELETIVIDADE DOS HERBICIDAS TRUPER E GF-2141 NO CONTROLE DE *Echinolaena inflexa* e *Bauhinia corifolia* NA ENTRE-LINHA DO EUCALIPTO

RUAS, A. R. (HERBAE Consultoria e Projetos Agrícolas, Jaboticabal/SP - anderson@herbae.com.br); SALGADO, T. P. (HERBAE - Jaboticabal/SP - tpsalgado@herbae.com.br), MORAES, L. F. (Suzano Papel e Celulose, Teresina/PI – luizmoraes@suzano.com.br); NASCIMENTO, A. S. (Suzano Papel e Celulose, Urbano Santos/MA - aldivans@suzano.com.br)

RESUMO: O experimento foi conduzido no município de Urbano Santos (MA). O plantio do eucalipto foi feito em fevereiro de 2010, com espaçamento de 3,0 x 3,0 metros. O ensaio foi composto por 8 tratamentos, sendo três doses dos herbicidas Truper e GF-2141, uma dose do Gliz, além de uma testemunha. A aplicação dos herbicidas foi realizada em pós-emergência das plantas daninhas e na entre-linha da cultura. A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador CO_2, equipado de barra com 4 pontas tipo leque TT11002. O experimento foi instalado em faixas subdivididas, sendo as avaliações feitas em 4 locais distintos, considerados como repetições. Cada faixa teve a dimensão 4 m de largura por 50 m de comprimento. Foram feitas avaliações de porcentagem de controle das plantas daninhas e intoxicação no eucalipto aos 33, 62 e 84 DAA. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para o controle de capim-flexinha (*E. inflexa*), somente o herbicida Gliz 480 SL (5000 mL p.c/ha) foi eficiente; No controle de *B. corifolia* os tratamentos Truper (3000 mL p.c/ha), Gliz (5000 ml p.c/ha) e GF-2141 (2000, 3000 e 4000 mL p.c/ha) proporcionaram os melhores controles que variaram de 76 a 82% aos 84 DAA. Houve intoxicação inicial em todos os tratamentos em função de aplicações diretas sobre as folhas do eucalipto, não apresentando sintomas de intoxicação aos 84 DAA.

Palavras-chave: controle, mato, manejo, silvicultura

INTRODUÇÃO

O setor florestal gera em todo o Brasil cerca de 4,7 milhões de empregos diretos e fatura em torno de 52 bilhões de dólares por ano. Atualmente, apresenta cerca de 6 milhões

de hectares plantados no país, com um plantio anual de aproximadamente 400 mil hectares, sendo 64% dessa área reflorestada com espécies do gênero *Eucalyptus* (ABRAF, 2009).

O melhoramento genético por meio de técnicas como a hibridação e a clonagem, permite que as florestas sejam altamente produtivas, plantadas de Norte a Sul do país, e com características que se correlacionam positivamente com a qualidade do produto final (FERREIRA et al., 2004). Entretanto, apesar deste melhoramento das plantas de eucalipto, a cultura não está isenta dos efeitos da interferência das plantas daninhas, possuindo alta sensibilidade à competição com a comunidade infestante, especialmente na fase de implantação de povoamento, até cerca de um ano após o transplante (PITELLI e MARCHI, 1991). Por ser plantada em várias regiões, a cultura está apta a ser infestada com uma diversidade elevada de plantas daninhas. Nos plantios realizados em regiões mais secas, em biomas como cerrado ou caatinga, o controle das plantas daninhas, que normalmente é feito com o uso do herbicida glifosato, fica abaixo de um nível satisfatório. Dessa maneira é essencial o desenvolvimento de novos herbicidas para o uso nesta cultura, visando maior efetividade de controle, segurança ambiental e redução no custo de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi conduzido na Suzano Papel e Celulose no município de Urbano Santos/MA. O plantio do eucalipto foi feito em fevereiro de 2010, com espaçamento de 3,0 x 3,0 metros. O ensaio foi composto por 8 tratamentos, sendo três doses dos herbicidas Truper e GF-2141, uma dose do Gliz, além de uma testemunha. Em todos os tratamentos, com exceção à testemunha e ao tratamento com o Gliz 480 SL, foi adicionado o adjuvante Aterbane BR a 0.3% v/v na calda de pulverização. Os tratamentos encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Nº	Tratamentos	Dose (g e.a./ha)	Dose (mL p.c./ha)
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico[1]	240 + 720	3000
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	320 + 960	4000
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	400 + 1200	5000
4	glifosato[2]	1800	5000
5	aminopiralide + fluroxipir-metilico [3]	80 + 160	2000
6	aminopiralide + fluroxipir-metilico	120 + 240	3000
7	aminopiralide + fluroxipir-metilico	160 + 320	4000
8	Testemunha	-	-

[1] Truper [2]Gliz 480SL [3]GF-2141

A aplicação única dos herbicidas foi realizada em pós-emergência das plantas daninhas e na entre-linha da cultura. As plantas daninhas estavam no estádio vegetativo e as principais espécies presentes na área encontram-se descritas na Tabela 2.

Tabela 2: Plantas daninhas presentes na área no dia da aplicação.

Espécie	Nome comum	Altura (cm)	Porcentagem de cobertura	Densidade ($pL.m^{-2}$)
E. inflexa	Capim flexinha	40 a 70	30	6
B. corifolia	Miroró	40 a 60	10	3

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador CO_2, equipado de barra com 4 pontas tipo leque TT11002. O conjunto foi regulado com 2,5 bar de pressão para distribuir 250 $L.ha^{-1}$ de calda. As datas e os horários da aplicação, bem como as condições dos principais elementos climáticos durante a aplicação encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos no momento da aplicação.

Data	Horário		Temp. (ºC)		U.R(%)	Vento ($m.seg^{-1}$)	Nebulosidade (%)
	início	fim	Ar	solo			
28/07/2010	10:00	11:50	35	--	52	-	30

O experimento foi instalado em faixas subdivididas, sendo as avaliações feitas em 4 locais distintos, considerados como repetições. Cada faixa teve a dimensão de 4 metros de largura por 50 metros de comprimento, possuindo área total de 200 m^2. Como área útil foi usada os 160 m^2 centrais. Foram feitas avaliações de porcentagem de controle das plantas daninhas aos 33, 62 e 84 DAA (dias após a aplicação). Para o controle atribuiu-se porcentagem de controle em relação à testemunha por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de controle e 100% morte das plantas daninhas. Também foi realizado avaliações de fitotoxicidade na cultura durante todo o período experimental. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como era de se esperar, houve um comportamento diferenciado na porcentagem de controle do capim-flexinha (*E. inflexa*) em relação as demais espécies (Tabela 4). No tratamento Gliz 480 SL que apresentava em sua composição o principio ativo glifosato, apresentou controle excelente, acima de 95%, em todas as avaliações, atingindo aos 84

DAA, 100% de controle. Nos demais tratamentos (1, 2, 3, 5, 6 e 7) - sem principio ativo glifosato - não houve qualquer tipo de controle, pois como é sabido, os produtos são seletivos a gramíneas.

Aos 33 DAA, nota-se que dentre os tratamentos que proporcionaram maior controle de *B. corifolia* (Tabela 5) foram o herbicida Truper na dose de 5000 mL p.c./ha e o GF-2141 na dose de 4000 mL p.c./ha, com controle de 88 e 86%, respectivamente. Aos 62 DAA houve um aumento na porcentagem de controle proporcionado pelas duas menores doses do Truper (3000 e 4000 mL p.c./ha), com controle de igual a 80% e Gliz 480 SL com 88% de controle. Aos 84 DAA, apesar de não haver diferença estatística significativa entre os tratamentos, os herbicidas Truper (5000 mL p.c./ha), Gilz 480 SL (5000 mL p.c./ha) e GF-2141 (2000 e 4000 mL p.c./ha) foram os tratamentos que proporcionaram maior controle (entre 77 e 82%).

Tabela 4. Porcentagem de controle de capim-flexinha em função dos tratamentos ao longo das avaliações.

	Descrição do tratamento	Doses	Época de avaliação (DAA)		
Nº	Produto	(mL p.c./ha)	33	62	84
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	3000	0 B	0 B	0 C
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	4000	0 B	0 B	0 C
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	5000	0 B	0 B	0 C
4	glifosato	5000	99 A	99 A	100 A
5	aminopiralide + fluroxipir-metilico	2000	0 B	0 B	0 C
6	aminopiralide + fluroxipir-metilico	3000	0 B	0 B	0 C
7	aminopiralide + fluroxipir-metilico	4000	0 B	0 B	0 C
8	Testemunha	-	0	0	0
	F		-	-	-
	CV (%)		-	-	-

médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% probabilidade pelo teste de Tukey; * –significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5. Porcentagem de controle de *B. corifolia* (Miroró) em função dos tratamentos ao longo das avaliações.

	Descrição do tratamento	Dose	Época de avaliação (DAA)		
Nº	Produto	(mL p.c./ha)	33	62	84
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	3000	67 BC	80 AB	66 A
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	4000	76 AB	80 AB	66 A
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	5000	88 A	88 A	77 A
4	glifosato	5000	67 BC	88 A	82 A
5	aminopiralide + fluroxipir-metilico	2000	58 C	68 BC	81 A
6	aminopiralide + fluroxipir-metilico	3000	80 AB	77 AB	76 A
7	aminopiralide + fluroxipir-metilico	4000	86 A	63 C	80 A
8	Testemunha	-	0	0	0

F	11,19**	10,73**	3,17NS
CV (%)	8,61	7,12	10,09

médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% probabilidade pelo teste de Tukey; * –significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

As porcentagens de intoxicações (Tabela 6) foram iniciais, temporárias, constatadas até aos 62 DAA. De uma forma geral as intoxicações foram inferiores a 13% e ocasionadas devido às aplicações diretas sobre as folhas do eucalipto. Como todos os produtos não são seletivos a cultura, já era de se esperar esta intoxicação inicial.

Tabela 6. Porcentagem de intoxicação no eucalipto em função dos tratamentos ao longo das avaliações.

	Descrição do tratamento	Dose	Intoxicação em DAA (%)		
Nº	Produto	(mL p.c./ha)	33	62	84
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	3000	0 B	10 A	0
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	4000	11 A	10 A	0
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	5000	12 A	10 A	0
4	glifosato	5000	8 A	13 A	0
5	aminopiralide + fluroxipir-metilico	2000	0 B	6 A	0
6	aminopiralide + fluroxipir-metilico	3000	0 B	8 A	0
7	aminopiralide + fluroxipir-metilico	4000	8 A	6 A	0
8	Testemunha	-	0	0	0
	F		9,60**	162 NS	-
	CV (%)		62,10	40,80	-

médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% probabilidade pelo teste de Tukey; * –significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

- Para o controle de capim-flexinha, somente o herbicida Gliz 480 SL (5000 mL p.c/ha) foi eficiente;

- Para o controle de *B. corifolia* os tratamentos Truper (3000 mL p.c/ha), Gliz (5000 ml p.c/ha) e GF-2141 (2000, 3000 e 4000 mL p.c/ha) proporcionaram os melhores controles que variaram de 76 a 82% aos 84 DAA.

- Houve intoxicação inicial e transitória constatadas em todos os tratamentos em função de aplicações diretas sobre as folhas do eucalipto, não apresentando sintomas de intoxicação aos 84 DAA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2009:** Ano base 2008. Brasília: 2009.125 p.

FERREIRA, E. M. et al. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de mini-estacas de clones de *Eucalyptus* spp. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 183-187, fev./mar. 2004.

PITELLI, R A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3., Belo Horizonte, 1991. **Anais...** Belo Horizonte, 1991. p.1-11.

SELETIVIDADE DO CLOMAZONE EM SEMENTES DE ALGODÃO TRATADAS COM DIETHOLATE E ACETATO DE ZINCO

CAVALCANTE, N. R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – natancavalcante2@hotmail.com), INOUE, M. H. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – miriamhinoue@hotmail.com), BEN, R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - roneiben@hotmail.com), PEREIRA, R. L. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – rafaelperera@hotmail.com), DALLACORT, R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – rivanildo@unemat.br);

RESUMO: O presente trabalho objetivou avaliar a seletividade do herbicida clomazone aplicado em pré-emergência em sementes de algodão tratadas com diethotate e acetato de zinco. Foi adotado o esquema fatorial 4 x 2 (4 métodos de tratamento de sementes e 2 doses de clomazone), distribuído no delineamento de blocos casualizados com 4 repetições. As variáveis analisadas durante o ciclo da cultura foram: vigor inicial do algodoeiro, fitointoxicação e produtividade do algodão em caroço. Verificou-se que o tratamento com diethotate e acetato de zinco proporcionou maior vigor inicial às plantas de algodão aos (21 e 30 DAA). Em relação à avaliação de fitointoxicação, o tratamento com diethotate e acetato de zinco não foram constatados nenhum sintoma ao longo dos períodos de avaliações. Sementes que foram tratadas com diethotate, diethotate e acetato de zinco ou acetato de zinco proporcionaram maior produção de algodão em caroço, em relação à testemunha.

Palavras-chave: fitointoxicação, *gossypium hirsutum*, produtividade

INTRODUÇÃO

O herbicida clomazone atua na inibição da biossíntese de carotenóides, pode proporcionar sintomas subseqüentes à sua aplicação que variam de injúrias, como amarelecimento ou branqueamento das folhas do algodoeiro, até diminuição do crescimento, desenvolvimento vegetativo e queda de produtividade (BALLAMINUT, 2009).

Neste sentido, os protetores de plantas ou “safeners” são usados com a finalidade de promover a seletividade de herbicidas, por meio da proteção da cultura à fitotoxicidade do produto, sem reduzir a eficiência no controle das plantas daninhas (OLIVEIRA Jr., 2001). De acordo com Karam et al. (2003), o uso do diethotate no tratamento de sementes confere ao algodoeiro tolerância a maiores doses de clomazone.

A partir disto há relatos de que o acetato de zinco poderá trazer benefícios à cultura do algodão, minimizando os problemas relacionados à fitotoxicidade do clomazone, além de

proporcionar maior desenvolvimento de raízes e ou da parte-aérea das plantas (ARAÚJO, 2010).

Diante da grande importância do manejo de plantas daninhas, aliada à carência de informações referentes à seletividade de herbicidas no algodoeiro, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de sementes de algodão tratadas com dietholate e acetato de zinco, com posterior aplicação em pré-emergência de clomazone.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na safra 2010/2011 na área experimental da fazenda Paiaguás do Grupo SLC Agrícola, localizada na rodovia BR 364, km 328, município de Diamantino-MT a 14º04'25''S de latitude e 37º26'45''O de longitude.

Foi adotado o esquema fatorial 4 x 2, os fatores referem-se aos métodos de tratamento de sementes [testemunha sem aplicação, aplicações de dietholate (0,4 kg por 100 kg de sementes^{-1}), dietholate e acetato de zinco (0,4 kg por 100 kg de sementes^{-1} e 8 ml kg de sementes^{-1}), acetato de zinco (8 ml kg de sementes^{-1})] e doses de clomazone (0,8 e 1,0 kg ha^{-1}), distribuído no delineamento de blocos casualizados com 4 repetições.

Cada parcela foi composta por 12 linhas com 6 metros de comprimento e 5,4 metros de largura. Como área útil da parcela foram consideradas as 6 linhas centrais, desprezando 0,5 m nas extremidades de cada linha.

A semeadura da cultivar de algodão Fiber Max 966 LL foi realizada em 26 de janeiro de 2011, utilizando uma semeadora com seis linhas de semeadura, espaçadas em 0,45 metros. A densidade de semeadura foi de 10 sementes por metro linear, totalizando uma população 222,2 mil plantas por hectare.

Logo após o plantio foi efetuada a aplicação do clomazone (0,8 e 1,0 kg ha^{-1}) com o auxílio de um pulverizador costal de pressão constante a base de CO_2, equipado com 4 bicos XR 110.02, espaçados em 0,5 m, com pressão de 2 kgf cm^{-2}, proporcionando um volume de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

As avaliações de fitointoxicação foram realizadas aos 14, 21 DAA do clomazone, por meio da observação visual de cada unidade experimental, atribuindo-se notas de 0 a 100% (SBCPD, 1995).

O vigor inicial foi determinado por meio de avaliações visuais das parcelas aos 21, 30 DAA, atribuindo-se notas de 0 a 100% conforme metodologia adaptada de AOSA (1983). Na determinação da produtividade, foi realizada a colheita de forma manual nas 3 linhas centrais da parcela em 13 de julho de 2011. Posteriormente, foi realizada a pesagem dos materiais e os dados estimados para kg ha^{-1}.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise fatorial e às médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados revelou que a interação tratamento de sementes x doses foi significativa (p>0,05) para as variáveis vigor inicial de plantas (21 e 30 DAA) e fitointoxicação (21 DAA). Para as variáveis fitointoxicação (14 DAA) e produtividade, a análise dos dados revelou efeito não significativo (p>0,05) para a interação tratamento de sementes x doses.

Na primeira avaliação realizada aos 14 DAA (Tabela 1), verificou-se que plantas provenientes do tratamento testemunha apresentaram os maiores sintomas de fitointoxicação, em relação as que receberam dietholate e ou acetato de zinco no tratamento de sementes. Nessas plantas, os principais sintomas foram amarelecimento, branqueamento e murcha das folhas.

Na avaliação realizada aos 21 DAA, observou-se também que apenas plantas do tratamento 1 (testemunha) apresentavam sintomas de fitointoxicação provocada pelo herbicida, sendo que os demais tratamentos proporcionaram proteção às plantas (Tabela 1). Estudos conduzidos por Yazbek Jr. e Foloni (2004) demonstraram que a dose de 0,5 kg de dietholate para 100 kg de sementes reduziu os níveis de fitointoxicação do clomazone, proporcionando um excelente grau de proteção.

Tabela 1. Porcentagem de fitointoxicação, após a aplicação de diferentes tratamentos. Diamantino, MT. 2010/2011.

Tratamentos	Fitointoxicação (14 DAA)			Fitointoxicação (21 DAA)		
	clomazone (kg ha^{-1})		Médias	clomazone (kg ha^{-1})		Médias
	0,8	1,0		0,8	1,0	
1. testemunha	6,25	8,75	7,50 a	2,75 Ba	8,75 Aa	5,75
2. dietholate	0,75	1,50	1,12 b	0,00 Ab	0,00 Ab	0,00
3. dietholate e acetato de zinco	0,00	0,00	0,00 b	0,00 Ab	0,00 Ab	0,00
4. acetato de zinco	1,00	1,50	1,25 b	0,25 Ab	1,00 Ab	0,62
Médias	2,00 A	2,93 A		0,75	2,43	
C.V. (%)	65,23			79,21		

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A partir dos dados de vigor apresentados na Tabela 2, observou-se que, em relação à testemunha, a adição de dietholate e ou acetato de zinco proporcionou maior vigor de plântulas aos 21 e 30 DAA, em ambas as doses de clomazone. Experimento conduzido por

Araújo (2010) constatou que o tratamento de sementes com dietholate e acetato de zinco proporcionou maior vigor inicial às plantas de algodão até aos 28 DAA, em comparação aos tratamentos que receberam somente dietholate ou acetato de zinco, com a aplicação de clomazone na dose de 2,0 kg ha^{-1}.

No que se refere às doses de clomazone, foi possível constatar diferença significativa apenas aos 21 DAA, nos tratamentos 1 (testemunha) e 4 (acetato de zinco), em que a maior dose do clomazone (1,0 kg ha^{-1}) proporcionou menor vigor as plântulas de algodão, quando comparada a menor dose (0,8 kg ha^{-1}) (Tabela 2).

Tabela 2. Vigor inicial das plântulas de algodão, após a aplicação de diferentes tratamentos. Diamantino, MT. 2010/2011.

Tratamentos	Vigor (21 DAA)			Vigor (30 DAA)		
	clomazone (kg ha^{-1})		Médias	clomazone (kg ha^{-1})		Médias
	0,8	1,0		0,8	1,0	
1. testemunha	67,50 Ab	57,50 Bb	62,50	68,75 Ab	61,25 Ab	65,00
2. dietholate	97,50 Aa	96,25 Aa	96,87	92,50 Aa	92,50 Aa	92,50
3. dietholate e acetato de zinco	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00
4. acetato de zinco	96,25 Aa	87,50 Ba	91,88	91,25 Aa	91,25 Aa	91,25
Médias	90,31	85,31		88,12	86,25	
C.V. (%)	5,07			7,02		

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Observou-se que todos os tratamentos de sementes (tratamentos 2, 3 e 4) proporcionaram produtividade superior à testemunha. O tratamento com dietholate e acetato de zinco destacou-se apresentando produtividade superior ao tratamento somente com dietholate. Contudo, tais tratamentos não diferiram das plantas cujas sementes receberam apenas acetato de zinco no tratamento de sementes (Tabela 3).

Tabela 3. Produtividade de algodão em caroço, após a aplicação de diferentes tratamentos. Diamantino, MT. 2010/2011.

Tratamentos	Produtividade (kg ha^{-1})		
	clomazone (kg ha^{-1})		Médias
	0,8	1,0	

1. testemunha	1.758,33	1.784,71	1.771,51 c
2. dietholate	2.756,94	2749,99	2.753,46 b
3. dietholate e acetato de zinco	3.016,66	3.013,89	3.015,27 a
4. acetato de zinco	2.805,55	2.920,83	2.863,2 ab
Médias	2.584,37 A	2.617,35 A	
C.V. (%)	6,62		

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Quando as sementes de algodão foram tratadas com dietholate, dietholate e acetato de zinco ou acetato de zinco, não foram verificados diferença significativa entre as doses de clomazone (0,8 e 1,0 kg ha^{-1}), no que se refere à fitointoxicação.

Sementes que foram tratadas com dietholate, dietholate e acetato de zinco ou acetato de zinco proporcionaram maior vigor (21 e 30 DAA), em relação à testemunha.

Nos tratamentos em que houve a aplicação de dietholate, dietholate e acetato de zinco ou acetato de zinco no tratamento de sementes, a produtividade de algodão em caroço foi, respectivamente, 55, 70 e 62% superior ao tratamento testemunha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook.** East Lansing: AOSA, 1983.

ARAÚJO, T. D. **Eficiência do awaken aplicado no tratamento de sementes no algodoeiro adensado**. 2010. 28 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade do Estado de Mato Grosso,Tangará da Serra, 2010.

BALLAMINUT, C. E. C. **Seletividade da cultura do algodão aos herbicidas diuron, clomazone, trifloxysulfuron-sodium e pirythiobac-sodium**. 2009. 86 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2009.

KARAM, D. et al. Seletividade da cultura do milho ao herbicida clomazone por meio do uso de dietholate. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.1, p.72-79, 2003.

OLIVEIRA JR., R. S. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In: OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J. (Eds.). **Plantas daninhas e seu manejo.** Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. p. 291-314.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995.

YAZBEK JÚNIOR, W.; FOLONI, L. L. Efeito de protetores de sementes na seletividade de herbicida na cultura do algodoeiro (Gossypium hirsutum L.). **Ecossistema**, v. 29, n. 1, p. 33-38, 2004.

EFICIÊNCIA AGRONÔMICA E SELETIVIDADE DO HERBICIDA HALOXIFOP-METHYL (GF-142) NO CONTROLE DE *Brachiaria brizantha* APLICADO SOBRE O EUCALIPTO

RUAS, A. R. (Herbae - Consultoria e Projetos Agrícolas Ltda, Jaboticabal/SP - anderson@herbae.com.br); SALGADO, T. P. (Herbae, Jaboticabal/SP - tpsalgado@herbae.com.br); FARIAS, M. A. (Global Cana - Consultoria e Planejamento Ltda, Ribeirão Preto/SP - marcosfcav@gmail.com); CACERES, N. T. (DowAgrociences - ntcaceres@dow.com); MENDES, J. E. P. (Fibria S.A, Três Lagoas/MS - jose.mendes@fibria.com.br)

RESUMO: O experimento foi conduzido em condições de campo no município de Três Lagoas (MS). Os tratamentos consistiram em cinco doses do herbicida haloxifop-methyl (GF-142), um tratamento padrão (Gliz 480 SL) e uma testemunha no mato. A aplicação única dos herbicidas foi realizada nas entre-linhas do eucalipto, em pós-emergência da planta daninha. A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), regulados para distribuir 190 $L.ha^{-1}$ de calda. O experimento foi em DBC com quatro repetições. As parcelas constituíram-se de duas entre-linhas de 10 m de comprimento, perfazendo 40 m^2. O controle da BRABZ e a seletividade dos tratamentos foram avaliados aos 20, 40 e 64 DAA. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O herbicida haloxifop-methyl (GF-142) foi eficiente no controle da *Brachiaria brizantha,* independentemente da dose testada, atingindo níveis de controle superiores a 84%. O herbicida haloxifop-methyl (GF-142) foi seletivo a cultura do eucalipto em todas as doses testadas.

Palavras-chave: controle, gramíneas, reflorestamento

INTRODUÇÃO

As espécies de plantas cultivadas variam bastante em suas capacidades de interferirem na comunidade infestante. A cultura do *Eucalyptus* manifesta alta sensibilidade à interferência de plantas daninhas, necessitando de cuidados especiais até que essa cultura sombreie o solo, dificultando o crescimento e o desenvolvimento das infestantes (SILVA et al, 2000). A competição das plantas daninhas por recursos vitais ao crescimento

em florestas plantadas de Eucalipto pode levar a perdas de mais de 50% na produtividade final do povoamento, reduzindo a lucratividade em mais de 90% (HAKAMADA et al., 2010). Para evitar essas perdas, cerca de 30% do custo total e aproximadamente 50% da mão-de-obra até o final do ciclo são destinados ao controle da matocompetição. O principal herbicida utilizado em florestas plantadas tem sido o glifosato. Em levantamento realizado em 2010 com as principais empresas do setor florestal, Hakamada et al. (2010) detectaram que 100% das empresas utilizavam esse produto, mas que todas buscavam produtos ou métodos alternativos de controle de plantas daninhas. Entre outros, os motivos eram o risco de perdas de produtividade causada pelo contato do glifosato com a cultura e o elevado custo de aplicação, que na fase inicial precisa ser manual para minimizar este risco de deriva. No mesmo levantamento, a principal alternativa identificada para melhoria no manejo de plantas daninhas em ambiente florestal foi a possibilidade de desenvolvimento de um produto que pudesse ser aplicado sobre o eucalipto ("over-top") que controlasse de maneira eficiente principalmente as gramíneas e que fosse seletivo à cultura implantada.

Devido à escassez e ao elevado custo de mão-de-obra é fundamental para o setor florestal o desenvolvimento de herbicidas seletivos, que permitam a mecanização da atividade através de aplicação em área total, sem que haja interferência no crescimento do povoamento. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência agronômica e seletividade do herbicida haloxifop-methyl (GF- 142) aplicado em sistema "over-top" no controle de *Brachiaria decumbens* na cultura do eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo no município de Três Lagoas (MS). O eucalipto da espécie *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*, foi plantado em 28/10/2009 com espaçamento de 3,0 x 2,5 metros. Os tratamentos consistiram em cinco doses do herbicida haloxifop-methyl (GF-142), além um tratamento padrão Gliz 480 SL e um tratamento testemunha no mato. Em todos os tratamentos com GF-142 foi utilizado o adjuvante Joint Oil, na dose de 0,5% v/v. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos de forma detalhada na Tabela 01.

Tabela 1. Nome dos produtos comerciais, concentração de ingrediente ativo e doses aplicadas na composição dos tratamentos.

Trat.	Produto	Concentração	Doses (g i.a. ha^{-1})	Doses (mL p.c.ha^{-1})
1	haloxifop-methyl [1]	539,98	59,9	110
2	haloxifop-methyl	539,98	90,2	165
3	haloxifop-methyl	539,98	119,9	220
4	haloxifop-methyl	539,98	179,8	330
5	haloxifop-methyl	539,98	239,8	440
8	glifosato [2]	356	1780	5000
9	Test. no mato	-	-	-

[1] GF-142; [2] Gliz 480 SL.

A aplicação única dos herbicidas foi realizada nas entre-linhas do eucalipto, em pós-emergência da planta daninha, que estava em estádio vegetativo (Tabela 2).

Tabela 2. Altura, estádio e densidade da *B. brizantha* no momento da aplicação.

Espécie	Nome Comum	Altura (cm)	Estádio	Plantas.m^{-2}
B. brizantha	Capim-braquiarão	50 a 90	Vegetativo	12

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), munido de barra com quatro pontas XR 110.02 regulados com 2,0 bar de pressão para distribuir 190 L.ha^{-1} de calda. A data e o horário da aplicação, bem como as condições climáticas durante a aplicação encontram-se na Tabela 03.

Tabela 03. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos durante a aplicação.

Data	Horário		Temp. Ar	U.R	Vento	Nebulosidade
	início	fim	(ºC)	(%)	(m.seg^{-1})	
25/02/2010	09:00	10:00	31	64	ausência	70%

O experimento foi instalado no delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas constituíram-se de duas entre-linhas de 10,0 x 2,0 metros, perfazendo 40 m^2. Como área útil de avaliação foram utilizados os 27 m^2 centrais.

O controle das plantas daninhas e seletividade ao eucalipto foi avaliado aos 20, 40 e 64 DAA (dias após a aplicação), atribuindo-se porcentagem de controle ou intoxicação em relação à testemunha, por meio de avaliações visuais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o controle da espécie *B. brizantha* (Tabela 04), observou-se que as melhores porcentagens de controle foram obtidas com o padrão Gliz 480 SL, o qual apresentou notas de controle muito próximas ou iguais a 100%, nas três avaliações realizadas (20, 40 e 64 DAA), diferindo significativamente aos 64 DAA dos tratamentos com haloxifop-methyl (GF-142) nas quatro menores doses testadas (110, 165, 220 e 330 ml p.c.ha^{-1}). Tais tratamentos, embora tenham apresentando as menores porcentagens de controle dentre o grupo, proporcionaram aos 64 DAA notas superiores a 84%. Observou-se em geral, aumento nas porcentagens de controle ao longo do tempo para todos os tratamentos testados.

Tabela 04. Porcentagem de controle de *B. brizantha* ao longo do tempo em função dos tratamentos.

Descrição dos tratamentos			Porcentagem de controle		
Nº	Produto	Dose (mL p.c.ha^{-1})	20 DAA	40 DAA	64 DAA
1	haloxifop-methyl (GF-142)	110	55,0 D	79,3 D	84,25 D
2	haloxifop-methyl (GF-142)	165	70,0 BC	85,5 BCD	88,75 D
3	haloxifop-methyl (GF-142)	220	61,3 DC	83,8 CD	93,75 C
4	haloxifop-methyl (GF-142)	330	73,8 BC	90,8 BC	95,0 BC
5	haloxifop-methyl (GF-142)	440	74,5 B	93,0 AB	99,0 AB
6	Gliz 480 SL	5000	99,25 A	100,0 A	100,0 A
7	Testemunha no mato	0	0	0	0
	Trat_F		29,001**	16,346**	35,525**
	CV(%)		7,82	4,13	2,17

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ** - significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade.

Em relação à fitotoxicidade na cultura do eucalipto (Tabela 05), tanto aos 20 quanto aos 40 DAA foi observada a ausência de danos à cultura do eucalipto nos tratamentos com os herbicidas haloxifop-methyl (GF-142), comprovando a seletividade deste herbicida. Tem-se ainda, que o tratamento com Gliz 480 SL diferiu significativamente dos demais tratamentos testados por apresentar 28% de fitotoxicidade aos 20 DAA, e 15,5% aos 40 DAA. Tal tratamento foi o único que apresentou sintomas de fitotoxicidade no eucalipto, embora tenha apresentado diminuição nesta nota dos 40 para os 64 DAA.

Tabela 05. Porcentagem de fitotoxicidade ao longo do tempo em função dos tratamentos.

Descrição dos tratamentos	Porcentagem de controle

Nº	Produto	Dose (mL p.c.ha^{-1})	20 DAA	40 DAA	64 DAA
1	haloxifop-methyl (GF-142)	110	0 B	0 B	0
2	haloxifop-methyl (GF-142)	165	0 B	0 B	0
3	haloxifop-methyl (GF-142)	220	0 B	0 B	0
4	haloxifop-methyl (GF-142)	330	0 B	0 B	0
5	haloxifop-methyl (GF-142)	440	0 B	0 B	0
6	Gliz 480 SL	5000	28,0 A	15,5 A	0
7	Testemunha no mato	0	0	0	0
	Trat_F		522,667**	54,396**	---
	CV(%)		24,74	76,70	---

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ** - significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O herbicida haloxifop-methyl (GF-142) foi eficiente no controle da *B. brizantha,* independentemente da dose testada, atingindo níveis de controle superiores a 84%. Doses maiores ou iguais a 220 ml p.c/ha proporcionaram controle acima de 93%.

O herbicida haloxifop-methyl (GF-142) foi seletivo a cultura do eucalipto em todas as doses testadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HAKAMADA, R. E.; Justificativas técnicas para o controle de plantas daninhas na International Paper. In: XL Reunião técnico-científica do PTSM, 2010. Campo Grande. **Anais...**Campo Grande, 2010.

HAKAMADA, R. E.; ARTHUR JUNIOR, J. C.; GONÇALVES, J. L. M.; PULITTO, A. P. Levantamento sobre manejo de plantas daninhas. In: XL Reunião técnico-científica do PTSM, 2010. Campo Grande. **Anais...**Campo Grande, 2010.

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R. Biologia e controle de plantas daninhas. Viçosa: DFT/UFV, 2002. CD-ROM. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010083582005000300015&lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2009.

SOUZA, L. S.; VELINI, E. D.; MAIOMONI-RODELLA, R. C. S. Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*). **Planta daninha**, Viçosa, v. 21, n. 3, Dec. 2003 . Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010083582003000300001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 Dez. 2009.

VICTORIA FILHO, R. Fatores que influenciam a absorção foliar dos herbicidas. Inf. Agropec., v. 11, n. 129, p. 31-37, 1985. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/pd/v21n3/a12v21n3.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2009.

AVALIAR O EFEITO DO DIETHOLATE E ACETATO DE ZINCO NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE ALGODÃO, COM POSTERIOR APLICAÇÃO DE CLOMAZONE

CAVALCANTE, N. R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – natancavalcante2@hotmail.com), INOUE, M. H. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – miriamhinoue@hotmail.com), BEN, R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - roneiben@hotmail.com), OLIVEIRA, J. S. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – jeverson_tga_agronomia@hotmail.com), FONSECA, E. E. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – agroermita@hotmail.com), SILVA, L. M. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – lidibms@hotmail.com);

RESUMO: O trabalho objetivou avaliar a seletividade do herbicida clomazone, aplicado em pré-emergência, após o tratamento de sementes de algodão com o protetor diethолate e fertilizante foliar a base de acetato de zinco. Foi adotado o esquema fatorial 4 x 2 (4 métodos de tratamento de sementes e 2 doses de clomazone), distribuído no delineamento de blocos casualizados com 4 repetições. Nos tratamentos em que foram aplicados diethолate e acetato de zinco, foram utilizadas as doses de 0,4 kg i.a para 100 kg de semente e 8 mL/kg de sementes, no que se refere as doses de clomazone utilizou-se (0,8 e 1,0 kg i.a ha^{-1}). As variáveis analisadas no experimento foram porcentagem de emergência das plântulas, índice de velocidade de emergência (IVE) e estande. Verificou-se que o tratamento testemunha apresentou a maior porcentagem de emergência, comparada aos demais tratamentos. Se tratando do IVE, não foi observada diferença significativa entre os tratamentos testados. Com relação à aplicação isolada ou em mistura de diethолate e acetato de zinco, constatou-se maior estande de plantas quando comparado a testemunha.

Palavras-chave: g*ossypium hirsutum,* safeners, tratamento de sementes

INTRODUÇÃO

As poucas opções de herbicidas seletivos aplicados em pré-emergência ao algodoeiro para manejo de plantas daninhas, frequentemente, levam a aplicações de herbicidas que resultam em alta toxidez e baixa qualidade de fibra e rendimento (ARANTES et al., 2011).

O herbicida clomazone atua na inibição da biossíntese de carotenóides, pode proporcionar sintomas subseqüentes à sua aplicação que variam de injúrias, como

amarelecimento ou branqueamento das folhas do algodoeiro, até diminuição do crescimento, desenvolvimento vegetativo e queda de produtividade (BALLAMINUT, 2009).

Neste sentido, os protetores de plantas ou “safeners” são usados com a finalidade de promover a seletividade de herbicidas, por meio da proteção da cultura à fitotoxicidade do produto, sem reduzir a eficiência no controle das plantas daninhas (OLIVEIRA Jr., 2001).

Diante deste contexto, o presente trabalho objetivou avaliar a seletividade do herbicida clomazone, quando as sementes de algodão foram tratadas com dietholate e acetato de zinco.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra 2010/2011 na área experimental da fazenda Paiaguás do Grupo SLC Agrícola, localizada na rodovia BR 364, km 328, município de Diamantino-MT, situada entre as coordenadas geográficas de 14º04’25’’ latitude Sul e 37º26’45’’ longitude Oeste.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em arranjo fatorial 4 x 2, os fatores referem-se aos métodos de tratamento de sementes [testemunha sem aplicação, aplicações de dietholate (0,4 kg i.a para 100 kg de sementes^{-1}), dietholate e acetato de zinco (0,4 kg i.a para 100 kg de sementes^{-1} e 8 ml kg de sementes^{-1}), acetato de zinco (8 ml kg de sementes^{-1})] e doses de clomazone (0,8 e 1,0 kg i.a ha^{-1}), com 4 repetições.

A semeadura da cultivar de algodão Fiber Max 966 LL, foi realizada em 26 de janeiro de 2011, com auxilio de equipamento tratorizado. O espaçamento entre linhas utilizado foi de 0,45m e 10 sementes por metro linear, correspondendo a uma população de 222,2 mil plantas por hectare. Cada parcela foi composta por 12 linhas com 6 metros de comprimento e 5,4 metros de largura. Como área útil da parcela foram consideradas as 6 linhas centrais, desprezando 0,5 m nas extremidades de cada linha.

Logo após o plantio foi efetuada a aplicação do clomazone (0,8 e 1,0 kg ha^{-1}) com o auxílio de um pulverizador costal de pressão constante a base de CO_2, equipado com 4 bicos XR 110.02, espaçados em 0,5 m, com pressão de 2 kgf cm^{-2}, proporcionando um volume de calda equivalente a 200 L ha^{-1}.

Nas determinações de porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência (IVE), foram realizadas leituras diárias nas duas linhas centrais de cada parcela, considerando aquelas cujos cotilédones estejam acima da superfície do solo até a estabilização da emergência das mesmas (GOULART, 2002). Para o cálculo do IVE foi aplicada a fórmula de Magüire (1962).

Para o estande ocorreram avaliações subseqüentes aos 21 e 45 dias após a aplicação (DAA) do clomazone, em que foram analisadas as duas linhas centrais de cada parcela, quantificando o número de plantas por metro linear (CRUSCIOL et al., 2002).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise fatorial e às médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis emergência, índice de velocidade de emergência e estande (21 e 45 DAA), a análise dos dados revelou efeito não significativo ($p>0,05$) para a interação tratamento de sementes x doses.

Os dados da (Tabela 1), apresentam a porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência (IVE), após a aplicação de diferentes tratamentos. Ao analisar as médias proporcionadas pelos tratamentos de sementes, os maiores índices de emergência ocorreram no tratamento 1 (testemunha), sendo que as sementes que receberam dietholate e ou acetato de zinco não diferiram entre si para esta variável analisada.

Contudo, de acordo com a (Tabela 1), as sementes que receberam a maior dose de clomazone (1,0 kg ha^{-1}) apresentaram menor porcentagem de emergência, em relação à menor dose (0,8 kg ha^{-1}). Comportamento semelhante foi observado para o IVE, onde os maiores valores foram verificados nas sementes que receberam a menor dose de clomazone (0,8 kg ha^{-1}). Por outro lado, não houve significância entre os tratamentos de sementes no que se refere ao IVE (Tabela 1).

Araújo (2010) verificou que sementes tratadas com dietholate, dietholate e acetato de zinco proporcionaram maior porcentagem de emergência e IVE, igualando-se estatisticamente à testemunha sem aplicação de clomazone.

Tabela 1. Porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência (IVE), após a aplicação de diferentes tratamentos. Diamantino, MT. 2010/2011.

Tratamentos	Emergência (%)			IVE		
	clomazone (kg ha^{-1})		Médias	clomazone (kg ha^{-1})		Médias
	0,8	1,0		0,8	1,0	
1. testemunha	98,75	97,00	97,87 a	204,68	186,10	195,39 a
2. dietholate	95,75	93,25	94,50 b	203,67	187,15	195,41 a
3. dietholate e acetato de zinco	93,87	91,50	92,68 b	199,19	176,09	187,64 a
4. acetato de zinco	96,62	92,62	94,62 b	225,38	194,95	210,17 a

Médias	96,25 A	93,59 B	208,23 A	186,07 B
C.V. (%)	2,30		10,86	

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em relação ao estande de plantas apresentado na (Tabela 2), aos 21 e 45 DAA, verificou-se que o único tratamento que proporcionou redução no número de plantas foi o tratamento 1 (testemunha), em ambas as avaliações. Tal fato evidencia que os produtos dietholate e acetato de zinco, aplicados isoladamente ou em mistura, proporcionaram "proteção" às sementes, visto que o estande da testemunha foi afetado pela aplicação de clomazone.

Portanto, apesar das sementes provenientes do tratamento testemunha apresentar maior porcentagem de emergência em relação aos demais tratamentos (Tabela 1), essas não se estabeleceram na mesma proporção das sementes que receberam o tratamento com dietholate e ou acetato de zinco (Tabela 2).

Independente das doses de clomazone, os dados da (Tabela 2) indicam que não houve diferença significativa para o estande de plantas avaliado aos 21 e 45 DAA. Resultados obtidos por Arantes et al. (2007) indicam que, mesmo apresentando sintomas visíveis de fitointoxicação no início do desenvolvimento da cultura, o estande de plantas de algodão da variedade FMT 701 não foi afetado, após as sementes serem tratadas com o dietholate.

Constantin et al. (2010) verificaram que as misturas de clomazone + diuron e clomazone + trifluralina + prometrina (0,600 + 1,200 + 0,750 kg ha^{-1}) promoveram redução significativa no estande aos 48 DAA.

Tabela 2. Estande de algodão, após a aplicação de diferentes tratamentos. Diamantino, MT. 2010/2011.

Tratamentos	Estande (21 DAA)			Estande (45 DAA)		
	clomazone (kg ha^{-1})		Médias	clomazone (kg ha^{-1})		Médias
	0,8	1,0		0,8	1,0	
1. testemunha	4,73	5,80	5,26 b	5,01	5,75	5,37 b
2. dietholate	8,06	8,47	8,26 a	8,00	8,36	8,18 a
3. dietholate e acetato de zinco	8,39	9,02	8,70 a	8,28	8,06	8,17 a
4. acetato de zinco	8,09	8,06	8,07 a	8,09	7,92	8,00 a
Médias	7,32 A	7,84 A		7,34 A	7,52 A	

C.V. (%)	4,63	8,06

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A aplicação de (1,0 kg ha^{-1}) de clomazone, promoveu uma leve redução na porcentagem de emergência e no índice de velocidade de emergência (IVE) comparada com a menor dose do produto (0,8 kg ha^{-1}).

Sementes que foram tratadas com dietholate, dietholate e acetato de zinco ou acetato de zinco proporcionaram maior estande (21 e 45 DAA), em relação àquelas que não receberam estes produtos no tratamento de sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANTES, J.G.Z. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência em algodão, variedade delta opal, cultivado no norte do paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 8., 2011, São Paulo. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA Algodão, 2011. p. 1156-1161.

ARANTES, J.G.Z. et al. Seletividade do herbicida clomazone isolado e associado com outros herbicidas pré-emergêntes para a cultura do algodoeiro após tratamento de sementes com o safener permit. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: EMBRAPA, 2007. p. 5.

ARAÚJO, T. D. **Eficiência do awaken aplicado no tratamento de sementes no algodoeiro adensado**. 2010. 28 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade do Estado de Mato Grosso,Tangará da Serra, 2010.

BALLAMINUT, C. E. C. **Seletividade da cultura do algodão aos herbicidas diuron, clomazone, trifloxysulfuron-sodium e pirythiobac-sodium**. 2009. 86 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2009.

CONSTANTIN, J. et al. **Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência para a cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.).** Maringá: Universidade Estadual de Maringá. 2010. (Relatório Técnico).

CRUSCIOL, C.A.C. et al. Aplicação tardia de glyphosate e estande e desenvolvimento inicial do arroz em sistemas de cultivo mínimo. **Planta Daninha**, v.20, n.1, p.45-51, 2002.

GOULART, A.C.P. Efeito do tratamento de sementes de algodão com fungicidas no controle do tombamento de plântulas causado por *Rhizoctonia solani.* **Fitopatologia Brasileira**, v.27, n.4, p.399-402, 2002.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-199, 1962.

OLIVEIRA JR., R. S. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In: OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J. (Eds.). **Plantas daninhas e seu manejo.** Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. p. 291-314.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA DOS HERBICIDAS TRUPER, GARLON E GF-2141 EM APLICAÇÃO FOLIAR LOCALIZADA NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS DE DIFÍCIL CONTROLE EM EUCALIPTO

RUAS, A. R. (HERBAE, Jaboticabal/SP - anderson@herbae.com.br); KUVA, M. A. (HERBAE, Jaboticabal/SP - mkuva@herbae.com.br); ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - plalves@fcav.unesp.br); CACERES, N. T. (DowAgrociences - ntcaceres@dow.com)

RESUMO: Com o objetivo de avaliar o controle de plantas daninhas de difícil lenhosas em eucalipto, foi conduzido um ensaio em Josenópolis (MG). O mesmo foi composto por 12 tratamentos, sendo: três doses dos herbicidas Truper, Garlon e GF-2141 isolados, uma dose de Gliz e dois tratamentos testemunha (no limpo e no mato). A aplicação dos herbicidas foi realizada na modalidade de catação na entre-linha do eucalipto, sendo em pós-emergência das plantas daninhas e pós-plantio do eucalipto. A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal de 20 litros, equipado de lança com 1 ponta SR1. O experimento foi instalado em faixas subdivididas, sendo as avaliação feitas em 4 locais distintos, considerados como repetições. Foram feitas avaliações de controle das plantas daninhas aos 35, 85 e 133 DAA. Os herbicidas Truper, Garlon e GF-2141 foram seletivos a cultura em todas as doses utilizadas e eficientes no controle de *Piptocarpha quadrangularis* e rebrotas de eucalipto, independentemente das doses testadas, até os 85 e 133 DAA, respectivamente. A porcentagem de controle de *Annona coriacea* ficou abaixo de 80% para todos os tratamentos testados.

Palavras-chave: florestas, manejo, mato, cerrado

INTRODUÇÃO

O setor florestal gera em todo o Brasil cerca de 4,7 milhões de empregos diretos e fatura em torno de 52 bilhões de dólares por ano. Atualmente, apresenta cerca de 6 milhões de hectares plantados no país, com um plantio anual de aproximadamente 400 mil hectares, sendo 64% dessa área reflorestada com espécies do gênero *Eucalyptus* (ABRAF, 2009).

O melhoramento genético por meio de técnicas como a hibridação e a clonagem, permite que as florestas sejam altamente produtivas, plantadas de Norte a Sul do país, e com características que se correlacionam positivamente com a qualidade do produto final

(FERREIRA et al., 2004). Entretanto, apesar deste melhoramento das plantas de eucalipto, a cultura não está isenta dos efeitos da interferência das plantas daninhas, possuindo alta sensibilidade à competição com a comunidade infestante (PITELLI e MARCHI, 1991). Por ser plantada em várias regiões, a cultura está apta a ser infestada com uma diversidade elevada de plantas daninhas. Nos plantios realizados em regiões mais secas, em biomas como cerrado ou caatinga, o controle das plantas daninhas, que normalmente é feito com o uso do herbicida glifosato, fica abaixo de um nível satisfatório. Dessa maneira é essencial o desenvolvimento de novos herbicidas para o uso nesta cultura, visando maior efetividade de controle, seletividade, segurança ambiental e redução no custo de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em condições de campo município de Josenópolis (MG). O plantio do *Eucalyptus urograndis* foi feito em dezembro de 2009, no espaçamento de 3,0 x 4,0 metros. O ensaio foi composto por 12 tratamentos, sendo: três doses dos herbicidas Truper, Garlon e GF-2141 isolados, uma dose de Gliz (tratamento padrão) e dois tratamentos testemunhas (no limpo e no mato). Em todos os tratamentos, com exceção às testemunhas e o tratamento Gliz, foi adicionado o adjuvante Joint Oil a 0,5% v/v. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat.	Produto	Concentração (g e.a.L^{-1})	Doses (%)
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico [1]	80 + 240	1,5
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,0
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,5
4	triclopir-butotílico [2]	480	1,5
5	triclopir-butotílico	480	2,0
6	triclopir-butotílico	480	2,5
7	aminopiralide + fluroxipir-metílico[3]	40 + 80	1,5
8	aminopiralide + fluroxipir-metílico	40 + 80	2,0
9	aminopiralide + fluroxipir-metílico	40 + 80	2,5
10	glifosato [4]	360	4,0
11	Testemunha no mato	---	---
12	Testemunha no limpo	---	---

[1]Truper; [2]Garlon 480BR; [3]GF-2141; [4]Gliz

A aplicação única dos herbicidas foi realizada na modalidade de catação na entre-linha do eucalipto, sendo em pós-emergência das plantas daninhas e pós-plantio da cultura de eucalipto. As plantas daninhas representavam 65% de cobertura do solo e a cultura possuía de 100 a 110 cm de altura no dia da aplicação. Algumas informações das principais espécies presentes na área encontram-se descritas na Tabela 2.

Tabela 2. Porcentagem de cobertura e altura das principais espécies presentes no momento da aplicação dos tratamentos.

Espécie	Altura (cm)	Porcentagem de cobertura
P. quadrangularis	30 a 80	23
A. coriacea	50 a 80	16
E. urograndis	30 a 70	15

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal de 20 litros de capacidade, equipado de lança com 1 ponta SR1. O conjunto foi regulado com 3 bar de pressão para distribuir 100 L/ha de calda. As datas e os horários da aplicação, bem como as condições dos elementos climáticos durante a aplicação encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Data, horário e condições climáticas no momento da aplicação.

Data	Horário		Temp. (ºC)		U.R(%)	Vento ($m.seg^{-1}$)	Nebulosidade (%)
	início	fim	Ar	solo			
31/03/2010	08:00	09:30	32	--	42	3,5	20

O experimento foi instalado em faixas subdivididas, sendo as avaliação feitas em 4 locais distintos, considerados como repetições. Cada faixa tinha 6,0 metros de largura por 50 metros de comprimento, possuindo área total de 300 metros quadrados. Como área útil foi utilizada os 240 metros quadrados centrais. Foram feitas avaliações de controle das plantas daninhas aos 35, 85 e 133 DAA (dias após a aplicação), atribuindo-se porcentagem de controle em relação à testemunha por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de controle e 100% morte das plantas daninhas. Também foram realizadas avaliações de fitotoxicidade nas plantas de eucalipto nas mesmas datas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados de porcentagem visual de intoxicação na cultura do eucalipto, não foi constatado nenhum efeito de clorose, necrose ou qualquer redução de crescimento do eucalipto em função dos tratamentos experimentais. O controle de *A. coriacea* (Tabela 4), de modo geral foi aumentando na medida em que foi aumentada as doses dos herbicidas aos 35 DAA. O controle proporcionado pelos herbicidas Truper, Garlon e GF-2141 não foi superior a 50% nas menores doses. Dos 35 para os 85 DAA houve um aumento geral na

porcentagem de controle para todos os tratamentos, e aos 133 DAA, os melhores controles para esta espécie foram obtidos pelos tratamentos utilizando Truper e GF-2141 nas maiores doses, cujas notas obtidas foram de 76,2 e 77,5%, respectivamente.

Tabela 4. Porcentagem de controle de *A. coriacea* (Araticum) ao longo das avaliações.

Trat.	Produto	Doses (%)	Porcentagem de controle (DAA)		
			35	85	133
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	1,5	48,7 DC	63,7 BC	75,0 A
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,0	60,0 ABC	72,5 ABC	75,0 A
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,5	60,0 ABC	66,2 BC	76,2 A
4	triclopir-butotílico	1,5	43,7 DE	61,2 C	56,2 C
5	triclopir-butotílico	2,0	50,5 BCD	61,2 C	61,2 BC
6	triclopir-butotílico	2,5	62,5 AB	77,5 AB	61,2 BC
7	aminopiralide + fluroxipir-metílico	1,5	46,2 DE	63,7 BC	74,2 A
8	aminopiralide + fluroxipir-metílico	2,0	56,2 ABCD	66,2 BC	70,0 AB
9	aminopiralide + fluroxipir-metílico	2,5	65,0 A	77,5 AB	77,5 A
10	glifosato	4,0	33,7 E	83,7 A	72,5 AB
11	Testemunha	0	0	0	0
	F		14,26**	7,55**	8,38**
	CV (%)		9,87	8,20	7,45

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * – significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

O controle de *P. quadrangularis* (Tabela 5) foi elevado aos 35 DAA. Todos os herbicidas, independentemente das doses, proporcionaram controle acima de 90%. Dos 35 para os 85 DAA houve uma redução geral na porcentagem de controle na maioria dos tratamentos, sendo que aos 133 DAA, os tratamentos Truper nas duas maiores doses e GF-2141 (1,5 e 2,5%) se destacaram dos demais, apresentando controle de 83,7; 85,0; 82,5 e 82,5%, respectivamente.

Tabela 5. Porcentagem de controle de *P. quadrangularis* (braço-forte) ao longo das avaliações.

Trat.	Produto	Doses (%)	Porcentagem de controle (DAA)		
			35	85	133
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	1,5	90,7 A	90,0 ABC	78,7 AB
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,0	96,2 A	95,0 AB	83,7 A
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,5	93,7 A	95,2 AB	85,0 A
4	triclopir-butotílico	1,5	91,2 A	88,0 ABC	77,0 ABC
5	triclopir-butotílico	2,0	97,2 A	86,2 BC	73,7 BC
6	triclopir-butotílico	2,5	97,7 A	93,0 ABC	67,5 C
7	aminopiralide + fluroxipir-metílico	1,5	90,7 A	83,7 C	82,5 AB
8	aminopiralide + fluroxipir-metílico	2,0	91,2 A	95,2 AB	76,7 ABC
9	aminopiralide + fluroxipir-metílico	2,5	98,5 A	99,0 A	82,5 AB
10	glifosato	4,0	95,0 A	88,0 ABC	77,5 AB
11	Testemunha	0	0	0	0

F	2,79NS	4,80*	6,77**
CV (%)	3,94	4,95	5,18

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * – significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação ao controle da rebrota de eucalipto presente nas entre-linhas da cultura (Tabela 6), foi observado que todos os tratamentos obtiveram altas porcentagens de controle ao longo das avaliações. A partir dos 35 DAA não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos. Independentemente das doses e produtos testados o controle sempre ficou acima de 85% aos 85 e 133 DAA.

Tabela 6. Porcentagem de controle de rebrota de eucalipto ao longo das avaliações.

Trat.	Produto	Doses (%)	Porcentagem de controle (DAA)		
			35	85	133
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	1,5	92,7 ABC	93,0 A	97,5 A
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,0	95,5 AB	99,0 A	98,7 A
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,5	97,0 A	98,2 A	97,5 A
4	triclopir-butotílico	1,5	88,2 BC	97,5 A	98,7 A
5	triclopir-butotílico	2,0	94,5 ABC	98,0 A	98,2 A
6	triclopir-butotílico	2,5	95,0 AB	93,0 A	98,2 A
7	aminopiralide + fluroxipir-metílico	1,5	86,2 C	92,0 A	96,2 A
8	aminopiralide + fluroxipir-metílico	2,0	92,5 ABC	87,5 A	95,5 A
9	aminopiralide + fluroxipir-metílico	2,5	93,0 ABC	92,0 A	86,2 A
10	glifosato	4,0	99,2 A	93,0 A	97,7 A
11	Testemunha	0	0	0	0
	F		5,19*	2,20NS	5,17*
	CV (%)		3,63	5,12	3,41

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * – significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os herbicidas Truper, Garlon e GF-2141 aplicados na entre-linha foram seletivos a cultura e eficientes no controle de *P. quadrangularis* e rebrotas de eucalipto, independentemente das doses testadas, até os 85 e 133 DAA, respectivamente.

A porcentagem de controle de *A. coriacea* ficou abaixo de 80% para todos os tratamentos testados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2009:** Ano base 2008. Brasília: 2009.125 p.

FERREIRA, E. M. et al. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de mini-estacas de clones de *Eucalyptus* spp. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 183-187, fev./mar. 2004.

PITELLI, R A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3., Belo Horizonte, 1991. **Anais...** Belo Horizonte, 1991. p.1-11.

EFICÁCIA E SELETIVIDADE DE TRUPER, GARLON 480 BR E GF-1979 NO CONTROLE DE *Duguetia furfuracea* EM EUCALIPTO

YAMAUTI, M. S. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - micheliyamauti@yahoo.com.br), KUVA, M. A. (HERBAE, Jaboticabal/SP - mkuva@herbae.com.br); SALGADO, T. P. (HERBAE, Jaboticabal/SP - tpsalgado@herbae.com.br); ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - plalves@fcav.unesp.br); CACERES, N. T. (DowAgrociences - ntcaceres@dow.com)

RESUMO: Objetivou-se avaliar o controle de *Duguetia furfuracea* por herbicidas e seletividade desses para eucalipto. O ensaio foi conduzido em área comercial localizada em Três Lagoas (MS). Os tratamentos avaliados foram três doses crescentes dos herbicidas Truper (fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico), Garlon 480 BR (triclopir-butotílico) e GF-1979 (aminopiralide) isolados e um controle sem aplicação, totalizando assim 10 tratamentos. A aplicação dos herbicidas foi realizada na entrelinha do eucalipto com pulverizador costal à pressão constante (CO_2) sobre o toco das plantas daninhas logo após o corte. Em todos os tratamentos o corte das plantas foi realizado a uma altura aproximada de 20 cm do solo e, logo após, realizou-se aplicação dos produtos na dose de 15 $mL.toco^{-1}$. O experimento foi instalado em um delineamento inteiramente casualizado com 15 repetições, cada planta daninha foi considerada uma repetição. Aos 68, 102 e 152 dias após a aplicação foram realizadas avaliações do controle das plantas daninhas e da seletividade das plantas de eucalipto. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Todos os herbicidas foram seletivos à cultura e eficientes no controle de *Duguetia furfuracea*, independentemente das doses testadas.

Palavras-chave: Araticum-miúdo, manejo, matologia, silvicultura, eucaliptocultura

INTRODUÇÃO

A cultura do eucalipto consolidou-se como fonte de madeira, papel e celulose destacando-se entre os ecossistemas mais produtivos do mundo (SILVA & MATOS, 2003). Em 2010, os plantios florestais de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. ocuparam uma área superior a 6,5 milhões de hectares no Brasil. O principal crescimento das áreas de plantio de *Eucalyptus* spp. está concentrado nas “novas fronteiras florestais”, caso dos estados do

Mato Grosso do Sul e Maranhão, onde o aumento das áreas de plantios entre 2009 e 2010 foi de 30,0% e 10,2%, respectivamente (ABRAF, 2011).

Dentre os problemas enfrentados na cultura do *Eucalyptus* spp., destaca-se a interferência imposta por plantas daninhas, que afetam o desenvolvimento da cultura ao competirem por luz, água, nutrientes e espaço, além de dificultar os tratos culturais e as operações de colheita (PITELLI e MARCHI, 1991).

Para minimizar a interferência causada pelas plantas daninhas na cultura do eucalipto, o uso de herbicidas tornou-se o método mais utilizado para o manejo das mesmas, mas os herbicidas devem ser usados com cautela. Dentre os possíveis problemas destaca-se a deriva, seguida pela intoxicação das plantas de *Eucalyptus* spp. Existem poucos herbicidas registrados para a cultura do eucalipto e, dentre eles, o glyphosate é o mais utilizado.

Diante do relatado, é essencial o desenvolvimento de novos herbicidas para o uso nesta cultura, visando maior efetividade de controle, segurança ambiental e redução no custo de produção. O objetivo do trabalho foi avaliar o controle de Araticum-miúdo (*Duguetia furfuracea*) por herbicidas e a seletividade desses para plantas de eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo em área comercial localizada no município de Três Lagoas (MS). Foi composto por 10 tratamentos, sendo três doses dos herbicidas Truper, Garlon 480 BR e GF-1979 isolados e uma testemunha sem aplicação de herbicida (Tabela 1).

Tabela 1. Herbicidas, concentrações e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat.	Produto	Concentração (g e.a.ha^{-1})	Doses (%)
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico[1]	80 + 240	1,5
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,0
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,5
4	triclopir-butotílico[2]	480	2,0
5	triclopir-butotílico	480	3,0
6	triclopir-butotílico	480	4,0
7	aminopiralide[3]	240	0,5
8	aminopiralide	240	1,0
9	aminopiralide	240	1,5
10	Testemunha no mato	---	0

[1] Truper [2] Garlon 480BR [3] GF 1979

A aplicação única dos herbicidas foi realizada no toco das plantas de araticum-miúdo (*Duguetia furfuracea*), logo após o corte, quando essas se encontravam no estágio reprodutivo, com 70 a 150 cm de altura. Na ocasião, está espécie de planta daninha proporcionava 20% de cobertura da área, sendo a aplicação feita nas entrelinhas.

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), equipado de lança com uma ponta tipo cone 0,15. O conjunto foi regulado com 2,0 bar de pressão para distribuição de 100 $L.ha^{-1}$ de calda. Em todos os tratamentos realizou-se a aplicação após o corte das plantas a uma altura aproximada de 20 cm do solo, na dose de 15 $mL.toco^{-1}$. A data e o horário da aplicação, bem como as condições dos principais elementos climáticos durante a aplicação encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos na aplicação.

Data	Horário		Temp. (ºC)		U.R. (%)	Vento ($m.seg^{-1}$)	Nebulosidade (%)
	início	fim	Ar	solo			
06/01/2011	10:30	15:00	39,0	--	42,6	0,2	20



Figura 1. Vista geral da área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.

O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com 15 repetições por tratamento, sendo que cada planta daninha foi considerada uma repetição. Para a condução do ensaio foi necessária uma área de aproximadamente 1500 m^2. Como área útil foi utilizada os 1000 m^2 centrais. Foram feitas avaliações de controle das plantas daninhas aos 68, 102 e 152 dias após a aplicação (DAA), atribuindo-se porcentagem de controle em relação à testemunha por meio de avaliações visuais, onde 0% representou

ausência de controle e 100% morte das plantas daninhas. Também foram realizadas avaliações de fitotoxicidade nas plantas de eucalipto nas mesmas datas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados de porcentagem visual de intoxicação na cultura do eucalipto, não foi constatado nenhum efeito de clorose, necrose ou qualquer redução de crescimento do eucalipto em função dos tratamentos experimentais.

Em relação à porcentagem de controle de *D. furfuracea* (Tabela 3), todos os tratamentos foram eficientes aos 68, 102 e 152 DAA. Não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos em todas as avaliações.

Tabela 3. Porcentagem de controle de *D. furfuracea* ao longo das avaliações.

Trat.	Produto	Dose (% de calda)	% Controle (DAA)		
			68	102	152
1	fluroxipir-meptílico+ triclopir-butotílico	1,5	95,0A	94,3A	95,9A
2	fluroxipir-meptílico+ triclopir-butotílico	2,0	95,0A	89,7A	89,9A
3	fluroxipir-meptílico+ triclopir-butotílico	2,5	95,0A	93,7A	98,0A
4	triclopir-butotílico	2,0	95,0A	95,0A	98,0A
5	triclopir-butotílico	3,0	95,0A	95,0A	98,0A
6	triclopir-butotílico	4,0	95,0A	95,0A	98,0A
7	aminopiralide	0,5	95,0A	94,0A	94,8A
8	aminopiralide	1,0	95,0A	95,0A	94,1A
9	aminopiralide	1,5	95,0A	94,3A	98,4A
10	Testemunha no mato	-	0	0	0,0
	Trat_F		0,0NS	0,8	1,19 ns
	CV(%)		0,0NS	7,6	10,4

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * – significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; [1] Truper [2]Garlon 480BR [3] GF 1979
DAA=dias após a aplicação

CONCLUSÕES

Os herbicidas Truper, Garlon 480BR e GF-1979, aplicados na entrelinha do eucalipto, foram seletivos à cultura em todas as doses utilizadas e foram eficientes no controle de *Duguetia furfuracea*, independentemente das doses testadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA ASSOSSIAÇÃO DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS DO BRASIL - ABRAF. *Anuário estatístico*. 2011. Disponível em: <http://www.abraflor.org.br>. Acesso em: 11 jul. 2011.

SOUZA, G.V.R. et al. Exsudado radicular de imazapyr aplicado sobre mudas de diferentes clones de eucalipto. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, 2006.

SILVA, J. C.; MATOS, J. L. M. A madeira de eucalipto na indústria moveleira. **Revista da Madeira**, Curitiba, n. 70, p. 36-40, 2003.

PITELLI, R. A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1991, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: 1991. p.110-23.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

OCORRÊNCIA DE *Digitaria* spp EM CANAVIAIS DO CENTRO-OESTE PAULISTA

LUCIO, F. R.[1]; PITELLI, R.A.[2], TOLEDO, R.E.B.[3]

[1]Dow AgroSciences Industrial Ltda, São Paulo-SP. FRLucio@dow.com
[2]Prof. Universidade Estadual Paulista-UNESP / ECOSAFE – Agricultura e meio ambiente. rapitelli@ecosafe.agr.br
[3]Engenheiro Agrônomo, Dr., Piracicaba-SP. roberto.estevao@uol.com.br

RESUMO: O capim-colchão possui ampla colonização e distribuição geográfica, apresentando crescimento vigoroso mesmo em condições de estiagem. Com a similaridade morfológica dentro das espécies do gênero *Digitaria*, tornam-se difícil a correta identificação taxonômica destas plantas ao nível de espécie, sendo este, um ponto muito importante a ser considerado nos resultados inconsistentes obtidos no controle de plantas do gênero nos canaviais paulistas. Assim, o presente trabalho teve por objetivo a identificação das espécies do complexo *Digitaria* spp. que ocorrem em áreas de canaviais do centro-oeste paulista, com histórico de dificuldade no controle desta planta daninha. Em diferentes regiões produtoras de cana-de-açúcar do Estado de São Paulo, foram selecionadas áreas de alta infestação de capim-colchão. As áreas selecionadas foram demarcadas com utilização de GPS Garmin 12S. Foram coletadas plantas de 17 diferentes locais, onde a identificação taxonômica das espécies do gênero *Digitaria* foi realizada por observações das características morfológicas das espiguetas. Analisado os resultados e separando-os por presença de somente uma espécies por localidade, observou-se a presença de *D. horizontalis* em 7 diferentes locais, *D. nuda* em 5 e *D. ciliaris* foi encontrada como espécies única somente em área pertencente ao município de Santa Lúcia. Em várias localidades observou-se a ocorrência e a co-existência de mais uma espécie, como, por exemplo, em Monte Alto, Luís Antonio e Barra Bonita em que conviviam *D. nuda* e *D. ciliaris* ou em Visa Alegre do Alto onde convivia *D. nuda* e *D. horizontalis*. Pelos resultados obtidos pode-se concluir que para a região produtora de cana-de-açúcar do centro-oreste paulista, as predomonâncias das espécie de capim-colchão são *Digitaria horizontalis*, *D. nuda* e *D. ciliares.* Em algumas localidades pode ser observado a co-existência de espécies *como D. horizontalis* e *D. nuda*; *D. ciliares* e *D. nuda*.

Palavras-chave: Distribuição, *D.horizontalis, D. nuda, D. ciliares*

INTRODUÇÃO

As plantas que invadem espontaneamente áreas agrícolas, conceituadas como plantas daninhas, evoluíram a partir de populações de plantas pioneiras. Antes da existência do homem, as plantas pioneiras tinham existência fortuita e temporária, surgiam sempre que a vegetação nativa era destruída e desapareciam quando ocorria a reconstituição das condições originais (PITELLI & PAVANI, 2005).

Com o surgimento do homem, as áreas desprovidas de vegetação nativa passaram a ser perenizadas e expandidas, dando oportunidade para que as plantas pioneiras expandissem suas populações, se adaptassem, diversificassem e fixassem modificações adaptativas para as peculiaridades dos tipos de ocupação do solo exercido pelo ser humano (PITELLI & PAVANI, 2005).

Como estas plantas nasciam expontaneamente nas áreas de interesse do homem e de alguma forma interferiam negativamente nas suas atividades passaram a ser consideradas como plantas daninhas e se tornaram alvos de controle.

O controle químico introduziu uma série de formas de seleção de plantas daninhas não só pela sua ação herbicida como também pelas alternativas de sistemas de cultivo que proporciona como o plantio direto e o cultivo de plantas geneticamente modificadas.

Dentre as principais plantas daninhas em que este processo de desenvolvimento de resistência tem sido relatado no Brasil, o capim-colchão (*Digitaria* spp.) é uma das mais importantes, sendo constatada como problema em mais 60 países, infestando mais de 30 culturas de importância econômica. No Brasil constituem um problema muito sério em culturas de primavera e verão, sendo de suma importância na cultura da cana-de-açúcar, especialmente no Estado de São Paulo (KISSMANN 1997).

Com a similaridade morfológica dentro das espécies do gênero *Digitaria*, tornam-se difícil a correta identificação taxonômica destas plantas ao nível de espécie, sendo este, um ponto muito importante a ser considerado nos resultados inconsistentes obtidos no controle de plantas do gênero nos canaviais paulistas. Em diversas regiões produtoras de cana-de-açúcar as falhas no controle do capim-colchão, provavelmente, não passam de uma incorreta identificação das espécies presentes, onde são empregados controles ineficazes.

Assim, o presente trabalho teve por objetivo a identificação das espécies do complexo *Digitaria* spp. que ocorrem em áreas de canaviais do centro-oeste paulista, com histórico de dificuldade no controle desta planta daninha.

MATERIAL E MÉTODOS

Em diferentes regiões produtoras de cana-de-açúcar do Estado de São Paulo, foram selecionadas áreas de alta infestação de capim-colchão, onde relatos e/ou controvérsias de falhas de controle desta planta daninha com utilização de herbicidas, principalmente os inibidores do Fotossistema II. As áreas selecionadas foram demarcadas com utilização de GPS Garmin 12S.

Para a identificação das espécies de *Digitaria*, foram coletadas plantas de capim-colchão que encontravam-se com a inflorescência totalmente aberta e as espiguetas maduras. Estas, foram coletadas em caminhamento zig-zag nos diferentes talhões, pertencentes a Usinas e/ou produtores de cana-de-açúcar. As inflorescências foram separadas das plantas e acondicionadas em sacos de papel, devidamente etiquetados.

As amostras foram levadas ao Núcleo de Pesquisa Ambientais e Matologia (NEPEAM) da UNESP - Jaboticabal, onde as espiguetas foram extraídas manualmente, armazenadas em sacos de papel e mantidas ao abrigo de luz e umidade.

A identificação taxonômica das espécies do gênero *Digitaria* foi realizada por observações das características morfológicas das espiguetas, com auxílio de lente com aumento mínimo de 20 vezes, conforme metodologia elaborada por Canto-Dorow (2001; 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas plantas de capim-colchão de 17 localidades diferentes, sendo estas separadas por cidade e respectiva(s) espécies(s), bem como, dentre estas, encontrava-se semente proveniente de uma comerciadora e/ou produtora de semente da região de Engenheiro Coelho-SP, neste denominada sementes AgroCosmos. As espécies identificadas em cada localidade encontram-se representadas na Tabela 01.

Analisado os resultados e separando-os por presença de somente uma espécies por localidade, observou-se a presença de *D. horizontalis* em 7 diferentes locais, *D. nuda* em 5 e *D. ciliaris* foi encontrada como espécies única somente em área pertencente ao município de Santa Lúcia-SP. Estes resultados assemelham-se aos obtidos por Ferreira, et al.(2011), que em análise da composição florística da comunidade infestante, identificou em 20 talhões de cana-de-açúcar na região de Ribeirão Preto, a presença de *Digitaria nuda* em 6 destes locais.

Tabela 1. Locais e respectivas espécies de capim-colchão presentes em regiões de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, 2011.

Acessos	Local	Espécie(s)	Latitude (S)	Longitude (O)
1	Ribeirão Preto	*D. horizontalis*	21° 10' 13,54"	48° 52' 29,07"
2	Cruz das posses	*D. horizontalis*	21° 05' 23,07"	47° 53' 23,34"
3	Gavião Peixoto	*D. nuda*	21° 48' 46,03"	48° 32' 15,78"
4	Santa Lúcia	*D. ciliaris*	21° 39' 55,81"	48° 05' 19,86"
5	Boa Esperança do Sul	*D. nuda*	21° 58' 58,90"	48° 22' 23,29"
6	Sementes AgroCosmos	*D. horizontalis*	22° 29' 20,01"	47° 12' 55,51"
7	Ibitirama	*D. nuda*	21° 13' 32,35"	48° 25' 44,32"
8	Monte Alto	*D. ciliares, D. nuda*	21° 13' 32,35"	48° 30' 30,21"
9	Vista Alegre do Alto	*D. nuda, D. horizontalis*	21° 14' 23,84"	48° 37' 34,09"
10	Jaboticabal	*D. horizontalis*	21° 12' 36,21"	48° 17' 16,30"
11	Serrana	*D. horizontalis*	21° 12' 55,14"	47° 43' 24,27"
12	Jardinópolis	*D. nuda*	20° 54' 42,70"	47° 53' 23,06"
13	Luís Antônio	*D. ciliares, D. nuda*	21° 28' 33,91"	47° 49' 33,71"
14	Araraquara	*D. horizontalis*	21° 50' 47,33"	48° 08' 02,83"
15	Ibaté	*D. nuda*	21° 59' 02,49"	47° 57' 52,11"
16	Américo brasiliense	*D. horizontalis*	21° 41' 24,86"	48° 08' 55,10"
17	Barra Bonita	*D. ciliares, D. nuda*	22° 29' 31,82"	48° 30' 54,32"

Pelos resultados obtidos na coleta e identificação do capim-colchão, em várias localidades observou-se a ocorrência e a co-existência de mais uma espécie, como, por exemplo, em Monte Alto, Luís Antonio e Barra Bonita em que conviviam *D. nuda* e *D. ciliaris* ou em Visa Alegre do Alto onde convivia *D. nuda* e *D. horizontalis*. Nas áreas onde foi observada a co-existência de mais de uma espécies, não foi possível identificar quantitativamente a representatividade de cada espécies dentro da área, sendo realizado apenas levantamento de presença ou ausência, no entanto, é possível afirmar que pela quantidade de inflorescências coletadas que existiu uma mescla considerável entre as espécies.

Em pesquisa realizada por Arevalo et al. (1997), estima-se que cerca mais de 1000 espécies de plantas daninhas co-habitem o agroecossistema da cana-de-açúcar, nas distintas áreas de produção, algumas espécies podem ser consideradas mais importantes, tanto no decorrer quanto na colheita, afetando a produtividade como o caso das espécies de capim-colchão *Digitaria horizontalis*,*D. nuda* e *D. ciliaris*.

CONCLUSÃO

- Pelos resultados de confrontamento de presença das plantas de capim-colchão (*Digitaria* spp.), pode-se concluir que para a região produtora de cana-de-açúcar do centro-oeste paulista, as predomonâncias são de *Digitaria horizontalis*, *D. nuda* e *D. ciliares;*

- Em algumas localidades pode ser observado a co-existência de espécies *como D. horizontalis* e *D. nuda*; *D. ciliares* e *D. nuda*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AREVALO, R.A., TARDIVO, J.C., BERTONCINI, E.I., CAMARGO, P.N.. Herbicidas para *Sachcarum spp* (cana-de-açúcar) no Brasil. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS,** 21º, 1997, Caxambu. *Anais...* Caxambu: SBCPD, 1997. p.240

CANTO-DOROW, T. S. **Digitarias do grupo "capim colchão ou milhã" ocorrentes no Brasil**. Disponível em: http://www.hrac-br.com.br. Acesso em: 15 abril de 2009.

CANTO-DOROW, T. S.; LONGHI-WAGNER, H. M. Novidades taxonômicas em *Digitaria* Haller (Poaceae) e novas citações para o gênero no Brasil. **INSULA**, v. 30, p. 21-34, 2001.

FERREIRA, R.V., CONTATO, E.D., KUVA, M.A., FERRAUDO, A.S., ALVES, P.L.C.A., MAGARIO, F.B. e SALGADO, T.P.Organização das comunidades infestantes de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar em agrupamentos-padrão1. **Planta Daninha**, v. 29, n. 2, p. 363-371, 2011.

KISSMANN. K. G. **Plantas Infestantes e Nocivas** – Tomo I: Plantas inferiores e monocotiledôneas. São Bernardo do Campo. Editora BASF, p. 824, 1997.

PITELLI, R. A. & PAVANI, M. C. M. P. D. Feralidade e transgienese. In: BORÉM, A. **Biotecnologia e Meio Ambiente**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2005. p. 363-384.

IDENTIFICAÇÃO DE RESISTÊNCIA DE *Conyza sumatrensis* AO GLYPHOSATE APLICADO EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO

SANTOS, G. (UEM – Maringá/PR – gizelly@agronoma.eng.br); FRANCISCHINI, C. A. (NAPD – UEM, Maringá/PR – aleconstantin@agronoma.eng.br); OLIVEIRA JR., R.S. (NAPD – UEM, Maringá/PR – rubem.oliveirajr@gmail.com); CONSTANTIN, J. (NAPD – UEM, Maringá/PR – constantin@teracom.br); MACHADO, M. F. P. S. (UEM, Maringá/ PR – mfpsmachado@uem.br); NAKAJIMA, J. N. (UFU – Uberlândia/MG - nakajima@ufu.br) JUMES, T.M.C. (UEM – Maringá/PR – talitajumes@hotmail.com); BRAZ, G. B. P. (UEM – Maringá/PR – guilhermebrag@gmail.com).

RESUMO. *C. sumatrensis* é nativa da América do Sul e se espalhou para as regiões mais quentes de todos os continentes. Plantas desta espécie foram identificadas em diversas localidades do estado do Paraná (Brasil) e foram avaliadas quanto à possível resistência ao glyphosate, em dois estádios de desenvolvimento. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, utilizando-se onze biótipos com suspeita de resistência, além de um biótipo suscetível ao glyphosate. As sementes foram coletadas nas cidades de Cascavel, Toledo, Assis Chateaubriand, Tupãssi, Campo Mourão, Floresta e o biótipo suscetível proveniente da cidade de São Jorge do Ivaí. As doses utilizadas em g e.a. ha^{-1} foram: 0, 90, 180, 360, 720, 1440, 2880 e 5760. A partir dos resultados comprovou-se que existe diferença no controle proporcionado pelo glyphosate aplicado em diferentes estádios de desenvolvimento, além da confirmação de biótipos resistentes ao herbicida. Para as aplicações realizadas no estádio de desenvolvimento de cinco a seis folhas verdadeiras (1,5 ± 0,2 cm de altura) os biótipos resistentes ao glyphosate foram: Cascavel-1 e Tupãssi-6. Já para as aplicações realizadas em plantas de doze a quinze folhas (8,0 a 10 cm de altura), todos os biótipos foram considerados resistentes (FR>1,0 e I_{80}>720 g e.a. ha^{-1}).

Palavras-chave: buva, curva dose-resposta, fator de resistência.

INTRODUÇÃO

As espécies que mais tem sido relacionadas à ocorrência de casos de resistência a herbicidas nos países da América do Sul são *C. bonariensis* e *C. canadensis*. Porém, de acordo com Thebaud & Abbott (1995), as espécies consideradas como as mais difundidas em todo o mundo são *C. sumatrensis* e *C.*

canadensis. Entretanto, *Conyza sumatrensis* não tem sido citada dentre os casos de problemas com resistência nas Américas e nem existem relatos da sua importância como planta daninha.

A resistência de plantas daninhas a herbicidas é um assunto que preocupa produtores agrícolas, pesquisadores e pessoas envolvidas com a recomendação e uso deste herbicida. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a possibilidade de ocorrência de resistência ao glyphosate em biótipos de *Conyza sumatrensis* provenientes de diversas localidades do estado do Paraná, com a aplicação em diferentes estádios de desenvolvimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de sementes e identificação das plantas:

As coletas de sementes de buva foram realizadas no estado do Paraná (Brasil) nas cidades de Campo Mourão, Peabiru, Engenheiro Beltrão e Floresta, visando à correta identificação botânica dos biótipos.

As sementes coletadas foram colocadas para germinar em casa-de-vegetação (05/2010). Foram realizadas irrigações diárias até as plantas atingirem o florescimento pleno (01/2011), quando foi realizado o corte das mesmas para a confecção das unicatas.

As unicatas foram enviadas ao Instituto de Biologia - Herbarium Uberlandenseda, na Universidade Federal de Uberlândia, onde foram catalogadas e classificadas como *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walker.

Experimentos visando avaliação da resistência:

Após a identificação dos biótipos presentes na região, foram conduzidos experimentos visando avaliar a resistência de *C. sumatrensis* ao glyphosate aplicado em diferentes estádios de desenvolvimento.

A segunda coleta das plantas de *C. sumatrensis* para a retirada das sementes com suspeita de resistência ao glyphosate foi realizada em 31/01/2011. No momento da coleta, cada planta foi colocada individualmente em um saco de papel. Os locais de coleta foram: Cascavel-1, Toledo-3, Tupãssi-6, Assis Chateaubriand-7, Campo Mourão-9 e Floresta-10, além de um biótipo suscetível.

As sementes de *C. sumatrensis* foram semeadas em maio de 2011 em vasos com capacidade para 3 dm^3 de solo, sendo posicionadas superficialmente (~0,5 cm). Foram realizados testes de resistência em dois estádios de desenvolvimento, sendo as aplicações realizadas quando as plantas apresentavam-se com cinco a seis folhas verdadeiras (1,5 ± 0,2 cm de altura) e doze a quinze folhas (8,0 a 10 cm de altura).

Para se obter a curva dose-resposta do controle de *C. sumatrensis* pelo glyphosate foram aplicadas doses correspondentes a ⅛; ¼; ½; 1; 2; 4 e 8 vezes à dose recomendada (720 g e.a. ha^{-1}) para as aplicações de dessecação de *C. bonariensis* (Moreira et al., 2007), além de uma testemunha sem aplicação de herbicida. Atualmente não existe registro de glyphosate para o controle de *C. sumatrensis* no Brasil, no entanto optou-se por utilizar as doses recomendadas para *C. bonariensis*, uma vez que trabalho realizado por González-Torralva et al. (2010), mostrou que entre *C. sumatrensis*, *C. bonariensis* e *C. canadensis*, a espécie mais suscetível ao glyphosate foi a *C. sumatrensis* com valores de I_{50} de 2,9±3,1; 15,7±0,8; 34,9±1,6 g i.a. ha^{-1} de glyphosate, respectivamente. Sendo assim, as doses de glyphosate aplicadas em g e.a. ha^{-1} foram: 0, 90, 180, 360, 720, 1440, 2880, 5760.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 7x8x2. Em todas as etapas foram realizadas avaliações de porcentagem de controle (escala visual, 0-100%) aos 28 dias após a aplicação (DAA), sendo considerado controle aceitáveis valores ≥80% e satisfatório valores ≥90%,

Os dados foram inicialmente submetidos à analise de variância e ao teste F. Os dados para obter a curvas de dose-resposta foram ajustados ao modelo de regressão não-linear do tipo logístico. A variável controle foi ajustada ao modelo proposto por Streibig et al. (1988).

A partir das equações log-logísticas foram elaboradas as curvas de dose-resposta. Realizou-se o cálculo da dose do herbicida, em g e.a. ha^{-1}, que proporcionaria 50%, 80% e 90% de controle (I_{50}, I_{80} e I_{90}). Para a realização do cálculo optou-se pela inversão do modelo log-logístico, deixando-o em função de y, de acordo com Carvalho et al. (2005).

A partir dos valores de I_{50} obteve-se o fator de resistência (FR = R/S) para cada combinação de biótipo com suspeita de resistência e o biótipo suscetível.

Para afirmarmos que o biótipo é resistente ao glyphosate foram usados dois conceitos, o fator de resistência (FR) e I_{80} (dose necessária para controlar 80% da população), assim fazemos a junção do conceito de resistência científica e o agronômico, respectivamente. Ou seja, para o biótipo ser considerado resistente precisa necessariamente apresentar FR>1,0 e I_{80}>720 g e.a. ha^{-1} (dose recomendada).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as aplicações realizadas em plantas no estádio de desenvolvimento de cinco a seis folhas verdadeiras (1,5 ± 0,2 cm de altura), observa-se excelente controle da maioria dos biótipos. Porém, pode-se observar que foram encontrados biótipos

resistentes de *C. sumatrensis* nas amostras Cascavel-1 e Tupãssi-6, com FR> 1,0 e I_{80}> 720 g e.a. ha^{-1} (Tabela 1).

Trabalhos relacionados à resistência de *C. bonariensis* e *C. canadensis* ao glyphosate conduzidos por Lamego & Vidal (2008) identificaram um fator de resistência de 2,3 e 2,4, respectivamente. Embora os autores tenham considerado estes fatores como baixos, eles observam que há importantes implicações práticas nestes números, uma vez que o agricultor encontrará indivíduos não controlados na dose normalmente utilizada para controle da espécie no campo. Situação semelhante foi encontrada no presente trabalho.

Tabela 1. Estimativas dos parâmetros a, b, c, do coeficiente de determinação (R^2) do modelo log-logístico ajustados; doses que proporcionaram 50, 80 e 90% de controle (I_{50}, I_{80} e I_{90}) e fator de resistência R/S (FR), obtidos para as populações de *Conyza sumatrensis* após aplicações de glyphosate em plantas com 5 a 6 folhas verdadeiras. Maringá, 2011.

Biótipos	**a**	**b**	**c**	R^2	**I_{50} (g e.a. ha^{-1})**	**I_{90} (g e.a. ha^{-1})**	**I_{80} (g e.a. ha^{-1})**	**FR**
Biótipo suscetível	93,5512	267,1323	-1,3063	0,99	102,024	242,800	176,349	1,00
Cascavel-1	114,4207	207,7168	-0,672	0,98	142,462	1446,953	728,646	1,40
Toledo-3	102,1441	149,0939	-1,3304	0,99	144,462	671,902	391,522	1,42
Tupãssi-6	93,5512	267,1323	-1,3063	0,99	296,917	3172,607	1039,990	2,91
A. Chateabriand-7	100,1175	72,1668	-2,2997	0,99	72,093	186,670	131,532	0,71
Campo Mourão-9	109,5936	115,4500	-0,5084	0,99	81,744	2316,171	816,407	0,80
Floresta-11	100,3096	66,6188	-1,6566	0,99	66,371	246,393	152,406	0,65

Tabela 2. Estimativas dos parâmetros a, b, c, do coeficiente de determinação (R^2) do modelo log-logístico ajustados; doses que proporcionaram 50, 80 e 90% de controle (I_{50}, I_{80} e I_{90}) e fator de resistência R/S (FR), obtidos para as populações de *Conyza sumatrensis* após aplicações de glyphosate em plantas com 12 a 15 folhas verdadeiras. Maringá, 2011.

Biótipos	**a**	**b**	**c**	R^2	**I_{50} (g e.a. ha^{-1})**	**I_{90} (g e.a. ha^{-1})**	**I_{80} (g e.a. ha^{-1})**	**FR**
Biótipo suscetível	103,0960	234,1297	-1,1661	0,99	222,373	1222,708	679,447	1,00
Cascavel-1	103,282	532,7209	-0,6614	0,98	483,898	9613,772	3443,557	2,11
Toledo-3	91,3689	674,1016	-0,8677	0,99	838,628	83901,676	6387,007	3,66
Tupãssi-6	75,6338	490,2392	-1,0378	0,99	933,247	-	-	4,08
A. Chateabriand-7	94,4858	412,6763	-1,3657	0,99	449,541	3709,041	1442,211	1,96
Campo Mourão-9	93,4837	667,9019	-0,8998	0,99	780,026	24784,178	4831,752	3,41
Floresta-11	101,8013	435,9758	-1,204	0,99	423,347	2356,569	1283,529	1,85

Para as aplicações realizadas em plantas no estádio de 12 a 15 folhas (8 a 10 cm de altura), observa-se de acordo com o fator de resistência e I_{80} (Tabela 2) que todas as populações são consideradas resistentes.

Christoffoleti et al. (2005) avaliando a eficácia do herbicida glyphosate em biótipos resistente e suscetível de azevém, também observaram interferência do estádio de desenvolvimento na eficácia do produto, com menor controle para as plantas mais desenvolvidas.

CONCLUSÕES

O presente trabalho confirmou a resistência de biótipos *Conyza sumatrensis* ao glyphosate no Paraná. Além disso, observou-se que o estádio de desenvolvimento das plantas interfere no controle da buva, de forma que o glyphosate pode alcançar melhores resultados se aplicado em plantas mais jovens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, S.J.P. et al. Curvas de dose-resposta para avaliação do controle de fluxos de emergência de plantas daninhas pelo herbicida imazapic. **Planta Daninha**, v.23, n.3, p.535-542, 2005.

CHRISTOFFOLETI, P.J. et al. Alternative herbicides to manage Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) resistant to glyphosate at different phenological stages. **J. Environ. Sci. Health**, Part B, v.40, n.1, p.59-67, 2005.

THEBAUD, C.; ABBOTT, R.J. Characterization of invasive *Conyza* species (Asteraceae) in Europe: Quantitative trait and isozime analysis. **Amer. J. Bot.,** v.82, n.1, p.360-368, 1995.

GONZALEZ-TORRALVA, F. et al. Differential susceptibility to glyphosate among the *Conyza* weed species in Spain. **J. Agric. Food Chem**. v.58, n.7, p.4361–4366, 2010.

LAMEGO, F.P.; VIDAL, R.A. Resistência ao glyphosate em biótipos de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Planta Daninha**, v.26, n.2, p.467-471, 2008.

MOREIRA, M.S.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Resistência de *Conyza canadensis* e *C. bonariensis* ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.157-164, 2007.

STREIBIG J. Herbicide bioassay. **Weed Res.,** v.28, n.1, 479-484, 1988.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

TOXICIDADE DE HERBICIDAS SOBRE ESTIRPES DE BACTÉRIAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO ASSOCIADAS AO FEIJÃO-CAUPI

NUNES, A. R. S. (UFV, Rio Paranaíba/MG – antonio.nunes@ufv.br), MONTEIRO, F. P.R. (UFT, Gurupi/TO, mestreuft@gmail.com), CHAGAS JUNIOR, A. F. (UFT, Gurupi/TO, chagasjraf@uft.edu.br), WALPERES, C. K. (UFV, Rio Paranaíba/MG – kellem.walperes@ufv.br), SANTOS, G. R. (UFT, Gurupi/TO, gilrsan@uft.edu.br), REIS, R. M. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – ronaldo.reis@ufv.br), REIS, M. R. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – marceloreis@ufv.br)

RESUMO: Objetivou-se neste trabalho avaliar os possíveis efeitos de herbicidas utilizados na cultura do feijão-caupi sobre estirpes de bactérias fixadoras de nitrogênio *in vitro*. Foi avaliada a toxicidade dos herbicidas às estirpes bacterianas fixadoras de nitrogênio, INPA 03-11B, BR 3299 e BR 3277, pela determinação do halo de inibição às 24, 72 e 96 horas após aplicação dos produtos. Os herbicidas utilizados foram: bentazon, clethodim, fomesafen, fluazifop-p-butil, fomesafen + fluazifop-p-butil, pendimethalin, s-metolachlor e trifluralin em doses recomendadas e dobro da dose recomendada para a cultura do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*). A estirpe de *Bradyrhizobium* INPA 03-11B apresenta resistência a todos os herbicidas aplicados na dose recomendada após 24, 72 e 96 horas de exposição. E, as estirpes BR 3299 e BR 3277 foram sensíveis ao s-metolachlor, trifluralin, pendimenthalin, fomesafen, clethodim e fomesafen+fluazifop-p-butil até 72 horas após a aplicação.

Palavras-chave: resistência, sensibilidade, doses

INTRODUÇÃO

O uso de herbicidas constitui hoje uma das principais ferramentas para um bom programa de manejo integrado das plantas daninhas. No entanto, na cultura da feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), a inexistência de herbicidas registrados no Brasil para o controle de plantas daninhas, torna-se um limitante na recomendação e uso destes produtos no campo (Silva et al., 2009).

Todavia, os herbicidas recomendados para diferentes leguminosas podem apresentar efeitos deletérios ao processo de fixação do nitrogênio pela simbiose leguminosa-rizóbio. Há indicações de que diferentes herbicidas podem provocar intoxicação em estirpes de rizóbio e, também, podem prejudicar a nodulação em leguminosas (King et

al., 2001; Jacques et al., 2010). Sabe-se que a fixação biológica de nitrogênio (FBN) é reconhecidamente eficiente em feijão-caupi que, quando bem nodulado, pode atingir altos níveis de produtividade (Chagas Jr. et al., 2010).

Diante o exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos de diferentes herbicidas nas estirpes bacterianas fixadoras de nitrogênio do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.)) em ensaio de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em laboratório na Universidade Federal do Tocantins, no campus de Gurupi-TO, com a estirpe de rizóbio INPA 03-11B obtida junto ao Laboratório de Microbiologia de Lavras, e para comparação as estirpes BR 3299 e BR 3277 obtidos na Embrapa Agrobiologia.

A análise de resistência das estirpes a herbicidas foi realizada por disco de difusão em ágar como descrito por Bauer et al. (1966), onde ocorre a difusão do pesticida na superfície do ágar, previamente inoculado, a partir de um disco contendo o herbicida.

Discos de papel de filtro qualitativo (90 mm e 80 g cm^2) em branco com 1 cm de diâmetro foram impregnados com herbicidas puro e diluídos em calda na proporção de 160 L ha^{-1} nas doses [bentazon (1,2 e 2,4 L ha^{-1}), clethodim (0,4 e 0,8 L ha^{-1}), fomesafen (1,0 e 2,0 L ha^{-1}), fluazifop-p-butil (2,0 e 4,0 L ha^{-1}), fomesafen + fluazifop-p-butil (1,0 e 2,0 L ha^{-1}), pendimethalin (3,0 e 6,0 L ha^{-1}), s-metolachlor (1,25 e 2,5 L ha^{-1}) e trifluralin (2,4 e 4,8 L ha^{-1})] recomendadas e dobro da dose recomendada para a cultura do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), respectivamente, após terem sido filtrados com filtro de seringa com membrana 0,45 µm (modelo Swinnex-25 da Millipore®).

O inóculo foi obtido através da multiplicação bacteriana em meio YM (estrato de levedura e manitol) e mantidos em agitação (120 rpm) por 48 h. A inoculação foi realizada em placa de Petri contendo meio YMA (estrato de levedura, manitol e agar) (Vincent, 1970). Após secagem do excesso, foram adicionados os discos de papel com herbicidas, estabelecendo-se quatro discos por placa, sendo três repetições do herbicida e um disco de papel em branco (controle). As placas foram envolvidas por filme plástico de PVC e mantidas em estufa de crescimento bacteriológico a 28º C por 96 horas. Foram feitas três avaliações (24, 72 e 96 horas) determinando-se o halo de inibição. Foram considerados resistentes os isolados que apresentaram halo de inibição menor ou igual a 10 mm e sensíveis os demais segundo metodologia de Santos et al. (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estirpe de *Bradyrhizobium* INPA 03-11B apresentou resistência a todos os herbicidas aplicados na dose recomendada após 24, 72 e 96 horas de exposição (Tabela 1).

Tabela 1. Resistência e sensibilidade de estirpes de rizóbio a diferentes herbicidas na dosagem recomendada e no dobro da dosagem recomendada do produto[1].

Herbicida	Bactéria	Doses recomendada				Dobro da dose recomendada			
		Halo 24 h (mm)	Halo 72 h (mm)	Halo 96 h (mm)	Sens.	Halo 24 h (mm)	Halo 72 h (mm)	Halo 96 h (mm)	Sens.
bentazon (Basagran 600)	BR 3299	**	**	**	R1	13,0	11,0	8,0*	R3
	BR 3277	**	**	**	R1	**	**	**	R1
	INPA 03-11B	**	**	**	R1	**	**	**	R1
clethodim (Select)	BR 3299	12,3	14,0	17,00	S	14,0	12,0*	10,0*	R3
	BR 3277	14,0	10,0*	7,0*	R2	17,7	15,7*	12,7*	S
	INPA 03-11B	**	**	**	R1	**	**	**	R1
fluazifop-p-butil (Fusilade)	BR 3299	**	**	**	R1	**	**	**	R1
	BR 3277	12,0	10,5	10,5	S	**	**	**	R1
	INPA 03-11B	**	**	**	R1	**	**	**	R1
fomesafen (Flex)	BR 3299	22,7	24,7	21,7	S	21,0	21,0	22,0	S
	BR 3277	22,0	20,0*	12,0*	S	**	**	**	R1
	INPA 03-11B	**	**	**	R1	**	**	**	R1
pendimenthalin (Herbadox)	BR 3299	12,0	13,0	13,7	S	15,7	16,0	16,7	S
	BR 3277	14,3	16,0	13,0*	S	20,7	21,0	16,0*	S
	INPA 03-11B	**	**	**	R1	**	**	**	R1
fomesafen + fluazifop-p-butil (Robust)	BR 3299	18,0	20,7	21,3	S	23,0	25,0	32,3	S
	BR 3277	32,0	22,0*	17,0*	S	27,3	20,0*	15,0*	S
	INPA 03-11B	**	**	**	R1	**	**	**	R1
s-metolachlor (Dual Gold)	BR 3299	11,3	15,0	10,0*	R3	14,0	13,0	12,3	S
	BR 3277	10,0	10,7	8,0*	R3	12,0	11,3	8,3*	R3
	INPA 03-11B	**	**	**	R1	**	**	**	R1
trifuralin (Trifuralin)	BR 3299	9,0	14,0	14,0	S	17,5	18,5	18,5	S
	BR 3277	9,7	12,0	10,0*	R3	15,5	19,3	15,3*	S
	INPA 03-11B	**	**	**	R1	**	**	**	R1

[1] Doses recomendadas para a cultura do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*); * Diminuição do halo de inibição pela formação de colônias no halo; ** Não houve formação de halo de inibição.

Sens. Sensibilidade: R – Resistente; R1 - Resistência em 24 horas; R3 - Resistência em 96 horas; S - Sensível.

Todavia, as estirpes BR 3299 e BR 3277 foram sensíveis ao s-metolachlor, trifluralin, pendimenthalin, fomesafen, clethodim e robust até 72 horas em contato com os herbicidas. Após 96 horas, houve resistência aos herbicidas s-metolochlor, trifuralin e cletodin para a estirpe BR 3277 e s-metolachlor para a estirpe BR 3299. Observou-se redução do halo de inibição para estas estirpes em contato com os demais herbicidas, porém, com halos de inibição superiores a 10 mm, caracterizando-as como sensíveis (Tabela 1). Procópio et al. (2004) observaram que imazethapyr e fomesafen aplicados em meio YM reduziram mais de 40% do crescimento de *Bradyrhizobium elkanii*.

Utilizando o dobro da dose recomendada dos herbicidas, a estirpe INPA 03-11B apresentou resistência para todos os herbicidas (Tabela 1). A estirpe BR 3277 apresentou resistência aos herbicidas fomesafen, bentazon e fluazifop a partir de 24 horas, e ao s-metolachlor e clethodin somente no período de 96 horas. Já a estirpe BR 3299 apresentou resistência ao herbicida fluazifop a partir de 24 horas, e aos herbicidas bentazon e cletodin somente na avaliação de 96 horas. A sensibilidade do rizóbio aos diferentes herbicidas pode ser influenciada pela concentração e pela estirpe de bactéria (King et al., 2001; Santos et al., 2004; Santos et al., 2011).

A mistura de fomesafen + fluazifop na dose recomendada provocou maior inibição do crescimento das estirpes BR 3299 e BR 3277. Ao comparar ambos herbicidas em mistura e isolados, observou-se que maior parte da inibição foi devido ao fomesafen. O fluazifop-p-butil demonstrou-se não tóxico à estirpe BR 3299 e pouco tóxico à BR 3277 (Tabela 1). A possível causa da alta toxicidade do herbicida fomesafen a esse rizóbio pode ser atribuída ao seu mecanismo de ação, o qual é inibidor da enzima protoporina IX em células tratadas com este herbicida, ocasionando a interação com o oxigênio e a luz, produzindo as formas reativas do oxigênio e consequente peroxidação dos lipídios e morte celular. Outra possível causa para este efeito pode ser atribuída à toxicidade de um ou mais ingrediente na formulação comercial do produto.

CONCLUSÕES

Observou-se que a estirpe de Bradyrhizobium INPA 03-11B apresentou resistência a todos os herbicidas aplicados na dose recomendada após 24, 72 e 96 horas de exposição. Todavia, as estirpes BR 3299 e BR 3277 foram sensíveis ao s-metolachlor, trifluralin, pendimenthalin, fomesafen, clethodim e fomesafen+fluazifop-p-butil até 72 horas após a aplicação.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUER, A. W. et al. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **American Journal of Clinical Pathology**, v.45, n.4, p.493-496, 1966.

CAMPO, R. J.; HUNGRIA, M. Protocolo para análise da qualidade e da eficiência agronômica de inoculantes, estirpes e outras tecnologias relacionadas ao processo de fixação biológica do nitrogênio em leguminosas. In: REUNIÃO DA RELARE, 13, 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2007. p. 89-123.

CHAGAS JR., A. F. et al. Eficiência agronômica de estirpes de rizóbio inoculadas em feijão-caupi no Cerrado, Gurupi-TO. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.4, p.709-714, 2010.

JACQUES, R. J. S. et al. Sensibilidade de estirpes de *Bradyrhizobium* ao glyphosate. **Revista Ceres**, v.57, n.1, p.028-033, 2010.

KING, C. A.; PURCELL, L. C.; VORIES, E. D. Plant growth and nitrogenase activity of glyphosate-tolerant soybean in response to foliar glyphosate applications. **Agronomy Journal,** v.93, p.176-186, 2001.

PROCÓPIO, S. O. et al. Crescimento de estirpes de *Bradyrhizobium*sob influência dos herbicidas glyphosate potássico, fomesafen, imazethapyr e carfentrazone-ethyl. **Revista Ceres**, v.51, n.294, p.179-188, 2004.

SANTOS, J. B. et al. Efeitos de diferentes formulações comerciais de gliphosate sobre estirpes *de Bradyhrhizobium*. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.293-299, 2004.

SANTOS, J. A. et al. Tannery sludge compost amendment rates on soil microbial biomass in two different soils. **European Journal of Soil Biology**, v.1, p.146-151, 2011.

SILVA, J. F.; ALBERTINO, S. M. F. Manejo de plantas daninhas. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. **A cultura do feijão-caupí na Amazônia brasileira.** Boa Vista: Embrapa Roraima, p. 223-243, 2009.

VINCENT, J. M. **Manual for the practical study of root nodule bacteria**. Oxford: Blackwell, 1970, 164p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

COMPORTAMENTO DO TEOR DE FÓSFORO EM PLANTAS DE MILHO TRANSGÊNICO SUBMETIDAS A SUBDOSES DE GLYPHOSATE

LATORRE, D.O.[1]; ALVES, E. [2]; PEREZ, L. L.[1]; PALHANO, M. G.[1] ([1]Graduando em Agronomia, FCA/UNESP/Botucatu; [2]Profa. Dra. FCAVR/UNESP/Registro ddolatorre@fca.unesp.br; APOIO FAPESP)

RESUMO: O fósforo possui um papel fundamental na vida das plantas, por participar dos chamados compostos ricos de energia. Especialmente em solos tropicais, sua deficiência é um dos maiores estresses abióticos que afetam o crescimento das plantas. Alguns estudos têm demonstrado a possibilidade do uso de glyphosate em pequenas doses (subdoses), estimulando aumento de matéria seca de plantas, tirosina e caroteno. O objetivo deste trabalho foi comparar o efeito de doses de glyphosate, sobre o crescimento e absorção de fósforo em plantas de milho DKB 390 RR, submetidas a quatro níveis de adubação fosfatada. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas / UNESP - Campus de Botucatu (SP). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo que os tratamentos foram avaliados em esquema fatorial 5 x 4 (doses de glyphosate x níveis de fósforo) com quatro repetições. Os vasos foram mantidos em casa-de-vegetação após a aplicação dos tratamentos. Foram realizadas avaliações onde mensurou-se o número de folhas, altura de planta, área foliar e fitomassa seca. Na finalização do experimento determinou-se a concentração de nutrientes nas plantas coletadas (macronutrientes - N, P, K, Ca; micronutrientes - Mg, Fe, Zn, Mn E Cu). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo Teste F e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Palavras-chave: glyphosate, subdoses, fósforo, milho.

INTRODUÇÃO

O fósforo possui um papel fundamental na vida das plantas, por participar dos chamados compostos ricos de energia, como o trifosfato de adenosina (ATP). Especialmente em solos tropicais, sua deficiência é um dos maiores estresses abióticos que afetam o crescimento das plantas (Malavolta, 1985).

Segundo GODOY 2007, alguns estudos têm demonstrado a possibilidade do uso de glyphosate em pequenas doses (subdoses), estimulando aumento de matéria seca de plantas, tirosina e caroteno. A utilização de subdoses de glyphosate como um estimulante da expressão de transportadores de fósforo, tornaria viável a exploração de solos

deficientes nesse mineral, além de promover uma utilização racional de adubos, visando a conservação do ambiente.

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de subdoses de glyphosate, sobre o desenvolvimento de plantas de milho DKB 390 RR, submetidas a quatro níveis de adubação fosfatada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas / UNESP - Campus de Botucatu (SP).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo que os tratamentos foram avaliados em esquema fatorial 5 X 4 (doses de glyphosate x níveis de fósforo) com quatro repetições. Foi utilizado o material DKB 390 RR. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo Teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Foi realizada a calagem de acordo com a necessidade, a partir dos resultados da análise, para elevar a saturação de bases a 70% e adubação com sulfato de amônio (NH_4SO_2), cloreto de potássio (KCl) e termofosfato ($Ca_3(PO4)_2.CaSiO_3.MgSiO_3$), de acordo com a recomendação técnica do Boletim 100. Para adubação com fósforo foram calculadas dosagens de 480 mg dm^{-3}, 640 mg dm^{-3} e 800 mg dm^{-3}, que corresponderam a 1,5; 2,0 e 2,5 vezes a necessidade recomendada para a cultura pelo boletim 100 (RAIJ et al., 1996).

A pulverização do herbicida foi realizada quando as plantas apresentaram duas folhas totalmente expandidas, através de um pulverizador costal a gás carbônico, equipado com uma barra de alumínio de 2,5 metros.O consumo de calda padronizado foi de 180 L ha^{-1} a uma pressão constante de 1,5 bar.

Os vasos foram mantidos em casa-de-vegetação após a aplicação dos tratamentos e, a irrigação foi realizada conforme a demanda.

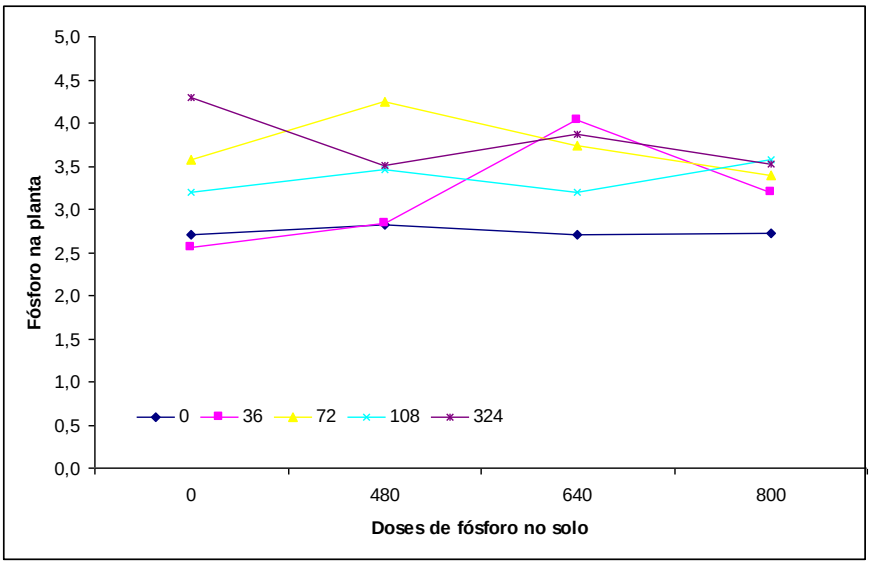
Foram realizadas avaliações aos 12, 15, 23, 29, 37, 49 e 59 dias após a aplicação dos tratamentos com herbicida (DAA). Aos 59 DAA determinou-se a concentração de nutrientes nas plantas coletadas (Macronutrientes - N, P, K, Ca; Micronutrientes - Mg, Fe, Zn, Mn e Cu).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 1, a concentração de fósforo no interior da parte aérea em plantas de milho híbrido DKB 390RR apresentou-se bastante variável, especialmente quando se consideram as menores doses de glyphosate aplicadas. Quando o solo foi corrigido com 800mg dm^{-3} de fósforo, houve um acréscimo na concentração de fósforo interno, sendo que, para plantas sem a aplicação de glyphosate o conteúdo de fósforo

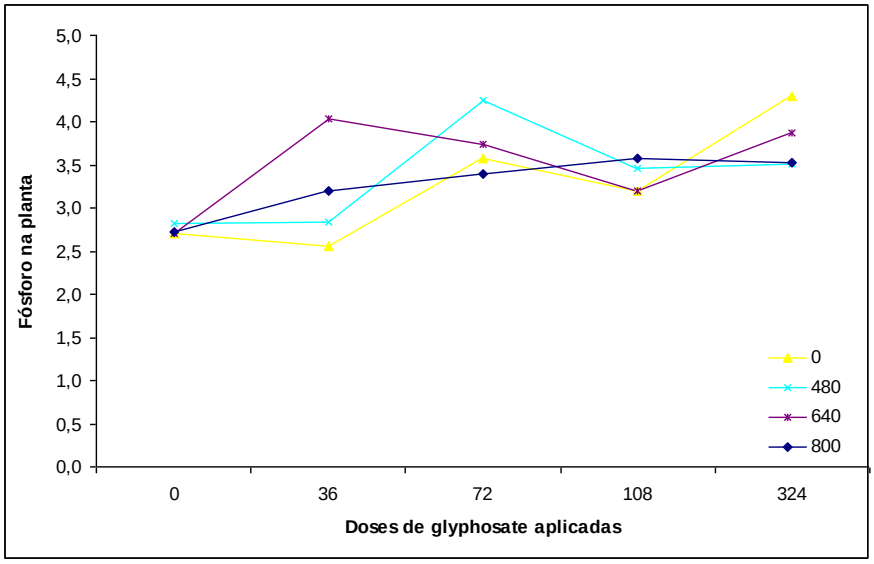
interno foi menor (2,7mg kg^{-1}), comparando-se com as demais, e a dose de 108g e.a. ha^{-1} de glyphosate promoveu um maior acúmulo de fósforo nas folhas (3,6mg kg^{-1}).

Figura 1. Teor de fósforo em partes aérea de plantas de milho híbrido DKB 390 RR após a aplicação de sub-doses de glyphosate e a correção do solo com fósforo. Botucatu/SP, 2012.



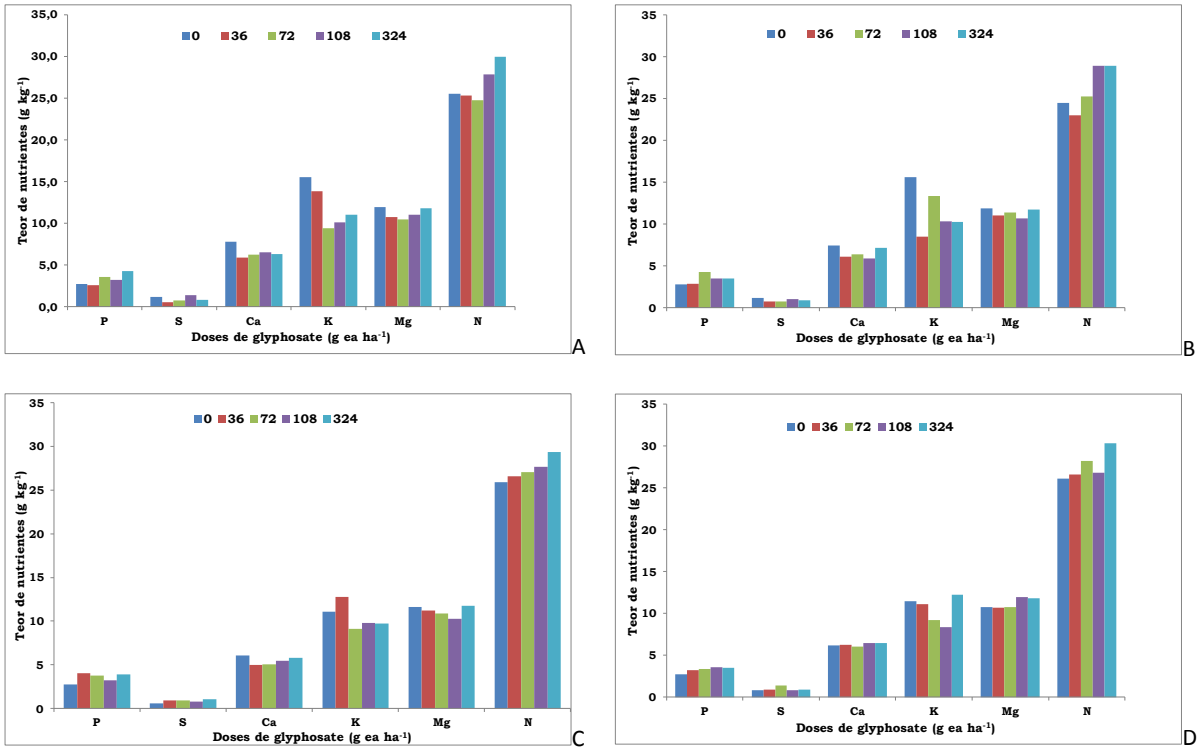
Com exceção ao tratamento sem correção de fósforo no solo e com aplicação de 36g e.a. ha^{-1} de glyphosate, todos os demais tratamentos promoveram um incremento no teor de fósforo interno na parte aérea das plantas de milho (Figura 2).

Figura 2. Teor de fósforo em partes aérea de plantas de milho híbrido DKB 390 RR após a aplicação de sub-doses de glyphosate e a correção do solo com fósforo. Botucatu/SP, 2012.



O teor de macronutrientes em função das doses de glyphosate aplicadas é representado na Figura 3. Observa-se que o teor de nitrogênio é superior na dose de 324g e.a. ha^{-1} nos níveis de 0mg dm^{-3} , 640mg dm^{-3} e 800mg dm^{-3}. Para os demais nutrientes, não foi possível observar comportamento semelhante comparando-se os diferentes tratamentos aplicados. Já os nutrientes K, Ca e Mg apresentaram um maior acúmulo no nível de adubação de 480 mg dm^{-3} e 640 mg dm^{-3} de fósforo, na dose 0 g ea ha^{-1} de glyphosate.

Figura 3. Teor de macronutrientes em partes aérea de plantas de milho híbrido DKB 390 RR após a aplicação de sub-doses de glyphosate e a correção do solo com A- 0mg dm^{-3} de fósforo, B- 480 mg dm^{-3}, C- 640mg dm^{-3} e D- 800mg dm^{-3}. Botucatu/SP, 2012.



CONCLUSÕES

- ✓ As sub-doses de 108 e 324 g e.a. ha^{-1} de glyphosate potencializam o acúmulo de fósforo nas partes aéreas das plantas de milho.
- ✓ Não houve interação entre as doses de glyphosate e níveis de adubação fosfatada aplicadas no acúmulo de nutrientes em plantas de milho.

LITERATURA CITADA

MALAVOLTA, E. Nutrição Mineral. In: FERRI, M.G. (Es). **Fisiologia Vegetal 1**. São Paulo:EPU, 1985. P97-116.

GODOY, M.C. **EFEITOS DO GLYPHOSATE SOBRE O CRESCIMENTO E ABSORÇÃO DE FÓSFORO PELA SOJA.** 2007. 53f. Dissertação (Mestrado em Matologia) Faculdade de Ciências Agronômicas UNESP, Botucatu.

RESISTÊNCIA MÚLTIPLA DE *Conyza sumatrensis* AO GLYPHOSATE E AO CHLORIMURON-ETHTYL

SANTOS, G. (UEM – Maringá/PR – gizelly@agronoma.eng.br); FRANCISCHINI, C.A. (NAPD – UEM, Maringá/PR – aleconstantin@agronoma.eng.br); OLIVEIRA JR., R.S. (NAPD – UEM, Maringá/PR – rubem.oliveirajr@gmail.com); CONSTANTIN, J. (NAPD – UEM, Maringá/PR – constantin@teracom.br); MANGOLIN, C.A. (UEM, Maringá/PR – camangolim@uem.br); NAKAJIMA, J.N. (UFU – Uberlândia/MG - nakajima@ufu.br) JUMES, T.M.C. (UEM – Maringá/PR – talitajumes@hotmail.com); OSIPE, J.B. (UEM – Maringá/PR – jethrosipe@gmail.com).

RESUMO. Falhas de controle após a aplicação de herbicidas em áreas com buva têm sido observadas em várias regiões do estado do Paraná. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a ocorrência de resistência de biótipos de *Conyza sumatrensis* aos herbicidas chlorimuron-ethyl e ao glyphosate. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação, avaliando-se quatro populações (Cascavel-2, Toledo-4, Tupãssi-6, e Assis Chateaubriand-7) com suspeita de resistência, além de uma população suscetível ao glyphosate e ao chlorimuron-ethyl. As sementes foram coletadas nas cidades de Cascavel, Toledo, Assis Chateaubriand, Tupãssi e o biótipo suscetível proveniente da cidade de São Jorge do Ivaí. Para obter a curva dose-resposta foram utilizadas oito doses crescentes de glyphosate (0, 90, 180, 360, 720, 1.440, 2880 e 5760 g e.a. ha^{-1}) e de chlorimuron-ethyl (0, 2,5, 5, 10, 20, 40, 80, 160 g ha^{-1}) e avaliadas as porcentagens de controle (escala visual, 0-100%, onde 0% significa ausência de sintomas e 100% morte total das plantas daninhas). Mediante os resultados obtidos, confirmou-se a resistência de dois biótipos (Cascavel-2 e Tupãssi-6) ao glyphosate e de quatro biótipos ao chlorimuron-ethyl (Cascavel-2, Toledo-4, Tupãssi-6 e Assis Chateaubriand-7). Além disso, confirmou-se a resistência múltipla dos biótipos Cascavel-2 e Tupãssi-6 para os herbicidas estudados.

Palavras-chave: EPSPS, sulfoniluréias, inibidores da ALS, buva, resistência múltipla.

INTRODUÇÃO

A resistência de plantas daninhas a herbicidas é definida como a capacidade natural e herdável de determinados biótipos, dentro de uma população, de sobreviver e de se reproduzir após a exposição a doses de herbicidas que seriam letais a indivíduos normais (suscetíveis) da mesma espécie.

Dentre as principais consequências da resistência de plantas daninhas a herbicidas podem ser citadas a restrição ou inviabilização da utilização desses

produtos. Frente à constatação de plantas do gênero *Conyza* resistentes ao glyphosate (Lamego & Vidal, 2008), iniciou-se o uso de outros herbicidas aplicados em pós-emergência, com mecanismos de ação diferentes, como chlorimuron-ethyl, normalmente em mistura com o glyphosate nas aplicações de manejo que antecedem a semeadura de verão.

No caso de uma planta daninha ser resistente a dois ou mais herbicidas pode ocorrer à resistência cruzada ou a resistência múltipla. Os problemas mais complexos de resistência a herbicidas agora e no futuro envolverão as plantas daninhas que apresentam resistência múltipla a herbicidas.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade de ocorrência de resistência múltipla aos herbicidas chlorimuron-ethyl e glyphosate em biótipos de *Conyza sumatrensis*.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de sementes e identificação das plantas:

As coletas de sementes de buva foram realizadas no estado do Paraná (Brasil) nas cidades de Campo Mourão, Peabiru, Engenheiro Beltrão e Floresta, visando à correta identificação botânica dos biótipos.

As sementes coletadas foram colocadas para germinar em casa-de-vegetação (05/2010). Foram realizadas irrigações diárias até as plantas atingirem o florescimento pleno (01/2011), quando foi realizado o corte das mesmas para a confecção das unicatas.

As unicatas foram enviadas ao Instituto de Biologia - Herbarium Uberlandenseda, na Universidade Federal de Uberlândia, onde foram catalogadas e classificadas como *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walker.

Experimentos visando avaliação da resistência:

Após a identificação dos biótipos presentes na região, foram conduzidos experimentos visando avaliar a resistência múltipla de *C. sumatrensis* ao glyphosate e chlorimuron-ethyl.

A segunda coleta das plantas de *C. sumatrensis* para a retirada das sementes com suspeita de resistência foi realizada em 31/01/2011. Os locais de coleta foram: Cascavel, Toledo, Tupãssi, Assis Chateaubriand, Campo Mourão e Floresta, além de um biótipo suscetível.

Para avaliar a suspeita de resistência dos biótipos de *C. sumatrensis* ao chlorimuron-ethyl foi realizada uma pré-avaliação, ou seja, a aplicação da dose recomendada para *C. bonariensis* (20 g i.a. ha^{-1}, Rodrigues & Almeida, 2011) em pós-emergência de todos os biótipos. Para isso as sementes de *C. sumatrensis* foram

semeadas em maio de 2011, em vasos com capacidade para 3 dm^3 de solo. A aplicação foi realizada quando as plantas atingiram de 5 a 6 folhas verdadeiras (1,5 ± 0,2 cm de altura). Aos 28 dias após a aplicação foram identificados quatro casos com suspeita de resistência (biótipos Cascavel-2, Toledo-4, Tupãssi-6 e Assis Chateaubriand-7). Sendo assim, foram avaliados cinco biótipos, sendo quatro com suspeita de resistência e uma suscetível.

Após selecionar os biótipos com possível resistência ao chlorimuron-ethyl foram semeadas novamente as sementes de *C. sumatrensis*, em vasos com capacidade para 3 dm^3 de solo, sendo estas as unidades experimentais.

Para obter a curva dose-resposta do controle de *C. sumatrensis* em relação ao glyphosate e ao chlorimuron-ethyl foram aplicadas doses correspondentes a ⅛; ¼; ½; 1; 2; 4 e 8 vezes a dose recomendada (Moreira et al., 2007) para a aplicação em pós-emergência, além de uma testemunha sem aplicação de herbicida. As doses de glyphosate (g e.a. ha^{-1}) avaliadas foram: 0, 90, 180, 360, 720, 1440, 2880 e 5760, e as doses de chlorimuron-ethyl (g ha^{-1}) foram: 0, 2,5, 5, 10, 20, 40, 80 e 160. No caso do chlorimuron, utilizou- se óleo mineral emulsionável a 0,05% v/v em todas as aplicações. A aplicação foi realizada quando as plantas apresentavam cinco a seis folhas verdadeiras (1,5 ± 0,2 cm de altura).

Para cada herbicida foi realizado um experimento, com delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Em todas as etapas foram realizadas avaliações de porcentagem de controle (escala visual, 0-100%) aos 28 dias após a aplicação (DAA), sendo considerado controle aceitáveis valores ≥80% e satisfatório valores ≥90%,

Os dados foram inicialmente submetidos à analise de variância e ao teste F. Os dados para obter a curvas de dose-resposta foram ajustados ao modelo de regressão não-linear do tipo logístico. A variável controle foi ajustada ao modelo proposto por Streibig et al. (1988).

A partir das equações log-logísticas foram elaboradas as curvas de dose-resposta. Realizou-se o cálculo da dose do herbicida, em g e.a. ha^{-1}, que proporcionaria 50%, 80% e 90% de controle (I_{50}, I_{80} e I_{90}). Para a realização do cálculo optou-se pela inversão do modelo log-logístico, deixando-o em função de y, de acordo com Carvalho et al. (2005).

A partir dos valores de I_{50} obteve-se o fator de resistência (FR) para cada combinação dos biótipos com suspeita de resistência e os biótipos suscetíveis de cada espécie.

Para afirmarmos que o biótipo é resistente ao glyphosate e ao chlorimuron-ethyl foram usados dois conceitos, o fator de resistência (FR) e I_{80} (dose necessária para obter 80% de controle), assim fazemos a junção do conceito de resistência

científica e o agronômico, respectivamente. Ou seja, para o biótipo ser considerado resistente ao glyphosate, precisa necessariamente apresentar FR>1,0 e I_{80}>720 g e.a. ha^{-1} (dose recomendada). No caso do chlorimuron-ethyl precisa necessariamente apresentar FR> 1,0 e I_{80}> 20 g ha^{-1} (dose recomendada).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados dois casos de resistência ao glyphosate, Cascavel-2 (F=1,66 e I_{80}=734,6 g e.a. ha^{-1}) e Tupãssi-6 (F=6,74 e I_{80}=2237,9 6 g e.a. ha^{-1}). Ambos os biótipos foram provenientes região oeste do Paraná, de áreas com histórico de aplicações de glyposate e plantio em sucessão soja-milho, aumentando assim, a pressão de seleção desses biótipos.

Tabela 1. Estimativas dos parâmetros a, b e c e do coeficiente de determinação (R^2) do modelo log-logístico ajustados para glyphosate; doses que proporcionaram 50 80 e 90% de controle (I_{50}, I_{80} e I_{90}) e fator de resistência R/S (FR), obtidos para os biótipos de *Conyza sumatrensis* aos 28 dias após aplicação (DAA). Maringá, PR – 2012.

Biótipos	a	b	c	R^2	I_{50}	I_{90}	I_{80}	FR
	Glyphosate (g e.a. ha^{-1})							
BS*	102,4702	69,2768	-1,2413	0,99	66,637	340,483	192,693	1,00
Cascavel-2	101,3085	112,1192	-2,0282	0,99	110,700	1787,725	734,596	1,66
Toledo-4	100,6415	63,0655	-1,2005	0,99	62,399	373,396	194,930	0,93
Tupãssi-6	100,7392	457,4288	-0,8503	0,98	449,602	5573,666	2237,909	6,74
A. Chateaubriand-7	143,2908	357,8841	-0,3258	0,99	52,765	311,770	215,256	0,79

* Biótipo suscetível.

De acordo com os parâmetros dos modelos log-logísticos ajustados para os controles obtidos com a aplicação das doses crescentes de chlorimuron-ethyl sobre os biótipos de *C. sumatrensis* (Tabela 2), pode-se confirmar a resistência das populações Cascavel-2, Toledo-4, Tupãssi-6 e Assis Chateaubriand-7. Os fatores de resistência (FR) para estes casos variaram entre 18,93 e 47,02 e as doses de I_{80} variaram de 44,68 a 232 g ha^{-1} (Tabela 2).

Estas áreas possuem histórico da aplicação de chlorimuron-ethyl associado ao glyphosate no controle das plantas daninhas. No caso da área de Tupãssi-6, o proprietário optou por realizar o plantio da nova tecnologia STS da Coodetec (sementes tolerantes a herbicidas do grupo das sulfoniluréias e ao glyphosate) na safra 2010/2011. No momento da coleta das plantas de *Conyza* para retirada das sementes, observou-se nesta área alta população de plantas de buva, o que não era esperado pelo produtor e nem pelos profissionais responsáveis pela área.

Tabela 2. Estimativas dos parâmetros a, b e c e do coeficiente de determinação (R^2) do modelo log-logístico ajustados para chlorimuron-ethyl; doses que proporcionaram 50, 80 e 90% de controle (I_{50}, I_{80} e I_{90}) e fator de resistência R/S (FR), obtidos para os biótipos de *Conyza sumatrensis* aos 28 dias após aplicação (DAA). Maringá, PR – 2012.

Biótipos	a	b	c	R^2	I_{50}	I_{90}	I_{80}	FR
	Chlorimuron-ethyl (g ha^{-1})							
BS*	101,18	1,02	-1,257	0,99	1,001	5,36	2,936	1,00
Cascavel-2	103,26	19,76	-1,514	0,99	18,95	70,00	44,682	18,93
Toledo-4	117,14	73,33	-0,665	0,98	47,07	444,82	232,491	47,02
Tupãssi-6	128,93	40,12	-1,064	0,98	26,12	88,19	63,684	26,09
A. Chateaubriand-7	106,66	21,57	-0,984	0,99	6,75	16,57	65,893	18,97

* Biótipo suscetível.

CONCLUSÕES

O presente trabalho confirmou a suspeita de resistência dos biótipos de *C. sumatrensis* Cascavel-2 e Tupãssi-6 ao glyphosate. Também confirmou que os biótipos de *C. sumatrensis* Cascavel-2, Toledo-4, Tupãssi-6, e Assis-Chateaubriand-7 foram resistentes ao chlorimuron-ethyl. Sendo assim, confirmou-se a suspeita de resistência múltipla dos biótipos de *C.sumatrensis* Cascavel-2 e Tupãssi-6 ao glyphosate e ao chlorimuron-ethyl.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, S.J.P. et al. Curvas de dose-resposta para avaliação do controle de fluxos de emergência de plantas daninhas pelo herbicida imazapic. **Planta Daninha**, v.23, n.3, p.535-542, 2005.

LAMEGO, F.P.; VIDAL, R.A. Resistência ao glyphosate em biótipos de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Planta Daninha**, v.26, n.2, p.467-471, 2008.

MOREIRA, M.S.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Resistência de *Conyza canadensis* e *C. bonariensis* ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.157-164, 2007.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 6ª edição. Londrina: Editora dos autores. 2011. 700 p.

STREIBIG J. Herbicide bioassay. **Weed Res.,** v.28, n.1, 479-484, 1988.

DETERMINAÇÃO DOS PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DE GRÃO-DE-BICO

Amaral, C.L. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – caritaliberato@gmail.com), Pavan, G.B. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – guilhermebpavan@gmail.com), Souza, M.C. (IB-UNESP, Rio Claro/SP – marcelo_claro@yahoo.com.br), Carrega, W.C. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – willianscesar@hotmail.com), Alves, P.L.C.A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi estimar os períodos críticos à interferência das plantas daninhas em convivência com a cultura do grão-de-bico. O experimento foi conduzido sob delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram de dez períodos crescentes de controle e convivência (0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 56, 63 e 84 dias após a semeadura) das plantas daninhas com as plantas de grão-de-bico, totalizando 20 tratamentos. Foram identificadas 15 espécies plantas daninhas pertencentes a 11 famílias, destacando-se as famílias Amaranthaceae e Poaceae, com o maior número de espécies. Considerando-se como aceitáveis perdas de 5% e 10% para a produtividade de grãos, os períodos observados foram de: 4 e 6 dias (respectivamente) após a emergência (DAE) para período anterior à interferência (PAI), 64 e 74 DAE para período total de prevenção da interferência (PTPI), resultando em um período crítico de prevenção da interferência (PCPI) dos 4-6 DAE aos 64-74 DAE. Assim, refutamos nossa hipótese inicial de que o PAI seria de aproximadamente 30 dias.

Palavras-chave: *Cicer arietinum*, convivência, competição, produtividade, comunidade infestante.

INTRODUÇÃO

As sementes de grão-de-bico (*Cicer arietinum*) são ricas em proteína, vitaminas, fibras e sais minerais (Adway, 2002). No Brasil, a produção de grão-de-bico ainda é incipiente (FAO, 2012) e todo o produto consumido internamente é importado, verificando assim a necessidade de estudos para a viabilização da produção comercial do grão-de-bico no país.

Um dos grandes problemas encontrados em áreas de cultivo agrícola é a presença de plantas daninhas que podem afetar sensivelmente o desenvolvimento das culturas. A presença de plantas daninhas em ecossistemas agrícolas condiciona diversos fatores bióticos atuantes sobre as plantas

cultivadas que podem interferir no seu crescimento, desenvolvimento e produtividade (Pitelli 1985), sendo imprescindível o conhecimento sobre os períodos de interferência das plantas daninhas sobre as plantas cultivadas (Swanton e Weise, 1991).

O objetivo do trabalho foi estimar os períodos críticos à interferência (período anterior à interferência (PAI), o período total de prevenção da interferência (PTPI) e o período crítico de prevenção da interferência (PCPI)) das plantas daninhas em convivência com a cultura do grão-de-bico. Baseado na hipótese de que o PAI do grã-de-bico será ao redor de 30 dias após emergência, de acordo com o PAI de outras culturas (soja e feijão) pertencentes à mesma família botânica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na FCAV-UNESP - Campus de Jaboticabal – SP. O clima da região é definido como tropical, e classificado como Cwa (Köppen, 1948). A cultivar utilizada foi a BRS Cícero (CNPH 91-008), do grupo Kabuli, previamente tratadas com fungicida e inseticida. No decorrer do período experimental, foram realizadas aplicações preventivas/curativas de inseticidas e fungicidas em área total.

O plantio do grão-de-bico foi realizado em maio de 2011, em sistema de semeadura convencional, com adubação de cobertura na dose de 50 kg ha^{-1} aos 30 dias após a semeadura - DAS. Após emergência, foi realizado desbaste das plântulas estabelecendo a densidade de 10 a 12 plantas por metro linear, atingindo uma população ao redor de 200 mil plantas ha^{-1}.

O experimento contou com dois grupos de tratamentos: 1 - a cultura conviveu com a comunidade infestante (no mato) desde a semeadura até 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 56, 63 e 140 DAS; 2 - a cultura permaneceu livre da presença das plantas daninhas (no limpo) durante todo o período experimental. No final de cada período de convivência, as plantas daninhas presentes nas parcelas foram eliminadas por meio de capina manual até a colheita do grão-de-bico.

As parcelas foram constituídas por cinco linhas de semeadura de grão-de-bico, espaçadas em 50 cm, com 6 metros de comprimento cada. Como área amostral considerou-se apenas as três linhas centrais, descartando-se um metro em cada extremidade, constituindo uma área útil de 6 m^2. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com os dois modelos de interferência (mato e limpo) e dez períodos, totalizando 20 tratamentos, com quatro repetições. Ao término de cada período de convivência de cada parcela, as plantas daninhas presentes em três áreas amostrais de 0,25 m^2 foram tomadas aleatoriamente, removidas das parcelas, identificadas, separadas por espécie e quantificadas.

A colheita do grão-de-bico foi realizada manualmente quando o teor de umidade dos grãos aproximou-se de 13-15%. Os grãos foram pesados em balança analítica de precisão e a produtividade foi calculada em kg ha^{-1}. Os dados de produtividade foram utilizados na determinação dos períodos críticos de interferência (PAI, PTPI e PCPI), ajustados a análise de regressão pelo modelo de Boltzmann (Kuva et al., 2000), considerando como aceitável perda de 5% e 10% para a produtividade de grãos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com as avaliações da comunidade infestantes da cultura do grão-de-bico foram identificadas 15 espécies de plantas daninhas, pertencentes a 11 famílias botânicas (Tabela 1). As famílias Amaranthaceae e Poaceae apresentaram o maior número de espécies, com destaque visual para *Alternanthera tenella*, *Amaranthus viridis*, *Chenopodium ambrosioides* e *Raphanus raphanistrum*.

Tabela 1. Famílias, nomes científicos e comuns, códigos internacionais das plantas daninhas da cultura do grão-de-bico. UNESP/Jaboticabal, 2012.

Família	Nome científico	Nome comum	Código internacional
Amaranthaceae	*Alternanthera tenella* Colla	Apaga fogo	ALRTE
	Amaranthus viridis L.	Caruru	AMAVI
	Chenopodium ambrosioides L.	Erva-formigueiro	CHEAL
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus* L.	Losna branca	PTNHY
Brassicaceae	*Raphanus raphanistrum* L.	Nabiça	RAPRA
Commelinaceae	*Commelina benghalensis* L.	Trapoeraba	COMBE
Convolvulaceae	*Ipomoea grandifolia* (Dammer) O` Don	Corda-de-viola	IAOGR
Cyperaceae	*Cyperus rotundus* L.	Tiririca	CYPRO
Fabeceae	*Indigofera hirsuta* L.	Anileira	INDHI
Malvaceae	*Sida rhombifolia* L.	Guanxuma	SIDRH
Poaceae	*Cenchrus echinatus* L.	Capim-carrapicho	CCHEC
	Digitaria horizontalis Willd.	Capim-colchão	DIGHO
	Eleusine indica (L.) Gaertn.	Capim-pé-de-galinha	ELEIN
Portulacaceae	*Portulaca oleracea* L.	Beldroega	POROL
Rubiaceae	*Richardia brasiliensis* Gomes	Poaia branca	RCHBR

Considerando uma perda aceitável de 5% na produtividade da cultura do grão-de-bico (Figura 1A), observou-se que a convivência das plantas daninhas passou a afetar a cultura a partir dos 4 dias após a emergência - DAE (PAI). Observou-se também que as plantas daninhas devem ser controladas até os 74 DAE (PTPI), verificando-se que o período que as plantas daninhas devem ser controladas dos 4 aos 74 DAE, visto que o controle das plantas daninhas após os 74 dias não

proporcionaram aumento na produtividade do grão-de-bico, sendo assim, o período de 4-74 DAE caracterizado como o PCPI. Quando se considera uma perda aceitável de 10 % (Figura 1 B) verifica-se que o PAI foi para 6 DAE e o PTPI para 64DAE, determinando assim um PCPI de 6 a 64 DAE. Para Pitelli e Durigan (1984), o PCPI equivale ao período que a cultura deve ser, efetivamente, mantida na ausência das plantas daninhas.

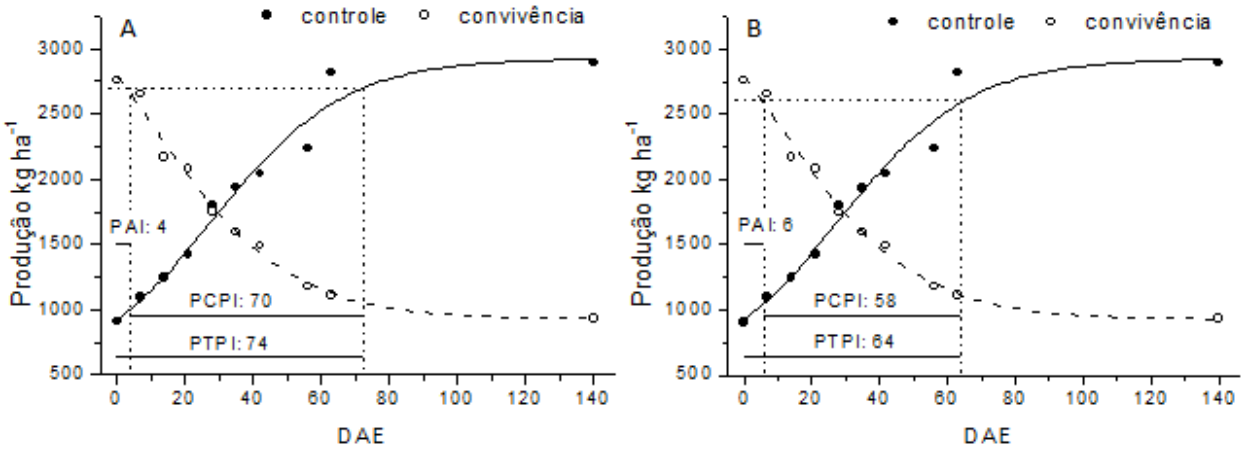


Figura 1. Períodos críticos de interferência da comunidade infestante na cultura do grão-de-bico, em função dos períodos de convivência e controle das plantas daninhas, considerando-se perdas na produtividade de 5% (A) e 10% (B). PAI – período anterior à interferência, PTPI – período total de prevenção à interferência e PCPI – período crítico de prevenção à interferência. UNESP/Jaboticabal, 2012.

A regressão da produtividade do grão-de-bico forneceu as seguintes equações: (A) y = 2951,16/(1+e(x-10,76)/19,78) + 925,59 (R^2: 0,99), sendo y a estimativa de produtividade comercial nos períodos de convivência e x o limite superior do respectivo período, com coeficiente de determinação de 99%; e (B) y = -2495,47/(1+e(x-27,75)/19,54) + 2928,62 (R^2: 0,56), sendo y a estimativa de produtividade comercial nos períodos de controle e x o limite superior do respectivo período, com coeficiente de determinação de 95%.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o grão-de-bico pode permanecer em convivência com a comunidade de plantas daninhas por curtos períodos sem perdas significativas na produtividade de grãos.

Considerando como aceitáveis perdas de 5% e 10% na produtividade de grãos, justifica-se o controle das plantas daninhas entre 4 e 6 dias até os 64-74 dias após a emergência, refutando nossa hipótese inicial de que o PAI seria de aproximadamente 30 DAE.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as bolsas de iniciação científica, mestrado e doutorado fomentadas pela FAPESP e ao auxílio financeiro concedido pelo CNPq.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAWY, A. T. E. Nutritional composition and antinutritional factors of chickapeas (Cicer arietinum L.) under going different cookin methods and germination. Plant Food for Human Nutrition, v. 57, n. 1, p. 83-97, 2002.

FAO. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Base de dados FAOSTAT. Disponível em: <http://faostat.fao.org>. Acesso em: jan. 2012.

KÖPPEN, W. **Climatología con un estudio de los climas de la Tierra**. Mexico: Ed. Fondo de Cultura Económica-Pánuco, 1948. 479 p.

KUVA, M. A.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; ALVES, P. L. C. A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I - Tiririca. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 18, n.2, p. 241-251, 2000.

PITELLI, R. A. Interferências de plantas daninhas em culturas agrícolas. Informe agropecuário. v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência de plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In : CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15, Belo Horizonte, 984. **Resumos**. Piracicaba, SP, AUGEGRAF, 1984. p. 37.

SWANTON, C.J.; WEISE, S.F. Integrated weed management: the rationale and approach. Weed Technol., v.5, p.648-656, 1991.

DEPOSIÇÃO DE LÍQUIDO DE UMA BARRA COMPOSTA POR PONTAS EXCÊNTRICAS DE LONGO ALCANCE PARA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

OLIVEIRA, Y.S. (UFRA, Parauapebas/PA - yuanneoliveira@hotmail.com); VIANA, R.G. (UFRA, Parauapebas/PA - rafaelgomesviana@yahoo.com.br); LUSTOSA, T.N.M. (UFRA, Parauapebas/PA - tamara_nayanne@hotmail.com); DAL SANTO, S.B. (UFRA, Parauapebas/PA - simonedsanto@hotmail.com); COSTA, Y.K.S. (UFRA, Parauapebas/PA - yanna.karoline@hotmai.com); AZEVEDO, K.G.S. (UFRA, Parauapebas/PA – kali.agronomia@gmail.com); RICARDO, U.S. (UFRA, Parauapebas/PA – welly-angel@hotmail.com).

RESUMO: Objetivou-se avaliar a deposição de líquido de uma barra composta por pontas excêntricas de longo alcance, para aplicação de herbicidas. Foram avaliadas as pontas de pulverização XT010 e XP20, utilizaram-se as pressões de 300 e 400 kPa. Os volumes coletados foram analisados no software Microsoft Excel®, onde foi estudada a simulação de deposição de líquido de uma barra composta por duas pontas com aplicação de líquido para o lado direito e esquerdo. De uma faixa central de 5 m foi analisado o coeficiente de variação (CV%). A ponta XT010 não apresenta perfil uniforme na altura de 60 cm, podendo ser utilizada em qualquer configuração na altura de 90 cm com presão de 400 kPa. A ponta XP20, pode ser utilizada em qualquer configuração avaliada na altura de 60 cm e na altura de 90 cm apenas com espaçamento de 5 cm na pressão de 300 kPa e com espaçamento de 5 e 10 cm na pressão de 400 kPa.

Palavras-chave: faixa de aplicação, herbicidas, tecnologia de aplicação.

INTRODUÇÃO

As pontas de pulverização são consideradas como os principais componentes da pulverização hidráulica, pois promovem características que asseguram melhor segurança e efetividade no controle de pragas, doenças e plantas daninhas. O sucesso na aplicação de agrotóxico só é possível quando se dispõe de pontas de pulverização que propiciem distribuição transversal uniforme e espectro de gotas semelhante e de tamanho adequado (Cunha, 2007). O perfil de distribuição volumétrica é um dos parâmetros mais importantes nesse sentido, pois se determina como está sendo distribuída a calda sobre os alvos biológicos. Avaliando o perfil de distribuição de pontas de pulverização de jato excêntrico de longo alcance, observou que há grande interferência do tipo de ponta de pulverização,

pressão e altura de trabalho tanto no perfil, quanto na faixa de aplicação e indica que pesquisas nesse sentido devem ser realizadas sempre que possível em modelos de pontas mais recentes.

Objetivou-se com este trabalho, avaliar a deposição de líquido de uma barra composta por pontas de pulverização de jato excêntrico de longo alcance para aplicação de herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações foram realizadas nos laboratórios do Centre de Mecanitzaciò Agrària de la Genaralitat de Catalunya no campus Universitário da Universitat de Lleida-Espanha. Foram utilizados cinco pontas de pulverização XT010 e XP20 novas, sendo cada unidade considerada uma repetição.

Os perfis de distribuição foram determinados utilizando-se uma barra porta-bicos sobre uma mesa de teste construída de acordo com a norma ISO 5682-1 (ISO, 1996), com capacidade de avaliação de uma faixa de aplicação de até 15 m. Para verificação do volume de líquido distribuído foi utilizado água, bombeada em um sistema hidráulico pressurizado a CO_2 de maneira a manter a pressão de líquido constante. A coleta de líquido foi realizada por um tempo suficiente para que pelo menos uma proveta tivesse 90% do seu volume completado e posteriormente calculado o volume de líquido em mL min^{-1}. Foram utilizados as pressões de 300 e 400 kPa e alturas de 60 e 90 cm em relação a mesa.

Os volumes coletados em cada tratamento foram avaliados por meio do software Microsoft Excel®, onde foi simulada a deposição de líquido de uma barra composta por duas pontas excêntricas de longo alcance, sendo cada jato direcionado ao lado esquerdo e direito. Foi realizado o cálculo do Coeficiente de Variação (CV%) correspondente aos 5 m centrais da faixa pulverizada. Foram realizadas diversas simulações com espaçamentos entre pontas de 5, 10, 15, 20, 25 e 30 cm. As configurações com CV% abaixo de 30% foram consideradas uniformes para aplicação de herbicidas sistêmicos ou aplicados em pré-emergência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pontas, em todas as configurações, apresentaram perfil de distribuição irregular, com maior deposição de líquido na região central da barra quando utilizado a ponta XT10 em grande parte das configurações (Figura 1 C) e menor deposição de líquido na região central, quando utilizada a ponta XP20 em todas as configurações avaliadas (Figura 1 D). O acúmulo de líquido ou falha de deposição podem proporcionar perdas financeiras, falhas de controle e impactos ambientais (Cordeiro, 2001), sendo muitas vezes, necessário o repasse

na aplicação de herbicidas em locais onde houve deposição insuficiente de calda, conforme Figura 1.

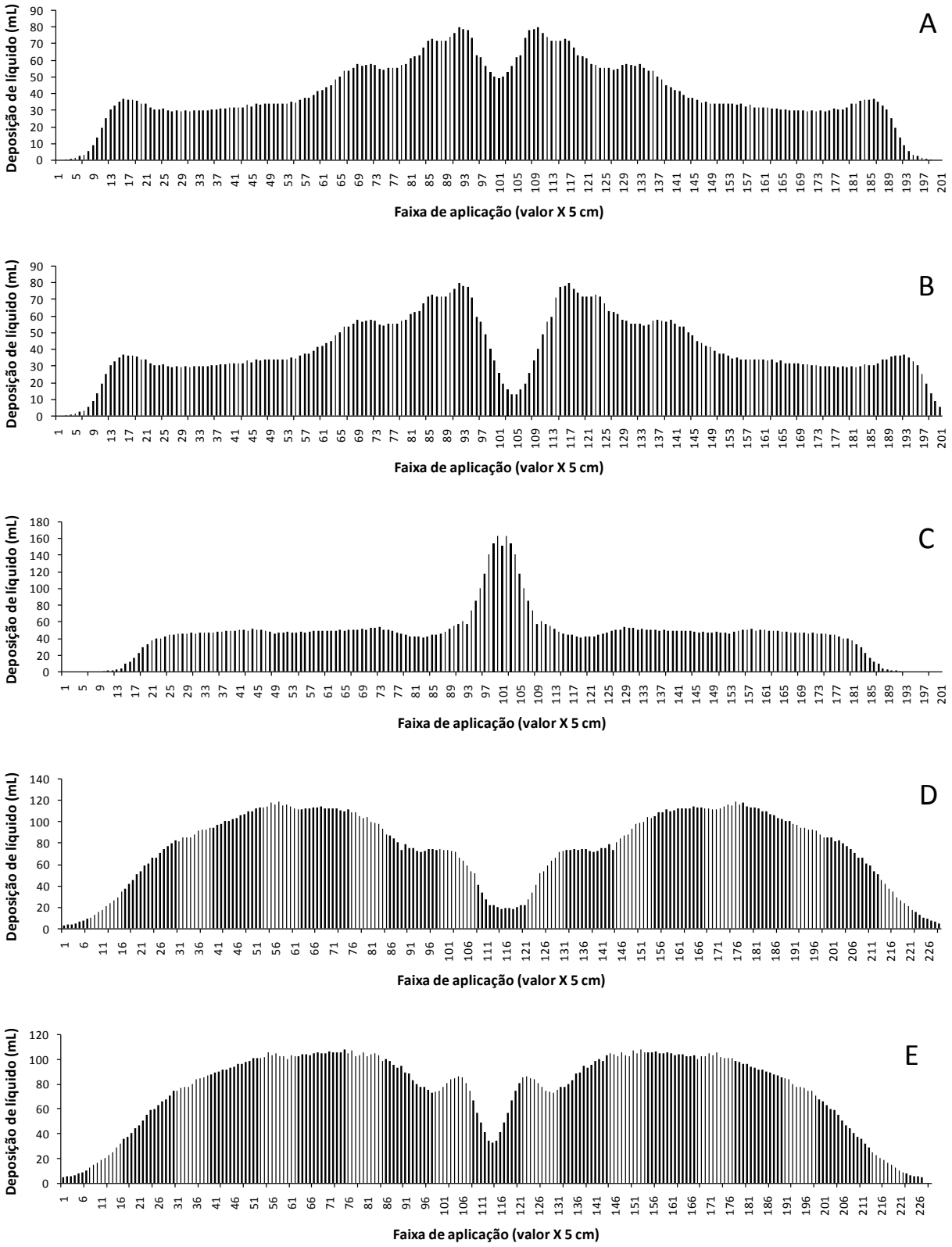


Figura 1. Deposição de líquido de uma barra simulada com as seguintes configurações: (A) Ponta XT010 com espaçamento entre pontas de 5 cm, pressão de 300 kPa e altura de 90 cm

(CV% 23%); (B) Ponta XT010 com espaçamento entre pontas de 30 cm, pressão de 300 kPa e altura de 60 cm (CV% 36%); (C) Ponta XT010 com espaçamento entre pontas de 5 cm, pressão de 400 kPa e altura de 60 cm (CV% 48%); (D) Ponta XP20 com espaçamento entre pontas de 30 cm, pressão de 400 kPa e altura de 90 cm (CV% 37%) e (E) Ponta XP20 com espaçamento entre pontas de 5 cm, pressão de 300 kPa e altura de 60 cm (CV% 21%).

O perfil das pontas interferiu na deposição de líquido da faixa avaliada acarretando valores bastante elevados quando em comparação as normas convencionais de avaliação ISO 5682-1 (1986), FAO (1997) e UNE-EN 12761:2 (2002), os quais estabelecem que o coeficiente de variação (CV%) da sobreposição de jatos seja menor que 7%. Porém, como não há norma estabelecida para avaliação de pontas de pulverização de jato excêntrico, neste trabalho CV% de até 30% foi considerado uniforme.

A ponta XT010 apresenta oito configurações com deposição de líquido uniforme, podendo ser utilizado na pressão de 300 kPa, na altura de 90 cm em todos os espaçamentos avaliados e na pressão de 400 kPa nos espaçamentos de 25 e 30 cm a 90 cm de altura do alvo (Tabela 1). A ponta XT010, não deve ser utilizada na altura de 60 cm.

Tabela 1. Coeficiente de variação dos 5 m centrais da faixa pulverizada pelas pontas de pulverização XT10 e XP20.

Ponta de Pulverização	PRESSÃO (kPa)	Coeficiente de Variação (%)											
		Altura (cm)											
		60						90					
		Espaçamento entre pontas (cm)						Espaçamento entre pontas (cm)					
		5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30
XT010	300	36	35	34	35	35	36	**23**	**24**	**24**	**25**	**26**	**27**
	400	48	45	41	37	34	31	41	39	36	33	**30**	**28**
XP20	300	**21**	**23**	**25**	**25**	**29**	**30**	**30**	33	34	36	37	40
	400	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**29**	**30**	32	34	35	37

*Valores abaixo de 30% são considerados uniformes.

A ponta XP20 proporcionou quinze configurações adequadas a aplicação e comportamento distinto da ponta XT010, com menor valor do coeficiente de variação em espaçamentos menores (Tabela 1) sendo este fato condicionado ao perfil de deposição da ponta, com o comportamento de depositar menos líquido na região próxima a ponta (Figura 1). A maioria das configurações uniformes é observada na altura de 60 cm, onde pode ser utilizada nas pressões de 300 e 400 kPa em qualquer espaçamento entre pontas avaliados e na altura de 90 cm, somente no espaçamento entre pontas de 5 cm com pressão de 300 kPa e espaçamento entre pontas de 5 e 10 cm na pressão de 400 kPa (Tabela 1). A utilização da ponta XP20 na altura de 60 cm é bastante interessante para aplicação de herbicidas sistêmicos e não-seletivos, pois nessa situação, reduz-se a probabilidade da

deriva de gotas e dessa maneira reduz a probabilidade dos efeitos deletérios de fitotoxidez em culturas sensíveis.

CONCLUSÕES

A ponta XT010 não deve ser utilizada na altura de 60 cm. A ponta XT010 pode ser utilizada em qualquer configuração na altura de 90 cm com presão de 400 kPa. A ponta XP20, pode ser utilizada em qualquer configuração avaliada na altura de 60 cm e na altura de 90 cm apenas com espaçamento de 5 cm na pressão de 300 kPa e com espaçamento de 5 e 10 cm na pressão de 400 kPa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORDEIRO, A.M.C. Como a tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários pode contribuir para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas. In: ZAMBOLIM, L. Manejo integrado: fitossanidade, cultivo protegido, pivô central e plantio direto. Viçosa-MG: UFV, 2001. p. 683-721.

CUNHA, J.P.A.R.; et al. Avaliação do espectro de gotas de pontas de pulverização hidráulicas utilizando a técnica de difração do raio laser. **Eng. Agrí**., v.27, n.espe., p.10-15, 2007.

ISO – International Organization for Standardization. **Equipment for crop protection -** Spraying equipment – Part 2: test methods for agricultural sprayers. Geneva: ISO, 1996. 13 p. (ISO 5682/1).

MILLER, J.H. Spray Distribution of Boomless Nozzles: The Boomjet 5880, Radiarc and Boom Buster. In: Proceedings, 43rd Annual Meeting Southern Weed Science Society; Atlanta, GA. Champaign, IL: Southern Weed Science Society: 203-214, 1990.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO NO SISTEMA DE CAPOEIRA TRITURADA

CORRÊA, M. J. P. (UEMA, São Luís/MA – mjcorreazea@hotmail.com), ARAUJO, M. S. (São Luís – MA - mgrth_22@hotmail.com), SILVA, M. R. M. (UEMA, São Luís/MA – rmalheir@yahoo.com.br); FREITAS, A. C. R. (Embrapa Cocais e Planícies Inundáveis. São Luís/MA - cfreitas_br@yahoo.com.br)

RESUMO: O estudo visou avaliar a comunidade infestante na cultura do milho em sistema de capoeira triturada na Pré-Amazônia Maranhense. A pesquisa foi realizada no município de Santa Luzia do Paruá em área de produtor rural. O levantamento florístico das plantas daninhas foi feito nas fases vegetativa e reprodutiva da cultura do milho, com o lançamento aleatório de retângulos metálicos (0,5 m x 0,3 m) nas entrelinhas da cultura, totalizando uma área de 2500 m^2. A parte área das espécies foram colhidas para a contagem, identificação e secagem em estufa a 70°C para obtenção dos parâmetros fitossociológicos: densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e o índice de valor de importância. Nas duas avaliações realizadas, observou-se que o grupo das eudicotiledôneas apresentou maior riqueza de espécies e as plantas daninhas com maior índice de valor de importância (IVI) foram *Spermacoce verticillata, Cyperus diffusus*, *Emilia coccínea*, *Paspalum maritimum e Eragrostis ciliaris.*

Palavras-chave: comunidade espontânea, fitossociolgia, *Zea mays*

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) representa uma das mais importantes culturas da agricultura brasileira, não só no aspecto quantitativo, como também no aspecto qualitativo, sendo uma das bases da alimentação animal e, conseqüentemente, humana. De acordo com Paes (2006), em termos gerais, apenas 15% de toda a produção mundial destina-se ao consumo humano, de forma direta ou indireta.

No Maranhão, o cultivo do milho é pouco tecnificado, devido ao fato da cultura ser utilizada basicamente para subsistência com utilização apenas de mão-de-obra agrícola familiar. Devido ao sistema de corte e queima ser considerado insustentável, o qual é ainda bastante utilizado no Estado, foi proposto o sistema de capoeira triturada, que segundo Denich et al. (2005) é baseado no uso de um implemento que corta a vegetação secundária

(também conhecida como capoeira) no nível do solo sem danificar o sistema de raízes das árvores e arbustos e simultaneamente tritura e espalha o material vegetal sobre a área.

Os efeitos diferenciados dos sistemas de preparo do solo sobre as plantas daninhas podem modificar a composição botânica da comunidade (DUARTE e DEUBER, 1999; JAKELAITIS et al., 2003). Dessa forma, a realização de estudos fitossociológicos de plantas daninhas permite analisar através de seus índices, os impactos que os sistemas de manejo e as práticas agrícolas exercem sobre a dinâmica de crescimento e ocupação de comunidades infestantes em agroecossistemas. Esses índices são determinados levando-se em conta a densidade, distribuição espacial e a biomassa das populações presente (PITELLI, 2000). Assim, o conhecimento das plantas daninhas na capoeira triturada é importante para verificarmos na mudança de sistema quais são as espécies que se adaptam a essa nova condição. Dessa forma, objetivou-se com esse estudo realizar o levantamento fitossociológico da composição florística infestante na cultura do milho no sistema de capoeira triturada no município de Santa Luzia do Paruá- MA.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no ano agrícola (2009/2010) em área de produtor rural no município de Santa Luzia do Paruá, Estado do Maranhão, localizado a 03°14'34" de latitude Sul e 45°49'26" de longitude Oeste com altitude de 35 m, situada na microrregião do Pindaré, com distância da capital maranhense de aproximadamente 400 km. A área experimental foi preparada com a tecnologia de trituração de capoeira. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de três fileiras duplas de 10 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m entre fileiras. As dimensões da parcela foram 10 x 10 m, perfazendo 100 m^2, deixando-se hum metro de bordadura de cada lado. A área total do experimento foi de 2500 m^2, sendo o milho variedade BR – 5037 (Cruzeta) semeado em 13 de janeiro de 2010.

Para a avaliação das plantas daninhas na área foram realizadas coletas: 22 dias após a semeadura (DAS), durante a fase vegetativa e 112 DAS (fase reprodutiva) utilizando-se retângulos metálicos de 0,50 m x 0,30 m lançados, aleatoriamente quatro vezes nas entrelinhas da cultura totalizando 75 amostras. A cada lançamento, as partes aéreas das plantas daninhas foram colhidas rente ao solo, colocadas em sacos de papel, quantificadas e identificadas por família, gênero e espécie. As identificações das plantas daninhas foram realizadas através do exame de material e consulta à literatura especializada (KISSMANN, 1997; KISSMANN e GROTH, 1999; 2000 e LORENZI, 2008). Posteriormente, as plantas coletadas foram conduzidas a estufa com ventilação forçada de ar a 70°C para secagem, avaliando-se a massa seca. A densidade e a massa seca da comunidade infestante foram expressas em número de plantas e gramas de massa seca por metro quadrado,

respectivamente. Esses dados relativos a cada população foram usados para determinação dos seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade relativa (De.R), freqüência relativa (Fr.R), dominância relativa (Do.R) e o índice de valor de importância (IVI), conforme fórmula descrita por Curtis e Mc Intosh (1950); Mueller-Dombois e Ellemberg, 1974. Este índice é representado pelo somatório da densidade, frequência e dominância relativa, indicando qual espécie tem maior influência dentro de uma comunidade infestante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros fitossociológicos representados pela densidade relativa (De.R), freqüência relativa (Fr.R.), dominância relativa (Do.R.) e índice de valor importância (IVI) das principais espécies de plantas daninhas presente no sistema de capoeira triturada na cultura do milho são apresentados na Tabela 1. Na primeira avaliação (fase vegetativa) as espécies que mais se destacaram quanto ao IVI foram *Spermacoce verticillata* (66,25%), *Cyperus diffusus* (40,30%), *Emilia coccinea* (36,32%), *Turnera subulata* (28,10%) e *Paspalum maritimum* (20,35%). Verificou-se que a espécie *S. verticillata* apresentou maior índice de valor de importância, porém, o parâmetro fitossociológico que mais influenciou foi a dominância relativa, sugerindo a presença de plantas com maior crescimento. É importante salientar, que *C. diffusus* e *E. coccinea* obtiveram maior índice de valor de importância em função da densidade relativa e as espécies *T. subulata* e *P. maritimum,* da dominância relativa. Na segunda avaliação (fase reprodutiva) observou-se que as espécies que mais se destacaram quanto ao IVI foram *P. maritimum* (57,21%), *S. verticillata* (34,11%), *Eragrostis ciliaris* (33,11%), *C. diffusus* (30,26%). O parâmetro que influenciou para o maior IVI das espécies *P. maritimum* e *S. verticillata* foi a dominância relativa com 31,95% e 18,50%, respectivamente e para as espécies *E. ciliaris* e *C. diffusus* foi a densidade relativa.

Verificou-se que *S. verticillata* esteve presente em todas as avaliações e seu elevado índice de valor de importância foi principalmente em função dos elevados valores da dominância relativa, significando que maiores acúmulos de matéria seca afetam em maior grau o comportamento das espécies. Além disso, observou-se que à medida que a cultura se desenvolvia a densidade dessa espécie decrescia, o que pode ser atribuído ao sombreamento nas entrelinhas pela própria cultura do milho. Segundo Oliveira et al. (2010), esse comportamento de uma comunidade infestante explica a redução da densidade das plantas com o aumento da massa seca nos períodos de desenvolvimento final do milho. Apresenta importância, ainda, as espécies *C. diffusus* e *P. maritimum* que mostraram-se relevantes nas duas avaliações.

Em uma pesquisa realizada por Leal et al (2006) com banco de sementes em sistemas de produção agrícola com queima e sem queima no Pará verificaram que no banco

de sementes, as famílias dominantes foram Cyperaceae, Rubiaceae e Poaceae, o que corrobora com os resultados encontrados nesta pesquisa. Segundo os mesmos autores, o manejo da capoeira afetou, consideravelmente, a composição florística do banco de sementes.

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos das principais plantas daninhas na cultura do milho nas fases vegetativa e reprodutiva no sistema de capoeira triturada no município de Santa Luzia do Paruá – MA.

Nome Cientifíco	De.R	Fr.R.	Do.R	IVI
	1ª avaliação (Fase vegetativa)			
Spermacoce verticillata	6,43	13,29	46,52	66,25
Cyperus diffusus	27,23	8,95	4,10	40,30
Emilia coccinea	18,68	11,84	5,79	36,32
Turnera subulata	1,53	6,35	20,21	28,10
Paspalum maritimum	6,43	6,64	7,27	20,35
Aeschynomene denticulata	4,99	6,64	1,30	12,94
Spigelia anthelmia	3,21	8,09	1,09	12,40
	2° avaliação (Fase reprodutiva)			
Paspalum maritimum	16,64	8,61	31,95	57,21
Spermacoce verticillata	5,42	10,18	18,50	34,11
Eragrostis ciliaris	16,49	6,78	9,82	33,11
Cyperus diffusus	13,93	10,18	6,15	30,26
Eleusine indica	9,09	3,39	4,09	16,57
Lindernia crustácea	6,92	5,74	2,15	14,82
Emilia coccínea	4,43	8,09	1,49	14,01

CONCLUSÕES

O grupo das eudicotiledôneas apresentou maior riqueza de espécies e as plantas daninhas com maior índice de valor de importância (IVI) foram *S. verticillata, C. diffusus* e *E. coccínea* na fase vegetativa; enquanto na fase reprodutiva foram as espécies *P. maritimum, S. verticillata* e *E.* ciliaris.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico do Estado do Maranhão – FAPEMA pelo apoio financeiro e à Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CURTIS, J. T.; Mc INTOSH, R. P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology**, v. 31, p. 434-435, 1950.

DENICH, M. et al. A concept for the development of fire-free fallow management in the Eastern Amazon, Brazil. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 110, p. 43–58, 2005.

DUARTE, A. P.; DEUBER, R. Levantamento de plantas infestantes em lavouras de milho "safrinha" no Estado de São Paulo. **Planta Daninha**, v. 17, p. 297-307, 1999.

JAKELAITIS, A. et al. Dinâmica Populacional de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo nas culturas de milho e feijão. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 71 – 77, 2003.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2 ed. São Paulo: Basf, 1997, 825p.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2 ed. São Paulo: Basf, 1999, 978p.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2 ed. São Paulo: Basf, 2000, 722p.

LEAL, E. C.et al. Banco de semntes em sistema de produção de agricultura com queima e sem no município de Marapanim, Pará. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**. Ciências Naturais, Belém, v. 1, n. 1, p. 19 – 29, jan. – abr., 2006.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 640p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey & Sons, 1974. 547 p.

OLIVEIRA, R. P. et al. Influência do arranjo de plantas em dois híbridos de milho safrinha nas relações de interferência com a comunidade infestante. **Rev. Bras. Cienc. Agrar.** v.5, n. 4, p. 450 – 459, 2010.

PAES, M, C, D. Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. Embrapa Milho e Sorgo (Circular Técnica 75), 2006. Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ_75.pdf.

PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. J. Conserb., v. 1, n. 2, p. 1 -7, 2000.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO DE FOLHAS DE ARROZ NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MILHÃ, ANGIQUINHO E ARROZ-VERMELHO

RUCHEL, Q. (PPGFs – UFPEL, Pelotas/RS – queli.ruchel@yahoo.com.br), KASPARY, T. E. (PPGAAA – CESNORS/UFSM, Frederico Westphalen/RS – tiago_kaspary@yahoo.com.br), TAVARES, L. C. (PGCTS – UFPEL, Pelotas/RS – lizandro_cicilianotavares@yahoo.com.br), BRUNES, A. P. (PGCTS – UFPEL, Pelotas/RS – beldar_brunes@msn.com), AGOSTINETTO, D. (UFPEL, Pelotas/RS – agostinetto@ig.com.br), VARGAS, L. (CNPT – Embrapa Trigo, Passo Fundo/RS – vargas@cnpt.embrapa.br)

RESUMO: A alelopatia é definida como o efeito direto ou indireto, benéfico ou não, de uma planta sobre outra, mediante produção de compostos químicos que são liberados no meio. Deste modo, o objetivo foi avaliar o efeito alelopático do extrato de folhas de arroz (*Oryza sativa*) sobre a germinação de sementes de milhã (*Digitaria ciliaris*), angiquinho (*Aeschynomene denticulata*) e arroz-vermelho (*Oryza sativa*). O trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no ano de 2011, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de concentrações do extrato aquoso de folhas de arroz da cultivar IRGA 424 (0, 25, 50, 75 e 100%). As variáveis analisadas foram primeira contagem da germinação (PCG), germinação (G) e índice de velocidade de germinação (IVG). O extrato aquoso de folhas de arroz, cultivar IRGA 424 apresenta potencial alelopático sobre a germinação e velocidade de germinação de milhã e angiquinho, porém, este efeito não é observado sobre arroz-vermelho.

Palavras-chave: alelopatia, *Oryza sativa*, planta daninha

INTRODUÇÃO

A orizicultura irrigada por inindação proporciona elevada produtividade, porém, há fatores que limitam a produtividade da cultura, como a competição por recursos do meio com plantas daninhas e a alelopatia proveniente da decomposição da planta da cultura do arroz.

O efeito alelopático ocorre pela liberação no ambiente de grande variedade de metabólitos secundários, a partir de folhas, raízes e serrapilheira em decomposição. Tais metabólitos liberados no ambiente poderão interferir em alguma etapa do ciclo de desenvolvimento de outra planta (ALVES et al., 2004) e inibir a germinação das sementes de outra espécie vegetal. Entretanto, é necessário que essa substância aleloquímica seja

acumulada em quantidades suficientes para proporcionar o efeito inibitório. De acordo com Rice (1984), o potencial alelopático da espécie depende do genótipo, do estágio de desenvolvimento, das condições ambientais e situações de estresse, sendo que as plantas cultivadas podem exercer efeitos alelopáticos sobre outras culturas e também sobre plantas daninhas.

A identificação de genótipos com alta atividade alelopática e a transferência destas características a cultivares comerciais, poderia contribuir para restaurar uma característica perdida durante o processo de seleção para outros fins (BENSCH et al., 2007). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial alelopático do extrato de folhas de arroz (*Oryza sativa*) na germinação de sementes de milhã (*Digitaria ciliaris*), angiquinho (*Aeschynomene denticulata*) e arroz-vermelho (*Oryza sativa*).

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. As sementes das plantas daninhas milhã, angiquinho e arroz-vermelho foram submetidas à concentrações do extrato aquoso (0, 25, 50, 75 e 100%) de folhas da cultivar de arroz IRGA 424, em estádio fenológico R3.

As folhas foram trituradas por 2,5 minutos com auxílio de liquidificador adicionando-se água destilada para viabilizar o processo. A quantidade de água utilizada foi obtida da relação entre a massa fresca (MF) e a massa seca (MS) das folhas na proporção peso/volume (p/v). As amostras foram coletadas e pesadas determinando-se a MF e, em seguida o material foi colocado em estufa, a temperatura de 60°C, por 72 horas, sendo determinada a MS. A partir da relação MF/MS foi obtido um índice, que multiplicado pela MF (100g) resultou na quantidade de água (mL) a ser utilizada na trituração. Após, o material foi centrifugado a 3000 rpm durante 10 minutos e filtrado em papel de filtro (com auxílio de bomba de vácuo, utilizando pressão de 25 kgf cm^{-2}). O extrato obtido após a filtragem foi considerado concentrado (100%). A partir dele foram feitas diluições para 75, 50 e 25% do extrato concentrado, sendo que para o tratamento testemunha (0%), utilizou-se somente água destilada. O extrato utilizado apresentava pH de 4,55.

As sementes das plantas daninhas foram submetidas ao teste de germinação, realizado com quatro repetições de 50 sementes para cada amostra, colocadas em substrato de papel de germinação (“germitest”), previamente umedecido com o extrato utilizando-se 2,5 vezes a massa do papel seco, e mantido à temperatura de 25°C. Realizaram-se contagens diárias até o sétimo dia, sendo consideradas germinadas as plântulas com protrusão da raiz primária superior a 2 mm. Aos 4 dias foi realizada a primeira

contagem da germinação (PCG) e aos 7 dias a germinação (G) das plântulas normais. O índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado segundo Maguire (1962).

Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e havendo significância, foram testados modelos de regressão polinomial ($p \leq 0,05$), comparando as concetrações dos extratos de cada espécie daninha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para milhã observou-se que o aumento da concentração do extrato aquoso de folhas de arroz da cultivar IRGA 424, acarretou redução linear na ordem de 0,31% na avaliação da primeira contagem da germinação (PCG), para cada unidade do extrato (Figura 1A). Enquanto que, para o angiquinho, a redução foi menos acentuada, sendo de 0,19% para cada aumento da unidade do extrato. Para o arroz vermelho não foi constatado efeito significativo no aumento das concentrações do extrato. Segundo Kong et al. (2004), o arroz apresenta flavonas e ciclohexano que são responsáveis por atividades inibitórias de ervas daninhas e agentes patogênicos.

Verificou-se que, ocorreu redução na variável germinação (G) à medida que a concentração do extrato foi aumentada (Figura 1B). Essa redução foi de 0,28 e 0,20% por unidade de aumento do extrato para as sementes de milhã e angiquinho, respectivamente. O arroz-vermelho não demonstra diferença significativa analisando-se as diferentes concentrações do extrato.

Segundo Corsato et al. (2010), trabalhando com extratos de folhas de girassol sobre sementes de picão-preto, observaram que a porcentagem de germinação das mesmas foi completamente inibida quando as sementes foram submetidas a concentração de 40% do extrato. Já, estudando o efeito alelopático de extratos de mucuna-preta, observaram redução de cerca de 12% na germinação de picão-preto (SOUZA e YAMASHITA, 2006).

Submetendo-se as sementes de milhã e angiquinho as diferentes concentrações do extrato aquoso, observou-se que para a variável IVG houve redução de aproximadamente 0,47 e 0,29% para cada unidade do extrato, respectivamente (Figura 1C). Para o arroz-vermelho não se verificou diferença significativa. De acordo com Teixeira et al. (2004), ocorre redução no índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de picão-preto submetidas à concentração de 12% de extrato de mucuna-preta.

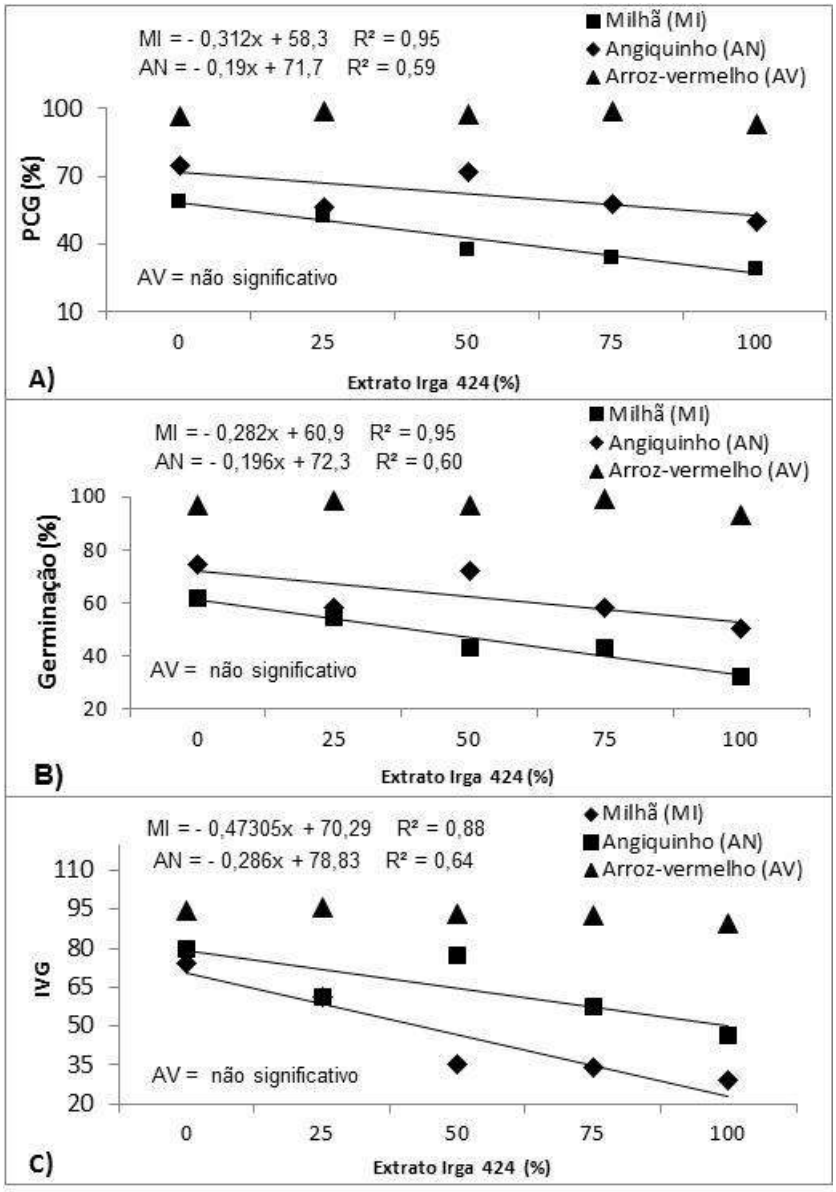


Figura 1. Primeira contagem da germinação (A), germinação (B) e índice de velocidade de germinação (C) de sementes de milhã, angiquinho e arroz-vermelho submetidas ao extrato da cultivar IRGA 424. Capão do Leão, RS, 2011.

CONCLUSÕES

O extrato aquoso de folhas de arroz, cultivar IRGA 424 apresenta potencial alelopático sobre a germinação e velocidade de germinação de milhã (*D. ciliaris*) e angiquinho (*A. denticulata*), porém, este efeito não é observado sobre o arroz-vermelho (*O. sativa*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M.C.S. et al. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.11, p.1083-1086, 2004.

BENSCH, E. et al. Potencial alelopático diferencial de cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) cheleno sobre ballica anual (*Lolium rigidum*) var. Wimmera. **Idesia,** v.25, n.2, p.81-89, 2007.

CORSATO, J.M. et al. Efeito alelopático do extrato aquoso de folhas de girassol sobre a germinação de soja e picão-preto. Semina: **Ciências Agrárias**, v.31, n.2, p.353-360, 2010.

KONG, C. et al. Two compounds from allelopathic rice accession and their inhibitory activity on weeds and fungal pathogens. **Phytochemistry**, v.65, p.1123-1128, 2004.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2. ed. Orlando: Academic, 1984. 422 p.

SOUZA, M.F.P; YAMASHITA, O.M. Potencial alelopático da mucuna-preta sobre a germinação de sementes de alface e picão preto. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v.4, n.1, p.23-28, 2006.

TEIXEIRA, C.M. et al. Potencial alelopático de plantas de cobertura no controle de picão-preto (*Bidens pilosa* L.). **Ciências e Agrotecnologia**, v.28, n.3, p.691-695, 2004.

DESSECAÇÃO PRÉ-COLHEITA E CONSEQUÊNCIAS SOBRE A PRODUTIVIDADE E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA

GALLON, M. (UFSM - CESNORS, Frederico Westphalen/RS – mtgallon90@yahoo.com.br), LAMEGO, F.P. (UFSM - CESNORS, fabilamego@yahoo.com.br), BASSO, C.J. (UFSM - CESNORS, claudirbasso@gmail.com), KULCZYNSKI, S.M. (UFSM - CESNORS, stelamk@terra.com.br), RUCHEL, Q. (UFSM – CESNORS, queli.ruchel@yahoo.com.br), KASPARY, T.E. (UFSM - CESNORS, tiagokaspary@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da época de aplicação do herbicida paraquat como dessecante na pré-colheita da soja, sobre a produtividade e a qualidade fisiológica de sementes. O trabalho constou de duas etapas: um experimento a campo, conduzido em Jaboticaba, RS, 2010/2011 e, no Laboratório de Tecnologia de Sementes da UFSM/CESNORS, visando a análise da qualidade fisiológica das sementes. Os tratamentos consistiram de três épocas de aplicação do paraquat (240 g i.a. ha^{-1}), nos estádios de desenvolvimento da soja: R6, R7.1 e R7.3, bem como de um tratamento testemunha (sem dessecação), onde avaliou-se a produtividade e seus componentes. Os testes realizados no laboratório foram: germinação; primeira contagem de germinação e condutividade elétrica. A aplicação de paraquat como dessecante na pré-colheita da soja, nos estádios R6 e R7.1, provoca queda acentuada na produtividade de sementes. A dessecação sem perda de potencial produtivo da soja, só é viável a partir do estádio R7.3. Sementes oriundas de plantas com dessecação nos estádios R6 e R7.1, apresentam germinação superior, mas requerem mais testes para determinação do vigor dessas sementes.

Palavras-chave: estádio fenológico, germinação, vigor, paraquat, produtividade.

INTRODUÇÃO

Uma importante alternativa que vem sendo utilizada pelos produtores de soja para minimizar a deterioração da qualidade das sementes no campo ou para antecipar a colheita em áreas comerciais de produção de grãos, é a aplicação de herbicidas dessecantes (INOUE et al., 2003). O emprego desta prática tem como vantagens adicionais, a possibilidade de planejamento da colheita, maior eficiência das máquinas, controle de plantas daninhas que prejudicam o processo de colheita e redução dos danos oriundos de pragas e fungos que possam atacar a cultura no final do ciclo (MARCOS FILHO, 2005).

Porém, alguns aspectos importantes devem ser considerados quando se pretende usar herbicidas como dessecantes na pré-colheita, como o modo de ação do produto, as

condições ambientais em que esse é aplicado, o estádio fenológico em que a cultura encontra-se, a eventual ocorrência de resíduos tóxicos no material colhido, a influência na produção, germinação e vigor de sementes (LACERDA et al., 2005). No Brasil, poucos produtos são registrados no Ministério da Agricultura para esta modalidade de aplicação, e dentre eles estão o diquat, o glufosinato de amônia e o paraquat.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da época de aplicação de paraquat como dessecante na pré-colheita da soja, sobre a produtividade e qualidade fisiológica de sementes da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

A primeira etapa do trabalho consistiu de um experimento a campo, conduzido no município de Jaboticaba, RS, no ano agrícola 2010/2011. A cultivar de soja utilizada foi a Energia RR (Brasmax Genética), semeada no sistema de semeadura direta, com espaçamento de 0,45 m entre linhas, no dia 29/10/2010. A adubação química utilizada foi 250 kg ha^{-1} da fórmula 0-18-18, segundo recomendação para a cultura.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas experimentais tiveram dimensões de 5,0 x 4,5 m. As avaliações foram realizadas nas quatro linhas centrais da parcela, excluindo-se 1,0 m nas extremidades das linhas. Os tratamentos consistiram de três épocas de dessecação, que corresponderam a três estádios da cultura, R6 (vagens com granação de 100% e folhas verdes); R7.1 (início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens) e R7.3 (plantas com mais de 76% de folhas e vagens amarelas) (RITCHIE et al.,1977), e uma testemunha (sem dessecação).

O herbicida utilizado como dessecante foi o paraquat, na dose de 240 g i.a. ha^{-1}, acrescido de espalhante adesivo na proporção de 0,01% v/v. Os tratamentos foram aplicados com aspersor pressurizado a CO_2, a 200 kPa de pressão e 200 L ha^{-1} de volume de calda. A colheita foi realizada em uma área útil de 5,4 m², sendo todos os tratamentos colhidos no mesmo dia e posteriormente, determinados a produtividade, seus componentes, bem como a estatura de planta em 8 plantas colhidas aleatoriamente da área útil.

A segunda etapa do trabalho, referente às análises da qualidade das sementes, foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Sementes da UFSM/CESNORS, *Campus* de Frederico Westphalen, RS. Os seguintes testes foram realizados: Germinação (BRASIL, 2009); Primeira contagem de germinação (KRZYZANOWSKI et al*.,* 1999) e; Condutividade Elétrica (NAKAGAWA, 1999). Os dados foram submetidos à análise de variância e, havendo significância, foram comparados pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de sementes de soja foi significativamente afetado, nos primeiros estádios de dessecação da cultura (Tabela 1). Com a aplicação do dessecante no estádio R6, a redução na produtividade foi de aproximadamente 35% quando comparado a testemunha que produziu 4220,6 kg ha^{-1}. A redução na produtividade foi menor, com a dessecação no estádio R7.1, porém ainda estatisticamente significativa, produzindo 3667,8 kg ha^{-1}, ou seja, 13% a menos que a testemunha. Já, para a dessecação no estádio R7.3, não houve diferença significativa para a produtividade de sementes quando comparado a testemunha, sendo equivalente a 4075,7 kg ha^{-1}. Os resultados mostraram-se contrários aqueles observados por Ritchie et al. (1977), onde a partir do estádio R7, a produtividade da soja não foi mais afetada pela dessecação. Porém, ensaios conduzidos por Fonseca (1984), mostraram que a produção de sementes aumentou à medida que as aplicações de paraquat foram realizadas mais próximas da maturação fisiológica de colheita (R8), atingindo seu máximo em torno do estádio R7.5.

Em relação aos componentes da produtividade, o PMS, no estádio de dessecação R6, foi reduzido em 33,5% quando comparada a testemunha (Tabela 1). Em R7.1, o PMS foi equivalente a 11,5% a menos que a testemunha, sendo superior estatisticamente quando no estádio R6, mas inferior ao estádio R7.3 e a testemunha.

Tabela 1. Produtividade de grãos, peso de mil sementes (PMS), estatura de planta, número total de nós férteis $planta^{-1}$ (NTNF), número total de legumes $planta^{-1}$ (NTL) e número de grãos por planta (NGP) de soja, cv. Energia RR, sob efeito de aplicação de paraquat como dessecante (240 g i. a ha^{-1}), em diferentes estádios pré-colheita. Jaboticaba, RS, 2010/11.

Trat.	Produtividade de grãos (kg ha^{-1})	PMS (g)	Estatura de planta (cm)	NTNF $planta^{-1}$ (n°)	NTL (legume $planta^{-1}$)	NGP (grãos $planta^{-1}$)
Test[1]	4220,6 A[3]	172,07 A	84,78 A	21,85 A	47,00 A	115,43 A
R7.3	4075,7 A	167,46 A	82,18 A	23,62 A	48,65 A	117,30 A
R7.1	3667,8 B	152,40 B	83,49 A	23,47 A	50,75 A	122,78 A
R6.0	2751,5 C	114,37 C	80,57 A	25,35 A	55,20 A	133,50 A
CV[2] (%)	7,01	4,48	6,57	15,63	13,27	13,17

[1]Sem aplicação de dessecante.
[2]Coeficiente de variação.
[3]Médias seguidas de letras idênticas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto ao número total de nós férteis $planta^{-1}$, número total de legumes fixados $planta^{-1}$, grãos por planta e estatura de planta, não se observou diferença significativa entre os tratamentos, evidenciando que as plantas já se encontravam plenamente desenvolvidas a partir da primeira época de aplicação do dessecante.

Em relação à qualidade fisiológica das sementes (Tabela 2), analisando-se a PCG, percebe-se que nos estádios de dessecação R6 e R7.1, há superioridade em relação aos demais, apresentando um percentual de germinação de 97,5 e 96,75% respectivamente. Quando da dessecação em R7.3 e a testemunha, observou-se germinação de 91 e 94%, respectivamente. Portanto, as sementes oriundas dos estádios R6 e R7.1 mostram-se mais vigorosas que as demais, pois quanto maior o número de plântulas normais computadas na data da primeira contagem, maior será o vigor do lote (NAKAGAWA, 1999).

Já, para condutividade elétrica (CE) (Tabela 2), não se observou diferença estatística entre os tratamentos. Porém, o valor numérico inferior para CE das sementes oriundas da dessecação em R6, indica sementes mais vigorosas que as demais, corroborando o valor encontrado para PCG. Malaspina (2008), em um trabalho semelhante, também observou menores valores de CE em sementes de plantas de soja dessecadas no estádio R6.

Quanto ao teste de germinação (Tabela 2), percebe-se que o percentual de germinação diminuiu com o avançar dos estádios de dessecação. Analisando a porcentagem de plântulas normais, percebe-se que a dessecação em R7.1 e R6 gerou maiores valores quando comparadas aos demais, apresentando 90,25 e 88,75% de germinação, respectivamente, enquanto a testemunha obteve 84% e o R7.3, 82,25%. Resultados semelhantes foram obtidos por Pelúzio et al. (2008) que verificaram maiores taxas de germinação quando a dessecação da cultura ocorreu nos estádios R6 e R7.

Tabela 2. Primeira contagem de germinação (PCG), Teste de germinação (TG) E Condutividade Elétrica (CE) de sementes de soja sob efeito da aplicação de dessecante (paraquat a 240 g. i.a ha^{-1}) em diferentes estádios pré-colheita da soja, cv. Energia RR. UFSM/CESNORS, Frederico Westphalen, RS, 2010/11.

Trat.	PCG (%)	Teste de Germinação (%)				CE ($\mu S.cm.^{-1}g.^{-1}$)
		Normais	Anormais	Mortas	Duras	
Testemunha[1]	94,00 B[3]	84,00 B	11,00 A	5,00 A	0,00 A	73,08 A
R7.3	91,00 B	82,25 B	8,25 A	9,25 A	0,00 A	82,33 A
R7.1	96,75 A	90,25 A	7,25 A	1,50 B	1,00 A	84,33 A
R6.0	97,50 A	88,75 A	8,75 A	1,75 B	0,75 A	68,40 A
CV[2] (%)	1,89	2,41	18,75	33,01	31,12	4,29

[1]Sem aplicação de dessecante.
[2]Coeficiente de variação.
[3]Médias seguidas de letras idênticas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Para as variáveis plântulas anormais e sementes duras, não se observa diferença entre os tratamentos. Porém observa-se que para plântulas mortas novamente nos dois primeiros estádios de dessecação os valores são superiores, com menor porcentagem das mesmas, 1,75% para R6 e 1,5% para R7.1, enquanto R7.3 e a testemunha tiveram 9,25 e

5% respectivamente (Tabela 2). Os altos índices de plantas mortas observadas para a testemunha e dessecação no estádio R7.1, explicam baixa porcentagem de germinação obtidas para esse mesmos tratamentos. Gomes et al. (1982) observaram aumento na porcentagem de plântulas normais e redução de plântulas anormais e mortas, quando os dessecantes foram aplicados nos estádios próximos da maturação fisiológica.

CONCLUSÕES

A utilização de paraquat, como dessecante na pré-colheita da soja nos estádios R6 e R7.1, provoca queda acentuada na produtividade da cultura, sendo esta operação recomendada a partir do estádio R7.3. A qualidade fisiológica das sementes de soja, oriundas de estádios de dessecação R6 e R7.1, com base no teste de germinação, não é afetada, porém, mais testes são necessários visando avaliar o vigor das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Regras para análise de sementes.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009.

FONSECA, N. **Influência da aplicação de paraquat sobre a produção e a qualidade das sementes de soja (Glycine max (L.) Merrill).** 1984. 48p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1984.

GOMES, J.L.L. et al. Efeito da aplicação de gramoxone e do reglone... In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia. **Resumos...** São Paulo: Sociedade Brasileira Fitopatologia, 1982.

INOUE, M.H. et al. Rendimento de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas dessecantes. **Ciência Rural**, v.33, n.4, p.769-770, 2003.

KRZYZANOWSKI, C.F.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes**, Comitê de Vigor de Sementes. Londrina: ABRATES, 218p. 1999.

LACERDA, A.L.S. et al. Efeitos da dessecação de plantas de soja no potencial fisiológico e sanitário das sementes. **Bragantia,** v.64, n.3, p.447-457, 2005.

PELÚZIO, J. M. et al. Influência da dessecação química e retardamento de colheita na qualidade fisiológica.... **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 77-82, 2008.

MALASPINA, I.G. **Épocas de aplicação de dessecantes na cultura da soja (Glycine max (L.) Merrill):...**. Dissertação (Mestrado) – UNESP: Ilha Solteira. 47 f., 2008.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; **Testes de vigor em sementes.** Jaboticabal: FUNEP, p. 49- 85, 1999.

RITCHIE, S.W. et al. **How a soybean plant developments.** Ames: Iowa State University of Science and techonology, 20p. (Special Report, 53), 1977.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI EM RELAÇÃO AOS PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA

ARAÚJO, J. D. (UEMA, São Luís/MA – joaraujo.27@hotmail.com), CORRÊA, M. J. P. (UEMA, São Luís/MA – mjcorreazea@hotmail.com), ROCHA, L. G. F.(UEMA, São Luís/MA – lg6810@gmail.com)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho realizar o levantamento da comunidade infestante na cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) submetida a períodos de convivência das plantas daninhas no município de São Luís – MA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados e os tratamentos consistiram em 7 períodos de convivência (0 - 10, 0 - 20, 0 - 30, 0 - 40, 0 - 50, 0 - 60 dias após a emergência e por todo o ciclo da cultura) das plantas daninhas com a cultura, considerados a partir da emergência da cultura. As avaliações foram feitas com o lançamento ao acaso de retângulos de 0,5 m x 0,3 m, nas entrelinhas da cultura, determinando-se a densidade e acúmulo de massa seca correspondente. Com os dados obtidos nas amostragens, determinou-se os parâmetros Fitossociológicos (Densidade relativa, Frequência relativa, Dominância relativa e Índice de valor de importância). A classe Eudicotiledônea dominou todos os tratamentos, em número de espécies. As plantas daninhas mais representativas em número de indivíduos foram: *Cyperus rotundus* L., *Phyllanthus niruri* L., *Molugo verticillata* L., *Alternanthera tenella* Colla e *Croton lobatus* L. As espécies que apresentaram maior Índice de Valor de Importância foram *C. rotundus* L. (dos 10 aos 50 dias de convivência) e *C. lobatus* L. (dos 60 dias de convivência até a colheita da cultura).

Palavras- chave: Comunidade infestante, Fitossociologia, *Vigna unguiculata.*

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), também conhecido por feijão de corda ou feijão-macassar é um importante alimento, além de ser um componente essencial dos sistemas de produção nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. Na região Nordeste do Brasil encontram-se as maiores áreas plantadas do país, e a cultura desempenha função de destaque socioeconômico. Porém, a cultura do feijão-caupi, como a de qualquer outra espécie agrícola, é afetada por fatores ecológicos que, direta ou indiretamente, podem comprometer seu rendimento. Como exemplo de um desses fatores, tem-se a interferência de plantas daninhas. Segundo Blanco (1985), todas as definições de plantas daninhas

envolvem caráter econômico ou de indesejabilidade e o método fitossociológico permite avaliar momentaneamente a composição da vegetação através de parâmetros confiáveis acerca das espécies de plantas daninhas infestantes de uma determinada cultura.

No entanto, no Maranhão, os estudos desse tipo na cultura do Feijão-caupi, ainda, são escassos. Assim, a pesquisa teve por objetivo realizar o estudo fitossociológico da comunidade infestante da cultura do feijão-caupi submetida a períodos de interferência das plantas daninhas no município de São Luís – MA.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no ano agrícola (2010/2011) na área experimental da Fazenda Escola da Universidade Estadual do Maranhão no município de São Luís situada a 2º31´ de latitude S e 44º16´ de longitude W Gr. O preparo do solo foi no sistema convencional. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com oito tratamentos e três repetições (24 parcelas). As parcelas foram constituídas por cinco linhas com 5 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m. Os tratamentos consistiram em 7 períodos de convivência (0 - 10, 0 - 20, 0 - 30, 0 - 40, 0 - 50, 0 - 60 dias após a emergência da cultura - DAE) e por todo o ciclo da cultura (0- colheita) das plantas daninhas com a cultura.

A semeadura do feijão-caupi, variedade BRS Guariba, foi realizada manualmente em 1º de junho de 2011. Na adubação de semeadura foram utilizados 250 kg ha^{-1} de N – P - K, fórmula 4 – 14 – 8. A adubação de cobertura foi feita aos 20 dias após a emergência (DAE) na dose de 20 kg ha^{-1} de N na forma de uréia.

Foram feitas a coleta, contagem e identificação das plantas daninhas de acordo com os respectivos tratamentos (períodos de convivência) e por ocasião da colheita (testemunha mantida no mato). Para isso, fez-se uma amostragem por parcela, com o lançamento aleatório de um retângulo vazado de ferro (0,5 m x 0,3 m), por 4 vezes, determinando-se a densidade e acúmulo de massa seca correspondente. A massa seca da parte aérea das plantas daninhas foi obtida pela secagem em estufa a 70 °C. A identificação das plantas daninhas se realizou por meio de consulta a literatura especializada. Com os dados obtidos, realizou-se o estudo fitossociológico, determinando-se para cada espécie identificada, a densidade relativa (CURTIS & MC INTOSH, 1950), a frequência relativa, a dominância relativa e o índice de valor de importância (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 2617 indivíduos, sendo 1172 mocotiledôneas, representados por três famílias e 1445 eudicotiledôneas, representados por 13 famílias, totalizando 16 famílias identificadas no período de convivência das plantas daninhas com a cultura do feijão-caupi, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Grupo, família, nome científico, número de indivíduos e nome comum das plantas daninhas identificadas nos períodos de convivência com o Feijão-caupi, na Fazenda Escola de São Luís /CCA /UEMA – São Luís/MA, 2011.

Grupo	Família	Espécie	Nº de Indivíduos	Nome Comum
Monocotiledônea	Commelinaceae	***Commelina benghalensis*** L.	71	Trapoeraba
	Cyperaceae	***Cyperus diffusus*** L.	32	Capim-agreste
		Cyperus esculentus L.	2	Tiriricão
		Cyperus iria L.	1	Três-quinas
		Cyperus picreus	1	
		Cyperus rotundus L.	796	Tiririca
		Cyperus sp.	19	
		Pycreus polystachyos *(Rottb.) P. Beauv.*	1	Três-quinas
	Poaceae	***Cenchrus echinatus*** L.	6	Capim-carrapicho
		Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd	13	Mã-de-sapo
		Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler	24	Capim-colchão
		Digitaria sp.	4	
		Eleusine indica (L.) Gaertn.	154	Capim-Pé-de-galinha
		Eragrostis ciliaris (L.) R. Br	45	Capim-mimoso
		Panicum trichoides Sw.	2	Falsa-maria-mole
		Paspalum maritimum Trin.	1	Capim-gengibre
Subtotal			**1.172**	
Eudicotiledônea	Amaranthaceae	***Alternanthera tenella*** Colla	213	Apaga-fogo
	Asteraceae	***Blainvillea***	1	Picão-grande
		Emilia coccínea (Sims) G. Dom	1	Pincel-de-estudantes
	Brassicaceae	***Cleome affinis*** DC.	49	Sojinha
	Covolvulaceae	**Ipomoea sp.**	1	Corda
	Euphorbiaceae	***Croton lobatus*** L.	181	Mandioquinha
	Fabaceae	***Crotalaria incana*** L.	2	Guizo-de-cascavel
		Crotalaria retusa L.	50	Crotalaria
		Indigofera hirsuta L.	20	Anileira
		Mimosa sp.	5	Maricá
		Mimosa pudica L.	1	Malícia
	Loganiaceae	***Spigelia anthelmia*** L.	2	Erva-Lombrigueira
	Malvaceae	***Sida cordifolia*** L.	7	Malva-branca
		Sida **sp.**	17	Vassoura
		Sida rhombifolia L.	10	Relógio
		Espécie não identificada	1	
	Molluginaceae	**Molugo verticillata** L.	358	Capim-tapete
	Phyllanthaceae	***Phyllanthus niruri*** L.	424	Quebra-pedra
	Portulacaceae	***Portulaca oleracea*** L.	10	Beldroega
	Rubiaceae	***Hedyotis corymbosa*** (L.) F. Muell	3	Falso-molugo
		Spermacoce latifólia Aubl.	5	Erva-quente
		Spermacoce verticillata L.	2	Vassourinha-de-botão
		Staelia áurea K. Schum	1	
	Turneraceae	***Turnera subulata*** Sm.	81	Chanana
Subtotal			**1.445**	
Total			**2.617**	

Em todos os tratamentos, verificou-se a predominância da classe eudicotiledônea. Tais resultados corroboram aos encontrados por Marques et al. (2010) em levantamento florístico de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi, no sistema de capoeira triturada no município de Zé Doca – MA, no qual observaram que a classe predominante foi eudicotiledônea com 74,51%. Segundo Pitelli (1987), as espécies selecionadas geralmente possuem características botânicas muito próximas às da espécie cultivada, podendo apresentar alto potencial competitivo com a cultura. A predominância da classe eudicotiledônea está relacionada à própria classe de cultivo do feijão-caupi que também é eudicotiledônea.

Verificou- se que a espécie *Cyperus rotundus* apresentou maior Índice de Valor de Importância dos 10 aos 50 primeiros dias de convivência e que a partir dos 60 dias de convivências das plantas daninhas com a cultura, *Croton lobatus* se destacou como a espécie mais importante até a colheita, conforme Tabela 2.

C. rotundus é uma planta daninha amplamente competitiva, agressiva e de difícil controle e erradicação. A superação dessa espécie por *C. lobatus* nos dois últimos períodos de convivência pode ser atribuída ao sombreamento nas entrelinhas provocado pela própria cultura do feijão-caupi. De acordo com Kuva et al. (2001), a interferência é um fenômeno recíproco, isto é, a própria cultura tem potencial para limitar o desenvolvimento das plantas daninhas e um dos principais meios é o sombreamento nas entrelinhas.

Tabela 2. Índice de Valor de Importância - IVI (%) das principais populações de plantas daninhas identificadas nos períodos de convivência com o Feijão-caupi na Fazenda Escola de São Luís /CCA /UEMA – São Luís/MA, 2011.

Espécie	**Tratamento** - Períodos de convivência (DAE)						
	0-10	0-20	0-30	0-40	0-50	0-60	0-colheita
Cyperus rotundus L.	**129,78**	**86,75**	**58,19**	**77,14**	**62,69**	26,37	35,86
Phyllanthus niruri L.	22,73	27,47	42,93	40,10	25,62	45,88	24,44
Mollugo verticillata L.	34,83	33,30	16,51	4,51	13,62	26,07	23,27
Alternanthera tenella Colla	29,43	54,51	41,86	50,22	29,98	28,46	29,60
Croton lobatus L.	29,69	26,61	36,02	35,36	30,69	**49,54**	**45,89**

DAE = Dias após a emergência

CONCLUSÕES

Quanto ao número de indivíduos e espécies a classe Eudicotiledônea foi a mais representativa em todos os tratamentos. As principais plantas daninhas identificadas foram: *Cyperus rotundus* L., *Phyllanthus niruri* L., *Molugo verticillata* L., *Alternanthera tenella* Colla e *Croton lobatus* L. As espécies que apresentaram maior IVI foram *Cyperus rotundus* L. e *Croton lobatus* L.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo a Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão pela bolsa de iniciação cientifica concedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANCO, H. G. Ecologia das plantas daninhas - Competição de plantas daninhas em culturas brasileiras. In: BLANCO, H. G. **Controle integrado de plantas daninhas**. 2.ed. São Paulo: CREA, 1985. p. 42-75.

CURTIS, J. T.; Mc INTOSH, R. P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology.** v. 31, p.434-435, 1950.

KUVA, M. A. ET al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. II – Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, v. 19, n. 3, p. 323-330, 2001.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey & Sons, 1974. 547 p.

PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, v. 4, n. 12, p. 24, 1987.

MARQUES, L. J. P.; SILVA, M. R. M.; ARAÚJO, M. S.; LOPES, G. S.; CORRÊA, M. J. P.; FREITAS, A. C. R.; MUNIZ, F. H. Composição florística de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no sistema de capoeira triturada. **Planta Daninha**, v. 28, p. 953-961, 2010. Número especial.

MANEJO OUTONAL E PRÉ-SEMEADURA DE PLANTAS DANINHAS NA SOJA CULTIVANCE

RUCHEL, Q. (PPGFs – UFPEL, Pelotas/RS – queli.ruchel@yahoo.com.br),
VARGAS, L. (CNPT – Embrapa Trigo, Passo Fundo/RS – vargas@cnpt.embrapa.br),
AGOSTINETTO, D. (UFPEL, Pelotas/RS – agostinetto@ig.com.br),
GUERRA, D. S. (BASF S.A., Passo Fundo/RS – d.s.guerra@ibest.com.br),
BELANI, R. (BASF S.A., São Paulo/SP – rafael.belani@basf.com)

RESUMO: A soja cultivance permite a aplicação de herbicidas inibidores da ALS, alguns não-seletivos como o imazapyr, para manejo de plantas daninhas resistentes ao glyphosate. Desta forma, o objetivo foi avaliar tratamentos herbicidas para manejo de plantas daninhas resistentes ao glyphosate aplicados no inverno e na dessecação pré-semeadura da soja Cultivance. Os tratamentos avaliados foram: 2,4–D (1000 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}); diuron + paraquat (200 + 400 g i.a. ha^{-1}); saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%; saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + imazapir (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapic (26,25 i.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%; saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + imazapic (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapir (26,25 i.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%; e uma testemunha sem herbicida. Os tratamentos foram aplicados em duas épocas, sendo a primeira no inverno e esta repetida, de forma cruzada, na dessecação pré-semeadura da soja. Avaliou-se o controle das plantas daninhas aos 7, 14, 28, 42 e 62 dias após os tratamentos (DAT) e no final do ciclo da soja, avaliou-se o rendimento. Os herbicidas imazapir (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapic (26,25 i.a. ha^{-1}) e imazapic (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapir (26,25 i.a. ha^{-1}) proporcionam controle residual da buva e outras espécies daninhas por um período superior a 62 dias. Os tratamentos imazapic + imazapir ou imazapir + imazapic aplicados no verão afetam positivamente o rendimento de grãos, independente do tratamento de inverno. O uso de imazapic + imazapir ou imazapir + imazapic, no manejo de inverno e na pré-semeadura, resulta em maior rendimento da soja cultivance, comparado ao uso somente no inverno ou somente no verão.

Palavras-chave: controle de plantas daninhas, efeito residual, inibidores ALS, rendimento

INTRODUÇÃO

A resistência é a capacidade adquirida de uma planta em sobreviver a determinados tratamentos herbicidas que, sob condições normais, controlam os integrantes da população, podendo ocorrer naturalmente (seleção) ou ser induzida com uso da biotecnologia (WEED

SCIENCE, 2009). O uso repetido de uma molécula herbicida pode selecionar biótipos resistentes de plantas daninhas preexistentes na população, levando ao aumento do seu número (POWLES e HOLTUM, 1994).

O número de espécies resistentes ao glyphosate está aumentando e, atualmente, são reconhecidas 8 espécies resistentes em 30 diferentes regiões do mundo (WEED SCIENCE, 2009). No Brasil, existem 16 biótipos resistentes ao glyphosate registrados (HEAP, 2008) e dentre estes, foram identificados biótipos de buva resistentes em pomares e culturas anuais.

Nas culturas da soja e do milho o controle da buva é realizado, principalmente, com o uso de glyphosate na dessecação pré-semeadura. A soja cultivance permite a aplicação de herbicidas inibidores da ALS, alguns não-seletivos como o imazapyr, para manejo de plantas daninhas resistentes ao glyphosate como a buva e o azevém. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar tratamentos herbicidas para manejo de plantas daninhas resistentes ao glyphosate aplicados no inverno e na dessecação pré-semeadura da soja Cultivance.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em área infestada com buva (*Conyza bonariensis* e *C. canadensis*), resistente ao herbicida glyphosate. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram: 2,4–D (1000 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}); diuron + paraquat (200 + 400 g i.a. ha^{-1}); saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%; saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + imazapir (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapic (26,25 i.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%; saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + imazapic (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapir (26,25 i.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%; e uma testemunha sem herbicida.

Os tratamentos foram aplicados em duas épocas, sendo a primeira no inverno, e esta repetida, de forma cruzada, na dessecação pré-semeadura da soja. Os tratamentos avaliados no inverno foram aplicados sobre a vegetação espontânea da área, utilizando-se aspersor costal de precisão, pressurizado com $C0_2$ e volume de calda de 120 L ha^{-1}. Os tratamentos avaliados no verão (dessecação pré-semeadura) foram aplicados utilizando-se aspersor costal de precisão, pressurizado com $C0_2$ e volume de calda de 125 L ha^{-1}.

Avaliou-se o controle das plantas daninhas aos 7, 14, 28, 42 e 62 dias após os tratamentos (DAT), utilizando-se escala percentual, onde nota zero significou nenhum efeito e nota 100 morte ou completa supressão das plantas. No final do ciclo da soja, avaliou-se o rendimento e os resultados foram analisados estatisticamente pelo teste F e, constatada diferença, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação de inverno, os resultados evidenciam que os herbicidas imazapir + imazapic e imazapic + imazapir proporcionam controle residual da buva e outras plantas daninhas por um período superior a 62 dias (Tabela 1). Os demais tratamentos herbicidas não possuem efeito residual e após os 28 dias após o tratamento (DAT) a infestação de plantas daninhas aumentou significativamente.

Tabela 1. Avaliação de controle (%) de plantas daninhas e residual proporcionado por diferentes tratamentos herbicidas aplicados no inverno. Passo Fundo, RS, 2011.

Número	Tratamentos	7 DAT*	14 DAT	28 DAT	62 DAT**
1	Testemunha	0 c***	0 b	0 c	0 d
2	2,4–D (1000 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1})	85 b	100 a	95 a	76 c
3	Diuron + paraquat (200 + 400 g i.a. ha^{-1})	95 a	100 a	86 b	78 c
4	Saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%	98 a	100 a	96 a	86 b
5	Saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + imazapir (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapic (26,25 i.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%	98 a	100 a	100 a	96 a
6	Saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + imazapic (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapir (26,25 i.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%	98 a	100 a	100 a	98 a

*Dias após o tratamento; **Avaliação 62 DAT: realizada no dia da aplicação dos tratamentos de verão; ***Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Na avaliação dos tratamentos aplicados em pré-semeadura da soja, observa-se que o saflufenacil foi o responsável pelo maior controle da buva em pós-emergência (Tabela 2). Aos 42 DAT observa-se que os herbicidas imazapir + imazapic e imazapic + imazapir possuem efeito residual e reduzem a rebrota de plantas. Dessa forma, a adição dos herbicidas imazapir + imazapic e/ou imazapic + imazapir nos tratamentos com diuron + paraquat ou 2,4-D é eficiente para corrigir falhas de controle e proporcionar efeito residual.

Na avaliação realizada aos 42 DAT, observa-se que quando se utilizou no inverno os tratamentos saflufenacil + glyphosate + imazapir + imazapic + Dash 0,5%; saflufenacil + glyphosate + imazapic + imazapir + Dash 0,5%, ou no verão (independente do tratamento de inverno) saflufenacil + glyphosate + imazapir + imazapic + Dash 0,5%; saflufenacil + glyphosate + imazapic + imazapir + Dash 0,5% os níveis de controle foram acima de 95% (Tabela 3). Após a dessecação os tratamentos que continham imazapir + imazapic e imazapic + imazapir mantiveram a soja no limpo impedindo rebrotas e/ou reinfestações.

Na tabela 4 é apresentado o rendimento em função dos tratamentos. Fixando-se apenas na linha do tratamento testemunha verão (1V), observa-se os efeitos dos tratamentos aplicados no inverno. Os resultados mostram que o tratamento saflufenacil +

glyphosate + imazapic + imazapir + Dash (0,5%) apresentou o maior efeito residual, seguido do tratamento saflufenacil + glyphosate + imazapir + imazapic + Dash (0,5%) que resultou em maior rendimento de soja.

Tabela 2. Avaliação de controle (%) de plantas daninhas proporcionado por diferentes tratamentos herbicidas aplicados no verão (manejo pré-semeadura) e no tratamento testemunha no inverno (representando área sob pousio). Passo Fundo, RS, 2012.

Número	Tratamentos	7 DAT*	14 DAT	28 DAT	42 DAT
1	Testemunha	0 b*	0 b	0 c	0 c
2	2,4–D (1000 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1})	95 a	100 a	80 b	60 b
3	Diuron + paraquat (200 + 400 g i.a. ha^{-1})	100 a	100 a	83 b	66 b
4	Saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%	98 a	100 a	85 b	70 b
5	Saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + imazapir (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapic (26,25 i.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%	96 a	100 a	98 a	95 a
6	Saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + imazapic (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapir (26,25 i.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%	98 a	100 a	98 a	95 a

*Dias após o tratamento; *Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 3. Avaliação de controle (%) de plantas daninhas aos 42 dias após o tratamento (DAT), proporcionado por diferentes tratamentos herbicidas aplicados no inverno (I) e no verão (V) (manejo pré-semeadura). Passo Fundo, RS, 2012.

Tratamentos verão (V)	Tratamentos inverno (I)					
	1I	2I	3I	4I	5I	6I
1V	D* 0 c*	C 55 b	C 60 c	B 83 b	A 93 a	A 100 a
2V	C 60 b	C 55 b	B 72 b	A 90 ab	A 93 a	A 96 a
3V	C 66 b	C 66 b	B 80 b	A 93 a	A 93 a	A 96 a
4V	B 70 b	A 90 a	A 93 a	A 98 a	A 98 a	A 98 a
5V	A 95 a	A 98 a	A 98 a	A 98 a	A 100 a	A 98 a
6V	A 95 a	A 100 a	A 100 a	A 100 a	A 100 a	A 100 a

*Médias seguidas, na coluna, ou antecedidas, na linha, de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. 1I:Testemunha; 2V-2I: 2,4–D (1000 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}); 3V-3I: diuron + paraquat (200 + 400 g i.a. ha^{-1}); 4V-4I: saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%; 5V-5I: saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + imazapir (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapic (26,25 i.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%; 6V-6I: saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + imazapic (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapir (26,25 i.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%.

Analisando-se os tratamentos de verão, observa-se que o rendimento foi maior nas parcelas que receberam saflufenacil + glyphosate + imazapir + imazapic + Dash (0,5%) ou

saflufenacil + glyphosate + imazapic + imazapir + Dash (0,5%) independente do tratamento de inverno, com exceção do tratamento testemunha de inverno (Tabela 4). Já a interação entre os tratamentos de inverno e verão mostra que, as parcelas que receberam os tratamentos saflufenacil + gyphosate + imazapir + imazapic + Dash (0,5%) e saflufenacil + glyphosate + imazapic + imazapir + Dash (0,5%) no inverno e no verão, de forma repetida ou alternada desses tratamentos, apresentaram o maior rendimento.

Tabela 4. Avaliação de rendimento (kg ha^{-1}) da soja Cultivance, em resposta a diferentes tratamentos herbicidas. Passo Fundo, RS, 2012.

Tratamentos verão (V)	Tratamentos inverno (I)					
	1I	2I	3I	4I	5I	6I
1V	E* 766 d*	C 1061 c	D 944 e	D 927 d	B 1433 c	A 1534 c
2V	C 1170 c	E 952 c	D 1073 c	C 1158 c	B 1379 c	A 1726 b
3V	D 1124 c	D 1159 b	C 1287 b	C 1324 b	B 1659 b	A 1778 b
4V	D 1178 c	D 1179 b	D 1223 b	C 1328 b	B 1687 b	A 1800 b
5V	E 1595 b	E 1631 a	D 1781 a	C 1939 a	B 2115 a	A 2274 a
6V	D 1773 a	D 1756 a	D 1737 a	C 1947 a	B 2202 a	A 2379 a

*Médias seguidas, na coluna, ou antecedidas, na linha, de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%. 1I: Testemunha; 2V-2I: 2,4–D (1000 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}); 3V-3I: diuron + paraquat (200 + 400 g i.a. ha^{-1}); 4V-4I: saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%; 5V-5I: saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + imazapir (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapic (26,25 i.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%; 6V-6I: saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glyphosate (1080 g e.a. ha^{-1}) + imazapic (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapir (26,25 i.a. ha^{-1}) + Dash 0,5%.

CONCLUSÕES

Os resultados indicam que, os herbicidas imazapir (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapic (26,25 i.a. ha^{-1}) e imazapic (78,75 g i.a. ha^{-1}) + imazapir (26,25 i.a. ha^{-1}) proporcionam controle residual da buva e outras espécies daninhas por um período superior a 62 dias.

Os tratamentos imazapic + imazapir ou imazapir + imazapic aplicados no verão afetam positivamente o rendimento de grãos, independente do tratamento de inverno. O uso de imazapic + imazapir ou imazapir + imazapic, no manejo de inverno e na pré-semeadura, resulta em maior rendimento da soja cultivance, comparado ao uso somente no inverno ou somente no verão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HEAP, I. **International survey of herbicide-resistent weeds.** Disponível em: http://www.weeds cience.org. Acesso em: 10 de dezembro de 2008.

POWLES, S.B.; HOLTUM, J.A.M. **Herbicide resistance in plants: biology and biochemistry**. Boca Raton: 1994.

WEED SCIENCE. **Glycines (g/9) resistant weeds by species and country.** Disponível em: http://www.weedscience.org/Summary/UspeciesMOA.asp?lstMOAID=12&FmHRACGroup=Go. Acesso em: 22 de dezembro de 2009.

AVALIAÇÃO DA PENETRAÇÃO DE GOTAS DE PULVERIZAÇÃO NO DOSSEL DE PLANTAS DE FEIJÃO

Barcellos, T. T. (EAEA-UFG, Goiânia/Go - tatizatb@hotmail.com), Barros, L. S. (EAEA-UFG, Goiânia/Go – lucasbarros321@hotmail.com), Rosa, G. B. da (EAEA-UFG, Goiânia/Go – guilherme.bes@hotmail.com)

RESUMO. O experimento foi conduzido em área da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, município de Goiânia, Estado de Goiás. Objetivou-se avaliar a penetração de gotas no dossel de plantas de feijão com o uso de bico plano Magno Jet 11002 – BD e bico cônico Teejet TXA8002VK, nas pressões de 200, 300 e 400 kPa. Os alvos para coleta das gotas foram posicionados no solo e a 30 cm de altura na entrelinha de plantio. Para avaliação dos tratamentos mediu-se a variável densidade de gotas.cm^{-2}, sendo que os bicos de jato cônico apresentaram maior densidade de gotas quando comparados aos de jato plano. As menores densidades foram observadas nas aplicações realizadas com bicos de jato plano, nas duas diferentes alturas de amostragem, nas pressões de 200 e 300 kPa. A maior deposição de gotas foi observada quando do uso de bicos de jato cônico, a pressão de 400 kPa ao nível do solo.

Palavras-chave: aplicação, defensivos, dossel.

INTRODUÇÃO

O feijão destaca-se como importante fonte de proteína na dieta alimentar do povo brasileiro, sendo um prato quase obrigatório da população rural e urbana. Devido a sua boa adaptação às mais variadas condições edafoclimáticas do Brasil, o feijoeiro faz parte da maioria dos sistemas produtivos dos pequenos e médios produtores, cuja produção é direcionada ao consumo familiar e à comercialização do excedente (YOKOYAMA *et. al*., 1996).

Nas últimas décadas, muitos produtos têm sido desenvolvidos pela indústria agroquímica para o controle fitossanitário das culturas, mas poucas mudanças têm ocorrido na tecnologia de aplicação (MATTHEWS, 1992).

Segundo PIMENTEL *et al*. (1993), seria possível reduzir em 50% o consumo de defensivos com a racionalização do seu uso. Para atingir esse objetivo tem-se recomendado em larga escala o monitoramento do tratamento fitossanitário, o desenvolvimento de equipamentos mais eficientes e bem ajustados para a aplicação dos defensivos. SALYANI e WHITNEY (1988) ressaltam que na investigação da eficiência das técnicas e dos equipamentos aplicadores de defensivos, quase todos os pesquisadores precisam utilizar algum método qualitativo ou quantitativo de avaliação. Os métodos utilizados podem estar fundamentados no julgamento visual, em medições ópticas ou em análises químicas.

De acordo com MATUO *et al*. (2001), é necessário o emprego de todas as tecnologias que proporcionem a correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo, em quantidade necessária de forma econômica e com o mínimo de contaminação de outras áreas.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a densidade de gotas com dois bicos de pulverização diferentes e sua relação com as diferentes pressões utilizadas, a fim de se determinar em qual condição se estabelece maior deposição de gotas na parte inferior do dossel das plantas daninhas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, no ano agrícola 2011/2012, na cidade de Goiânia – GO. Utilizando-se delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial (2x3x2), sendo dois bicos, três pressões, duas alturas de amostragem, com quatro repetições. As aplicações foram realizadas em cultura de feijão, variedade Pérola, onde as plantas apresentavam altura média de 30 cm, e encontravam-se em estádio fenológico R5, no período de pré-floração (botões florais), segundo FERNÁNDEZ *et al*., (1986). As aplicações foram realizadas com bicos de cerâmica 11002 - BD, marca Magno Jet e TXA8002VK, marca Teejet, nas pressões de 200, 300 e 400 kPa. Os alvos para coleta das gotas pulverizadas foram dispostos na entrelinha, em duas diferentes alturas, ao nível do solo e sobre o topo do dossel da cultura.

A aplicação foi realizada com pulverizador a pressão constante, pressurizado com CO2, com barra de 2 metros de largura, equipados com bicos espaçados de 0,5 m e operando com volume de calda de 150L/ha. Durante a aplicação, a barra de pulverização foi posicionada a 50 cm do topo do dossel. A calda de pulverização foi composta por água e corante a base de cloreto de hexametil. Os alvos foram compostos por cartões de papel couchê com gramatura de 120 gramas e área de 2,5 x 7,0 cm.

Para a avaliação da densidade de gotas nos diferentes tratamentos, os dados foram submetidos à análise da variância, utilizando para comparação de médias, Duncan a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância dos dados relativos à densidade de gotas, obtidos a partir de alvos de papel instalados na entre linha de semeadura da cultura do feijão, indicaram coeficiente de variação de 21,56%. WOLF & SMITH (1979) sugeriram que um coeficiente de variação entre 10% e 15%, ou menos, produz uniformidade satisfatória. QUANTICK (1985) descreve que em avaliações de pulverização, um coeficiente de variação de até 30% é aceitável, para aplicações aéreas. No entanto, ROTH *et al.* (1985), enfatizaram que a base para selecionar esses valores ainda não havia sido discutida em trabalhos publicados, sendo fundamentada, apenas, em constatações práticas de pesquisadores.

Na Tabela 1 encontram-se as médias da variável densidade de gotas (gotas. cm^{-2}) em função das diferentes aplicações, produzidas por bicos dos tipos plano e cônico, em três diferentes pressões de trabalho e em duas alturas de amostragem. A análise dos valores obtidos evidenciaram diferenças significativas entre os bicos avaliados, sendo que a maior média de densidade de gotas, 78,25 gotas.cm^{-2}, foi obtida sobre alvos posicionados sobre o solo em aplicações com bico cônico, modelo TXA8002VK, a pressão de 400 kPa. Comprovando que aumento de pressão e número de gotas geradas tem uma relação positiva. Segundo MATTHEWS (1992), bicos de jato cônico vazio apresentam gotas menores em relação aos de jato plano e, por isso, proporcionam maior densidade de gotas depositadas sobre a superfície-alvo.

Tabela 01. Efeito da interação de bico, pressão de trabalho e posição de amostragem na densidade de gotas (gotas.cm^{-2}) de aplicações realizadas na cultura do feijão, Goiânia, GO.

Alturas de amostragem	Bicos hidráulicos	Densidade de gotas (gotas.cm^{-2}) Pressões de trabalho			Médias de bicos
		200 kPa	300 kPa	400 kPa	
30 cm	Cônico	B 24,75 a	A 46,00 a	A 55,00 b	41,91
	Plano	B 14,00 bc	B 17,25 b	A 30,00 c	20,41
	Médias de pressão	19,37	31,62	42,5	
Nível do solo	Cônico	C 20,25 ab	B 49,25 a	A 78,25 a	49,25
	Plano	B 11,50 c	B 20,50 b	A 36,50 c	22,83
	Médias de pressão	15,87	34,87	57,37	
CV(%) = 21,56					

Médias seguidas de mesma(s) letra(s) nas colunas (minúsculas) ou nas linhas (maiúsculas) não diferem significativamente entre si (Duncan 0.05).

Os bicos de jato plano, quando operando nas pressões de 200 e 300 kPa, não apresentaram diferenças numéricas significativas nas duas diferentes alturas de amostragens, o que pode estar correlacionado a pouca variação do tamanho e número de gotas produzidas com o aumento da pressão de pulverização. Comportamento semelhante foi apresentado pelo bico cônico em amostragens realizadas a 30 cm do solo, nas pressões de 300 e 400 kPa.

Situação semelhante foi verificada por PALLADINI (1990) e RAETANO (1996), onde pequenas variações no tamanho das gotas provenientes de bicos de jato cônico vazio com a variação da pressão do líquido também foram constatadas. Os autores sugerem que estes bicos apresentam faixa operacional de pressão maior. Portanto, para obter variações do tamanho e número de gotas, deve-se aumentar muito a pressão.

Os valores numéricos relativamente próximos verificados nas duas alturas de amostragens podem ainda estar correlacionados ao estádio fenológico da cultura, a qual não apresentava massa foliar suficiente para promover efeito guarda chuva suficiente para gerar alterações na densidade de gotas obtida ao nível do solo. MATTHEWS (1992) e MATUO (1990) relacionam este fator como responsável pela retenção das gotas aplicadas sobre folhagens.

CONCLUSÕES

Nas condições em que os ensaios foram conduzidos, os resultados permitiram as seguintes conclusões:

1. Em todos os tratamentos avaliados obteve-se maior densidade de gotas quando da utilização de bicos de jato cônico.

2. A elevação da pressão de 200 para 300 kPa não promoveu variação no número de gotas depositadas sobre alvos, em pulverizações realizadas por bicos de jato plano.

3. A maior média de densidade de gotas foi verificada com a utilização de bico cônico na pressão de 400 kPa, em alvos posicionados sobre o solo, 78,25 gotas.cm^{-2} .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERNÁNDEZ, F.; GEPTS, P.; LÓPES, M. **Etapas de desarrollo de la planta de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1986. 34p.

MATTHEWS, G.A. **Pesticide application methods**. 2nd Ed London: Longman, 1992.

MATUO, T.; PIO, L. C; RAMOS, H. H.; FERREIRA, L. R. Tecnologia de aplicação e equipamentos. In: **ABEAS - Curso de proteção de plantas**. Módulo 2. Brasília, DF: ABEAS; Viçosa, MG: UFV, 2001. 85 p.

MATUO, T. **Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas**. Jaboticabal: FUNEP, 1990. p.3-86.

PALLADINI, L.A. **Efeito de condições operacionais de um turboatomizador na cobertura de folhas de citros**. 1990. 93p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

PIMENTEL, D.; MACLAUGHLIN, L.; ZEPP, A.; LAKITAN, B.; KRAUS, T.; KLEINMEN, P.; VANCINI, F.; ROACH, W.J.; GRAAP, E.; KEETON. W.S.; SELIG, G. Environmental and economic effects of reducing pesticide use in agriculture. **Agriculture, Ecosystems and Environment,** Amsterdam, v.46, p.273-288, 1993.

QUANTICK, H. R. 1985. **Aviation in crop protection, pollution and insect control**. Collins, London, 428 p.

RAETANO, C.G. **Condições operacionais de turboatomizadores na distribuição e deposição da pulverização em citros**. 1996. 93p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

ROTH, L. O., R. W. WHITNEY & D. K. KUHLMAN. 1985. Application uniformity and some non-symetrical distribuition patterns of agricultural chemicals. Transactions of the ASAE, 28 (1): 47-50.

SALYANI, M.; WHITNEY, J. D. Evaluation of methodologies for field studies of spray deposition. **Transactions of the American Society of Agricultural Engineers,** Saint Joseph, v.31, p.390-395, 1988.

WOLF, D. D. & E. S. SMITH. 1979. Uniformity of seed and fertilizer distribution with a hand-operated spinning spreader. Transactions of the ASAE, 22 (4): 761-762.

YOKOYAMA, L. P.; BANNO, K.; KLUTHCOUSKI, J. Aspecto sócio econômico da cultura. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C.A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. de O. (Coord.). **Cultura do Feijoeiro Comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p.1-21

RESPOSTAS DE BIÓTIPOS DE *Conyza* ssp. A DOSES DO HERBICIDA CLORIMUROM-ETÍLICO

SANTOS, F. M. dos (IFRS-Sertão / ESALQ/USP – fernando.machado@sertao.ifrs.edu.br), VARGAS, L. (Embrapa Trigo – Passo Fundo/RS – vargas@cnpt.embrapa.br), CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ / USP, Piracicaba/SP – pjchrist@esalq.usp.br), SILVA, D. R. O. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS – diecsonros@hotmail.com), MARIANI, F. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS – marianifranciele@gmail.com).

RESUMO: A buva (*Conyza* ssp.) é uma planta daninha de ciclo anual ou bianual, encontrada em lavouras de soja na região Sul do Brasil, controlada com o uso de herbicidas inibidores da enzima ALS (acetolactato sintase). Porém, nas ultimas safras de soja o controle dessa espécie não tem sido satisfatório, em algumas lavouras do planalto médio do Rio Grande do Sul, gerando a suspeita que foram selecionados biótipos resistente ao herbicida. Assim, o objetivo do experimento foi avaliar, por meio de curvas de dose-resposta, biótipos de buva com suspeita de resistência ao herbicida clorimurom-etílico. O experimento foi realizado em casa de vegetação em delineamento experimental completamente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de doses crescentes do herbicida classic® (0,0; 6,25; 12,5, 25,0; 50,0 g ha^{-1}), aplicado sobre cinco biótipos de buva, oriundo de lavouras de soja na região do planalto médio do Estado do Rio Grande do Sul. As variáveis analisadas foram controle e matéria seca da parte aérea. Os resultados obtidos demonstram que os biótipos de buva avaliados são suscetíveis ao herbicida Classic®, evidenciam que existe diferença de suscetibilidade entre os biótipos avaliados em doses abaixo da dose de registro, sugerindo resistência de nível baixo.

Palavras-chave: Controle químico, planta daninha, tolerância

INTRODUÇÃO

O controle das plantas daninhas em áreas cultivadas ocorre por meio da aplicação de herbicidas, que são produtos utilizados para destruir ou controlar o crescimento dessas espécies. O uso indiscriminado de herbicidas propiciou o desenvolvimento de muitos casos de resistência a tais compostos por diversas espécies de plantas daninhas (BURNSIDE, 1992).

Entre as plantas daninhas de difícil controle no Rio Grande do Sul estão a *Conyza* ssp., que pertencem a família Asteraceae. No Brasil são denominadas popularmente buva

ou voadeira e têm distribuição comum entre as regiões Centro-Oeste e Sul (KISSMANN & GROTH, 1999).

Para o controle químico de *Conyza* ssp. em áreas de cultivos do Rio Grande do Sul, são usados principalmente os herbicidas com mecanismo de ação na inibição da enzima ALS, que interrompe a síntese proteica, interferindo na síntese do DNA e no crescimento celular. Outro herbicida muito utilizado é a molécula do glyphosate, que atua na rota do ácido shiquímico competindo pelo mesmo sítio de ação da enzima enolpiruvil-shikimato-fosfato sintetase (EPSPs). Porém, Vargas et al. (2007) e Moreira et al. (2007) identificaram biótipos de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* resistentes ao glyphosate em áreas agrícolas do Rio Grande do Sul e em pomares de citros no Estado de São Paulo, respectivamente.

Em lavouras da região do planalto médio do Rio Grande do Sul o uso de herbicidas inibidores de ALS no controle de *Conyza* ssp. não tem sido satisfatório, gerando a suspeita que a espécie esteja sendo selecionada pelos herbicidas inibidores da ALS. Assim, o objetivo do trabalho foi determinar qual é a resistência relativa, por meio de curvas de dose-resposta, de cinco biótipos de buva, oriundos de lavouras dos municípios do planalto médio do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante os meses de maio a julho de 2011 foi conduzido um experimento em casa de vegetação, utilizando o delineamento experimental completamente casualizado com 4 repetições. Para a condução desse experimento foram coletadas 25 amostras de buva (*Conyza* ssp.) em 9 municípios, localizados na região do planalto médio do Rio Grande do Sul, em áreas onde houve problemas no controle da planta daninha. As sementes foram semeadas em copos plásticos, com capacidade para 250 ml contendo solo. Após a emergência foi realizado desbaste, deixando 2 plantas por copo. Quando atingiram estádio de 3-4 folhas, foram aplicados os tratamentos: T1 - Testemunha, sem aplicação; T2 - 25 gramas de classic®; T3 - 50 gramas de classic®; T4 - 100 gramas de classic®; T5 - 25 gramas de classic® + 2 L de glyphosate; T6 - 50 gramas de classic® + 2 L de glyphosate; T7 - 100 gramas de classic® + 2 L de glyphosate; T8 - 2 L de glyphosate. Os tratamentos foram aplicados com pulverizador costal pressurizado por CO_2 equipado com pontas do tipo leque Teejet TT, XR 115.02, espaçadas em 0,5 m, e volume de calda de 150 L ha^{-1}.

Em uma segunda etapa do experimento foram selecionadas 5 biótipos de buvas, entre os biótipos avalidos no experimento anterior sendo os Biótipos 1, 17 e 20 considerados de maior tolerância ao Classic® e Biótipos 2 e 8 considerados de menor tolerância ao classic®. O experimento foi realizado no mesmo delineamento do primeiro, sendo que as unidades experimentais foram copos com capacidade de 500 ml, os quais

continham mistura de solo peneirado e substrato na proporção 2:1. A semeadura foi realizada diretamente nas unidades experimentais, quando as plantas apresentaram duas folhas foi realizado o desbaste, restando 3 plantas por copo.

Para determinar os valores de C_{50} ou GR_{50}, foram aplicadas doses crescentes do herbicida classic® (0,0; 6,25; 12,5; 25,0 e 50,0 g ha^{-1}). A aplicação das doses seguiu a metodologia do primeiro experimento.

As variáveis-resposta analisadas foram o controle e a matéria seca da parte aérea. O controle foi avaliado visualmente por dois avaliadores, aos 07, 14 e 21 DAT, utilizando escala percentual, onde zero representou ausência de sintomas e cem a morte das plantas. Após a ultima avaliação de controle, aos 21 DAT foi realizada a colheita das plantas para determinar a produção de matéria seca da parte aérea, após a secagem à temperatura de 60ºC.

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade (teste de Shapiro Wilk) e, posteriormente, foram submetidos a analise de variância ($p \leq 0,05$). No caso de ser constatada significância estatística, foi realizado a análise de regressão para o fator dose e, para o fator biótipo, sendo procedida comparação entre C_{50} ou GR_{50} dos biótipos avaliados.

A analise de regressão foi realizada com auxilio do Programa SigmaPlot 10.0 (Sigmaplot, 2007), ajustado os dados à equação de regressão sigmoidal do tipo exponencial (Tabela 2). Já para a variável matéria seca da parte aérea, a analise de regressão foi realizada da mesma forma, mas a equação de regressão sigmoidal foi à do tipo logístico (Tabela 2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado do ensaio preliminar foi observado que todos os biótipos, coletados em áreas com suspeita de resistência, foram controlados eficientemente com a dose recomendada de 90 g ha^{-1} de Classic®. Porém, apesar do controle com a dose recomendada foi observada uma diferença nos níveis de tolerância em relação às doses testadas entre os biótipos. Assim, foi prosseguido com a pesquisa buscando caracterizar a resposta dos biótipos selecionados pelo Classic® abaixo da maior dose registrada (90 g ha^{-1} de Classic®) com o uso das curvas de dose-resposta. Como resultado foi observado interação significativa entre os fatores estudados para todas as variáveis.

O controle de *Conyza* spp. pelo herbicida Classic® foi ajustado à equação de regressão sigmoidal do tipo exponencial em todas as avaliações, os valores do coeficiente de determinação (R^2) variaram de 0,91 a 0,99, ajustando satisfatoriamente os dados ao modelo (Tabela 2). A partir das equações foram calculados os valores de C_{50} para os biótipos selecionados. No entanto, foi observado que a dose de 50 g ha^{-1} de Classic® não foi suficiente para controlar todos os biótipos (Figura 1).

Com o valor do C_{50} foi calculado o fator de tolerância (FT) para todas as épocas de avaliação da aplicação dos tratamentos (Tabela 2). Dessa forma, foram considerados os biótipos 17 e 2 como os de maior e menor tolerância aos 21 DAT, respectivamente, sendo o FT de 5,84 (Tabela 2). Portanto, a dose do herbicida Classic® necessária para promover 50% de controle do biótipo 17 é 5,34 vezes maior do que aquela necessária para produzir o mesmo efeito sobre o biótipo 2. Essa variação entre o C_{50} dos biótipos pode ser relacionada ao manejo adotado nas áreas ou a características genéticas entre os biótipos de *Conyza* spp. A constituição genética de uma espécie pode determinar graus de variação da tolerância ou suscetibilidade aos herbicidas (Hartwing et al., 2008).

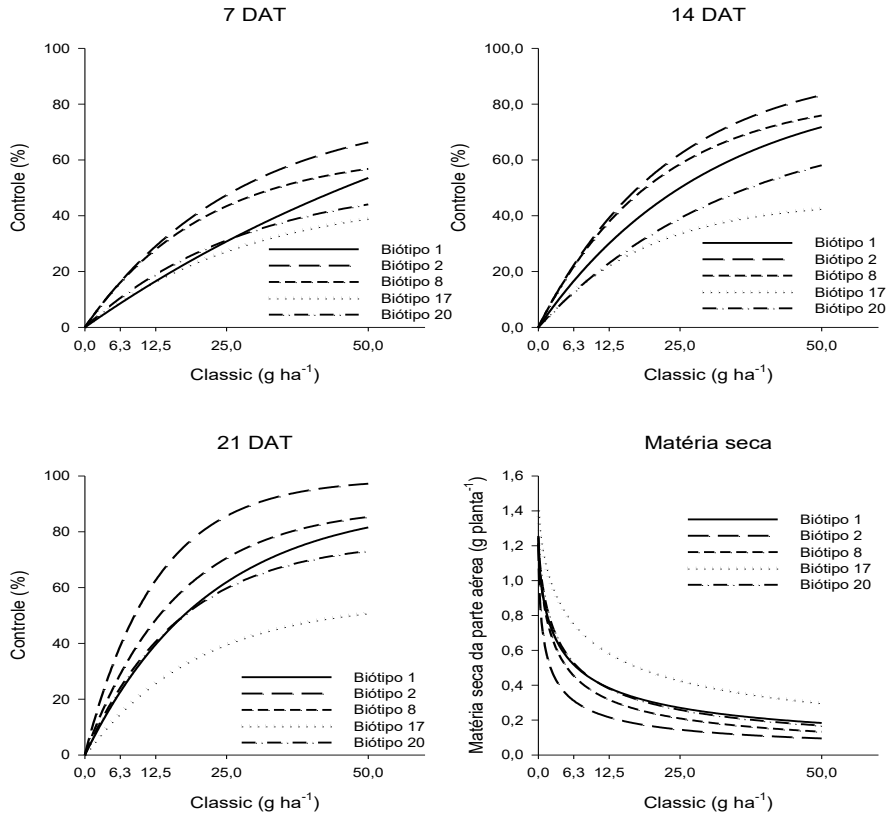


Figura 1. Controle (%) de cinco biótipos de *Conyza* spp., em função da aplicação de diferentes doses do herbicida Classic®, avaliados aos 7, 14 e 21 dias após o tratamento e a matéria seca da parte aérea (g planta^{-1}) avaliada 21 dias após o tratamento.

Com relação à matéria seca da parte aérea, foi observado decréscimo nos valores à medida que houve aumento na dose do herbicida Classic®, para todos os biótipos (Figura 1). A variável foi ajustada à equação de regressão sigmoidal do tipo logístico, sendo que os valores do coeficiente de determinação (R^2) variaram de 0,98 a 0,99; demostrando ajuste satisfatório dos dados ao modelo (Tabela 2).

Os valores dos GR_{50} para os biótipos 17 e 2 foram de 7,59 e 1,3 g ha^{-1} de Classic®, respectivamente. Considerando o FT o biótipo 17 demonstrou a maior tolerância ao Classic® e o biótipo 2 a menor tolerância ao herbicida. Trabalhando com o glyphosate, Moreira et al.

(2007), também encontrou diferenças entre biótipos com relação ao nível de suscetibilidade ao herbicida.

Tabela 2. Equações de controle avaliadas aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação de diferentes doses do herbicida Classic®, valores de C_{50} e fator de tolerância de cinco biótipos de *Conyza spp*, em função da aplicação do herbicida.

Biótipo	Equação[1]	R^2	C_{50}[2] g ha^{-1}	FT[3]
Controle 7 DAT				
1	$y = 118,41/(1-e^{(-0,012.x)})$	0,99	45,6	1,66
2	$y = 78,87/(1-e^{(-0,037.x)})$	0,99	27,4	-
8	$y = 62,76/(1-e^{(-0,047.x)})$	0,99	33,7	1,23
17	$y = 47,71/(1-e^{(-0,034.x)})$	0,97	>50	>1,83
20	$y = 53,17/(1-e^{(-0,035.x)})$	0,98	>50	>1,83
Controle 14 DAT				
1	$y = 88,75/(1-e^{(-0,033.x)})$	0,91	25,1	1,44
2	$y = 94,15/(1-e^{(-0,043.x)})$	0,99	17,4	-
8	$y = 83,32/(1-e^{(-0,048.x)})$	0,99	18,9	1,09
17	$y = 45,69/(1-e^{(-0,054.x)})$	0,96	>50	>2,87
20	$y = 76,04/(1-e^{(-0,029.x)})$	0,99	37	2,13
Controle 21 DAT				
1	$y = 90,65/(1-e^{(-0,046.x)})$	0,94	17,4	2
2	$y = 99,05/(1-e^{(-0,08.x)})$	0,97	8,7	-
8	$y = 89,23/(1-e^{(-0,063.x)})$	0,99	13	1,49
17	$y = 55,21/(1-e^{(-0,051.x)})$	0,97	46,5	5,34
20	$y = 76,94/(1-e^{(-0,06.x)})$	0,99	17,4	2

[1] Para controle aos 7, 14 e 21 DAT $y = a/(1-e^{(-b.x)})$;
[2] C_{50} = dose necessária para obter 50% de controle;
[3] Fator de tolerância ao herbicida Classic® dos biótipos de *Conyza spp*, obtido da divisão do C_{50} dos biótipos em relação ao biótipo de menor tolerância ao Classic® (2).

CONCLUSÕES

Analisando os resultados fica evidente que existe diferença de suscetibilidade ao herbicida Classic® entre os biótipos de *Conyza* spp., mas a dose de registro do herbicida é eficiente no controle dos biótipos quando feita no estádio de 3-4 folhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURNSIDE, O. C. Rationale for developing herbicide-resistant crops. **Weed Tecnhology**, Champaign, v. 6, n. 3, p. 621-25, 1992.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1999. v. 2. 978 p.

MOREIRA, M. S. et al. Resistência de *C. canadensis* e *C. bonariensis* ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 157-164, 2007.

VARGAS, L. et al. Buva (*C. bonariensis*) Resistente ao Glyphosate na Região Sul do Brasil. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.573-578, 2007.

HARTWING, I. et al. Tolerância de trigo (*Triticum aestivum*) e aveia (*Avena* sp.) a herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS). **Planta Daninha,** v. 26, n. 2, p. 361-368, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

FISIOLOGIA DE PLANTAS DE ARROZ EM COMPETIÇÃO COM ARROZ-VERMELHO POR NITROGÊNIO

NOHATTO, M. A. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - marcosnohatto@hotmail.com), LANGARO, A. C. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - namelia.langaro@gmail.com), MANICA-BERTO, R. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - robertamanica@yahoo.com.br), AGOSTINETTO, D. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br), MONCKS, B. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - bruno_moncks@hotmail.com), FRANCO, J. J. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - jaderjobfranco@yahoo.com.br).

RESUMO: A competição por recursos nutricionais pode desencadear variadas respostas nas plantas, as quais interferem no crescimento e desenvolvimento. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da competição de arroz-vermelho na taxa fotossintética e eficiência do uso da água em plantas de arroz submetidas a diferentes concentrações de nitrogênio. Para isso, foi realizado experimento em casa de vegetação na Universidade Federal de Pelotas, na estação de crescimento 2011/12. O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, com seis repetições. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial, sendo o fator A composto por duas proporções de plantas de arroz (cultivar IRGA 424) e arroz-vermelho (sem (100:0) e com (50:50) competição do arroz-vermelho) e o fator B constituído de diferentes doses de nitrogênio (0, 60, 120, 180 e 240 kg ha^{-1}). As variáveis estudadas foram taxa fotossintética (μmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) e eficiência do uso da água (mol CO_2 mol H_2O^{-1}). As plantas de arroz sem competição com arroz-vermelho apresentam os maiores valores de taxa fotossintética e eficiência do uso da água quando submetidas a doses crescentes de nitrogênio de até 217 e 155 kg N ha^{-1}, respectivamente.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, fotossíntese, eficiência do uso da água

INTRODUÇÃO

O Brasil é a maior produção de arroz fora da Ásia, com produção de 12 milhões de toneladas em uma área de 2,8 milhões de hectares (FAO, 2012). No entanto, apesar da posição de destaque no cenário orizícola mundial, ainda não se atingiu o patamar de produtividade considerado ideal para a cultura, principalmente em função de fatores como o controle de plantas daninhas e o manejo de fertilidade, especialmente o nitrogênio.

O nitrogênio é um dos principais nutrientes pelos quais as plantas competem, sendo exigido em grandes quantidades pela cultura do arroz (SOSBAI, 2010). Quando a

competição pelo nitrogênio se estabelece, essa condição reduz a disponibilidade para a cultura, o que causa estresse, prejudicando o crescimento e desenvolvimento. Geralmente, as plantas daninhas, como o arroz-vermelho, apresentam vantagem na captura desse recurso em comparação ao arroz cultivado (BURGOS et al., 2006). Contudo, apesar da possibilidade de verificar essas respostas através de variáveis morfológicas, as consequências da competição na fisiologia das plantas ainda não estão totalmente elucidadas.

O conhecimento do comportamento fisiológico das plantas em competição pelo nitrogênio pode favorecer o desenvolvimento de estratégias de manejo que aumentem o aproveitamento do nutriente pela cultura, possibilitando reduzir o uso do fertilizante. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da competição de arroz-vermelho na taxa fotossintética e eficiência do uso da água em plantas de arroz submetidas a diferentes concentrações de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no município de Capão do Leão - RS, na estação de cultivo 2011/12. As unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos com capacidade volumétrica de 4 L, preenchidos com solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 1999), e a adubação foi realizada conforme as recomendações para a cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2010). O delineamento experimental foi completamente casualizado, com seis repetições.

O experimento foi instalado em esquema fatorial, onde o fator A foi composto por diferentes combinações da cultivar de arroz IRGA 424 e de biótipo de arroz-vermelho, variando-se as proporções relativas de plantas por vaso (sem (100:0) e com (50:50) competição do arroz-vermelho); e, o fator B foi constituído de doses de nitrogênio (0, 60, 120, 180 e 240 kg ha^{-1}). A população total de plantas foi de 32 plantas por vaso, equivalente a 1.143 plantas m^{-2}, determinada em experimento de monocultivo (dados não mostrados).

A aplicação do nitrogênio foi dividida em duas partes, uma realizada em solo seco aos 15 dias após a emergência (DAE), por ocasião do início do afilhamento, e outra aos 53 DAE. Um dia após a primeira aplicação da adubação nitrogenada foi realizada inundação das unidades experimentais.

Aos 60 DAE foram realizadas as avaliações fisiológicas, no terço médio da última folha completamente expandida do colmo, com a utilização do analisador de gases no infravermelho (IRGA), marca LI-COR, modelo LI-6400. Nessa ocasião, foram determinadas a taxa fotossintética (μmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) e a eficiência do uso da água (mol CO_2 mol H_2O^{-1})

obtida pela relação entre quantidade de CO_2 fixado pela fotossíntese e quantidade de água transpirada.

Os dados obtidos foram analisados quanto a sua normalidade (teste de Shapiro Wilk) e, posteriomente submetidos à análise de variância (p≤0,05). No caso de ser constatada significância estatística, realizou-se para o fator A o teste t (p≤0,05); e, para o fator B análise de regressão, ajustando-se os dados á equação quadrática, conforme segue:

$$y = y0 + ax + bx^2$$

onde: *y* = taxa fotossintética ou eficiência do uso da água; *x* = concentração do nutriente; e, *a*, *y0* e *b* são parâmetros estimados da equação, sendo *a*, a diferença entre os pontos máximo e mínimo da variável; *y0*, a taxa fotossintética ou eficiência do uso da água correspondente ao ponto mínimo da curva; e, *b*, a declividade da curva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se interação entre os fatores proporções da cultura e planta daninha e dose de nitrogênio, para as variáveis estudadas.

Para o fator competição, observou-se que em geral, as plantas de arroz competindo com arroz-vermelho apresentaram menores valores de taxa fotossintética e eficiência do uso da água (Tabela 1). Tais resultados demonstram que a competição limita a disponibilidade do nutriente para a cultura, provocando condição de estresse que resultou na redução das variáveis fisiológicas.

Tabela 1. Taxa fotossintética (μmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) e eficiência do uso da água (mol CO_2 mol H_2O^{-1}) de plantas de arroz sob monocultivo (100:0) e competição com arroz-vermelho (50:50), em resposta a diferentes doses de nitrogênio, avaliado aos 60 dias após a emergência. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011/12.

Nitrogênio (kg ha^{-1})	Taxa fotossintética (μmol CO_2 m^{-2} s^{-1})		Eficiência do uso da água (mol CO_2 mol H_2O^{-1})	
	Proporção de plantas			
	100:0	50:50	100:0	50:50
0	5,42 a[1]	4,27 b	0,69 a	0,54 b
60	9,70 a	9,87 a	0,95 a	0,69 b
120	12,72 a	11,09 a	1,08 a	0,84 b
180	15,45 a	12,20 b	1,03 a	0,88 b
240	14,65 a	12,80 a	0,98 a	0,82 b
CV (%)	16,0		8,2	

[1]Médias seguidas por mesma letra nas linhas, para cada variável, não diferem entre si pelo teste t (p≤0,05);

Os dados ajustaram-se à equação de regressão quadrática, demonstrando ajuste satisfatório dos dados ao modelo (Figura 1). A partir das equações, verificou-se que as plantas de arroz tiveram aumento nas variáveis fisiológicas quando submetidas às doses

crescentes de nitrogênio, atingindo os maiores valores de 217 e 155 kg N ha^{-1} para a variável taxa fotossintética e eficiência do uso da água, respectivamente; decrescendo após esse pico, o que indica que o nutriente em alta concentração foi prejudicial às plantas (Figura 1).

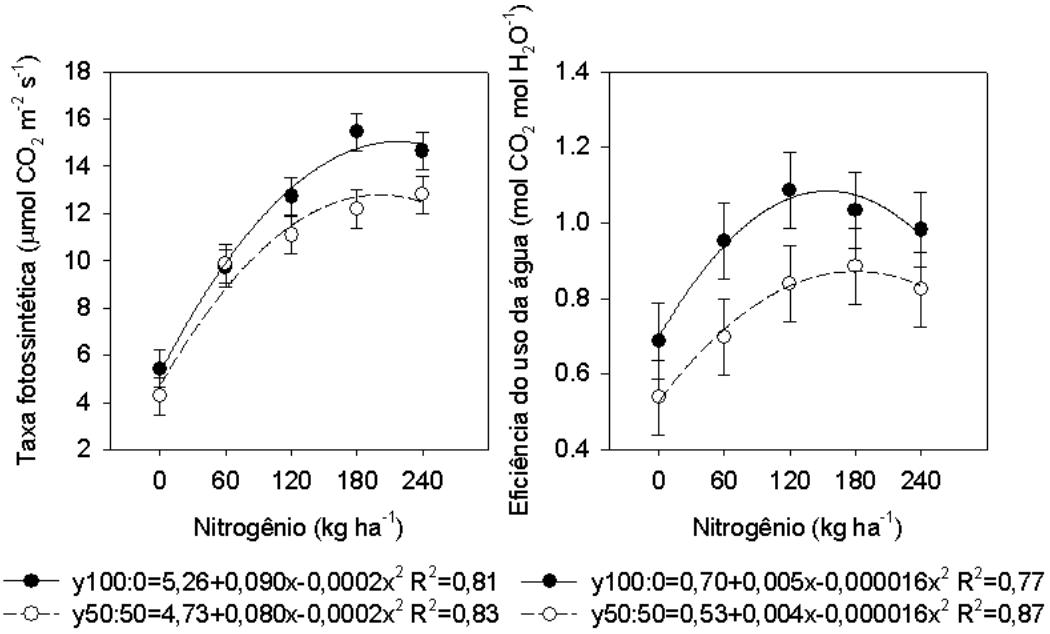


Figura 1. Taxa fotossintética (µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}) e eficiência do uso da água (mol CO_2 mol H_2O^{-1}) de plantas de arroz sob monocultivo (100:0) e competição com arroz-vermelho (50:50) submetidas a diferentes concentrações de nitrogênio, avaliado aos 60 dias após a emergência. FAEM/UFPel, Capão do Leão, 2011/12. Os pontos representam os valores médios das repetições e as barras, os respectivos intervalos de confiança da média.

O incremento nas variáveis fisiológicas em função do aumento nas doses do nutriente possivelmente esteja relacionado com a correlação positiva do teor de nitrogênio na planta com a biossíntese de clorofila e atividade da enzima rubisco (SCHADCHINA; DMITRIEVA, 1995). Essa relação é atribuída, principalmente, ao fato de que 50 a 70% do nitrogênio total das folhas serem integrantes de enzimas (CHAPMAN; BARRETO, 1997) que estão associadas aos cloroplastos (STOCKING; ONGUN, 1962). Além disso, uma condição de suprimento inadequado de nitrogênio pode inibir o crescimento, levando á redução da interceptação da radiação solar e, portanto, a menor eficiência na atividade fotossintética (SINCLAIR; GARDNER, 1998).

CONCLUSÕES

As plantas de arroz sem competição com arroz-vermelho apresentam os maiores valores de taxa fotossintética e eficiência do uso da água quando submetidas a doses crescentes de nitrogênio de até 217 e 155 kg N ha^{-1}, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURGOS, N. R. et al. Competitive N uptake between rice and weedy rice. **Field Crops Research**, v.99, p.96-105, 2006.

CHAPMAN, S. C.; BARRETO, H. J. Using a chlorophyll meter to estimate specific leaf nitrogen of maize during vegetative growth. **Agronomy Journal**, v.89, p.557-562, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 1999. 412 p.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations. Production of cereals and share in world**. Disponível em:
http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx. Acesso em: 24 mar. 2012.

SCHADCHINA, T. M.; DMITRIEVA, V. V. Leaf chlorophyll content as a possible diagnostic mean for the evaluation of plant nitrogen uptake from the soil. **Journal of Plant Nutrition**, v.18, p.1427-1437, 1995.

SINCLAIR, T. R.; GARDNER, F. P. Environment limits to plant production. SINCLAIR, T. R.; GARDNER, F. P. **Principles of ecology in plant production**. New York: CAB International, 1998. p.63-78.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Bento Gonçalves, RS: SOSBAI, 2010. 188 p.

STOKING, C. R.; ONGUN, A. The intracellular distribuition of some metallic elements in leaves. **American Journal of Botany**, v.49, p.284-289, 1962.

FITOTOXICIDADE DE GLYPHOSATE ASSOCIADO À FERTILIZANTE À BASE DE MANGANÊS NA CULTURA DA SOJA

SILVA, B. M. DA (FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – bruno_moncks@hotmail.com), AGOSTINETTO, D. (FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – dirceu.faem@ufpel.edu.br), ULGUIM, A. DA R. (FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – andre_ulguim@yahoo.com.br) WESTENDORFF, N. DA R. (FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – nwestendorff@hotmail.com), THÜRMER, L. (FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – lucasthurmer@hotmail.com), GEREMIA, D(UNIPAMPA, Itaqui/RS - douglasgeremia22@gmail.com)

RESUMO: A utilização do herbicida glyphosate para o controle das plantas daninhas em lavouras de soja RR (Roundup Ready®) vem ocasionando sintomas fitotóxicos na cultura, podendo ser devido a deficiência de manganês. Os objetivos deste trabalho foram avaliar a fitotoxicidade da cultura da soja e o controle de *Digitaria* sp. e *Brachiaria plantaginea* em função da aplicação de glyphosate em pós emergência associado a fertilizante folhar à base de manganês (Mn). Para isso, realizou-se experimento, em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo que os tratamentos constituíram de duas doses de glyphosate (540 e 1080 g e.a. ha^{-1}) e cinco doses de fertilizante à base de manganês Tradecorp Mn® (0, 150, 300, 450 e 600 g ha^{-1}). As variáveis analisadas foram fitotoxicidade à soja, controle de papuã e milhã aos 7, 14, 21 e 28 dias após os tratamentos (DAT), índice de clorofila e produtividade de grãos. O aumento da dose de glyphosate incrementa a fitotoxicidade à cultura da soja e o controle de milhã e papuã. A associação de glyphosate com fertilizante à base de manganês não modifica a fitotoxicidade à cultura da soja, a eficiência no controle de milhã e papuã, o teor de clorofila e a produtividade de grão da cultura.

Palavras-chave: *Glycine max*, adubação foliar, controle químico.

INTRODUÇÃO

Dentre os fatores que afetam a produtividade da soja, as plantas daninhas possuem destaque, podendo reduzir em 30 a 40% a produção (LORENZI, 2000), sendo esta redução dependente principalmente da população por área e da espécie daninha presente na área (VOLL et al., 2002). O controle químico é o método de manejo de plantas daninhas mais usual dada às características de praticidade, eficiência e rapidez na execução.

O advento da soja resistente ao glyphosate possibilitou a sua utilização em pós–emergência da cultura, para controle das plantas daninhas, sem afetar as plantas de soja (MONQUERO, 2005), embora resistente alguns sintomas fitotóxicos podem ser verificados após a aplicação do herbicida. Doses de glyphosate acima de 2000 g e.a. ha^{-1} promoveram fitotoxicidade na cultura soja superior a 60%, cujos sintomas foram amarelecimento folhar que evoluiu para necrose do tecido (REIS et al., 2008), sendo sugerido que o sintoma seja devido à deficiência de micronutrientes, especialmente o Mn (HUBER, 2007).

O amarelecimento das folhas de soja após a aplicação de glyphosate pode ser devido a retardo na absorção e translocação de Mn pela planta ou pelo efeito adverso nas populações de microrganismos do solo, responsáveis pela redução deste elemento na forma disponível para a planta (GORDON, 2007). Neste caso, a fotossíntese seria afetada, reduzindo o conteúdo de clorofila das folhas, produzindo o sintoma descrito.

Desta forma, a aplicação de manganês pode ser eficiente ferramenta para reduzir os efeitos adversos da aplicação do glyphosate na cultura da soja. Os objetivos deste trabalho foram avaliar a fitotoxicidade da cultura da soja e o controle de *Digitaria* sp. e *Brachiaria plantaginea* em função da aplicação de glyphosate em pós emergência da cultura, associado à fertilizante folhar à base de manganês (Mn).

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado experimento, no Centro Agropecuário da Palma (CAP), pertencente à Universidade Federal de Pelotas, na estação de cultivo 2010/11. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial, onde o fator A constou de doses de glyphosate(540 e 1080 g e.a. ha^{-1}); e, o fator B de doses de fertilizante folhar à base de manganês (0, 150, 300, 450 e 600 g ha^{-1} de Tradecorp Mn®).

As unidades experimentais constaram de parcelas com área de 16,0m^2 (3,20x5,0m), cuja cultivar de soja utilizada foi a Fundacep 53RR, com espaçamento entre linhas de 0,40m e densidade de 33 sementes m^{-2}. A semeadura foi realizada no dia 12/11/2010 em sistema de cultivo de semeadura direta. As plantas daninhas predominantes na área foram milhã (*Digitária* sp.) e papuã (*Brachiaria plantaginea*), em população de 15 e 10 plantas m^{-2}, respectivamente.

Os tratamentos foram aplicados quando as plantas de soja estavam em estádio de desenvolvimento V_6. A aplicação foi realizada com pulverizador costal, pressurizado a CO_2, equipado com pontas do tipo leque 110.015, calibrado para proporcionar volume de aplicação de 150 L ha^{-1}.

As variáveis analisadas foram fitotoxicidade à soja, controle de papuã e milhã aos 7, 14, 21 e 28 dias após os tratamentos (DAT), índice de clorofila e produtividade de grãos.

As variáveis fitotoxicidade e controle foram realizados utilizando-se escala percentual em que zero (0) corresponde à ausência de injúria e cem (100) indica a morte das plantas. Para a variável clorofila, utilizou-se clorofilômetro modelo SPAD-502, sendo a leitura realizada no penúltimo trifólio completamente desenvolvido, em 10 plantas de soja por parcela, aos 35 DAT. Para avaliação da produtividade de grãos, foi colhido a área útil da parcela, equivalente a 4,8m^2, que após trilhadas,foram pesadas e a umidade dos grãos corrigida para 13%.

Os dados foram submetidos a analise da variância ($p \leq 0,05$). Quando foi observada significância estatística, para o fator doses de glyphosate foi realizado teste T ($p \leq 0,05$) e para o fator doses do fertilizante base de Mn foi realizada regressão linear, conforme segue:

$$y = y_0 + ax$$

onde: y representa a fitotoxicidade da soja ou controle das plantas daninhas (%); x representa a dose do fertilizante a base de Mn; e y_0 e a são parâmetros da equação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada interação entre os fatores testados para nenhuma das variáveis avaliadas (Tabela 1 e Figura 1). Para as variáveis controle de papuã aos 28 DAT, índice de clorofila e produtividade de grãos não observou-se significância estatística (dados não apresentados). Para as variáveis controle de milhã e fitotoxicidade aos 7, 14, 21 e 28 DAT e papuã aos 7, 14 e 21 foi observado efeito principal do fator dose de glyphosate (Tabela 1 e Figura 1). Ainda, a fitotoxicidade aos 7 DAT apresentou significância para o efeito principal do fator doses de manganês.

Para a variável fitotoxicidade, observaram-se maiores sintomas na maior dose de glyphosate (Tabela 1). A aplicação de manganês em conjunto com o glyphosate proporcionou redução da fitotoxicidade causada pelo herbicida aos 7 DAT, conforme se aumentou a dose de manganês, entretanto a fitotoxicidade observada não modificou a produtividade da cultura (Figura 1). De forma semelhante, a aplicação de glyphosate e manganês misturados em calda de pulverização não influenciaram na produtividade de grãos da soja (BAYLEY et al., 2002).

Ambas as espécies avaliadas apresentaram controle eficiente pela aplicação de glyphosate, independente da dose aplicada, com controle superior a 95% na última época de avaliação (Tabela 1). A dose de 1080 g e.a. ha^{-1} de glyphosate proporcionou controle maior do que a dose de 540 g e.a. ha^{-1} , a exceção da avaliação realizada aos 28 DAT,para milhã. ,

Tabela 1. Controle de *Digitaria sp.* e *Brachiaria plantaginea* e fitotoxicidade da soja aplicação de glyphosate aos 7, 14, 21 e 28 dias após o tratamento com glyphosate na dose de 540 e 1080 g e.a. ha^{-1} associado com fertilizante folhar a base de manganês. FAEM/UFPel, Capão do Leão, 2012.

Dose de glyphosate	7 DAT[1]	14 DAT	21 DAT	28 DAT
Controle de Milhã				
540 g e.a. ha^{-1}	39,0 *	89,2 *	93,3 *	96,2 *
1080 g e.a. ha^{-1}	69,0	98,5	99,8	98,7
CV(%)	17,79	4,03	1,92	1,79
Controle de Papuã				
540 g e.a. ha^{-1}	42,9 *	97,0 *	99,5 *	--- ^{ns}
1080 g e.a. ha^{-1}	72,0	99,5	100,0	---
CV(%)	16,88	1,26	0,47	0,16
Fitotoxicidade				
540 g e.a. ha^{-1}	0,6 *	0,3 *	0,2 *	0,2 *
1080 g e.a. ha^{-1}	4,0	5,5	4,4	4,5
CV(%)	66,70	64,83	62,03	79,17

[1] Dias após o tratamento. * Diferença significativa entre doses de glyphosate, comparada na coluna para cada variável, pelo teste T ($p \leq 0,05$). ^{ns} Não significativo pela análise da variância a ($p \leq 0,05$).

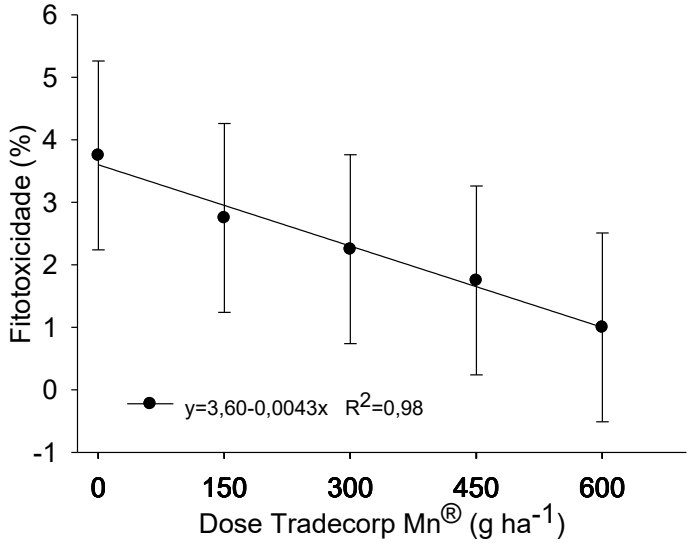


Figura 1. Fitotoxicidade da cultura da soja, aos 7 dias após o tratamento com glyphosate associado com 0, 150, 300, 450 e 600 g ha^{-1} de fertilizante folhar à base de manganês Tradecrop Mn®. FAEM/UFPel, Capão do Leão, 2012.

Não foi verificado redução da fitotoxicidade ou aumento da eficiência de controle pelo glyphosate pela associação com o fertilizante folhar, evidenciado pelo fato de não ter sido verificado interação entre os fatores testados.. No entanto o controle de *Euphorbia heterophylla, Eleusine indica, Brachiaria brizanta e Ipomoea grandifolia* foi reduzido quando o herbicida foi aplicado em associação com fertilizante a base de manganês (GALLON et al.,

2010). Este resultado foi atribuído à ocorrência de uma possível complexação do herbicida devido à alta afinidade do glyphosate por cátions bivalentes como Mn^{2+}, Ca^{2+} e Mg^{2+}.

CONCLUSÕES

O aumento da dose de glyphosate incrementa a fitotoxicidade à cultura da soja e o controle de milhã e papuã.

A associação de glyphosate com fertilizante à base de manganês não modifica a fitotoxicidade à cultura da soja, a eficiência no controle de milhã e papuã, o teor de clorofila e a produtividade de grão da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAILEY, W. A. et al. Glyphosate interactions with manganese. **Weed Technology**, v.16, p.792-799, 2002.

GALON et al.; Glyphosate associado a manganês e consequências para o controle de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais,** Ribeirão Preto: Funep, 2010. p. 3091-3095

GORDON, B. Adubação com manganês em soja convencional e soja resistente ao glifosato. Informações Agronômicas, n. 117, p. 6-7, 2007.

HUBER, D. M. **Efeitos do glifosato em doenças de plantas***.* Problemas de nutrição e de doenças de plantas na agricultura moderna: ameaças à sustentabilidade? Piracicaba: IPNI, 2007. CD-ROM.

LORENZI, H. **Plantas daninhas no Brasil:** terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 3.ed., Nova Odessa. 2000. 608p.

MONQUERO, P. A. Plantas transgênicas resistentes aos herbicidas: situação e perspectivas. **Bragantia**, v.64, p.517-531, 2005.

REIS, T. C. et al. Efeitos de fitotoxicidade na soja RR tratada com formulações e dosagens de glifosato. **Revista de biologia e ciências da terra**, v.1, p.34-43, 2010.

VOLL, E. et al. Competição relativa de espécies de plantas daninhas com dois cultivares de soja. **Planta Daninha**, v.20, p.17-24, 2002.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

TOLERÂNCIA AO HERBICIDA CLOMAZONE E POTENCIAL FITORREMEDIADOR DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS

Reis, L. A. C (FCA – UFVJM, Diamantina/MG - leticiareis.agro@gmail.com); Cabral, C.M. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG - mtchells@yahoo.com.br); Costa, S. S. D. (FCA –UFVJM, Diamantina/MG - sarahdiamantina@yahoo.com.br); Ferreira, E.A.(FCA – UFVJM, Diamantina/MG - evanderalves@yahoo.com.br); Santos, J.B.(FCA – UFVJM, Diamantina/MG - jbarbosasantos@yahoo.com.br)

RESUMO: A fitorremediação é uma técnica que objetiva a descontaminação de solo e água, utilizando-se como agente de descontaminação as plantas. Devido à alta utilização nos últimos anos, os herbicidas se destacam como defensivos importantes, para o setor agrícola, sendo alternativa eficaz e economicamente viável (INOUE, M.H. et al.2011). Este trabalho teve como objetivo avaliar a tolerância de doze espécies florestais ao herbicida clomazone, com vista à fitorremediação de forma a utilizá-las em programas de recuperação de solos contaminados por esse herbicida. Foram avaliadas: *Inga marginata, Handroanthus serratifolius, Jacaranda puberula, Cedrela fissilis, Calophyllum brasiliensis, Psidium mirsinoides, Tibouchina glandulosa, Caesalpinia férreo, Caesalpinia pluviosa, Terminalia argentea, Schinopsis brasiliensis, Schizolobium parahyba.* O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação do Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. Foram feitas 3 aplicações do herbicida clomazone com intervalos de 20 dias, cada aplicação foi correspondente a metade da dose comercial do herbicida por hectare. Aos 90 dias após aplicação, foram avaliados a altura da planta (AP), o diâmetro do caule (DC), e o número de folhas (NF). O herbicida clomazone, afetou negativamente em maior ou menor grau a maioria das espécies florestais testadas em relação às avaliações de crescimento, no entanto, *J.puberula*, *C.ferreo* e *S. brasiliensis* se destacaram por tolerar os efeitos do herbicida clomazone, mantendo condições de integridade da espécie, apresentando assim potencial para fitorremediação.

Palavras-chave: fitorremediação, descontaminação, clomazone.

INTRODUÇÃO

A fitorremediação é uma técnica que objetiva a descontaminação de solo e água, utilizando como agente de descontaminação as plantas. Devido à alta utilização

nos últimos anos, os herbicidas se destacam como defensivos importantes, para o setor agrícola, sendo alternativa eficaz e economicamente viável (INOUE, M.H. et al.2011).

O herbicida clomazone pertence ao grupo das isoxazolidinonas, atuando no processo de fotossíntese, onde inibe uma enzima da rota de síntese de corotenóides, protetora da clorofila, apresenta alta solubilidade em água: 1,192 mg L^{1}; pKa: zero; Koc:300 mg g^{1}; e persistência no solo superior a 150 dias. Plantas suscetíveis a esses herbicidas perdem a cor verde após o tratamento (HESS; JACHETTA, 2003 e HRAC, 2005).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a tolerância de doze espécies florestais ao herbicida clomazone, com vista à fitorremediação de forma a utilizá-las em programas de recuperação de solos contaminados por ele. Foram avaliadas: *Inga marginata, Handroanthus serratifolius, Jacaranda puberula, Cedrela fissilis, Calophyllum brasiliensis, Psidium mirsinoides, Tibouchina glandulosa, Caesalpinia férreo, Caesalpinia pluviosa, Terminalia argentea, Schinopsis brasiliensis, Schizolobium parahyba.*

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação do Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições. As mudas utilizadas foram adquiridas no Horto do Instituto Estadual de Florestas (IEF) de Diamantina- MG. Estas foram plantadas em vasos de 5L e adubadas conforme necessidade do solo. Foram feitas 3 aplicações do herbicida clomazone com intervalos de 20 dias, cada aplicação foi correspondente a metade da dose comercial do herbicida por hectare. Tal aplicação foi efetuada 60 dias após o plantio, diretamente em pratos de contenção de água colocados sob os vasos, com o intuito de simular a absorção de água pela raiz a partir de um lençol freático contaminado pelo herbicida clomazone. Para a irrigação durante toda a condução do experimento a água foi depositada nos pratos de contenção, sendo fornecida à planta por capilaridade.

Aos 90 dias após aplicação, foram avaliados a altura da planta (AP), o diâmetro do caule (DC), e o número de folhas (NF). Além disso, todo o material vegetal foi colhido, separado em raízes, caules e folhas sendo posteriormente seco em estufa de circulação forçada de ar, a 65º C, até atingir peso constante para a determinação da massa seca.

Os dados obtidos foram transformados em resultado relativo à testemunha e posteriormente submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, foram agrupadas segundo o critério Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de crescimento das doze espécies submetidas ao herbicida clomazone revelou diferenças significativas nas variáveis diâmetro do caule (DC), altura de plantas (AP) e número de folhas (NF) em 41.6, 50.0 e 66.6 % das plantas testadas respectivamente (Tabela 1). Apenas *J.puberula* não diferiu da testemunha nas variáveis avaliadas.

O NF das espécies foi drasticamente reduzido pela aplicação do herbicida, *I. maginata, H. serratifolius, C. brasiliensis, P. mirsinoides,* e *T. glandulosa* sofreram em média 20 % de redução no número de folhas, seguidas de *C. fissilis*, e *S.parahiba* com redução média de 47,3%, além de *T.argentea* que apresentou redução média de 73 % para esta variável (Tabela 1). As espécies *J.puberula*, *C.ferreo*, *C.pluviosa* e *S. brasiliensis* não apresentaram significância estatística em relação a testemunha.

Para a variável diâmetro do caule, foram atingidas negativamente as espécies *H. serratifolius*, *P. mirsinoides*, *C.ferreo*, *C.pluviosa* e *T.argentea* com redução média de 15.7%, seguidas da variável altura da planta, esta apresentou redução média de 16.5% para as espécies *P. mirsinoides*, *T. glandulosa*, *C.ferreo*, *C.pluviosa* , *T.argentea* e *S. brasiliensis* (Tabela 1).

Tabela 1. Diâmetro do caule (DC), altura da planta (AP) e número de folhas (NF) das espécies tratadas com o herbicida clomazone.

Espécie	**DC(%)**	**AP(%)**	**NF(%)**
Inga marginata	93.45 a*	100.00 a	76.22 b
Handroanthus serratifolius	88.90 b	93.87 a	74.17 b
Jacaranda puberula	100.00 a	96.62 a	100.00 a
Cedrela fissilis	96.01 a	97.36 a	59.50 c
Calophyllum brasiliensis	93.78 a	100.00 a	80.75 b
Psidium mirsinoides	80.74 b	86.85 b	82.83 b
Tibouchina glandulosa	90.49 b	87.92 b	85.78 b
Caesalpinia férreo	79.69 b	86.22 b	100.00 a
Caesalpinia pluviosa	84.82 b	83.02 b	96.75 a
Terminalia argentea	87.70 b	73.45 b	26.88 d
Schinopsis brasiliensis	99.34 a	83.64 b	100.00 a

Schizolobium parahyba	100.00 a	92.61 a	45.82 c
CV(%)	10.28	11.41	19.61

*médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si segundo o Teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Quanto ao acúmulo de matéria seca de folhas verifica-se que esta variável foi sensível a aplicação do herbicida clomazone (Tabela 2), com redução média de 54.6%, evidenciadas pelas espécies *I. maginata*, *S.parahiba*, *H. serratifolius*, *C. fissilis*, *P. mirsinoides*, *C.pluviosa* e *T.argentea.* A massa seca do caule foi afetada negativamente por em média 43% (Tabela 2) de redução para as espécies *C. fissilis*, *P. mirsinoides*, *C.pluviosa* e *T.argentea* seguidas da massa seca de raiz, apresentando média de 21.66% de redução constatada nas espécies *H. serratifolius*, *C. brasiliensis*, *P. mirsinoides*, *T. glandulosa*, *C.pluviosa*, *T.argentea* e *S. brasiliensis* (Tabela 2). Em relação a massa seca total, *P. mirsinoides*, *C.pluviosa* e *T.argentea* foram as espécies mais afetadas negativamente pelo herbicida clomazone.

Tabela 2. Massa seca de raiz (MSR), caule (MSC) e folha (MSF) das espécies tratadas com o herbicida clomazone.

Espécie	**MSR(%)**	**MSC(%)**	**MSF(%)**
Inga marginata	100.00a	100.00 a	68.20 b
Handroanthus serratifolius	82.30 b	85.63 a	44.53 c
Jacaranda puberula	100.00 a	94.44 a	100.00 a
Cedrela fissilis	93.24 a	70.07 b	54.71 c
Calophyllum brasiliensis	88.76 a	97.14 a	88.25 a
Psidium mirsinoides	68.41 b	55.36 b	31.48 c
Tibouchina glandulosa	79.17 b	85.50 a	89.28 a
Caesalpinia férreo	100.00 a	86.25 a	93.36ª
Caesalpinia pluviosa	74.23 b	51.08 b	27.76 c
Terminalia argentea	70.60 b	50.75 b	24.02 c
Schinopsis brasiliensis	94.55 a	85.95 a	100.00 a
Schizolobium parahyba	85.34 b	100.00 a	67.30 b
CV(%)	15.57	18.75	18.49

*médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si segundo o Teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Os resultados encontrados evidenciam a intoxicação provocada pelo herbicida clomazone às espécies florestais, no entanto, três espécies se destacaram por conservar características semelhantes à planta controle mesmo em condição de

estresse, sendo: *J.puberula*, *C.ferreo* e *S. brasiliensis* apresentando, portanto, potencial para serem usadas como espécies fitorremediadoras.

CONCLUSÕES

O herbicida clomazone afetou negativamente em maior ou menor grau a maioria das espécies florestais testadas em relação às avaliações de crescimento, no entanto, *J.puberula*, *C.ferreo* e *S. brasiliensis* se destacaram por tolerar os efeitos do herbicida clomazone, mantendo condições de integridade da espécie e apresentando ,assim, potencial para fitorremediação. Contudo, mais estudos são necessários para confirmação da espécie como fitorremediadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INOUE, M.H.2, SANTANA, C.T.C., OLIVEIRA JR., R.S., POSSAMAI, A.C.S., SANTANA, D.C., ARRUDA, R.A.D., DALLACORT, R. e SZTOLTZ, C.L. Residual Effect of Herbicides Applied in Pre-Emergence in Different Soils, **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 29, n. 2, p. 429-435, 2011

SILVA, A.A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R. **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas**. 1. ed. Herbicidas: Classificação e Mecanismos de Ação, 2007. 144p

HESS, F. D; JACHETTA, J.J. Inhibitors of branched chain amino acid and histidine biosynthesis. In: **Herbicide action course**. West Lafayette: Purdue University, 2003. P 465-490.

HERBICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE - HRCA. Classification of herbicides according to mode of action. 2005. Web: <http:// www.plantprotection.org/hrca.

PIRES, F.R.; SOUZA, C.M.; SILVA, A.A.3, PROCÓPIO, S.O.2 e FERREIRA, L.R. Fitorremediação de Solos Contaminados com Herbicidas, **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, n.2, p.335-341, 2003.

SENSIBILIDADE DE CULTIVARES DE SOJA CULTIVADA EM ÁREA DE VÁRZEA AO HERBICIDA S-METOLACHLOR APLICADO EM DIFERENTES ÉPOCAS

HELGUEIRA, D. B. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS - diogobalbe@gmail.com), MARCHEZAN, M. G. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS - marchezan_mg@hotmail.com), AVILA, L. A. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – laavilabr@gmail.com), MOURA, D. S. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – diogodasilvamoura@yahoo.com.br), PIVETTA, A. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS andreypivetta_dp@hotmail.com), JAUER, A. (Syngenta Proteção de Cultivos, Ltda. – adilson.jauer@syngenta.com)

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar a fitotoxicidade dos herbicidas S-metolachlor (Dual Gold®) isolado ou em mistura formulada de S-metolachlor + glyphosate (Sequence®) sobre a cultura da soja. Neste trabalho, foram testadas cinco cultivares de soja RR (Roundup Ready®) em área de várzea. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos herbicidas foram aplicados em pré e pós-emergência (V 3). Foram realizadas avaliações visuais de fitotoxicidade aos 07, 14, 21, 28, 35, 42, 49, e 56 dias após a emergência (DAE), atribuindo-se notas em escala percentual. A nota 0 significa ausência de injúria à cultura e a nota 100 representa morte da cultura. Todas as cultivares utilizadas se mostraram medianamente suscetíveis ao herbicida S-metolachlor. Para os tratamentos com S-metolachlor aplicado de forma isolada, o aumento da dose refletiu em acréscimo nos sintomas de fitotoxicidade, principalmente nas cultivares Syngenta 1163 e Syngenta 1161 onde houve aumento significativo dos sintomas até os 7 DAE. Ao decorrer do ciclo da cultura, após todos os tratamentos efetuados, as cultivares que apresentaram recuperação mais rápida foi a Syngenta 1161 e Syngenta 1163. Nas condições em que foi conduzido este estudo, o efeito residual do S-metolachlor não afetou significativamente o desenvolvimento da soja, contudo, este sistema pode ser uma ferramenta para o manejo de plantas daninhas em áreas de várzea.

Palavras-chave: fitotoxicidade, pré-emergência, rotação de culturas.

INTRODUÇÃO

O arroz é o principal alimento para população mundial, sendo cultivado em aproximadamente 150 milhões de hectares anualmente no mundo, com produção média de 590 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2007), no Brasil é a fonte mais importante de energia, sendo os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina responsáveis por mais de 72% da produção nacional, de um total aproximado de 13 milhões de tonelas no ano agrícola 2010/11 (BRASIL, 2011).

Dentre os fatores que afetam a produtividade de grãos do arroz irrigado, destaca-se a interferência exercida pelas plantas daninhas, em especial o arroz vermelho, a principal planta daninha do arroz irrigado em média, a presença de uma planta de arroz vermelho por metro quadrado reduz entorno de 2,1% a produtividade de grãos do arroz cultivado (DIARRA et al., 1985). Esta variação, dentre outros fatores, deve-se as diferenças entre a população, período de competição, hábito de crescimento e vigor, sistemas de estabelecimento da lavoura, cultivares de arroz e arranjo espacial das plantas por área. Assim, o controle de plantas daninhas torna-se importante para o aumento da produtividade de arroz.

Para o controle de arroz vermelho o mais eficiente é o uso do manejo integrado de plantas daninhas, com inclusão de diversas ferramentas no seu controle. Nesse sentido, resultados demonstraram que a rotação de culturas, com soja, milho e sorgo, associada a herbicidas específicos, independente da sequência utilizada, e o pousio do solo por três anos, reduz o número de sementes de arroz vermelho na superfície do solo (0-1cm) e também no banco de sementes total (0-10cm) (ANDRES, et al., 2001).

O cultivo de soja, com aplicação de glyphosate em combinação com S-metolachlor pode auxiliar na redução dos dois problemas apontados na lavoura orizícola, arroz vermelho e resistência de plantas daninhas. Este sistema entra como um auxílio no controle de plantas daninhas resistentes, pois agrega dois mecanismos de ação em um único cultivo, um deles que não é aplicado em arroz irrigado, auxilia também no controle de arroz vermelho, pois ambos os herbicidas são eficientes no controle desta poacea, e o herbicida S-metolachlor proporciona um efeito mais prolongado no controle desta planta daninha, devido ao seu efeito residual, contribuindo no controle de outras poaceas que infestam tanto a cultura do arroz irrigado quanto a da soja, por exemplo, plantas de capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*), capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea),* capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) e capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) entre outras.

Em vista do exposto, foi realizado um estudo a campo, com o objetivo de avaliar a fitotocixidade de S-metolachlor aplicado em pré e pós-emergência de forma isolada ou em mistura formulada de S-metolachlor + glyphosate, em diferentes cultivares de soja cultivada em área de várzea.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma, pertencente à Universidade Federal de Pelotas, localizada no Município de Capão do Leão, Zona Sul do Rio Grande do Sul, latitude 31°80'76.98'' S e longitude 52°48'23.98'' W, no ano agrícola 2011/12. O local caracteriza-se por apresentar clima subtropical úmido, de fórmula climática

Cfa, segundo a classificação de Köeppen, com precipitação pluvial média anual de 1616 mm. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos encontram-se na Tabela 1.

O sistema de implantação da lavoura foi o cultivo convencional, que consistiu no preparo do solo através de duas gradagens sucessivas e aplainamento do solo com niveladora. A semeadura foi realizada no dia 28/11/2011 na densidade de 50 plantas por m^{-2}, as cultivares de soja utilizadas foram Fundacep 59, Syngenta 1161, Syngenta 1163, Vmax e Vtop, as quais receberam tratamento de semente com fungicidas e inseticidas recomendados e inoculante turfoso com o dobro da dose recomendada, por ser o primeiro ano da cultura nessa área. A adubação de base constou de 350 kg ha^{-1} de fertilizante NPK (5-20-30) na linha de semeadura.

A aplicação dos herbicidas em pré e pós-emergência foi efetuada com pulverizador costal, pressurizado a CO_2, equipado com barra de quatro bicos de jato plano em leque, série 110.02, espaçadas a 50 cm, calibrado para aplicar um volume de calda de 150 L ha^{-1}. As informações quanto às épocas de aplicação e herbicidas utilizados encontram-se na Tabela 1. As avaliações de fitotoxicidade nas plantas de soja foram realizadas aos 7, 21, 35 dias após a emergência (DAE), pela atribuição visual de notas em escala percentual. A nota 0 significa ausência de injúria à cultura e a nota 100 representa completa morte da cultura.

Os dados foram submetidos aos testes das pressuposições do modelo matemático e transformados conforme necessidade. Os dados foram submetidos à análise da variância ($P \leq 0,05$) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,5\%$).

Tabela 1. Combinação de tratamentos, épocas de aplicação e doses de herbicidas para avaliar a fitotoxicidade em 5 cultivares de soja cultivada em solos de várzea.

	Herbicidas aplicados (Dose em l ha^{-1})			
Tratamento	**Desecação[1]**	**Pre-emergência[2]**	**Soja V3[3]**	**Soja V3 + 15 dias**
1	**ZAPP Qi[4] 3,0**	-	**ZAPP Qi 1,5**	**Zapp Qi 1,5**
2	**ZAPP Qi 3,0**	**Gramocil[5] 1,5+ Dual Gold[6]1,2**	**ZAPP Qi 1,5**	**-**
3	**ZAPP Qi 3,0**	**Gramocil 1,5 + Dual 1,5**	**ZAPP Qi 1,5**	**-**
4	**ZAPP Qi 3,0**	**Gramocil 1,5**	**Dual Gold 1,04**	**-**
5	**ZAPP Qi 3,0**	**Gramocil 1,5**	**Sequence[7] 2,00**	**-**
6	**ZAPP Qi 3,0**	**Gramocil 1,5**	**Sequence 2,750**	**-**

[1] aplicado dia 08/11/2011; [2] aplicado dia 31/11/2011; [3] aplicado 27/12/2011; [4] glyphosate (500 g/l e.a); [5] diuron (100 g/l i.a) + paraquat (200 g/l i.a); [6] S-metolachlor (960 g/l i.a); [7] glyphosate + S-metolachlor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação dos herbicidas utilizados neste estudo contendo S-metolachlor em sua formulação causaram níveis de fitotoxicidade em todas as cultivares de soja variandoquanto a época de aplicação (pré e pós-emergência), doses e cultivares, as quais todas mostraram-se suscetíveis ao herbicida S-metolachlor.

O tratamento um (glyphosate) não causou toxicidade nas cultivares, pelo fato de todas possuírem resistência a este herbicida. Já os tratamentos dois e três (2,3) a maior manifestação dos sintomas causados pelos herbicidas gramocil e dual gold aplicados em mistura, ocorreu aos 7 DAE, apartir desse período houve redução gradativa dos sintomas, sendo que apartir dos 35 DAE não apresentou mais toxicidade, Tabela 3.

Tabela 2. Fitotoxicidade em cultivares de soja por tratamentos com herbicidas avaliadas aos 7 dias após a emergência. Capão do Leão, RS. 2011/12.

	Cultivares					
Tratamento	**Vmax**	**Vtop**	**Syn 1163**	**Syn 1161**	**CEP 59**	**Médias**
T1	0 **A**c	0 **A**b	0 **A**d	0 **A**c	0 **A**c	**0**
T2	13,75 **A**a	13,75 **A**a	17,5 **A**b	17,5 **A**b	23,75 **A**a	**17,27**
T3	11,25 **C**ab	17,50 **BC**a	25,0 **AB**a	32,5 **A**a	22,50 **AB**a	**21,75**
T4	5,0 **A**abc	2,50 **A**b	5,0 **A**cd	5,0 **A**bc	8,75 **A**b	**5,25**
T5	3,75 **A**Bbc	1,25 **B**b	7,5 **A**c	0 **B**c	3,75 **AB**b	**3,25**
T6	2,50 **A**bc	1,25 **A**b	3,75 **A**cd	0 **A**c	6,25 **A**b	**2,75**
Médias	4,5	6,04	9,79	9,17	10,83	

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna e maiúscula na linha diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 3. Fitotoxicidade em cultivares de soja por tratamentos com herbicidas avaliadas aos 21 dias após a emergência. Capão do Leão, RS. 2011/12.

	Cultivares					
Tratamento	**Vmax**	**Vtop**	**Syn 1163**	**Syn 1161**	**CEP 59**	**Médias**
T1	0 **A**b	0 **A**c	0 **A**c	0 **A**b	0 **A**d	**0**
T2	10,0 **A**a	8,75 **A**b	10,0 **A**ab	10,0 **A**ab	10,0 **A**bc	**9,75**
T3	7,5 **A**a	8,75 **A**b	12,5 **A**a	10,0 **A**ab	8,75 **A**c	**9,5**
T4	6,25 **C**ab	17,5 **Ab**a	10,0 **BC**ab	22,50 **A**a	20,0 **AB**ab	**15,25**
T5	7,5 **B**a	11,25 **AB**b	15,0 **AB**a	8,75 **AB**ab	17,50 **A**abc	**12,00**
T6	10,0 **A**a	13,75 **A**ab	20,0 **A**a	22,50 **A**a	25,0 **A**a	**18,25**
Médias	6,25	10	11,25	12,29	16,67	

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna e maiúscula na linha diferempelo teste de Tukey a 5%.

Tabela4. Fitotoxicidade em cultivares de soja por tratamentos com herbicidas avaliadas aos 35 dias após a emergência. Capão do Leão, RS. 2011/12.

	Cultivares					
Tratamento	**Vmax**	**Vtop**	**Syn 1163**	**Syn 1161**	**CEP 59**	**Médias**
T1	0 **A**b	0 **A**b	0 **A**b	0 **A**c	0 **A**b	**0**
T2	0 **A**b	0 **A**b	0 **A**b	0 **A**c	0 **A**b	**0**
T3	0 **A**b	0 **A**b	0 **A**b	0 **A**c	0 **A**b	**0**

T4	20,00 **A**a	12,50 **A**a	11,25 **A**a	11,25 **A**a	22,50 **A**a	**15,5**
T5	16,25 **AB**a	13,75 **AB**a	6,25 **C**ab	5 **C**b	17,50 **A**a	**11,75**
T6	13,75 **A**a	13,75 **A**a	11,25 **A**a	8,75 **A**ab	18,75 **A**a	**13,25**
Médias	6	6,67	4,79	4,17	9,79	

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna e maiúscula na linha diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Para os tratamentos com S-metolachlor, o aumento da dose refletiu em um aumento nos sintomas de fitotoxicidade, principalmente nas cultivares Syngenta 1163 e Syngenta 1161 onde houve um aumento significativo dos sintomas até os 7 DAE, Tabela 1.

Os tratamentos 4, 5 e 6 (S-metolachlor em pós-emergência) os sintomas, em geral, se mantiveram constantes até os 35 DAE, com redução após este período. Para o tratamento 4, a cultivar Vmax e Syngenta 1163 apresentaram menores valores de fitotoxicidade aos 21 DAE, já para o tratamento 5 a cultivar que melhor tolerou os sintomas foi a Vmax aos 21 DAE, porém aos 35 DAE as cultivares Syngenta 1163 e 1161 apresentaram menor valores de fitotoxicidade.

CONCLUSÕES

As cultivares que apresentaram rápida recuperação foram Syngenta 1161 e Syngenta 1163.

Em média, não foi observada diferença de fitotoxicidade quanto à aplicação isolada de S-metolachlor ou em mistura formulada com glyphosate.

Para as condições em que foi conduzido este estudo, o herbicida S-metolachlor não afetou significativamente o desenvolvimento da soja, dessa forma, este sistema pode ser importante alternativa para o manejo de plantas daninhas em áreas de várzea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRES, A. et al. Rotação de culturas e pousio do solo na redução do banco de sementes de arroz vermelho em solo de várzea. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, RS., v.7, n.2, p.85-88, 2001.

Brasil 2010/2011 a 2020/2021, **Assessoria de Gestão Estratégica**. Brasília, 2011, 11 p

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, 2007. **Cultivo do Arroz Irrigado no Brasil**. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/index.htm>. Acesso em 15 janeiro de 2011.

DIARRA, A. et al.Growth and morphological characteristics of red rice (*Oryza sativa*) biotypes. **Weed Science**, Champaign, v.33, n.3, p.310-314, 1985.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS POR CROTALÁRIA JUNCEA CULTIVADA SOB DIFERENTES MÉTODOS DE SEMEADURA E DENSIDADE DE SEMENTES

SILVA, U. R. (UFG, Jataí/GO – uadson-agro@hotmail.com.br), TIMOSSI, P. C. (UFG, Jataí/GO - ptimossi2004@yahoo.com.br), GODOY, E. R. (UFG, Jataí/GO - eloene_5@hotmail.com), SOUZA, A. C. (alinecardoso_msn@hotmail.com) CUNHA NETO, C. C. (UFG, Jataí/GO – celio_nto@hotmail.com), GOMES, E. L. D. (UFG, Jataí/GO - elimagro2010@hotmail.com)

RESUMO: A adubação verde é uma pratica adotada a centenas de anos que tornou se usual na agropecuária mundial, a qual utiliza de plantas especificas a proporcionar ganhos econômicos, social e ambiental. Nessa pesquisa, objetivou-se avaliar a supressão de plantas daninhas pela *Crotalaria juncea* cultivada sob dois métodos de semeadura e em quatro densidades de semeadura. Adotou se o delineamento experimental de blocos ao acaso, num esquema fatorial 2x4, tendo o primeiro fator composto pelos métodos de semeadura (lanço e linha) e o segundo pelas densidades de semeadura (10, 20, 30 e 40 kg ha^{-1}) com três repetições. As avaliações foram realizadas aos 30, 60 e 90 DAS com a coleta e determinação de massa seca de crotalária e plantas daninhas. Os resultados obtidos foram submetidos a analise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Pode-se concluir que a semeadura a lanço proporciona maior acúmulo de massa seca pelas plantas de crotalária e, a partir de 20 $kgha^{-1}$ de sementes de crotalária proporciona a mesma supressão de plantas daninhas.

Palavras-chave: Adubação verde, plantio a lanço, plantio em linha.

INTRODUÇÃO

A adubação verde é uma prática milenar conhecida por gregos, romanos e chineses antes da Era Cristã (Amabile & Carvalho, 2006), e pode ser entendida como a incorporação ao solo de material vegetal não decomposto, produzido ou não no local (Severino et al., 2001). E pelo que se nota esta prática vem a cada dia ganhando adeptos nas diversas regiões do Brasil, principalmente com a adoção do Sistema Plantio Direto e nos Sistemas

Orgânicos de cultivo. Para tal, a adubação verde tornou se uma aliada na produção agropecuária, a qual, de acordo com Timossi et al. (2011), pode auxiliar no manejo integrado de plantas daninhas (MIPD), suprimindo reinfestações.

A *C. juncea* é uma planta arbustiva, de crescimento ereto, determinado e é uma das espécies de leguminosas mais utilizadas para adubação verde devido ao seu rápido crescimento, atingindo até 3,5 m de altura e produzindo até 15 t ha^{-1} de matéria seca. Conforme Arantes et al. (1995), dentre as espécies de adubo verde, a *C. juncea* se destaca pelo seu potencial na produção de biomassa com alto teor de nitrogênio.

Na pesquisa objetivou-se avaliar a supressão de plantas daninhas pela *Crotalaria juncea* cultivada sob dois métodos de semeadura e em quatro densidades de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no campo experimental da Fazenda Santa Rosa do Rochedo na Universidade Federal de Goiás – UFG, Campus Jataí. Em um solo classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa (LVdf) (EMBRAPA, 2006). O clima da região pode ser definido como tropical chuvoso, apresentando invernos secos e verões chuvosos, sendo classificado como Aw segundo classificação de Koppen. Já a média de precipitação pluviométrica situa entre 1600 e 1700 mm, concentrando entre novembro e maio, a temperatura média anual varia de 18 a 32 ºC. A semeadura foi realizada a campo em sistema de cultivo convencional, sob dois métodos de semeadura, sendo a lanço realizada manualmente simulando a distribuição mecânica seguida de uma leve incorporação das sementes com enxada rotativa (Tobata) e, em linha (sulcos) realizada manualmente com espaçamento de 0,5 m nas entre linhas. Em ambos os métodos de semeadura foi adotado a profundidade de 3 cm para a disposição das sementes de crotalária.

Adotou-se o delineamento de blocos casualizados (DBC), num esquema fatorial 2x4 com 3 repetições, totalizando 8 tratamentos. O fator primário foi composto pelo método de semeadura (em linha e a lanço); o fator secundário por densidades de sementes da crotalária (10, 20, 30 e 40 kg ha^{-1}). Sendo que as parcelas experimentais tiveram as dimensões de 3,5 x 4,0 metros, totalizando 14 m^2.

As avaliações foram realizadas aos 30, 60 e 90 dias após a semeadura (DAS) da crotalária, realizando a coleta de todas as plantas de crotalária e de plantas daninhas amostradas ao acaso, com lançamento aleatório por duas vezes de um quadro metálico com dimensão de 0,50x0,50 m, totalizando meio metro quadrado de área por parcela. A massa de crotalária e plantas daninhas foram acondicionadas separadamente em sacos de

papel e levadas para secagem em câmara de circulação forçada de ar quente mantidas a 72 ºC até atingir peso constante, e determinada a massa seca do material coletado.

Os resultados obtidos foram submetidos a analise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os resultados estatísticos obtidos para os dois métodos de semeadura adotados e para as médias referentes ao acumulo de massa seca alcançada pelas plantas de crotalária em função da densidade de sementes adotada na semeadura aos 30, 60 e 90 DAS. Pode-se verificar que o cultivo de crotalária a lanço proporciona maior acúmulo de massa seca. Contata-se ainda que, a partir de 60 DAS não há diferenças estatísticas entre as densidades de semeadura, indicando forte poder compensatório das plantas. Vale salientar que aos 90 DAS as plantas de crotalária apresentavam-se com cerca de 80% de florescimento. Partindo do pressuposto descrito por Timossi et al. (2011), este é o momento em que para fins de adução verde é realizada a operação de incorporação ou acamamento dessa espécie vegetal.

TABELA 1. Valores de F, coeficientes de variação (CV%) e teste de Tukey aplicado às médias de métodos de semeadura e acúmulo de massa seca de plantas de Crotalária (*Crotalaria juncea)* (g MS^{-1} m^{-2}). Jataí-GO, 2011-2012.

	Variáveis	**30 DAS***	**60 DAS**	**90 DAS**
F	Semeadura (S)	13,60 **	4,11 ns	5,78 *
	Densidade (D)	15,96 **	2,00 ns	2,10 ns
	C x M	0 ,23 ns	0,47 ns	0 ,63 ns
Sem.(S)	Lanço	129,60 a[(1)]	394,94 a	848,64 a
	Linha	94,50 b	334,12 a	646,41 b
DMS		18,56	64,25	180,15
Dens. (D)	10 kg ha^{-1}	61,61 b	360,15 a	650,64 a
	20 kg ha^{-1}	113,81 a	422,17 a	925,52 a
	30 kg ha^{-1}	124,31 a	319,91 a	716,54 a
	40 kg ha^{-1}	61,61 a	355,89 a	697,39 a
DMS		35,60	123,24	345,58
CV(%)		19,20	20,15	27,55

[(1)] Médias seguidas da mesma letra, numa mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P< 0,05).

Na tabela 2 são apresentados os resultados estatísticos obtidos para os dois métodos de semeadura de crotalária relacionados ao acúmulo de massa seca das plantas daninhas presentes na área, comparado entre as diferentes densidades de sementes de crotalária semeadas.

Pode-se constatar que, a partir de 20 kgha^{-1}, há semelhança no potencial supressivo sobre a comunidade infestante de plantas daninhas presentes na área pelas plantas de crotalária. Verifica-se ainda que ao longo dos 90 dias de condução da pesquisa, a supressão das plantas daninhas imposta pela crotalária independe do método de semeadura, viabilizando a adoção também para o Sistema Plantio Direto.

TABELA 2. Valores de F, coeficientes de variação (CV%) e teste de Tukey aplicado às médias de métodos de semeadura e acúmulo de massa seca de plantas daninhas presentes na comunidade infestante (g MS^{-1} m^{-2}). Jataí-GO, 2011-2012.

	Variáveis	**30 DAS***	**60 DAS**	**90 DAS**
F	Semeadura (S)	1,93 ns	10,53 **	1,26 ns
	Densidade (D)	21,01 **	7,11 **	32,56 **
	C x M	1,19 ns	0,43 ns	1,39 ns
Sem.(S)	Lanço	29,60 a[(1)]	27,31 b	14,80 a
	Linha	33,50 a	35,71 a	12,18 a
DMS		6,01	5,55	5,00
Dens. (D)	10 kg ha^{-1}	50,66 a	40,29 a	33,48 a
	20 kg ha^{-1}	27,50 b	31,40 ab	7,38 b
	30 kg ha^{-1}	24,62 b	30,92 ab	6,75 b
	40 kg ha^{-1}	23,40 b	23,41 b	6,34 b
DMS		11,53	10,64	9,60
CV(%)		21,78	20,13	42,43

[(1)] Média dos dados transformados em ArcSen SQRT (x + 1,0); Médias seguidas da mesma letra. numa mesma coluna. não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0.05$).

CONCLUSÃO

1. O cultivo de *Crotalaria juncea* a lanço proporciona maior acúmulo de massa seca em plantas;

2. A supressão de plantas daninhas é semelhante a partir de 20 kgha^{-1} e entre os métodos de semeadura de *Crotalaria juncea*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABILE. R. F. et al. **Cerrado: Adubação verde**. 1. Ed. Planatina-DF. 2006. pg. 23-36.

ARANTES. E. M. et al. **Principais leguminosas utilizadas como adubo verde.** Cuiabá: EMPAER-MT. 1995. 13 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro. 2006. 306 p.

SEVERINO. F.J. et al. Efeitos de quantidades de fitomassa de adubos verdes na supressão de plantas daninhas. **Planta Daninha**. Viçosa-MG. v.19. n.2. p.223-228. 2001.

TIMOSSI. P. C. et al. Supressão de plantas daninhas e produção de sementes de crotalária. em função de métodos de semeadura. **Pesq. Agropec. Trop,** Goiânia. v. 41. n. 4. p. 525-530. out./dez. 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DA COMUNIDADE INFESTANTE ESTABELECIDA EM DIFERENTES PERÍODOS DE CONVIVÊNCIA COM O FEIJOEIRO COM E SEM ADUBAÇÀO NITROGENADA

BRESSANIN, F.N. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - fnunes.agro@yahoo.com.br), PARREIRA, M.C. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - mcparreira@yahoo.com.br), CARVALHO, L.B.; ALVES, P.L.C.A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - plalves@fcav.unes.br).

Resumo: O feijão é uma das principais culturas do Brasil, mas sua produtividade pode ser prejudicada pela presença das plantas daninhas, que interferem negativamente no seu desenvolvimento. Nos estudos de manejo de agroecossistemas, as avaliações pertinentes à dinâmica de comunidades infestantes são fundamentais para o entendimento de suas interferências sobre as culturas agrícolas e dos impactos das práticas culturais utilizadas no seu manejo. Para o desenvolvimento de programas de manejo das plantas daninhas, estudos ecológicos das comunidades infestantes são de suma importância em razão de a vegetação daninha ser consequência das condições ecológicas criadas artificialmente pelo homem nos agroecossistemas. No ensaio realizado, foram avaliadas no final de cada período de convivência as plantas daninhas presentes na área sendo removidas, identificadas, separadas por espécie, contadas e secas em estufa, gerando dados para os cálculos dos índices fitossociológicos: constância relativa, densidade relativa, dominância relativa, importância relativa e os índices de diversidade e equitatividade, ressaltando que esse trabalho será complementar ao já finalizado intitulado: efeitos da adubação nitrogenada sobre os períodos de interferência de plantas daninhas em feijoeiro.

Palavras-chave: Feijão, plantas daninhas, fitossociologia, diversidade.

INTRODUÇÃO

Nos estudos de manejo de agroecossistemas, as avaliações pertinentes à dinâmica de comunidades infestantes são fundamentais para o entendimento de suas interferências sobre as culturas agrícolas e dos impactos das práticas culturais utilizadas no seu manejo.

As plantas daninhas podem interferir no crescimento e desenvolvimento das culturas agrícolas resultando em reduções na produção. No entanto, essa interferência não se estabelece durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura. Há períodos em que a

convivência com a comunidade infestante acarreta perdas significativas de produtividade das plantas cultivadas e outros períodos em que não há interferência na produção.

Os estudos ecológicos de comunidades infestantes em agroecossistemas, em sua maioria, abordam a determinação dos períodos de convivência ou de controle em que há expressiva interferência das plantas daninhas na produtividade das culturas e de índices fitossociológicos que auxiliam na indicação das espécies mais importantes para os diferentes períodos de crescimento da comunidade infestante. A análise conjunta dos resultados e a repetição programada desses estudos podem fornecer subsídios para a escolha das melhores épocas e estratégias de manejo das plantas daninhas para cada agroecossistema.

Os efeitos de períodos de convivência e controle de plantas daninhas sobre a produtividade de culturas agrícolas têm sido bastante avaliados nas culturas de maior interesse comercial como o feijão.

Todavia, avaliações dos índices fitossociológicos em comunidades infestantes são recentes e ainda não há volume de informação suficiente para indicações da relação entre a densidade, dominância ou importância relativa de uma ou mais populações e a intensidade de interferência da comunidade infestante em determinada cultura.

Assim, evidencia-se a importância de se estudar a fitossociologia da comunidade infestante estabelecida em diferentes períodos de convivência com o feijoeiro com e sem adubação.

MATERIAL E MÉTODOS

Os índices fitossociológicos de constância relativa, densidade relativa, dominância relativa e importância relativa foram calculados com as fórmulas propostas por Mueller-Dombois & Ellemberg (1974).

Para a determinação das plantas daninhas mais importantes que ocorreram ao longo dos períodos de convivência e ao final dos períodos de controle, foi considerado o somatório dos valores dos índices de importância relativa de cada espécie.

Para cada grupo de tratamentos, as comunidades infestantes estabelecidas em cada época de avaliação foram submetidas a uma medida da sua diversidade. Para a tanto, foram utilizados os índices diversidade e equitatividade de Shannon-Wiener, comparando comunidades que se desenvolveram em cada tratamento, utilizando fórmulas citadas por Pinto-Coelho (2000). Os referidos índices foram estudados considerando os valores da densidade, dominância e importância relativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade infestante foi composta por 17 espécies, com *Amaranthus deflexus* (caruru), *Eleusine indica* (capim-pé-de-galinha), *Raphanus raphanistrum* (nabiça) e *Cyperus rotundus* (tiririca) se destacando das demais, representando 75% na área sem N e 77% na área com N do total dos indivíduos.

Algumas populações de plantas daninhas apresentaram maior importância relativa (IR) que as demais, destacando-se neste trabalho as de nabiça e caruru, nas duas áreas.

A população que apresentou maior somatório da IR nas duas áreas foi nabiça, totalizando 218,45% na área Sem N e 227,19% na área com N. A menor IR foi observada aos 30 dias após a emergência - DAE (17,39%) e a maior aos 50 DAE (38,71%). Com exceção de 20 DAE e 30 DAE, a IR da espécie sempre esteve acima de 30%. Já na área Com N a menor IR foi observada aos 20 DAE (15,61%) e a maior aos 60 DAE (58,37%). Com exceção de 20 DAE, a IR das espécies sempre esteve acima de 20%. A população com segundo maior somatório de IR foi a de caruru, totalizando 150,17% na área sem N e 136,18% na área Com N. A menor IR foi observada aos 30 DAE (10,97%) e a maior aos 60 DAE (29,54%). Com exceção de 30 DAE, a IR da espécie sempre esteve acima de 15%. No período de 40 DAE, a espécies apresentou o maior valor de dominância relativa, chegando próximo a 41%. Já na área Com N o menor índice foi observado aos 60 DAE (12,72%) e o maior aos 20 DAE (38,12%). Com exceção de 40 e 60 DAE a IR da espécie sempre esteve acima de 15%.

Nos períodos de convivência sem N, os índices de diversidade (Figura 1), apresentaram comportamento semelhante para os três parâmetros considerados (exceto 40 e 50 DAE, quando os índices referente à dominância relativa e densidade relativa apresentaram comportamento diferentes entre si), assim como os índices de equitatividade (Figura 2).

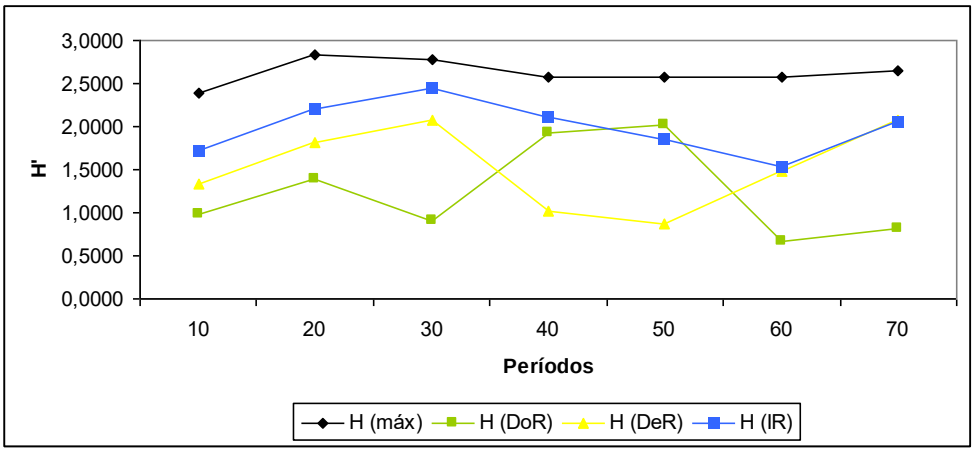


Figura 1. Evolução dos índices de diversidade (H') das comunidades infestantes na área sem N, referentes à densidade (De.R.), dominância (Do.R.) e importância (I.R.) relativas, em função dos períodos de convivência com a cultura do feijão.

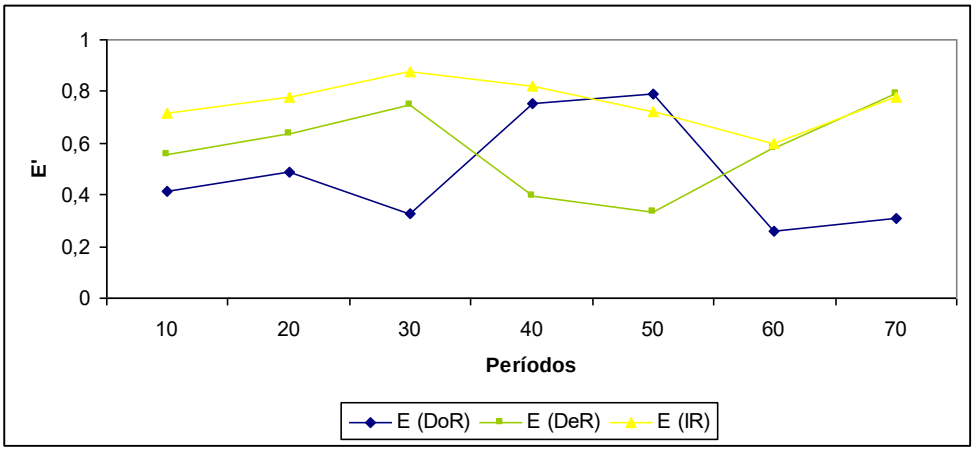


Figura 2. Evolução dos índices equitatividade (E') das comunidades infestantes na área sem N, referentes à densidade (De.R.), dominância (Do.R.) e importância (I.R.) relativas, em função dos períodos de convivência com a cultura do feijão.

Observou-se que aos 60 DAE houve tendência de maior acúmulo de matéria seca por uma ou poucas populações de plantas daninhas. O índice de diversidade da dominância relativa foi baixo, isso quer dizer que uma maior diferença entre o acúmulo de massa seca por espécie do que pelo número de indivíduos. O mesmo ocorreu no índice de equitatividade.

Ao longo dos períodos de convivência na área com N, os índices de diversidade (Figura 3) referente à densidade relativa foram semelhantes aos referentes à importância relativa (exceto aos 40 e 50 DAE), assim como os índices de equitatividade (Figura 4), enquanto os índices referentes a dominância relativa foram dessemelhantes, se igualando ao do IR apenas no período de 40 aos 60 DAE. Isso evidencia que se destacaram as diferenças em acúmulo de biomassa.

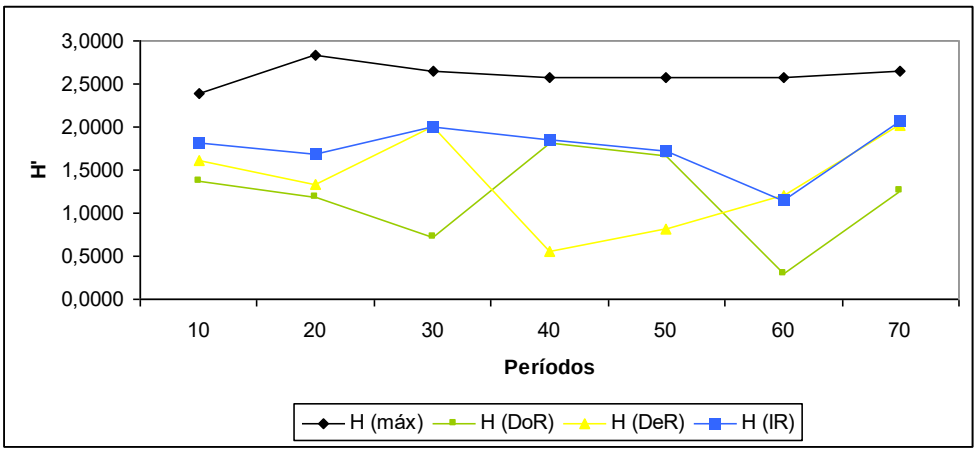


Figura 3. Evolução dos índices de diversidade (H') das comunidades infestantes na área com N, referentes à densidade (De.R.), dominância (Do.R.) e importância (I.R.) relativas, em função dos períodos de convivência com a cultura do feijão.

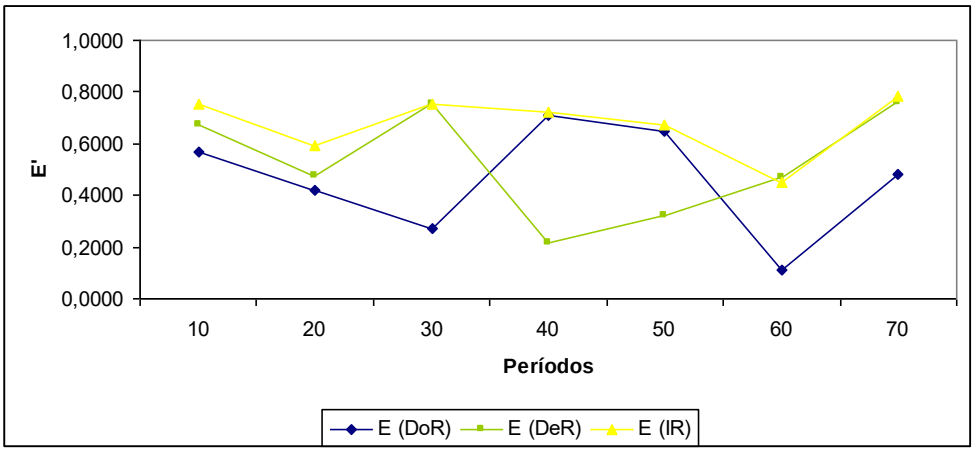


Figura 4. Evolução dos índices equitatividade (E') das comunidades infestantes na área com N, referentes à densidade (De.R.), dominância (Do.R.) e importância (I.R.) relativas, em função dos períodos de convivência com a cultura do feijão.

CONCLUSÕES

- Principalmente em função do acúmulo de matéria seca, *Raphanus raphanistrum* foi a espécie daninha mais importante da comunidade infestante.

- Não houve comportamento diferenciado em relação à diversidade e a equitatividade entre as populações de plantas daninhas na área com e sem nitrogênio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willey & Sons, 1974. 547p.

PINTO-COELHO, R.M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 252p.

ANÁLISE DE CRESCIMENTO DO CAFEEIRO SUBMETIDO A SUBDOSES DO GLYPHOSATE

CARVALHO, F.P. (Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa/MG - felipepaolinelli@yahoo.com.br), SOUZA, B.P. (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Diamantina/MG – bruna_pereiradesouza@yahoo.com), AVELLAR, M. (UFVJM, Diamantina/MG – moiseslagoa@yahoo.com.br), JUNKER, L.C. (UFVJM, Diamantina/MG – larianejunker@gmail.com); FRANÇA, A.C. (UFVJM, Diamantina/MG – cabralfranca@yahoo.com.br), FERREIRA, F.A. (UFV, Viçosa/MG – faffonso@ufv.br).

RESUMO: A alternativa utilizada por muitos cafeicultores para o manejo de plantas daninhas é o controle químico através da aplicação de herbicidas não seletivos, como o glyphosate, sendo aplicado de forma dirigida e tomados os cuidados para se evitar o contato do herbicida com as plantas de cafeeiro. Contudo, muitos cafeicultores constatam intoxicações da lavoura através da deriva do produto, apesar de tomadas todos os cuidados com a aplicação. Todavia, este trabalho objetivou avaliar o efeito da deriva de glyphosate em plantas de cafeeiro através da análise de crescimento de plantas submetidas a simulação de deriva deste produto. O experimento foi realizado em casa de vegetação, onde plantou-se em vasos mudas de cafeeiro (*Coffea arabica*) cultivar Catucaí 2SL, em delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 7, sendo aplicação da dose de 115,2 g ha^{-1} e.a. de glyphosate e sem aplicação; e sete épocas de coleta das plantas de café para análise, com cinco repetições. O tratamento procedeu-se com a aplicação do glyphosate de modo que não se atingisse o terço superior das plantas de café, utilizando pulverizador costal pressurizado a CO_2. No dia da aplicação do herbicida (0) e aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a aplicação (DAA) foram mensuradas a área foliar das plantas. Posteriormente, cortadas rentes ao solo, divididas em folhas, caules e raízes para determinação da massa seca das partes das plantas. Os dados foram extrapolados para determinação de medidas não lineares para análise de crescimento de taxa de crescimento absoluto (TCA – g dia^{-1}), taxa de crescimento relativo (TCR – g g^{-1} dia^{-1}), área foliar específica (AFE – cm^2 g^{-1} de massa seca foliar) e taxa de assimilação líquida (TAL – mg cm^{-2} dia^{-1}). Aos 60 DAA a TCA, TCR e TAL apresentaram redução para as plantas de cafeeiro que foram pulverizadas com glyphosate. A AFE mostrou média superior para as plantas não submetidas ao herbicida apenas aos 30. Conclui-se que a deriva do glyphosate influencia no crescimento de plantas de cafeeiro, afetando os parametros morfo-fisiologicos. Assim, deve-

se evitar a utilização deste produto ou tomar os cuidados para que gotas pulverizadas não entrem em contato com folhas do cafeeiro.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, herbicida, deriva.

INTRODUÇÃO

Plantas jovens de cafeeiro podem sofrer grande interferência de plantas daninhas, devido às plantas passarem por período de adaptação e, assim, estarem muito frágeis e suscetíveis a interferência pelas plantas daninhas presentes na linha de plantio. A fim de se evitar os efeitos danosos na cultura devido à competição com espécies de daninhas, produtores utilizam faixa de controle disposto de 50 a 80 cm de cada lado da linha de plantio das mudas (Ronchi e Silva, 2004).

A não manutenção de faixas de controle gera diversos prejuízos aos produtores. A cultura em convivência com espécies de plantas daninhas tem seu crescimento e produção comprometidos, pois compete por água, luz e nutrientes (Ronchi et al., 2003). Além das plantas daninhas possuírem efeitos alelopáticos, serem hospedeiras de pragas e doenças e dificultar operações como a colheita, as adubações e as aplicações de produtos fitossanitários (Pitelli, 1985). Fialho et al. (2011) observaram que os efeitos da interferência de plantas daninhas na fase inicial de crescimento do cafeeiro foram danosos para a cultura e mais pronunciados com o aumento da densidade das plantas daninhas.

A interferência imposta por plantas daninhas destaca o manejo dessas espécies dentre os principais problemas encontrados na cafeicultura. Este manejo pode ser através do controle manual ou por controle químico, porém o controle manual é bastante dispendioso pelo baixo rendimento operacional, alto custo por área e falta de mão de obra. A alternativa utilizada por cafeicultores é o controle químico através da aplicação de herbicidas não seletivos, como o glyphosate, sendo aplicado de forma dirigida e tomados os cuidados para se evitar o contato do herbicida com as plantas de cafeeiro. Contudo, muitos cafeicultores constatam intoxicações da lavoura através da deriva do produto, apesar de tomadas todos os cuidados com a aplicação.

O glyphosate devido ao seu mecanismo de ação pode resultar em drásticas reduções na produção ou a morte da planta. Todavia, este trabalho objetivou avaliar o efeito da deriva de glyphosate em plantas de cafeeiro através da análise de crescimento de plantas submetidas a simulação de deriva deste produto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, onde plantou-se mudas de cafeeiro (*Coffea arabica*) cultivar Catucaí 2SL, em vasos de 10 litros de solo argiloso, adubado no plantio e em cobertura, de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo de Minas Gerais (Guimarães et al., 1999).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 7 (sendo o primeiro fator verificado o efeito da deriva acidental de glyphosate, na dose de 115,2 g ha^{-1} e.a. de glyphosate e sem deriva do herbicida; e o segundo fator referente à sete épocas de coleta das plantas de café para análise), com cinco repetições. A unidade experimental será constituída por um vaso com uma muda de cafeeiro.

O tratamento com herbicida foi aplicado aos 50 dias após o plantio das mudas nos vasos, quando estas apresentarem sete pares de folhas definitivas, de modo a não atingir o terço superior das plantas. A aplicação do herbicida procedeu-se a aplicação do glyphosate de modo que não se atingisse o terço superior das plantas de café, utilizando pulverizador costal pressurizado a CO_2, calibrado na pressão constante de 250 kPa, munido com uma barra, com duas pontas de pulverização tipo leque (TT110.02) espaçadas de 50 cm entre si, o que proporcionou aplicação de 200 L ha^{-1} de calda. No momento da aplicação, aferiu-se a temperatura do ar (25,3^{o}C ± 1), a umidade relativa do ar (80% ± 3) e a velocidade do vento (2 km h^{-1}). Após a aplicação do glyphosate, as plantas permaneceram fora da casa de vegetação por 24 horas, protegidas do contato das folhas com a água de irrigação ou da chuva, visando evitar a lavagem do produto.

No dia da aplicação do herbicida (0) e aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a aplicação (DAA) foram mensuradas a área foliar das plantas. Posteriormente, foram cortadas rentes ao solo, divididas em folhas, caules e raízes acondicionadas em sacos de papel e levadas a estufa de circulação forçada de ar (60°C) para determinação da massa seca das partes das plantas. Os dados foram extrapolados para determinação de medidas não lineares para análise de crescimento de taxa de crescimento absoluto (TCA – g dia^{-1}), taxa de crescimento relativo (TCR – g g^{-1} dia^{-1}), área foliar específica (AFE – cm^2 g^{-1} de massa seca foliar) e taxa de assimilação líquida (TAL – mg cm^{-2} dia^{-1}), de acordo com Benincasa, (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de crescimento absoluto, que expressa a quantidade de biomassa acumulada em função do tempo, das plantas de cafeeiro que não receberam aplicação de glyphosate apresentou de 0,3 a 0,9 g dia^{-1}. Já plantas que receberam a aplicação do herbicida resultaram em decréscimo da TCA aos 60 dias após a aplicação do produto em torno de 1,6

g dia^{-1}. França et al. (2010) observaram que a dose de 115,2 g ha^{-1} resultou em efeitos negativos na altura, área foliar e massa seca de plantas de cafeeiro.

A taxa de crescimento relativa, que representa incremento de biomassa acumulada em relação a biomassa pré-existente em função do tempo, foi decrescente até aos 75 DAA, porém plantas que foram submetidas apresentaram decréscimo mais acentuado em relação ao tratamento sem herbicida, mostrando redução de 0,02 g g^{-1} dia^{-1} inferior a ausência da pulverização com o produto aos 60 DAA.

Quanto a área foliar específica, determinante indireto da espessura foliar mostrando quanto de área foliar por biomassa foliar a planta possui, mostrou comportamento semelhante entre as plantas submetidas e não ao herbicida, somente aos 30 DAA as plantas não pulverizadas pelo glyphosate resultaram em média de 22 cm^2 g^{-1} superior as plantas pulverizadas.

A taxa de assimilação líquida, representante da taxa fotossintética líquida resultado da taxa fotossintética subtraída da taxa de respiração e fotorespiração da planta, foi determinada pela relação entre a biomassa produzida por área foliar da planta por determinado período de tempo. Esta taxa resultou em decréscimo em função do tempo para as plantas ausentes da aplicação do produto, por outro lado, plantas que receberam a pulverização do produto aos 60 DAA obtiveram decréscimo mais acentuado, tendo posteriormente acréscimo mais acentuado e valor superior aos 90 DAA.

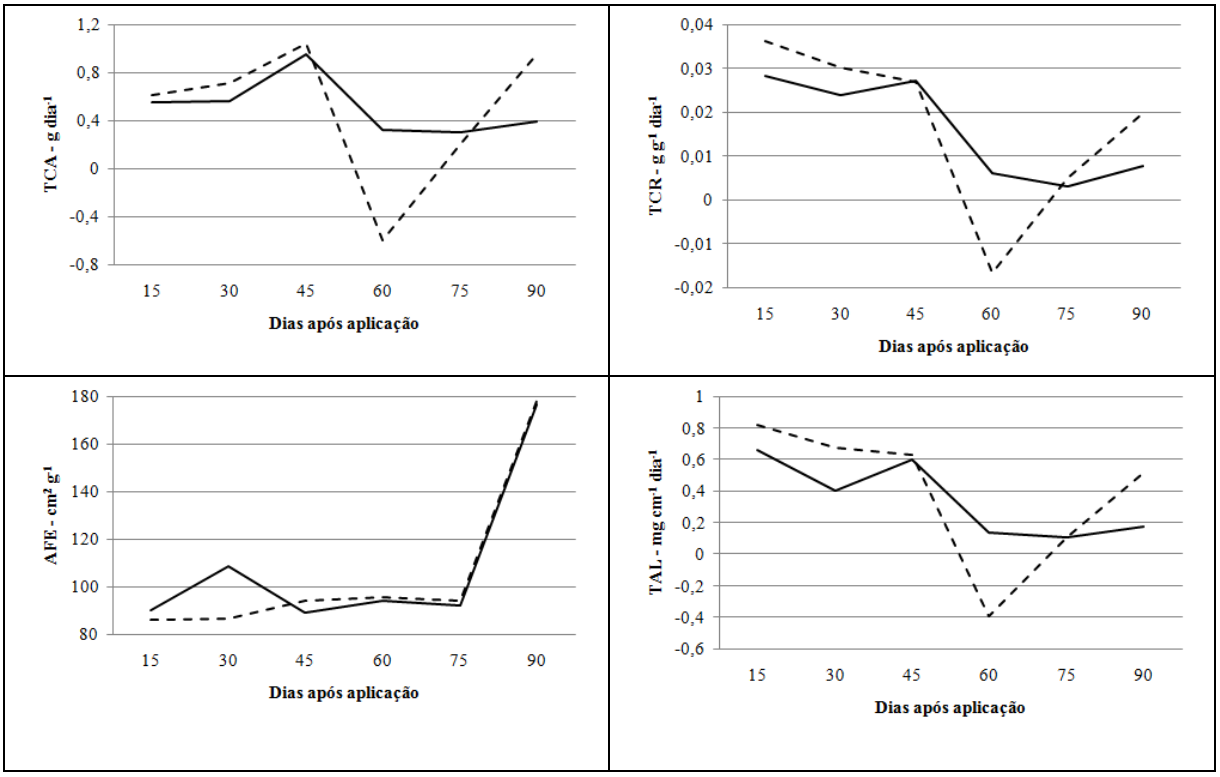


Figura 1. Taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR), área foliar especifica (AFE) e taxa de assimilação líquida (TAL) de plantas de cafeeiro submetidas (---) e não (—) a aplicação de glyphosate.

CONCLUSÕES

Plantas de cafeeiro quando submetidas a aplicação de glyphosate, em dosagem reduzida representando a deriva do produto, apresentam comportamento da TCA, TCR e TAL que demonstra efeitos negativos do herbicida sobre a planta. A AFE foi afetada aos 30 DAA. Contudo, os efeitos da deriva acidental do herbicida glyphosate foram evidenciados e deve-se sempre evitar a aplicação deste produto ou tomar todos os cuidados com a aplicação, para que gotas aspergidas não entrem em contato com as folhas do cafeeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIALHO, C.M.T. et al. Interferência de plantas daninhas sobre o crescimento inicial de *Coffea arabica*. **Planta Daninha**, v. 29, n. 1, p. 137-147, 2011.

FRANÇA, A.C. et al. Crescimento de cultivares de café arábica submetidos a subdoses de glyphosate. **Planta Daninha**. V. 28, n. 3, p. 599-607, 2010.

RONCHI, C.P.; SIVA, A.A. Weed control in young coffee plantations through post-emergence herbicide application onto total área. **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 607-615, 2004.

RONCHI, C. P. et al. Acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro sob interferência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 21, n. 2, p. 219-227, 2003.

PITELLI, R. A. Interferências de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas (Noções Básicas)**. 2 ed. Jaboticabal: Funep, 41p. 2003.

GUIMARÃES, P.T.G. et al. Cafeeiro. *In:* Ribeiro, A.C. et al. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (5ª Aproximação).** Viçosa, MG, 1999. P. 289-299.

PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS EM ALGODOEIRO 'IMA CD 6001 LL'

SILVA, M.P. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – marcospaulo_agro07@hotmail.com), BRESSANIN; F.N. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - fnunes.agro@yahoo.com.br), PARREIRA; M.C. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - mcparreira@yahoo.com.br), ALVES; P.L.C.A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - plalves@fcav.unes.br).

RESUMO: Objetivou-se determinar os períodos de interferência das plantas daninhas e suas consequências na produtividade da cultura do algodão 'IMACD6001LL'. O experimento foi realizado no município de Jaboticabal, São Paulo, na safrinha 2011 e constou de dois grupos de tratamentos: no primeiro a cultura permaneceu livre da competição das plantas daninhas desde a emergência até diferentes épocas de seu ciclo de desenvolvimento: (0-15; 0-25; 0-35; 0-45; 0-55; 0-65; 0-75 e 0-183 dias - colheita). No segundo grupo de tratamento realizou-se o contrário: a cultura permaneceu em convivência com as plantas daninhas desde a emergência até os mesmos estágios de desenvolvimentos descritos anteriormente. Os tratamentos experimentais foram dispostos no delineamento em blocos casualizados, em quatro repetições. Nestes períodos foi avaliada a matéria seca acumulada pela comunidade infestante. Os dados de produtividade do algodoeiro foram submetidos à análise de regressão e foram determinados os períodos: o anterior à interferência das plantas daninhas (PAI), o total de prevenção à interferência (PTPI) e o crítico de prevenção à interferência (PCPI) das plantas daninhas. A comunidade infestante foi composta principalmente por *Raphanus raphanistrum, Amaranthus* spp., *Cyperus rotundus, Eleusine indica e Alternanthera tenella.* A convivência com esta comunidade durante todo o ciclo resultou na perda de 84,89 % na produtividade do algodoeiro, resultando em um PAI de 35 dias após a emergência (DAE), o PTPI foi de 133 DAE e, consequentemente, em um PCPI dos 35 aos 133 DAE.

Palavras-chave: *Gossypium*, competição, produtividade, IMACD 6001LL.

INTRODUÇÃO

O Brasil, num intervalo de 12 anos, passou de maior importador para terceiro maior exportador de algodão. Os estados responsáveis pelo acréscimo da produção são Mato Grosso e Bahia, com 82% da produção nacional (MAPA 2011).

Na cultura do algodão, a interferência das plantas daninhas pode causar redução em mais de 90% e, mesmo com algum controle, estima-se que de 15 a 25% da produção mundial de algodão em pluma são perdidos devido à interferência imposta pelas plantas daninhas (BELTRÃO, 2004).

Quanto aos períodos de interferência entre as plantas daninhas e cultivadas, destacam-se três: período total de prevenção da interferência (PTPI), período anterior à interferência (PAI) e período crítico de prevenção da interferência (PCPI). O estudo desses três períodos determina o tempo em que efetivamente o controle das plantas daninhas deve ser feito (PITELLI, 1985).

Em virtude do relatado, objetivou-se determinar os períodos de interferência das plantas daninhas e as perdas na produtividade da cultura do algodão 'IMACD6001LL'.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda de Estudo, Pesquisa e Produção (FEPP), da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), de fevereiro a agosto de 2011. O algodoeiro cv IMACD 6001LL foi semeado, com adubação de 340 kg ha^{-1} da formulação 4-20-20, com 11 sementes por metro, e 0,90 m entre linhas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições por tratamento. As parcelas experimentais constaram de quatro linhas de semeadura com cinco metros cada, considerando com área útil os três metros das duas linhas centrais.

O ensaio foi constituído de 16 tratamentos, separados em dois grupos. No primeiro, a cultura do algodão permaneceu livre de interferência das plantas daninhas desde a emergência até 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75 e 183 dias; no segundo, a cultura permaneceu livre de interferência desde a semeadura até os mesmo períodos descritos anteriormente. Em cada um dos períodos de controle e convivência foi determinada a massa seca acumulada pela comunidade infestante.

A cultura foi colhida 183 dias após a semeadura, manualmente, quando 70% dos capulhos das plantas da área útil estavam abertos, sendo determinada a produtividade de fibras e caroços por metro.

Para determinação dos períodos de interferência, realizou-se análise de regressão pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, conforme utilizado por Kuva et al. (2000), utilizando-se os dados de produtividade de caroço e fibras (g/m) considerando-se o nível arbitrário de tolerância de 5% de redução.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade infestante foi composta por 19 espécies, bem distribuída em 12 famílias. As eudicotiledôneas representaram 68,42% das espécies, destacando-se as famílias Asteraceae e Amaranthaceae com, respectivamente, quatro e cinco espécies como as mais numerosas. As monocotiledôneas representaram 31,58% das espécies, destacando-se a família Poaceae com quatro espécies e, com apenas uma espécie, as famílias Commelinaceae e Cyperaceae.

Verificou-se que a massa seca máxima das plantas daninhas no período de controle foi atingida aos 15 DAE, com 5000 gramas/m^2 e o mínimo aos 75 DAE. Já no período de controle a máxima ocorreu aos 75 DAE, com 3.750 gramas/$m^{2.}$ (Figura 1). Dos valores de massa seca das plantas daninhas, no período de controle, as maiores representações ficaram por conta das espécies *Raphanus raphanistrum* (nabiça), *Amaranthus spp*.(caruru), Eleusine indica (Capim-pé-de-galinha) e *Alternanthera tenella* (apaga-fogo), já no período de convivência, as que se destacaram foram *Raphanus raphanistrum* (nabiça), *Amaranthus spp*.(caruru), Cyperus rotundus (Tiririca) e *Alternanthera tenella* (apaga-fogo).

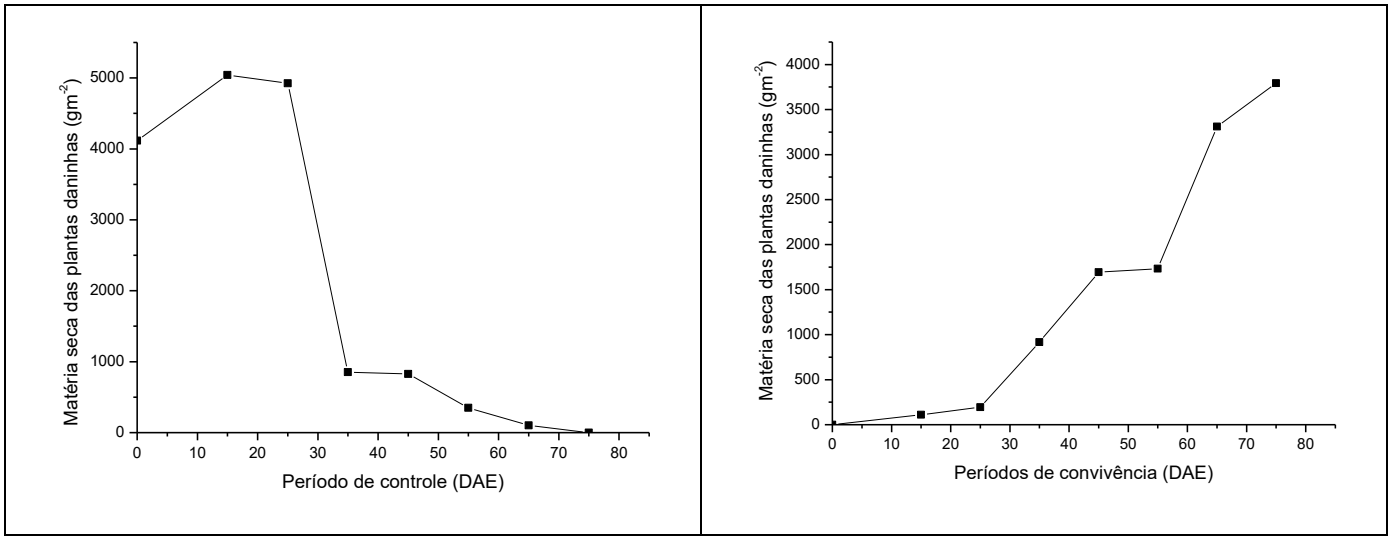


Figura 01. Matéria seca total (g m^{-2}) das plantas daninhas que compuseram a comunidade infestante em resposta ao período de convivência e controle (dias) com a cultura do algodoeiro.

Tolerando redução máxima de 5% na produtividade do algodoeiro, esta passou a ser reduzida a partir de 35 dias de emergência (DAE), correspondendo assim ao PAI. Por outro lado, foi necessário controle da comunidade infestante por 133 DAE (correspondendo ao PTPI). O intervalo entre esses dois períodos, ou seja, o intervalo entre 35 e 133 DAE,

caracteriza-se como período crítico de prevenção à interferência (PCPI), obtendo-se uma redução de 84,89% na produtividade do algodoeiro (Tabela 2) quando se compara os extremos de controle e de convivência.

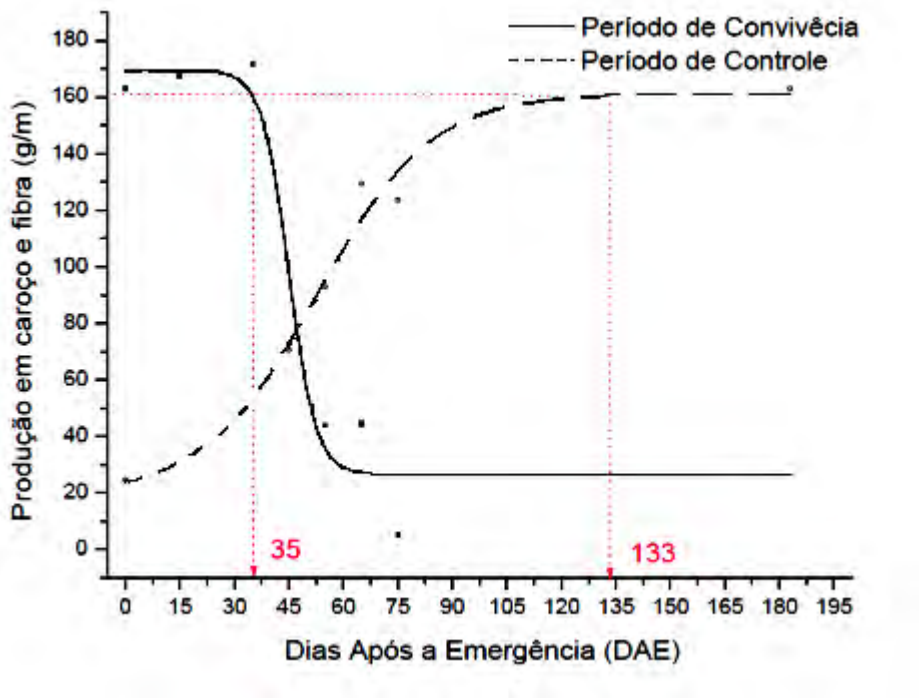


Figura 02. Produtividade do algodoeiro e ajuste dos dados pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, em função dos períodos de controle e convivência com as plantas daninhas, considerando-se uma perda de 5%.

CONCLUSÕES

O período crítico de prevenção à interferência (PCPI) de uma comunidade de plantas daninhas composta principalmente por *Raphanus raphanistrum, Amaranthus* spp., *Cyperus rotundus, Eleusine indica e Alternanthera tenella* no algodoeiro 'IMA CD 6001 LL' foi dos 35 aos 133 DAE. A interferência exercida pelas plantas daninhas durante todo o ciclo reduziu 84,89% a produtividade da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÃO, N.E. M. Manejo e controle de plantas daninhas em algodão. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. cap. 8, p. 215-250.

KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I – Tiririca (*Cyperus rotundus*). **Planta Daninha**, v. 18, n. 2, p. 241-251, 2000.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Algodão**. Disponível em:<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/algodao/saiba-mais>. Acesso em: 22 set. 2011.

PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v.11, p.16-27, 1985.

EFICÁCIA DE HERBICIDAS NO CONTROLE PÓS-EMERGENTE DUAS NOVAS ESPÉCIES DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA CEBOLA

CESARIN, A. E. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – annecesarin@gmail.com), MARTINS, J. F.(juliano.agro@yahoo.com.br), GIANCOTTI, P. R. F. (paulogiancotti@gmail.com), NEPUMUCENO, M. P.(mariluce_n@hotmail.com), MARTINS, J. V. F. (martins@fcav.unesp.br), ALVES, P. L. C. A. (plalves@fcav.unesp.br).

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia de herbicidas no controle em pós-emergência de duas espécies de plantas daninhas que recentemente infestaram a cultura da cebola em áreas do município de Monte Alto, SP. Foram testados14 herbicidas, isolados ou em misturas, para o controle de *Sisyrinchium micranthum* Cav. e uma espécie não identificada do gênero *Agrostis.* Os herbicidas foram: flumioxazin, bentazon + ioxinil octanoato + oxyfluorfen, fluazifop-p-butyl, fluazifop-p-butil + ioxinil octanoato, fluazifop-p-butil + oxyfluorfen, paraquat + oxyfluorfen, paraquat + fluazifop-p-butil + oxyfluorfen, metribuzin, sethoxydim, clethodim +fenoxaprop-p-ethyl, pendimethalin, oxadiazon, trifluralin, oxyfluorfen. Foram realizadas avaliações visuais de controle aos 5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias após a aplicação. Os dados foram submetidos a análise de variância do teste F, com comparação das médias pelo teste de Tukey a 5%. Os herbicidas paraquat + oxyfluorfen, paraquat + fluazifop-p-butil + oxyfluorfen e metribuzin foram eficientes no controle de *Agrostis* e bentazon + ioxinil octanoato + oxyfluorfen e paraquat + oxyfluorfen no controle de *S. micranthum*. A mistura paraquat + oxyfluorfen controlou as duas espécies.

INTRODUÇÃO

A cultura da cebola é altamente suscetível à interferência imposta pelas plantas daninhas devido ao seu lento crescimento inicial, a disposição ereta e a forma cilíndrica de suas folhas, o que ainda, proporciona baixa capacidade de sombreamento (SOARES et al., 2003).

O grau de interferência das plantas daninhas sobre as culturas está relacionado aos fatores inerentes à própria cultura (espécie cultivada, cultivar e espaçamento), à comunidade infestante (composição especifica, densidade e distribuição), ao ambiente (clima, solo e manejo da cultura) e ao período em que as plantas convivem na área (PITELLI, 1985; ZANATTA, 2006). Segundo Ferreira et al. (2002), essa interferência das plantas daninhas pode ocasionar reduções de 30%, 68% e 94% na produção de bulbos, quando o período da interferência após a emergência for de quatro, cinco e seis semanas, respectivamente.

O conhecimento de plantas daninhas infestantes na área é importante para os produtores, uma vez que facilita a utilização de um manejo adequado das plantas e principalmente, um monitoramento constante de qualquer tipo de mudança da flora daninha, tanto ao nível de espécies predominantes quanto de biótipos dentro de cada espécie (CHRISTOFFOLETI, 1998)

Na cultura da cebola, o manejo das plantas daninhas é, geralmente, efetuado por meio do controle químico, considerando-se que é uma cultura de ciclo relativamente longo com pequeno espaçamento entre plantas, o que dificulta a capina manual ou mecanizada (DURIGAN et al., 2005).

O objetivo do experimento foi avaliar a eficácia de herbicidas, isolados e em mistura, no controle de duas espécies de plantas daninhas recentemente encontradas em áreas de plantio de cebola em Monte Alto, SP.

MATERIAL E MÉTODOS

Em agosto de 2011, duas espécies de plantas daninhas em estágio de florescimento, uma ainda não identificada pertencente a família Poaceae e ao gênero *Agrostis* e a outra espécie, *Sisyrinchium micranthum* Cav., pertencente à família Iridaceae, foram coletadas na propriedade Santa Edwiges, na cidade de Monte Alto, SP em uma área de plantio de cebola. Na sequência, as plantas foram transplantadas para vasos plásticos com capacidade para 1,5 L preenchidos com terra coletada de um Latossolo Vermelho Escuro, onde permaneceram por 15 dias antes de serem submetidas aos tratamentos com herbicidas.

Os herbicidas aplicados foram: **1-** Flumioxazin (0,36 g i.a./ha); **2-** Bentazan + ioxinil octanoato + oxyfluorfen (0,336 + 125 + 96 g i.a./ha); **3-**fluazifop-p-butyl (250 g i.a./ha); **4-** fluazifop-p-butil + ioxinil octanoato (250 + 125 g i.a./ha); **5-** fluazifop-p-butil + oxyfluorfen (250 + 96 g i.a./ha); **6-** paraquat + oxyfluorfen (200+ 96 g i.a./ha); **7-** paraquat + fluazifop-p-butil + oxyfluorfen (200+250+ 96 g i.a./ha); **8-** Metribuzin (480 g i.a./ha); **9-**Sethoxydim (368 g i.a./ha); **10-** clethodim +fenoxaprop-p-ethyl (50+ 50 g i.a./ha); **11-** Pendimethalin (800 g i.a./ha); **12-** Oxadiazon (1000 g i.a./ha); **13-** Trifluralin (1800 g i.a./ha); **14-** Oxyfluorfen (96 g i.a./ha); **15-** Testemunha. Utilizou-se, para a aplicação dos herbicidas, um pulverizador costal pressurizado (CO_2), com pontas XR 110.02, regulado para uma vazão de 200 L/ha. No momento da aplicação, a temperatura do ar encontrava-se 25,0 ºC e a umidade relativa do ar a 53%.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com os 15 tratamentos em 4 repetições.

Foram realizadas avaliações visuais de controle aos 5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias após aplicação (DAA). Para essas avaliações, foram atribuídas notas que variaram de 0 a 100%

em função da intensidade dos sintomas, sendo que 0% foi atribuído a um controle pobre ou nenhum controle, enquanto 100% a um controle excelente, segundo a escala ALAM (1974).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram previamente transformados em raiz quadrada de (x + 1), visando proporcionar a distribuição normal dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A eficácia dos tratamentos no controle das plantas do gênero *Agrostis* está representada no desdobramento na Tabela 1.

Os tratamentos 2, 6, 7 e 8 proporcionaram controle efetivo já aos 5 dias após a aplicação (DAA) e manteve-se até os 30 DAA, com exceção do tratamento 2 que apresentou recuperação significativa das plantas aos 20 DAA e, a partir desse período, apresentaram crescente recuperação. Em contrapartida, os tratamentos 3, 4, 9, 10 e 11 apresentaram efeito de controle aos 5 DAA, não diferenciando significativamente da testemunha. Entretanto, observa-se que os tratamentos 3, 9 e 10 apresentaram aumento no controle das plantas aos 10 DAA, mas não mantiveram sua eficiência até os 30DAA; tal fato é justificado pelo tempo de ação desses herbicidas que oferecem eficiência no controle a partir dos 7 DAA (RODRIGUES & ALMEIDA, 2011) .

Os demais tratamentos proporcionaram controle intermediário e insatisfatório no controle das duas espécies, sendo que em alguns casos o controle aos 30 DAA chegou a 0,0%.

Tabela 1. Desdobramento da interação entre os fatores Tratamento e Época de avaliação no controle de uma espécie não identificada do gênero *Agrostis*. Jaboticabal 2012.

Tratamento	Controle (%)					
	Época de avaliação (dias após a aplicação)					
	5	10	15	20	25	30
1	3,6 CDa	5,2 BCDa	5,2 Bca	4,7 Bca	3,6 Bca	0,0 Cb
2	8,0 ABa	6,7 Bab	5,3 BCbc	3,8 BCDcd	2,7 Bcde	0,0 Ce
3	2,4 Eab	4,3 BCDa	4,2 BCa	4,2 BCa	2,2 Bcab	0,0 Cb
4	0,0 Ea	0,0 Ea	0,0 Da	0,0 Da	0,0 Ca	0,0 Ca
5	3,7 CDa	3,0 CDEab	2,5 Cdab	0,0 Db	0,0 Cb	0,0 Cb
6	9,6 Aa	10,0 Aa	10,0 Aa	10,0 Aa	10,0 Aa	10,0 Aa
7	9,6 Aa	9,9 Aa	10,0 Aa	10,0 Aa	10,0 Aa	10,0 Aa
8	9,4 Aa	10,0 Aa	10,0 Aa	10,0 Aa	10,0 Aa	10,0 Aa
9	0,0 Ec	3,9 BCDEab	4,8 BCa	4,8 BCa	3,6 BCab	1,6 Cbc
10	0,0 Ea	2,4 Dea	2,4 Cda	1,9 Cda	0,0 Ca	0,0 Ca
11	0,0 Ea	0,0 Ea	0,0 Da	0,0 Da	0,0 Ca	0,0 Ca
12	6,2 Bca	5,2 BCDab	5,2 Bcab	4,1 Bcab	3,9 Bcab	3,6 BCb
13	3,1 Deb	5,8 Bca	6,4 Ba	5,3 Bab	5,0 Bab	5,0 Bab

14	6,0	BCDa	5,3	BCDab	5,1	BCab	3,3	BCDbc	0,0	Cc	0,0	Cc
15	0,0	Ea	0,0	Ea	0,0	Da	0,0	Ea	0,0	Ca	0,0	Ca

médias seguidas por mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey, sendo que as letras maiúsculas comparam os efeitos dos tratamentos dentro de cada época de avaliação e as letras minúsculas comparam os efeitos das épocas dento de cada tratamento.

Os resultados expressos na Tabela 2 demonstram a interação entre os 15 tratamentos e as 6 épocas de avaliações referentes a eficácia de controle da *Sisyrinchium micranthum* Cav.

De um modo geral, verifica-se que os tratamentos apresentaram comportamentos diferentes, entre si. Os tratamentos 1, 3, 4 e 5 proporcionaram controle semelhante até os 15 DAA. No entanto, os efeitos do tratamento 1 foram mais intensos até os 15 DAA; a partir desse período não houve evolução dos sintomas e as plantas emitiram folhas novas, sendo que aos 30 DAA, não houve diferenças significativas da testemunha. Para o tratamento 3 e 5, houve evolução dos sintomas ao longo das avaliações e, ao final dos 30 DAA, não exibiram diferenças significativas entre si. Para o tratamento 4, o controle se manteve sem grandes mudanças ao longo das avaliações, mas aos 30 DAA sua eficácia diminuiu, apresentando resultado intermediário.

De um modo geral, ao final dos 30 DAA, apenas dois tratamentos foram verdadeiramente efetivos no controle da *Sisyrinchium micranthum* Cav., os tratamentos 2 e 6, que proporcionaram um excelente controle ao final dos 30 DAA, sendo que o tratamento 6 (paraquat + oxyfluorfen (200+ 96 g i.a./ha)) foi o único eficaz no controle das duas espécies de plantas daninhas. Ferreira et al*.* (1999) também verificaram a eficácia desses herbicidas porém, com aplicação de paraquat nas parcelas em que o oxyfluorfen havia sido aplicado antes da emergência das plantas de cebola e aos cinco dias após a semeadura, tal sistema proporcionou controle efetivo das gramíneas

Tabela 2. Desdobramento da interação entre os fatores Tratamento e Época de avaliação no controle de *Sisyrinchium micranthum* Cav.. Jaboticabal 2012.

Tratamento	**Controle (%)**											
	Época de avaliação (dias após a aplicação)											
	5		**10**		**15**		**20**		**25**		**30**	
1	3,9	BCDb	4,6	CDab	6,8	BCDa	5,0	Cdab	3,6	DEFb	0,0	Da
2	5,1	BCc	7,4	ABbc	8,0	ABab	8,3	ABab	9,2	ABab	10,0	A
3	3,8	BCDb	5,0	BCDab	6,8	BCDa	6,6	BCa	6,8	Ba	7,1	Ba
4	4,4	BCDab	5,9	BCDab	6,4	BCDEa	5,2	CDab	6,1	CDEab	3,9	Cb
5	4,5	BCb	5,8	BCDb	8,4	Aba	6,6	BCab	6,3	CDab	6,9	Bab
6	10,0	Aa	10,0	Aa	10,0	Aa	10,0	Aa	10,0	Aa	10,0	Aa
7	6,0	Bab	6,5	BCab	7,6	ABCa	5,9	BCDab	4,7	CDEbc	3,3	CDc
8	4,1	BCDc	6,5	BCab	8,4	Aba	6,6	BCab	5,3	CDEbc	3,5	CDc
9	3,3	BCDa	3,6	Dea	3,6	EFGa	3,3	DEa	3,3	EFa	3,3	CDa
10	3,1	CDa	3,3	DEa	3,3	Fga	3,3	DEa	3,3	EFa	3,3	CDa

11	1,6	DEa	3,6	DEa	3,6	EFGa	3,3	DEa	3,3	EFa	3,3	CDa
12	3,3	BCDa	4,4	CDab	4,9	CDEFa	3,3	DEa	3,3	EFa	3,3	CDa
13	3,6	BCDa	4,9	BCDa	4,5	DEFa	3,9	CDa	3,8	DEFa	3,6	CDa
14	2,7	CDEa	3,8	CDEa	4,6	DEFa	4,6	CDa	3,9	CDEa	3,3	CDa
15	0,0	Ea	0,0	Ea	0,0	Ga	0,0	Ea	0,0	Fa	0,0	Da

Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey, sendo que as letras maiúsculas comparam os efeitos dos tratamentos dentro de cada época de avaliação e as letras minúsculas comparam os efeitos das épocas dento de cada tratamento.

CONCLUSÃO

- Os tratamentos com paraquat + oxyfluorfen, paraquat + fluazifop-p-butil + oxyfluorfen e metribuzin proporcionaram os melhores controles para as plantas do gênero *Agrostis*.
- As misturas de bentazon + ioxinil octanoato + oxyfluorfen e paraquat + oxyfluorfen foram mais eficientes no controle de *Sisyrinchium micranthum* Cav.
- O tratamento com paraquat + oxyfluorfen foi o único herbicida que proporcionou um controle para as duas espécies de plantas daninha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS – ALAM. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. **ALAM**, v. 1, n. 1, p. 35-38, 1974.

CHRISTOFFOLETI, P.J. Dinâmica de populações de plantas daninhas e manejo de herbicidas para a cultura da soja. In: **Soja: tecnologia de produção**. CÂMARA, G.M.de S, 1998, 450p, 1998.

DURIGAN, J. C.; SILVA, M. R. M.; AZANIA, A.A.P.M. Eficácia e seletividade do herbicida flumioxazin aplicado em pré-emergência na cultura transplantada da cebola. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Passo Fundo – RS, N.º 3, p. 11-17, 2005

RODRIGUES,B.N. & ALMEIDA, F. S.A.**Guia de herbicidas**.6.ed.Londrina, 2011.697 p.

FERREIRA, L.R.; FERREIRA, F.A.; SILVA, C.M.M. da **.** Controle químico de plantas daninhas na cultura da cebola**. Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.218, p.51-56, 2002.

SOARES, D.J.; PITELLI, R.A.; BRAZ, L.T.; GRAVENA, R.; TOLEDO, R.E.B. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cebola (Allium cepa) transplantada. **Planta Daninha**, v.21, p.387-396, 2003.

PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário,** v.120, p.16-27, 1985.

ZANATTA, J. F.;FIGUEREDO, S., **Lisiane Camponogara** FONTANA,L. C.;PROCÓPIO, S. O. interferência de plantas daninhas em culturas olerícolas. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v.13, n.2, p. 39-57. 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PERÍODO DE DESSECAÇÃO DE *Brachiaria brizantha* CV. PIATÃ ANTECEDENDO O PLANTIO DIRETO DO GIRASSOL

GIANCOTTI, P. R. F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - paulogiancotti@gmail.com);
NEPOMUCENO, M. P. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - mariluce_n@hotmail.com);
ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - plalves@fcav.unesp.br).

RESUMO: No sistema plantio direto que integra lavoura e pecuária, a cultura do girassol é uma ótima opção, devido sua adaptabilidade diferencial. O objetivo do trabalho foi estudar a influência do período de dessecação de *Brachiaria brizantha* sobre o desenvolvimento e a produtividade do girassol, híbrido Aguará 4, no sistema plantio direto, utilizando o herbicida glyphosate. Os tratamentos constituíram dos períodos de dessecação de 27, 22, 17, 10, 5 3 e 0 dias de *B. brizantha*, antecedendo o plantio direto de girassol, utilizando o herbicida glyphosate a 1,92 kg e. a. ha^{-1}. Foram avaliadas características de desenvolvimento do girassol em dois estágios de desenvolvimento e na colheita. Concluiu-se que períodos mais curtos que 17 dias entre dessecação e a semeadura prejudicaram o desenvolvimento e a produtividade do girassol.

Palavras-chave: cobertura vegetal, glyphosate, *Helianthus annuus*, *Urochloa brizantha*

INTRODUÇÃO

A cultura do girassol apresenta ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e seu rendimento é pouco influenciado pela latitude, altitude ou fotoperíodo. Em função dessas características e seu sistema radicular amplo e eficiente na reciclagem de nutrientes, o plantio do girassol é uma opção nos sistemas de rotação e sucessão de culturas, como o plantio direto (CASTRO et al., 1996). O controle da cobertura antes da semeadura é comumente chamado de manejo e, normalmente, é feito com herbicidas sistêmicos de ação total, como o glyphosate (SOUZA et al., 2000).

Mediante o discorrido, justifica-se a importância do estudo do período entre a dessecação da cobertura e o plantio direto de culturas. Para a cultura da soja, a Embrapa (2006) recomenda que o período entre a dessecação da pastagem e a semeadura esteja entre 30 a 40 dias. Em pesquisa realizada por Nepomuceno (2011),

as maiores produtividades foram alcançadas quando se realizou a semeadura da soja RR em um período compreendido entre 10 e 20 dias após a dessecação da *B. ruziziensis* com glyphosate. Para o plantio direto de milho sobre *B. ruziziensis*, foi verificado que o intervalo de 22 dias proporcionou maior produção de grãos (Silva, 2011).

Dada a importância do cultivo de girassol no plantio direto e os efeitos da dessecação da cobertura para tal sistema, o objetivo do trabalho foi estudar a influência da época de manejo químico de *B. brizantha* sobre o desenvolvimento e a produtividade da cultura, no sistema plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em época de safrinha, em 2011, em Latossolo Vermelho Escuro de textura argilosa. A área experimental era uma pastagem formada de *B. brizantha*, cv. Piatã. O experimento foi composto por sete tratamentos, que consistiram de intervalos de tempo entre a aplicação do herbicida para a dessecação da *B. brizantha* e a semeadura da cultura do girassol: 27, 22, 17, 10, 5, 3 e 0 dias. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com 5 repetições.

A dessecação da cobertura foi por meio de aplicações de glyphosate na dose de 1,92 kg e. a. ha^{-1}. Essas aplicações foram feitas utilizando pulverizador costal manual, regulado para uma volume de 300 L ha^{-1} de calda. Foram feitas adubações de semeadura e cobertura. A semeadura foi em espaçamento de 0,9 m entrelinhas, formando uma população de 40.000 plantas ha^{-1}. O girassol permaneceu no campo durante um tempo superior ao normal devido à estiagem durante o estágio adulto da planta e o tempo de espera para a secagem completa das plantas no campo, após a o período de irrigação, para não prejudicar a colheita.

Foram realizadas amostragens da matéria seca da *B. brizantha* a cada período de manejo, utilizando-se um quadrado de 0,25 m², arremessado quatro vezes de forma aleatória. O material demarcado foi seco em uma estufa de circulação forçada de ar, a uma temperatura de 60 °C, durante 72 horas a fim de se determinar a massa seca. A matéria seca da cobertura de *B. brizantha* na área foi de 14,8 t ha^{-1} durante as operações de dessecação. Na instalação do experimento, a pastagem estava em fase adulta e já estabilizada, não apresentando variação entre as massas. Sendo assim, todos os tratamentos foram implantados sob as mesmas condições, em relação à quantidade de cobertura vegetal.

Aos 45, 90 e 140 (momento da colheita) dias após a semeadura (DAS), foram realizadas avaliações biométricas na cultura do girassol. Aos 45 DAS, foram coletadas seis plantas, e em cada uma avaliou-se a altura (cm), número de folhas, área foliar

(cm²) e massa seca do caule (g) e das folhas (g). As mesmas avaliações foram realizadas, em três plantas, aos 90 DAA, quando também se mensurou diâmetro do caule (em mm, à 2 cm do solo) e diâmetro do capítulo (cm). Na colheita, vinte plantas foram coletadas ao acaso e nelas avaliadas: altura, diâmetro do caule e do capítulo, produtividade (kg ha^{-1}), massa seca de 100 de grãos e teor de óleo (%) dos mesmos, obtido por análise de extrato etéreo.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente por meio da aplicação do teste F sobre a análise de variância, seguida do teste de Scott-Knott, para agrupamento de médias das interações, ambos a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A redução do intervalo entre a dessecação da *B. brizantha* e o plantio direto de girassol proporcionaram efeito inibitório no desenvolvimento cultura (Tabelas 1 e 2). Esse efeito foi mais acentuado quando a dessecação foi no mesmo dia da semeadura (0 dias).

Tabela 1. Altura, número de folhas, área foliar e massa seca das folhas e do caule do girassol 'Aguará 4', 45 dias após a semeadura, em diferentes períodos entre a dessecação da *B. brizantha* e o plantio direto do girassol. Jaboticabal-SP, 2011.

DAS	Altura (cm)	Nº de folhas	Área foliar (cm²)	Massa seca das folhas (g)	Massa seca do caule (g)
27	55,37 a[1]	16,08 a	1469,00 a	6,03 a	4,95 a
22	50,83 b	16,03 a	1220,02 b	5,14 a	4,59 a
17	48,66 b	16,13 a	1216,94 b	5,11 a	3,99 b
10	46,43 b	15,40 a	1177,11 b	5,05 a	3,98 b
5	42,70 c	13,83 b	831,07 c	4,05 a	2,45 c
3	41,26 c	13,20 b	667,70 c	2,71 b	2,18 c
0	34,99 d	10,78 c	321,28 d	1,28 c	1,16 d
CV (%)	8,17	6,68	18,37	22,71	19,43
F (trat.)	16,25*	21,56**	24,00**	15,14**	23,64**
F (blocos)	$0,94^{ns}$	2,89*	4,23**	$2,52^{ns}$	$1,63^{ns}$

[1]Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade; *valores significativos a 5% de probabilidade (p<0,05); **valores significativos a 1% de probabilidade (p<0,01); ^{ns}não significativo (p>0,05) pelo teste F. DAS = dias antes da semeadura

Tabela 2. Altura, número de folhas, diâmetro do caule e do capítulo, área foliar, massa seca das folhas e do caule do girassol 'Aguará 4', 90 dias após a semeadura, em diferentes períodos entre a dessecação da *B. brizantha* e o plantio direto do girassol. Jaboticabal-SP, 2011.

DAS	Altura (cm)	Nº de folhas	Diâmetro		Área foliar (cm²)	Massa seca (g)		
			Caule (mm)	Capítulo (cm)		Folhas	Caule	Capítulo
27	131,53 a[1]	24,57 a	18,95 a	14,11 a	3272,94 a	22,03 a	53,50 a	29,62 a
22	129,60 a	24,20 a	17,99 a	14,60 a	3340,20 a	21,40 a	55,25 a	26,06 b
17	127,53 a	23,44 a	16,77 b	12,17 b	2517,72 b	15,74 b	42,31 b	18,06 c
10	127,60 a	23,00 a	16,17 b	10,36 c	1793,32 c	12,88 c	39,61 b	14,87 d
5	121,53 a	23,08 a	14,99 c	10,06 c	1841,86 c	10,98 d	33,90 c	12,79 e
3	118,50 a	22,87 a	14,68 c	8,85 c	1550,47 c	9,39 e	29,16 d	12,23 e
0	96,00 b	21,17 a	12,48 d	6,71 d	1213,50 c	6,12 f	18,25 e	6,84 f
CV (%)	6,36	5,89	6,85	13,39	22,49	8,12	5,86	8,62
F (trat.)	12,49**	3,22*	19,67**	18,61**	14,19**	137,76**	167,07**	146,70**
F (bl.)	1,26^{ns}	2,09^{ns}	5,90**	2,17^{ns}	11,01**	1,83^{ns}	0,88^{ns}	1,48^{ns}

[1]Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade; *valores significativos a 5% de probabilidade (p<0,05); **valores significativos a 1% de probabilidade (p<0,01); ^{ns}não significativo (p>0,05) pelo teste F. DAS = dias antes da semeadura

Na colheita, as variáveis produção de grãos e diâmetro do capítulo apresentaram maior expressão nos três intervalos de dessecação mais longos (27, 22 e 17 dias) (Tabela 3). O sistema período de 0 dias reduziu a produção de grãos da cultura em 55% quando comparado intervalo de 27 dias entre a dessecação e a semeadura.

Tabela 3. Altura, diâmetro do caule e do capítulo, peso de 100 grãos, produção de grãos e teor de óleo, na colheita do girassol 'Aguará 4', em função dos períodos entre a dessecação da *B. brizantha* e o plantio direto do girassol. Jaboticabal-SP, 2011.

DAS	Altura (cm)	Diâmetro do caule (mm)	Diâmetro do capítulo (cm)	Peso de 100 grãos (g)	Produtividade (kg ha^{-1})	Teor de óleo nos grãos (%)
27	134,86 a[1]	17,37 a	17,77 a	5,72 a	1757,31 a	48,53 a
22	132,60 a	17,70 a	16,42 a	5,51 a	1641,94 a	47,95 a
17	128,52 b	16,54 a	16,05 a	5,42 a	1556,21 a	49,41 a
10	127,78 b	15,73 b	14,80 a	5,17 a	1308,35 b	48,67 a
5	120,80 c	15,04 b	15,38 a	5,11 a	1295,41 b	48,03 a

3	119,02 c	15,01 b	15,23 a	5,13 a	1112,11 b	48,51 a
0	106,00 d	13,22 c	12,49 b	4,75 a	782,41 c	48,47 a
CV (%)	3,68	5,21	9,55	9,21	18,85	2,65
F (trat.)	23,40**	17,82**	6,09**	2,14^{ns}	8,71**	0,42ns
F (bl.)	1,20^{ns}	4,01^{ns}	0,51^{ns}	0,20^{ns}	1,36^{ns}	2,78ns

[1]Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade; *valores significativos a 5% de probabilidade (p<0,05); **valores significativos a 1% de probabilidade (p<0,01); ^{ns}não significativo (p>0,05). DAS = dias antes da semeadura.

De acordo com os resultados, para obtenção de melhor desenvolvimento e maior produtividade da cultura do girassol em sistema plantio direto, a dessecação da cobertura de *B. brizantha* com glyphosate deve ser realizada em um período superior a 17 dias antecedendo a semeadura da cultura. Esse período é próximo ao de 22 dias sugerido por Silva (2011) para o plantio direto de milho sobre *B ruziziensis*. Porém diferiu do definido por Nepomuceno (2011), entre 10 e 20 dias, para a cultura da soja.

CONCLUSÃO

A semeadura de girassol em período igual ou mais curto que 10 dias após a dessecação, utilizando 1,92 kg e. a. glyphosate ha^{-1}, da cobertura de *B. brizantha*, com 14,8 t ha^{-1} de matéria seca, promoveu redução no desenvolvimento e produtividade da cultura do girassol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, C. et al. **A Cultura do Girassol.** Londrina. EMBRAPA-CNPSo. (Circular técnica, 13). 1996.

EMBRAPA. **Tenologia de produção de soja na Região Central do Brasil 2007**. Sistemas de Produção, 11. Londrina, Embrapa Soja, 2006.

NEPOMUCENO, M. **Intervalo de dessecação de *Urochloa ruziziensis* (R. German & Evrard) Crins e seu efeito alelopático na cultura da soja RR**. 2011. 152 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Campus de Jaboticabal. Jaboticabal, 2011.

SILVA, A. P. **Período de dessecação da *Brachiaria ruziziensis* no desenvolvimento e produtividade da cultura do milho.** 2011. 50 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Campus de Jaboticabal. Jaboticabal, 2011.

SOUZA, C. F. L. et al. Eficiência de diferentes herbicidas na dessecação de três espécies vegetais para a cobertura do solo. **R. Bras. Herbic**., v. 1, n. 1, p. 57-60, 2000.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PERÍODOS DE DESSECAÇÃO DE *Brachiaria ruziziensis* COM GLYPHOSATE AFETANDO O DESENVOLVIMENTO DO GIRASSOL

NEPOMUCENO, M. P. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - mariluce_n@hotmail.com);
GIANCOTTI, P. R. F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - paulogiancotti@gmail.com);
ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - plalves@fcav.unesp.br).

RESUMO: No sistema de plantio direto, a produção pode ser influenciada por fatores relacionados à dessecação da cobertura, o que torna fundamental a definição de períodos adequados para a semeadura da cultura, após a dessecação da forrageira. O objetivo foi estudar a influência do período de dessecação de *Brachiaria ruziziensis* sobre o desenvolvimento e a produtividade do girassol, híbrido Aguará 4, no sistema plantio direto, utilizando o herbicida glyphosate a 1,08 kg e. a. ha^{-1}. Os tratamentos constituíram-se dos períodos de dessecação de 20, 15, 10, 7, 3 e 0 dias da *B. ruziziensis*, antecedendo a semeadura do girassol, mais uma testemunha sem cobertura e sem aplicação. Os resultados demonstraram que um período igual ou menor que treze dias entre a dessecação e a semeadura, reduziu o desenvolvimento inicial (altura, número de folhas, área foliar, massa seca do caule) e a produtividade de grãos do girassol.

Palavras-chave: cobertura vegetal, *Helianthus annuus*, *Urochloa ruziziensis*

INTRODUÇÃO

No sistema plantio direto, é fundamental o uso de fontes eficientes de cobertura morta, como, por exemplo, as espécies do gênero *Brachiaria*, que possuem longevidade adequada e são capazes de proteger plenamente a superfície do solo (COBUCCI, 2001). Normalmente, o controle da cobertura para esse fim é feito com herbicidas sistêmicos de ação total, como o glyphosate (SOUZA et al., 2000). Uma cultura que se adapta a esse sistema de sucessão é o girassol, devido às suas características intrínsecas e extrínsecas que lhe conferem certa rusticidade, como a ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e ao seu sistema radicular bem desenvolvido (CASTRO et al., 1996).

Porém, a semeadura sob a forragem pode causar injúrias à cultura e redução na sua produtividade. O estudo do período entre a dessecação de uma cobertura

vegetal e o plantio direto de culturas é de fundamental importância para o sucesso do sistema de produção. Segundo Santos et al. (2007) e Nepomuceno (2011), o intervalo entre a dessecação da *Brachiaria* com glyphosate e a semeadura da soja deve ser de pelo menos 7 dias, para que não prejudique o desenvolvimento da cultura.

O objetivo foi estudar a influência da dessecação com glyphosate, em vários períodos, da *B. ruziziensis*, sobre o desenvolvimento e a produtividade do girassol no sistema plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

As parcelas constituíram-se de vasos com 20 L de volume, preenchidos com solo coletado da camada arável, classificado como Latossolo Vermelho Escuro, de textura argilosa. O experimento foi composto por sete tratamentos, sendo seis períodos (20, 15, 10, 7, 3 e 0 dias) de dessecação com glyphosate e a semeadura do girassol; e uma testemunha sem cobertura e sem glyphosate. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado.

A cobertura vegetal foi composta por uma população de 80 plantas m^{-2} de *Brachiaria ruziziensis*. A dessecação da *B. ruziziensis* foi por meio de aplicações de glyphosate na dose de 1,08 kg e. a. ha^{-1}. Essas aplicações foram feitas utilizando-se pulverizador costal pressurizado (CO_2), mantido a pressão constante e regulado para um volume de calda de 200 L ha^{-1}.

Foi realizada a semeadura do girassol, híbrido Aguará 4, e após 10 dias da emergência das plantas, realizado o desbaste deixando-se de quatro plantas por vaso.

Aos 35 dias após a semeadura (DAS), foram realizadas avaliações biométricas em duas plantas de girassol por parcela. Avaliou-se altura, número de folhas, área foliar, diâmetro do caule e massa seca do caule e das folhas. Na colheita do girassol (110 DAS), foram avaliadas altura, diâmetro do caule e do capítulo, massa seca do caule e das folhas e produtividade de grãos.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente por meio da aplicação do teste F sobre a análise de variância, seguida do teste de Scott-Knott. Os resultados de produtividade de grãos de girassol foram submetidos à análise de regressão, em que se considerou, como um período aceitável, o intervalo em que a perda máxima de produtividade fosse de 5 %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A matéria seca da cobertura de *B. ruziziensis* presente nos vasos, no momento da dessecação com glyphosate, não diferiu entre os tratamentos, e apresentou, em média, 6,8 t ha^{-1}.

Na avaliação aos 35 DAS, as plantas de girassol semeadas nos períodos de 3 e 0 dias após a dessecação da cobertura apresentaram área foliar reduzida e menor número de folhas que as semeadas em períodos mais longos e a testemunha (Tabela 1). As plantas de girassol apresentaram maiores alturas nos tratamentos em que o intervalo entre a dessecação e a semeadura foi mais longo e na testemunha, sendo que a semeadura do girassol no dia da dessecação proporcionou plantas menores. As plantas semeadas nos três períodos mais curtos da dessecação, 0, 3 e 7 dias, foram os que apresentaram menor massa seca do caule diferindo dos demais tratamentos. Para massa seca das folhas e diâmetro do caule não houve diferença significativa entre os tratamentos.

No momento da colheita do girassol, a testemunha e os tratamentos semeados nos três períodos mais longos entre a dessecação da *B. ruziziensis* e a semeadura(10, 15 e 20 dias), apresentaram maior massa seca de folhas e diâmetro do capítulo (Tabela 2). O diâmetro e a massa seca do caule foram inferiores nas plantas semeadas nos dois períodos mais curtos, assim como a produtividade de grãos. As variáveis altura da planta e massa seca do capítulo do girassol não diferiram entre si.

Os resultados da produtividade de grãos, quando avaliados de forma quantitativa, apresentaram um comportamento exponencial (Figura 1). O encurtamento do período entre a dessecação da *B. ruziziensis* e a semeadura do girassol reduziu exponencialmente a produção de grãos do girassol. Aceitando uma perda de 5% na produtividade do girassol, a dessecação da *B. ruziziensis* deve ser realizada em um período de, no mínimo, 13 dias antes da semeadura do girassol.

Tabela 1. Altura, número de folhas, área foliar, diâmetro do caule e massa seca das folhas e do caule do girassol 'Aguará 4', 35 dias após a semeadura, em diferentes períodos entre a dessecação da *B. ruziziensis*. Jaboticabal-SP, 2012.

Períodos	Altura (cm)	Nº de folhas	Área foliar (cm²)	Diâmetro do caule (mm)	Massa seca do caule (g)	Massa seca de folhas (g)
20 dias	38,75 a[1]	10,00 a	536,39 a	6,94 a	2,39 a	2,11 a
15 dias	35,12 b	9,62 a	480,70 a	6,25 a	2,11 a	1,94 a
10 dias	35,25 b	9,62 a	427,09 a	6,33 a	1,91 a	1,86 a
7 dias	35,18 b	9,75 a	384,72 a	6,36 a	1,77 b	1,65 a
3 dias	35,00 b	8,87 b	276,66 b	5,66 a	1,52 b	1,45 a
0 dia	28,32 c	8,37 b	264,94 b	5,59 a	1,29 b	1,35 a
Test.	41,00 a	10,87 a	509,68 a	7,11 a	2,32 a	2,22 a
F	8,87**	3,98**	5,06**	$2,46^{ns}$	3,32**	$1,65^{ns}$
CV (%)	10,53	11,81	33,16	16,41	33,35	40,13

[1]Médias seguidas pela mesma letra, na vertical ,não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade; *valores significativos a 5% de probabilidade (p<0,05); **valores significativos a 1% de probabilidade (p<0,01); [ns]não significativo (p>0,05) pelo teste F. DAS = dias antes da semeadura.

Os resultados encontrados nesse trabalho corroboram com Santos et al. (2007) que verificaram que períodos entre a dessecação de *Brachiaria* e a semeadura menores que sete dias reduziram o desenvolvimento da soja. Nesse mesmo intervalo de tempo, Nepomuceno (2011) encontrou redução na produtividade de grãos da soja.

Tabela 2. Altura, diâmetro do caule e do capítulo, massa seca do caule, das folhas e do capítulo e produtividade de grãos de girassol 'Aguará 4', em diferentes períodos entre a dessecação da *B. ruziziensis*. Jaboticabal-SP, 2012.

Período (dias)	Altura (cm)	Diâmetro		Massa seca (g)			Produtividade de grãos (kg ha^{-1})
		Caule (mm)	Capítulo (cm)	caule	folhas	capítulo	
20	118,75 a[1]	12,38 a	9,94 a	16,02 a	8,32 a	15,04 a	1314,56 a
15	117,25 a	12,41 a	9,87 a	16,51 a	8,28 a	15,07 a	1341,39 a
10	119,12 a	12,20 a	9,81 a	14,83 a	7,59 a	13,69 a	1227,66 a
7	117,12 a	11,38 a	8,69 b	14,60 a	6,93 b	12,99 a	1173,15 b
3	114,12 a	10,30 b	8,52 b	12,23 b	5,79 b	11,50 a	952,09 b
0	110,50 a	10,17 b	8,25 b	10,96 b	5,82 b	11,45 a	856,57 b
Test.	115,50 a	12,65 a	10,00 a	15,16 a	8,11 a	14,18 a	1304,44 a
F	2,25[ns]	4,04**	2,17*	3,26**	4,75**	1,68[ns]	3,68**
CV(%)	4,88	12,57	15,79	22,03	19,75	24,6	24,04

[1]Médias seguidas pela mesma letra, na vertical) não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade; *valores significativos a 5% de probabilidade (p<0,05); **valores significativos a 1% de probabilidade (p<0,01); [ns]não significativo (p>0,05) pelo teste F. DAS = dias antes da semeadura.

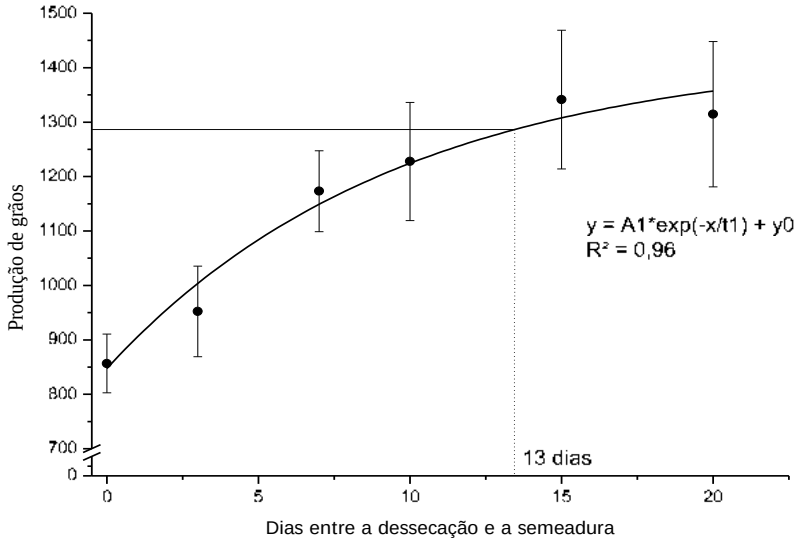


Figura 1. Produtividade de grãos (kg ha^{-1}) de girassol 'Aguará 4' semeado em períodos crescentes após a dessecação de *B. ruziziensis*. Jaboticabal-SP, 2012.

CONCLUSÃO

A semeadura de girassol em período igual ou mais curto que treze dias após a dessecação de *B. ruziziensis*, contendo 6,8 t ha^{-1} de matéria seca, utilizando 1,08 kg e. a. glyphosate ha^{-1} promoveu redução no desenvolvimento e na produtividade de grãos da cultura do girassol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, C. et al. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1996. 38p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Tecnica, 13)

COBUCCI, T. **Manejo integrado de plantas daninhas em sistema de plantio direto**. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.) Manejo integrado fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto. Viçosa: UFV, 2001. p.583-624.

NEPOMUCENO, M. **Intervalo de dessecação de *Urochloa ruziziensis* (R. German & Evrard) Crins e seu efeito alelopático na cultura da soja RR. 2011**. 152p. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Campus de Jaboticabal, Jaboticabal.

SANTOS, J. B. I. et al. Época de dessecação anterior à semeadura sobre o desenvolvimento da soja resistente ao glyphosate. **Planta Daninha**, v.25, n.4, p.869-875, 2007.

SOUZA, C. F. L. et al. Eficiência de diferentes herbicidas na dessecação de três espécies vegetais para a cobertura do solo. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.1, n.1, p.57-60, 2000.

EFICIÊNCIA E SELETIVIDADE DOS HERBICIDAS TRUPER, GARLON E GF-2141 NO CONTROLE DA BROTAÇÃO DE EUCALIPTO NA ENTRELINHA DA CULTURA

GIANCOTTI, P. R. F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – paulogiancotti@gmail.com); KUVA, M. A. (HERBAE, Jaboticabal/SP - mkuva@herbae.com.br); SALGADO T. P. (HERBAE, Jaboticabal/SP - - tpsalgado@herbae.com.br); DA SILVA, D. G. (HERBAE, Jaboticabal/SP - devair@herbae.com.br); TAKAHASHI, E. N. (FIBRIA S.A, Três Lagoas/MS - ernesto.takahashi@fibria.com.br).

RESUMO: O experimento foi conduzido no município de Selvíria (MS), com o objetivo de avaliar a eficiência e seletividade de herbicidas no controle da brotação de eucalipto na entrelinha da cultura. Foram dez tratamentos, sendo dois com Truper, dois com Garlon 480BR, três com GF-2141 e um com aplicação do herbicida padrão Gliz; além de uma testemunha no limpo e outra no mato. A aplicação dos herbicidas foi realizada quando as brotações de *Eucalyptus grandis x E. urophylla* nas entrelinhas apresentavam altura entre 1,0 a 1,5 m. Para isso, foi utilizado um pulverizador costal pressurizado (CO_2), regulado com 2,0 bar de pressão para distribuir 100 L ha^{-1} de calda. O experimento foi instalado no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. O controle da brotação e seletividade do eucalipto foi avaliado aos 24, 45, 66 e 90 DAA. Independentemente das doses testadas, os herbicidas Truper e Garlon 480BR foram eficientes no controle das brotações de eucalipto, igualando-se ao controle proporcionado pelo herbicida padrão Gliz 480 SL. O herbicida GF-2141 foi eficiente no controle das rebrotas de eucalipto nas doses de 1,0 e 1,5%. Todos os produtos e doses aplicados para o controle de brotações de eucalipto na entrelinha foram seletivos ao eucalipto plantado na linha.

Palavras-chave: eucaliptocultura, manejo, renovação

INTRODUÇÃO

Com o rápido desenvolvimento de características silviculturais mais adequadas, pelo melhoramento genético, muitas vezes um material genético apresenta um período de cultivo de apenas um ciclo (SOUZA, 2006). Na renovação dos eucaliptais, por meio do plantio de novas mudas (clones), torna-se indesejável a presença de brotações das touças “antigas”, recorrendo-se, dessa maneira, ao uso de herbicidas para controlá-las.

As rebrotas de eucalipto interferem nos novos plantios por competirem por água, luz e nutrientes, são hospedeiras de pragas e doenças e dificultam as operações de manejo florestal. Para o controle de rebrotas, o herbicida glyphosate é o mais utilizado, sendo que o mau uso deste herbicida pode acarretar problemas, caso as mudas forem atingidas por deriva. Assim, fica evidente a necessidade de um produto ou método que venha a substituir a aplicação do glyphosate para o controle da brotação a fim de evitar as perdas de produtividade, principalmente quando o eucalipto é atingido pelo glyphosate no inicio do ciclo. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência e a seletividade de herbicidas no controle da brotação de eucalipto na entrelinha do eucaliptal.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido numa área de plantio de eucalipto, localizada no município de Selvíria (MS). Foram dez tratamentos experimentais, sendo dois com Truper (i.a.: fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico), dois com Garlon 480BR (i.a.: triclopir), três GF-2141 (i.a.: aminopiralide + fluroxipir-metílico) e um com aplicação do herbicida padrão Gliz 480 SL, além de uma testemunha no limpo e outra no mato. Em todos os tratamentos com herbicidas, à exceção do tratamento com Gliz, foi adicionado 0,5% do adjuvante Joint Oil na calda de pulverização. As doses foram em volume do produto por volume da calda (v/v) (Tabela 1).

Tabela 1. Herbicidas e doses (em v/v) utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat.	Produto	Concentração (g e.a.L^{-1})	Dose (%)
1	Truper[1]	80 + 240	1,0
2	Truper	80 + 240	2,0
3	Garlon 480BR[2]	480	1,0
4	Garlon 480BR	480	2,0
5	GF-2141[3]	40 + 80	0,5
6	GF-2141	40 + 80	1,0
7	GF-2141	40 + 80	1,5
8	Gliz 480 SL[4]	360	5,0
9	Testemunha	---	0
10	Testemunha capinada	---	0

[1]fluroxipir-meptílico+triclopir-butotílico, [2]triclopir, [3]aminopiralide+fluroxipir-metílico, [4]glyphosate

A aplicação única dos herbicidas foi realizada quando as brotações de *Eucalyptus grandis x E. urophylla* nas entrelinhas se encontravam com 1,0 a 1,5 m (Figura 1)



Figura 1. Vista geral da área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal pressurizado (CO_2), equipado de lança com ponta TT 80 015 regulados com 2,0 bar de pressão para distribuir 100 L ha^{-1} de calda. A aplicação foi realizada até o "ponto de escorrimento" da calda sobre do eucalipto. A data, horário e condições dos principais elementos climáticos no momento da aplicação encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos na aplicação

Data	Horário		Temp. (ºC)	U.R(%)	Vento	Nebulosidade (%)
	início	fim				
30/01/2010	10:10	11:10	28	78	1 km h^{-1}	80

O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas tiveram como dimensões 4,0 m de largura por 10,0 m de comprimento (40 m^2). Com área útil foram usados os 24 m^2 centrais.

O controle da brotação do eucalipto foi avaliado aos 24, 45, 66 e 90 DAA (dias após a aplicação), atribuindo-se porcentagem de controle em relação à testemunha por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de controle e 100% morte da rebrota de eucalipto. A avaliação de fitotoxicidade do eucalipto também foi realizada aos 24, 45, 66 e

90 DAA, por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de danos e 100% morte das plantas de eucalipto.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram verificados sintomas visuais de fitotoxicidade na cultura do eucalipto por ocasião da aplicação dos herbicidas durante todo período experimental.

Os tratamentos Truper (2,0%), Garlon 480BR (1,0 e 2,0%) e Gliz 480 SL (5,0%) proporcionaram controle acima de 92% na brotação de eucalipto durante todo ensaio (Tabela 3). Para a menor dose de Truper (1,0%) o controle foi eficaz, variando de 86 a 88% dos 24 aos 90 DAA.

Em relação ao controle proporcionado pelo herbicida GF-2141, houve um aumento de controle com o aumento das doses do produto em todas as avaliações. Aos 24 DAA o controle do GF-2141 foi de 51 e 78% nas doses de 0,5 e 1,5%, respectivamente. Houve um aumento progressivo no controle ao longo do tempo, sendo que a partir dos 66 DAA, independentemente das doses, o controle estava entre 82 e 86%. Ao final do experimento o controle foi de 88 e 92% para as doses de 1,0 e 1,5%, respectivamente.

Tabela 3. Porcentagem de controle (%) da brotação de eucalipto ao longo das avaliações.

Descrição do tratamento			Época de Avaliação (DAA)			
Nº	Produto	Doses (%)	24	45	66	90
1	Truper	1,0	86 bc[1]	86 bc	87 bcd	88 ab
2	Truper	2,0	93 ab	96 ab	95 ab	94 a
3	Garlon 480BR	1,0	94 ab	95 ab	94 abc	93 a
4	Garlon 480BR	2,0	93 ab	95 ab	97 a	95 a
5	GF-2141	0,5	51 e	70 d	82 d	80 b
6	GF-2141	1,0	63 d	79 cd	87 cd	88 ab
7	GF-2141	1,5	78 c	88 bc	86 bcd	92 a
8	Gliz 480 SL	5,0	99 a	98 a	97 a	96 a
9	Testemunha	0	0	0	0	0
10	Testemunha capinada	0	100	100	100	100
F (tratamento)			193*	211*	272*	245*
CV (%)			6	5	4	5

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * – significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade;

CONCLUSÕES

Independentemente das doses testadas, os herbicidas Truper e Garlon 480BR foram eficazes no controle das brotações de eucalipto, igualando-se ao controle proporcionado pelo herbicida padrão Gliz 480 SL.

O herbicida GF-2141 foi eficaz no controle das rebrotas de eucalipto nas doses de 1,0 e 1,5%.

Todos os produtos e doses aplicados para o controle de brotações de eucalipto na entrelinha foram seletivos ao eucalipto plantado na linha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, E. M. et al. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de mini-estacas de clones de *Eucalyptus* spp. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 183-187, fev./mar. 2004.

SOUZA, G.V.R. et al. Exsudado radicular de imazapyr aplicado sobre mudas de diferentes clones de eucalipto. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, 2006.

EFICÁCIA DE NICOSULFURON E TEMBOTRIONE NO CONTROLE DE *Pennisetum setosum*

ASSIS, J. H. F. (UFG, Campus Jataí/GO – jonash@limao.com.br), KIPPER, E. M. (UFG, Campus Jataí/GO – emerson.kipper@hotmail.com), SILVA, U. R. (UFG, Campus Jataí/GO – uadson-agro@hotmail.com), TIMOSSI, P. C. (UFG, Campus Jataí/GO - ptimossi2004@yahoo.com.br)

RESUMO: Dentre os principais problemas existentes na produção agropecuária pode-se afirmar que as plantas daninhas representam uma ameaça no rendimento das culturas, diminuindo o retorno do capital investido. Dentre os métodos de controle, o mais utilizado é o químico, isto é, com o uso de herbicidas. Diante da discussão no meio agrícola de não haver controle eficiente de capim-custódio (*Pennisetum setosum*), espécie endêmica no sudoeste goiano, pelo herbicida tembotrione, objetivou-se avaliar a eficácia deste em comparação ao nicosulfuron em diferentes doses, quando aplicados em pós-emergência das plantas daninhas. Foi adotada pesquisa em casa-de-vegetação com plantas cultivadas em vasos de 2,8 dm^3 e com quatro plantas no estágio de três a quatro perfilhos. Adotou-se o delineamento inteiramente casualisado, com cinco repetições/vaso. Os tratamentos basearam-se na aplicação em pós-emergência das plantas de capim custódio do herbicida nicosulfuron a 20, 40, e 60 gha^{-1} e de tembotrione a 0,05, 0,08 e 0,10 gha^{-1}, além de testemunha mantida sem aplicação dos mesmos. A aplicação dos herbicidas foi realizada com pulverizador de pesquisa mantido a pressão constante por CO_2, a 210 kPa, munido de lança com um bico e ponta DG 9502 Evs, com gasto de 200 Lha^{-1} de calda. A mesma foi realizada quando as plantas atingiram o estágio de 3 a 4 perfilhos. As avaliações de eficácia de controle foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 DAA. Aos 30 DAA, foi determinada a massa seca da parte aérea das plantas daninhas. A partir dos resultados pode-se concluir que o herbicida tembotrione não controla capim-custódio e o herbicida nicosulfuron apresenta excelente nível de controle a partir de 40 gha^{-1}.

Palavras-chave: Capim-custódio, controle químico, herbicidas

INTRODUÇÃO

Na região do Brasil Central, o município de Jataí-GO se destaca no cultivo de milho de segunda safra. A cultura do milho, embora seja considerada competitiva, pode ser severamente afetada pela interferência de plantas daninhas, reduzindo a produtividade de grãos (TIMOSSI et al., 2011). De acordo com Voll et al. (2005), as perdas de produção são

devido a competição das plantas daninhas com a cultura por água, luz, nutrientes e espaço. Nessa cultura, o método de controle de plantas daninhas adotado tem sido o químico, com predominância da aplicação de herbicidas seletivos para a cultura.

Em cada localidade encontramos determinadas espécies de plantas daninhas que fazem parte da comunidade infestante, o que faz com que produtores necessitem tomar decisões quanto a qual herbicida deve-se adotar para se obter êxito no manejo da comunidade infestante. Neste contexto, o capim-custódio (*Pennisetum setosum*) tem sido pauta de diversas discussões entre profissionais do setor agrícola, pois se de um lado o herbicida nicosulfuron, um dos herbicidas mais adotados na cultura de milho, é citado em diversos trabalhos como produto que pode causar fitointoxicação na cultura, necessitando cautela em seu uso, de outro temos o herbicida tembotrione, cujos comentários são de que não apresente boa eficácia no controle dessa planta daninha.

Com o objetivo de esclarecer esta premissa, foi implantada pesquisa para avaliar a eficácia dos herbicidas nicosulfuron e tembotrione no controle do capim-custódio.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal de Goiás – *Campus* Jataí, em casa de vegetação, em vasos de 2,8 dm^3, com o objetivo de determinar a dose de nicosulfuron para controlar eficientemente capim-custódio (*Pennisetum setosum*). Os vasos foram preenchidos com terra + esterco bovino na proporção de 3:1 e mantidos com umidade próxima a capacidade de campo do substrato, durante a condução do mesmo.

No ensaio foi adotado o Delineamento Inteiramente Casualisado (DIC), com sete tratamentos e cinco repetições. Cada repetição foi composta por um vaso, contendo quatro mudas de capim-custódio, as quais foram cultivadas em bandeja metálica de 40x100x5 cm (Berçário) e transplantadas ainda quando eram dependentes do conteúdo de reserva das sementes. Os tratamentos basearam-se na aplicação em pós-emergência das plantas de capim custódio do herbicida nicosulfuron a 20, 40, e 60 gha^{-1} e de tembotrione a 0,05, 0,08 e 0,10 gha^{-1}, além de testemunha mantida sem aplicação dos mesmos.

A aplicação dos herbicidas foi realizada com pulverizador de pesquisa mantido a pressão constante por CO_2, a 210 kPa, munido de lança com um bico e ponta DG 9502 Evs, com gasto de 200 Lha^{-1} de calda. A mesma foi realizada quando as plantas atingiram o estágio de 3 a 4 perfilhos.

As avaliações basearam-se na porcentagem de controle das plantas, no qual 100 indicavam morte total das plantas e zero ausência de controle, realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Ainda, aos 30 DAA, foi realizada a coleta e determinação da massa seca por repetição.

Com os dados obtidos realizou-se análise de variância pelo teste F e para comparação de médias adotou-se o teste de Tukey a $p \leq 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os resultados estatísticos obtidos para a eficácia de controle dos tratamentos testados e massa seca final. Pode-se verificar que os tratamentos testados formam dois grupos distintos, nos quais de um lado temos o herbicida nicosulfuron e de outro o herbicida tembotrione. Nota-se que os resultados obtidos com o herbicida nicosulfuron foram superiores. O maior controle foi obtido com nicosulfuron a 60 gha^{-1}, sem, no entanto, diferenciar da dosagem de 40 gha^{-1} ao final das avaliações.

Tabela 1. Médias da porcentagem de controle de capim-custódio por nicosulfuron e tembotrione em suas respectivas dosagens e épocas de avaliação, além do acúmulo de massa seca de plantas daninhas. Jataí, GO, 2011.

Tratamentos	Dosagem	Porcentagem de Controle (%)				Massa Seca
	(g ha^{-1})	7 DAA*	14 DAA	21 DAA	28 DAA	(g)
1. Nicosulfuron	20	46,0 a	61,0 c	76,0 b	86,6 b	1,70 b
2. Nicosulfuron	40	46,0 a	69,0 b	83,0 b	94,4 ab	1,32 b
3. Nicosulfuron	60	48,0 a	84,0 a	95,6 a	99,2 a	1,05 b
4. Tembotrione	0,05	03,0 bc	00,0 d	01,0 c	00,0 c	5,05 a
5. Tembotrione	0,08	05,0 bc	00,0 d	01,0 c	01,0 c	5,44 a
6. Tembotrione	0,10	12,0 b	03,0 d	02,0 c	00,0 c	5,21 a
7. Testemunha	---	00,0 c	00,0 d	00,0 c	00,0 c	5,07 a
Ftrat	----	97,71**	857,50**	654,33**	707,59**	171,20**
CV	----	22,3	9,4	10,7	10,4	9,9
DMS	----	10,2	5,87	7,93	8,41	0,71

* Dias após a aplicação; [1] Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Quanto à massa seca das plantas daninhas, nota-se que a testemunha não difere dos tratamentos em que foi ministrado o herbicida tembotrione em diferentes dosagens, validando a avaliação da porcentagem de controle, nos quais os resultados foram praticamente nulos.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia adotada no ensaio, pode-se concluir que:

1. O herbicida tembotrione não controla capim-custódio;

2. O capim-custódio apresenta nota de controle muito bom com 20 gha^{-1} do herbicida nicosulfuron e excelente a partir de 40 gha^{-1}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Características do herbicida tembotrione na cultura do milho. **Circular técnica 129**. Sete Lagoas-MG. 2009. 1 a 3 p.

VOLL, E. **Documentos 260:** A dinâmica das plantas daninhas e práticas de manejo. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 88 p.

TIMOSSI, P. C. et al. Eficácia de nicosulfuron isolado e associado com atrazine no manejo de plantas daninhas em milho. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.10, n.3, p.210-218, 2011.

INFLUÊNCIA DE FERTILIZANTES NITROGENADOS E PONTAS DE PULVERIZAÇÃO NO POTENCIAL DE DERIVA DE CALDAS COM GLYPHOSATE

CARVALHO, F. K. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - kassis@fca.unesp.br), ANTUNIASSI, U.R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – ulisses@fca.unesp.br); MOTA, A. A. B. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – alisson_abm@hotmail.com), CHECHETTO, R. G. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – rgchechetto@hotmail.com); VILELA, C. M. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – cmvilela@fca.unesp.br), GANDOLFO, U. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – ulissesgandolfo@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de fertilizantes nitrogenados e pontas de pulverização no potencial de deriva em aplicação de caldas contendo glyphosate. O experimento foi constituído de cinco caldas com o herbicida glyphosate isolado e em misturas com uréia (U) e sulfato de amônio (SA), as quais foram aplicadas com as pontas de jato plano GA 11003 e DG 11003 (indução de ar e pré-orifício, respectivamente). Foram avaliados o diâmetro mediano volumétrico (DMV) e o percentual de gotas com diâmetro menor do que 100µm (%<100µm). As características do espectro de gotas nas caldas com glyphosate na presença de uréia com sulfato de amônio, aplicadas com a ponta GA, indicaram o maior potencial de redução de deriva entre os tratamentos. A ponta GA proporcionou gotas com maior DMV e menor %<100µm, reduzindo os riscos de deriva, quando comparada com a ponta DG.

PALAVRAS-CHAVE: espectro de gotas, tecnologia de aplicação, deriva

INTRODUÇÃO

Dentre os herbicidas usados para a dessecação, o glyphosate (N-(fosfonometil) glicina) merece destaque, por se tratar de um herbicida não seletivo, de ação sistêmica, usado no controle de plantas daninhas anuais e perenes (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). Com a finalidade de melhorar a ação do herbicida glyphosate, produtos com a capacidade de modificar a calda podem ser adicionados a esta, sendo comum o uso de fertilizantes nitrogenados. Segundo Young et al. (2003), a adição destes fertilizantes proporciona o aumento da eficácia do herbicida pela maior absorção e translocação do produto aplicado. De acordo com Carvalho (2009), embora a adição destes fertilizantes nitrogenados à calda seja usual, as informações científicas disponíveis no Brasil que fundamentam tal técnica ainda são escassas, e algumas delas são controversas e/ou incompletas, principalmente

quanto a alterações das propriedades da calda pulverizada, como alterações no espectro de gotas que aumentem o potencial de deriva. O potencial de deriva pode ser caracterizado pelo percentual de gotas muito finas (menores do que 100 µm) que fazem parte do espectro de gotas. Esta característica é dependente da calda aplicada e da ponta de pulverização utilizada, sendo que as pontas com indução de ar são aquelas que produzem gotas maiores e menos susceptíveis à deriva (MILLER; BUTLER ELLIS, 2000). Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de fertilizantes nitrogenados e pontas de pulverização no potencial de deriva em aplicação de caldas contendo glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar o potencial de deriva, foi realizada a análise do espectro de gotas, no Laboratório de Análise do Tamanho de Partícula (LAPAR), no Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal-SP. O experimento foi constituído de cinco caldas com o herbicida glyphosate (Roundup Original SL) isolado e em mistura com adjuvantes, descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição das caldas utilizadas.

Composição das caldas	Dose dos fertilizantes($v.v^{-1}$)	Abreviatura
Glyphosate	-	G
Glyphosate + Uréia	0,5	G+U0,5
Glyphosate + Uréia	1,0	G+U 1,0
Glyphosate + Sulfato de Amônio	1,5	G+SA
Glyphosate + Uréia + Sulfato de Amônio	0,25+0,75	G+U+SA

Em todos os tratamentos a dose equivalente de glyphosate (Roundup Original SL) foi de 1440 g do ingrediente ativo por hectare, com taxa de aplicação de 150 L ha^{-1}. As pontas utilizadas foram de jato plano 11003, sendo uma com indução de ar, modelo Guardian Air, da Hypro (GA 11003) e outra de pré-orifício Drift Guard, da Teejet (DG 11003), ambas operando na pressão de 400 kPa. O espectro de gotas foi determinado utilizando metodologia descrita por Camara (2008), através de um analisador de gotas em tempo real que tem como base a técnica da difração de raios laser (Malvern Mastersizer S, versão 2.19). As variáveis determinadas foram diâmetro médio volumétrico (DMV), percentual de gotas menores do que 100 µm (%<100µm). Foram realizadas três repetições para cada tratamento e a comparação das médias dos resultados foi realizada através do Intervalo de Confiança para Diferenças entre as Médias a 95 % de probabilidade (IC95%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de DMV encontram-se na Figura 1. Os valores de DMV para a ponta com indução de ar (GA), foram maiores do que para a ponta com pré-orifício (DG), indicando que a primeira produziu gotas mais grossas. Observou-se que para a ponta GA o maior valor de DMV foi obtido na calda composta pelo glyphosate em mistura de uréia com sulfato de amônio, sendo que o DMV gerado com as demais caldas não diferiu da calda contendo apenas o herbicida glyphosate. Para a ponta DG o maior DMV foi observado no tratamento com glyphosate em mistura com uréia a 1,0%, enquanto o menor DMV foi obtido para a calda composta por glyphosate com uréia a 0,5%. Em ambos os casos as diferenças foram significativas com relação ao glyphosate isolado.

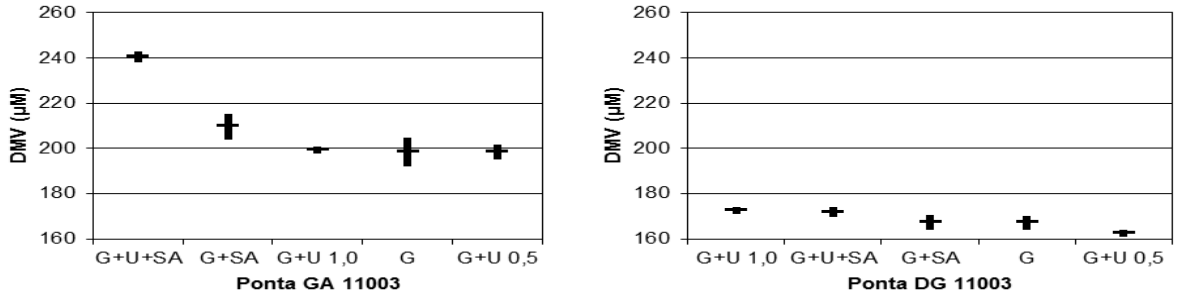


Figura 1. Diâmetro mediano volumétrico (µm) das pontas GA e DG. Os pontos representam as médias dos tratamentos e as barras verticais representam intervalo de confiança (IC = 95%, α = 0,05).

Miller e Butler Ellis (2000) afirmaram que os efeitos das formulações das caldas aplicadas com pontas de indução de ar são menos previsíveis quando comparadas com pontas convencionais, sendo que as pontas com indução de ar são mais sensíveis às características físicas da calda. Desta maneira, caso haja mudanças nestas características de calda, a ponta com indução de ar não necessariamente seguirá as mesmas tendências de uma ponta convencional.

Na Figura 2 encontram-se os resultados do percentual de gotas menores que 100 µm (%<100µm). A ponta GA produziu menor %<100µm para todas caldas avaliadas comparadas à ponta DG. Estes resultados estão de acordo com Matthews (2008), que relatou a diminuição dessa variável para as pontas com indução de ar em relação à ponta de pré-orifício. Não houve diferença entre as caldas, tanto para a ponta GA quanto para a ponta DG. De acordo com Costa (2006), a diminuição do %<100 µm e o aumento do DMV proporcionam diminuição na deriva. Assim, a análise dos resultados mostra que para a ponta GA a mistura de glyphosate com uréia (0,25%) com sulfato de amônio (0,75%) foi aquela que apresentou o menor potencial de deriva, por apresentar maior DMV e, apesar de não diferir das demais caldas, obteve menor valor de %<100µm.

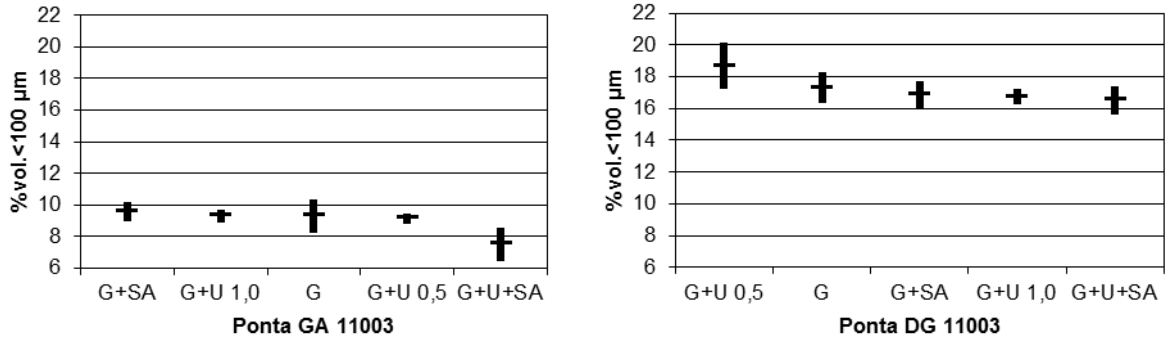


Figura 2. Percentual de gotas menores do que 100 µm das pontas GA 11003 e DG 11003. Os pontos representam as médias dos tratamentos e as barras verticais representam intervalo de confiança (IC = 95%, α = 0,05).

Carvalho (2009) realizou trabalhos com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida glyphosate, isolado utilizando a dose de 720 g L^{-1}, ou na dose de 360 g L^{-1}, pulverizado com soluções de sulfato de amônio (SA) 15 g L^{-1}, ureia (U) 5 g L^{-1} e SA+U 7,5+2,5 g L^{-1}, além de uma testemunha sem aplicação, feito sobre plantas daninhas. O autor observou que utilização do glyphosate aplicado com SA+U aumentou o controle das espécies *Digitaria insularis*, *Sorgumalepense* e *Ipomeatrilbola*, quando comparado aos demais tratamentos, sugerindo atividades complementares dos fertilizantes nitrogenados. O autor sugere que a ureia pode ter facilitado a penetração cuticular e o sulfato de amônio ter facilitado absorção celular do herbicida, no entanto afirma que tal comportamento não deve ser generalizado para todas as espécies de plantas daninhas. Estes dados reforçam a ideia da utilização de sulfato de amônio aplicado com a ponta GA 11003, em mistura com glyphosate, pois além de melhorar a eficácia do herbicida para o controle de algumas espécies de plantas daninhas, permitindo a redução da dose, ainda reduz o potencial da deriva de caldas com glyphosate, aumentando a segurança ambiental nas aplicações deste herbicida.

CONCLUSÕES

As caldas avaliadas apresentaram maiores valores de DMV e menor percentual de gotas menores que 100 µm para a ponta com indução de ar. As características do espectro de gotas nas caldas com glyphosate na presença de uréia com sulfato de amônio, aplicadas com a ponta GA, indicaram menor potencial de deriva nas aplicações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, S. J. P. **Dessecação de plantas daninhas com o herbicida glyphosate associado a fertilizantes nitrogenados.** 2009. 119 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) -

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba Piracicaba, 2009.

COSTA, A. G. F. **Determinação da deriva da mistura 2,4-d e glyphosate com diferentes pontas de pulverização e adjuvantes**. 2006. 95 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

MATTHEWS, G. A. Developments in application technology. **Environmentalist**. v. 28, p. 19–24, 2008.

MILLER, P. C. H.; BUTLER-ELLIS, M. C. Effects of formulation on spray nozzle performance for applications from ground-based boom sprayers. **Crop Protection**, v. 19, n. 8, p. 609-615, 2000.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**, 5 ed. Londrina, 2005. 592p.

YOUNG, B.G. et al. Glyphosate translocation in common lambsquarters (*Chenopodium album*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) in response to ammonium sulfate. **Weed Science**, v.51, p.151-156, 2003.

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE *Conyza bonariensis* NA GERMINAÇÃO DE *Lactuca sativa L*.

PICCININI, F. (UFSM, Santa Maria/RS - piccininiroca@hotmail.com), REIMCHE, G. (UFSM, Santa Maria/RS - Geovane_reimche@yayoo.com), RECK, L. (UFSM, Santa Maria/RS – liareck@yahoo.com.br), CORADINI, C. (UFSM, Santa Maria/RS – cesar_coradini@hotmail.com), MACHADO, S.L.O. (UFSM, Santa Maria/RS – slomachado@yahoo.com.br)

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo avaliar a influência do extrato aquoso de *Conyza bonariensis* (buva) em diferente estágio de desenvolvimento na germinação de *Lactuca sativa* (alface). O experimento foi conduzido no laboratório de Controle de Plantas Daninhas do Departamento de Defesa Fitossanitária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância Bifatorial sendo o fator A representado por dois estágios de desenvolvimento (vegetativo e reprodutivo) e o fator B pelas partes da planta (folha, caule e raiz). Os tratamentos foram comparados através do teste de Tukey, ao nível de 5% de significância pelo programa Assistat Versão 7.6 (2012). As características avaliadas em *L. sativa* foram: porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG). Pode-se concluir que ocorreu efeito alelopático do extrato aquoso de buva na germinação de sementes de alface.

Palavras-chave: buva, compostos secundários, alelopatia.

INTRODUÇÃO

C. bonariensis popularmente conhecida como “buva” pertence à família Asteraceae, são encontradas nas zonas subtropicais e temperadas da América do Sul. O gênero *Conyza* tem importância mundial, já que é uma espécie cosmopolita e de caráter negativo por ser planta invasora de diferentes culturas (Kissmann & Groth, 1991).

As plantas superiores possuem a capacidade de sintetizar, acumular e secretar grande variedade de metabólitos secundários, denominados de aleloquímicos. Quando lançados no ambiente os aleloquímicos promovem reações bioquímicas entre plantas e microrganismos, cujos efeitos podem ser benéficos ou prejudiciais (Silva & Silva, 2007).

Estudos conduzidos por Wandscheer & Pastorini (2008) revelam que o uso de extratos de *Raphanus raphanistrum* L. apresentou efeito alelopático na germinação de alface e tomate. Segundo Rizzardi et al. (2008) revelaram que extratos aquosos de canola e

também sua palha influenciaram negativamente a porcentagem de germinação e a velocidade de emergência de plantas de picão-preto *Bidens pilosa* (picão-preto) e de *Glycine max* (soja).

Bernarcki (2004) relata que as espécies *C. canadenses* são alelopáticas e impedem a germinação de outras plantas. Sabe-se que, está espécie possui metabólitos associados à poliacetilenos, exsudados principalmente pelas raízes (Weaver, 2001). Entretanto, são poucas pesquisas corroborando com os autores.

O aparecimento de biótipos resistentes aos diferentes mecanismos de ação por meio de herbicidas tem dificultado controlar *Conyza* sp. acarretando novas técnicas para substituição ou utilização concomitante a métodos químicos. Por sua importância principalmente em lavouras de soja sob o sistema de plantio direto este trabalho teve como objetivo determinar os possíveis efeitos alelopáticos de *C. bonariensis* sobre a germinação *de L. sativa L*.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Controle de Plantas Daninhas da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul (RS).

Foram coletadas plantas de buva no estágio vegetativo e reprodutivo em Fevereiro de 2012 no Departamento de Defesa Fitossanitária, Santa Maria - RS. Após coletadas as plantas permaneceram a sombra secando por oito dias até a sua utilização.

Os materiais secos e moídos foram submetidos à trituração no liquidificador; 10 g de matéria seca de cada parte da planta, e adicionado 100 mL de água destilada, obtendo-se a solução estoque. Após trituração da solução, os materiais foram filtrados e o extrato permaneceu em temperatura ambiente por 24 horas.

O bioensaio de germinação foi desenvolvido em câmara de germinação com temperatura constante de 25ºC e fotoperíodo de 12 horas. Como planta indicadora dos efeitos potências alelopáticos foi utilizado alface. Foram colocadas 50 sementes de alface por placa de Petri de vidro com 9 cm de diâmetro com duas folhas de papel filtro previamente esterilizado. Em cada placa foi adicionado 5,0 mL de cada extrato a ser testado.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com esquema fatorial e quatro repetições, sendo que os tratamentos constaram de dois fatores: fator A - preparo do extrato (planta no estádio vegetativo e planta no estádio reprodutivo) e fator B - órgão da planta (raiz, caule e folha), para o controle utilizou-se 5 mL de água destilada. As avaliações foram realizadas em intervalos de 24 horas durante um período de sete dias. Considerou-se germinadas as sementes que apresentavam a radícula com tamanho superior a 50% ao da semente. Posteriormente foram calculados a porcentagem de

germinação (PG) e o índice de velocidade de germinação (IVG), segundo Ferreira et al. (2008).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade de erro com o uso do programa Assistat Versão 7.6 (2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos dos extratos aquosos obtidos da planta de *C. bonariensis* coletadas no estágio vegetativo e reprodutivo apresentaram diferença estatística sobre germinação final de sementes de alface para folha e caule em relação ao controle (Figura 1). As folhas e o caule proporcionaram menor porcentagem de germinação para ambos os estágios sendo que para o estágio vegetativo houve maior inibição. Esses resultados corroboram com os resultados encontrados por Economou et al. (2002) que mostram que os aleloquímicos nas plantas variam de acordo com o tipo do tecido, bem como da fenologia da planta.

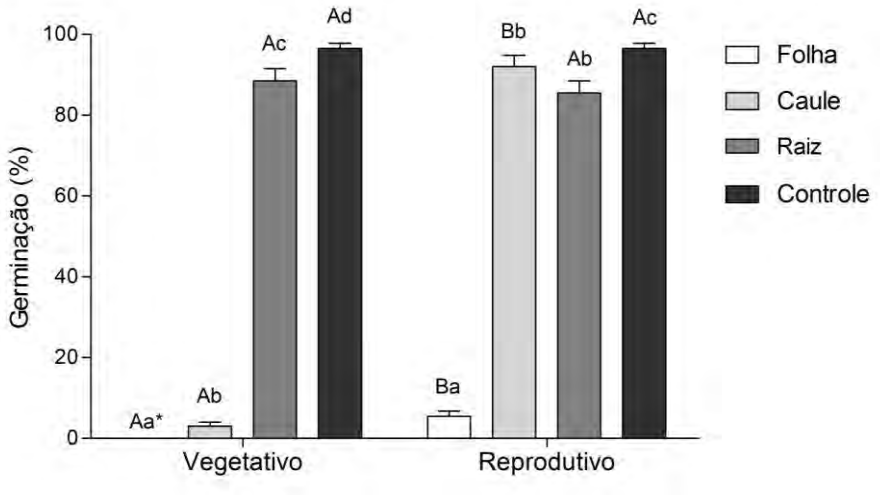


Figura 1. Germinação (%) de sementes de alface expostas aos exsudatos de folha, caule e raiz de buva. UFSM, Santa Maria, RS, 2012.

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula para colunas e maiúscula para linhas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O IVG diferiu estatisticamente entre os estágios para as partes raiz e caule (Tabela 1). Observa-se que os valores de IVG reforçam os valores encontrados na porcentagem de germinação, onde os menores índices foram para a planta no estágio vegetativo e para a folha. Segundo Yamauti et al. (2010) os possíveis efeitos alelopáticos se devem a parte aérea da planta, estando de acordo com os estudos de Economou et.al. (2002) no qual relatam inibição no crescimento de mudas de aveia, principalmente com extratos da parte aérea (folhas).

Tabela 1. Índice de velocidade de germinação de sementes de alface, expostas aos exsudatos de folha, caule e raiz de buva. UFSM, Santa Maria, RS, 2012.

Estágio	Partes				Média
	Folha	Caule	Raiz	Controle	
Vegetativo	0 aC*	0,5 bC	45,6 bB	84,9 aA	32,7
Reprodutivo	0,1 aD	38,3 aC	53,8 aB	84,9 aA	44,9
Média	0,5	19,4	49,7	84,9	

*As médias seguidas pela mesma letra minúscula para colunas e maiúscula para linhas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A alelopatia remete muitos estudos, já que ela potencializa um papel substituto a produtos químicos, sendo uma ótima ferramenta principalmente como inseticida confirmado por Peterson et al. (1989) que afirma a atividade alelopática de *Conyza* como inseticida devido apresentar extrato rico em etanol.

Sabe-se que os compostos secundários de caráter alelopático podem ser benéficos para a agricultura sustentável, além de poder ajudar quanto à pressão de seleção de genótipos resistentes aos agroquímicos com mesmos mecanismos de ação utilizados nos últimos anos.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a espécie *Conyza bonariensis* apresenta potencial alelopático sobre o crescimento de *Lactuca sativa,* sendo mais acentuado no estágio vegetativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNACKI Z. Secondary succession of the vegetation in the young shelterbelt. **Polish Journal of Ecology**, v. 52, n. 4, p. 391-404, 2004.

ECONOMOU, G.; TZAKOU, O.; GANI, A.; YANNITSAROS, A.; BILALIS, D. Allelopathic effect of *Conyza albida* on *Avena sativa* and *Spirodela polyrhiza*. **Journal Agronomy & Crop Science**. p.248-253, 2002.

FERREIRA, N.R.; MEDEIROS, R.B.; SOARES, G.L.G. Potencial alelopático do capim-annoni-2 (*Eragrostis plana nees*) na germinação de sementes de gramíneas perenes estivais. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 2, p.043-050, 2008.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** 2. ed. São Paulo: BASF, 1999.v. 2. 978 p.

PETERSON, G.S.; KANDIL, M. A.; ABDALLAH, M.D. Isolation and characterization of biological activity compounds from some plant extracts. **Pest Management Science**, v.25, n.4, p.337-342, 1989.

RIZZARDI, M.A; NEVES, R.; LAMB, T.D.; JOHANN, L.B. Potencial alelopático da cultura da canola (*Brassica napus* L. var.oleifera) na supressão de picão-preto (*Bidens* sp.) e soja. **Revista Brasileira Agrociência**, v.14, n.2, p.239-248, 2008.

SHAUKAT, S.S.; MUNIR, N.; SIDDIQUI, I.A. Allelopathic of *Conyza canadensis* (L.) Cronquist: A Cosmopolitan Weed. **Asian Journal of Plant Sciences**. v.14, n.2, p. 1034-1039, 2003.

SILVA, A.A.; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas.** 1. ed. UFV, 2007. 367 p.

WANDSCHEER, A.C.D; PASTORINI, L.H. Interferência alelopática de *Raphanus raphanistrum* L. sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. e *Solanum lycopersicon* L. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.949-953, 2008.

WEAVER, S. E. The biology of Canadian weeds: Conyza Canadensis. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v. 81, n. 4, p. 867-875, 2001.

YAMAUTI, M.S.; BARROSO, A. A.M.B.; ALVES, P.L.C.A. Potencial alelopático de buva (*Conyza* sp.). In: **Anais...** XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, Ribeirão Preto – SP, 2010.

OPÇÕES DE MANEJO QUÍMICO DE *Conyza* spp. APÓS O CORTE

SOARES, D.J. (Monsanto do Brasil Ltda. – Santa Cruz das Palmeiras/SP – daniel.j.soares@monsanto.com), OLIVEIRA, N.C. (Monsanto do Brasil Ltda. – Santa Cruz das Palmeiras/SP – natalia.oliveira.setrata@monsanto.com), SILVA, F.H. (Monsanto do Brasil Ltda. – Santa Cruz das Palmeiras/SP – fabiaohsilva@hotmail.com), CHRISTOFFOLETI, P.J. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – pjchrist@esalq.usp.br), LOPEZ-OVEJERO, R.F. (Monsanto do Brasil Ltda. – São Paulo/SP – ramiro.f.ovejero@monsanto.com), OLIVEIRA,W.S. (Monsanto do Brasil Ltda. – São Paulo/SP – wladecir.s.oliveira@monsanto.com)

RESUMO: O manejo integrado das plantas daninhas compreende não só o período de implantação e desenvolvimento da cultura mas também o período compreendido entre a colheita dessa cultura e o plantio da próxima safra. O processo de colheita pode promover a dispersão das sementes das plantas daninhas ou o corte das partes vegetativas das mesmas, promovendo a disseminação e brotação das plantas infestantes nas áreas de cultivo. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes herbicidas no controle de plantas cortadas de buva (*Conyza* spp.) em duas épocas de aplicação após a roçagem. Para isso, foi instalado um experimento em condição de casa-de-vegetação na Estação Experimental da Monsanto Ltda. em Santa Cruz das Palmeiras, SP. O delineamento experimental de blocos casualizados foi utilizado com doze tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constaram da aplicação dos herbicidas em g.ha^{-1} de ingredienta ativo: chlorimuron (20), diclosulam (25,2), 2,4- D (480), atrazina (2000) e nicosulfuron (40) aplicados no mesmo dia do corte e sete dias após o corte das plantas de buva. Para cada época de aplicação foi utilizado uma testemunha sem aplicação para a avaliação da eficiência do controle dos herbicidas e comparação da massa seca acumulada. As avaliações visuais de porcentagem de controle da buva foram realizadas aos 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos herbicidas e massa seca foi avaliada aos 28 DAA. Os resultados indicaram um melhor controle da rebrota de buva quando os herbicidas foram aplicados no mesmo dia do corte das plantas. Os herbicidas 2,4-D, chlorimuron e diclosulam foram eficientes no controle da rebrota de buva quando aplicados no mesmo dia do corte com controle superior a 84% aos 28 DAA. Quando os herbicidas foram aplicados sete dias após o corte, apenas 2,4-D foi eficiente. Os maiores teores de massa seca foram observados nos tratamentos com atrazina e nicosulfuron confirmando o menor controle destes herbicidas em relação à testemunha sem aplicação.

Palavras-chave: *Conyza* spp., rebrota, herbicidas alternativos.

INTRODUÇÃO

O manejo integrado das plantas daninhas compreende não só o período de implantação e desenvolvimento da cultura mas também o período compreendido entre a colheita e o plantio da próxima safra. Durante a condução da cultura a preocupação por parte dos agricultores em eliminarem as plantas daninhas se deve a competição que se dá com a cultura implantada por água, luz e nutrientes o que resulta, na maioria das vezes, em queda de produtividade. Entretanto, segundo Gomes et al., (2008) o manejo das plantas infestantes após a colheita da cultura também deve ser realizado para a eliminação das plantas remanescentes, antes que estas produzam sementes e causem a reinfestação da área de cultivo.

A espécie do gênero *Conyza* spp. conhecida popularmente como buva é uma planta daninha pertencente a família das Astereaceas e as espécies *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* são as que mais de destacam como plantas daninhas em lavouras perenes e anuais. Esta planta daninha infesta áreas de pomares, culturas forrageiras, pastagens e áreas não-cultivadas. No Rio Grande do Sul, a buva apresenta-se como uma importante planta daninha infestante de lavouras de trigo, soja e milho (Vargas. L. et al., 2007). Estas espécies apresentam picos de germinação principalmente no outono-inverno, período este que compreende a colheita das culturas de inverno e o inicio do plantio da safra de verão em algumas regiões do sul. De ciclo anual ou bianual, dependendo da espécie, as plantas adultas de buva, de acordo com Gazziero et al., (2001) são de difícil controle e rebrotam com muita facilidade. Essa rebrota pode ocorrer após o corte realizado pela colhedora e dessa forma essas plantas crescem e produzem mais sementes, o que dificulta o seu manejo. Sendo assim, o manejo das plantas daninhas no período da entressafra é um fator importante para reduzir os níveis de infestação da safra seguinte, além de reduzir o número de aplicações de herbicidas necessárias para seu controle. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência dos herbicidas chlorimuron, diclosulam, 2,4-D, atrazina e nicosulfuron no controle de plantas de buva após seu corte em dois momentos de aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação na Estação Experimental da Monsanto do Brasil Ltda. localizada no município de Santa Cruz das Palmeiras, SP, no período de dezembro de 2011 a janeiro de 2012. O delineamento experimental adotado foi o de blocos

casualizados com doze tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constaram da aplicação dos herbicidas em $g.ha^{-1}$ de ingredienta ativo: chlorimuron (20), diclosulam (25,2), 2,4- D (480), atrazina (2000) e nicosulfuron (40) aplicados no mesmo dia do corte e sete dias após o corte das plantas de buva. Para fins de comparação da eficiência dos herbicidas foram adotadas duas testemunhas, uma para cada época de aplicação dos tratamentos.

As parcelas experimentais constaram de vasos plásticos com capacidade de 5,0 L, preenchidos com solo do tipo Latossolo Vermelho de textura argilosa. As sementes de buva utilizadas no ensaio foram coletadas na Estação Experimental de Santa Cruz das Palmeiras, SP e semeadas em bandejas plásticas contendo substrato comercial. As plantas foram transplantadas para os vasos quando estavam com 2 a 4 folhas. Após o desbaste, foram deixadas 3 plantas por vaso. Quando as plantas estavam em pré-florescimento e 60 cm de altura, em média, procedeu-se o corte de todas as plantas a 5 cm da superfície do solo, simulando o corte de uma colhedora. A aplicação dos tratamentos herbicidas se deu em duas épocas: no mesmo dia do corte (0 DAC) e sete dias após o corte (7 DAC). Foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO_2 e barra de aplicação com quatro pontas, espaçadas de 50 cm, do tipo TT 110015, regulado para a taxa de aplicação de 120 $L.ha^{-1}$.

As avaliações visuais de porcentagem de controle da rebrota de buva foram realizadas aos 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). O controle foi considerado eficiente quando apresentou porcentagem igual ou superior a 85%, segundo Frans et al, 1986. Avaliou-se também a massa seca da parte aérea aos 28 DAA. Para isso, foi coletada a parte aérea das plantas e levada para a estufa, onde permaneceram a uma temperatura de 65ºC até obtenção de peso constante. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($P \geq 0.05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentadas as porcentagens de controle da rebrota da buva aos 14, 21 e 28 DAA para as duas épocas de aplicação após corte das plantas. Pode-se observar que aos 14 DAA houve diferença significativa entre as duas épocas de aplicação para os herbicidas chlorimuron, diclosulam, nicosulfuron e atrazina, sendo que os três primeiros foram mais eficientes quando aplicados no mesmo dia do corte (0 DAC) e para atrazina sete dias após o corte (7 DAC). Contudo, apenas o tratamento com 2,4-D aplicado 0 DAC apresentou um controle eficiente (84%). Na avaliação realizada aos 21 DAA, 2,4-D apresentou os melhores níveis de controle, sendo que em 0 DAC o controle foi superior (91%) do que em 7 DAC (83%) (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de controle de *Conyza* spp. aos 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas realizadas aos 0 e 7 dias após o corte das plantas (DAC).

Tratamento	Dose de i.a.[∞] ($g.ha^{-1}$)	Época de aplicação	% de Controle da rebrota		
			14 DAA	21 DAA	28 DAA
1. Testemunha	-	0 DAC	0 h[¤]	0 g	0 f
2. chlorimuron	20		78 ab	83 ab	86 ab
3. diclosulam	25.2		78 ab	82 ab	84 ab
4. 2,4-D	480		84 a	91 a	98 a
5. atrazina	2000		23 g	19 f	26 e
6. nicosulfuron	40		73 bc	78 abc	81 b
7. Testemunha	-	7 DAC	0 h	0 g	0 f
8. chlorimuron	20		61 de	66 cd	74 bc
9. diclosulam	25.2		64 cd	74 bc	75 bc
10. 2,4-D	480		78 ab	83 ab	86 ab
11. atrazina	2000		36 f	46 e	63 cd
12. nicosulfuron	40		51 e	54 de	51 d
Coeficiente de variação (%)			8.15	10.56	10.71

[∞]i.a.- ingrediente ativo.; [¤] Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Chlorimuron e diclosulam foram semelhantes quando aplicados em 0 DAC e apresentaram um maior nível de controle nessa época de aplicação, 83 e 82%, respectivamente, quando comparados à aplicação aos 7 DAC em que não foram eficientes. Nicosulfuron apresentou um controle considerado regular (78%) aos 0 DAC e foi superior a atrazina que não ultrapassou 50% de controle tanto em 0 como em 7 DAC (Tabela 1).

Aos 28 DAA, o rebrote de buva foi controlado eficientemente para a maioria dos tratamentos aplicados no mesmo dia do corte, com exceção da atrazina. O herbicida 2,4-D foi o mais eficiente, independente da época de aplicação, com controle próximo a 100% quando aplicado no mesmo dia do corte (0 DAC) (Tabela 1).

Na Tabela 2, estão apresentadas as médias dos teores de massa seca das plantas coletadas aos 28 DAA. Da mesma forma que as avaliações da porcentagem de controle, o grupo de tratamentos em que a aplicação foi realizada em 0 DAC, a redução de massa seca em relação a testemunha foi maior quando comparado aos 7 DAC. Os herbicidas 2,4-D, chlorimuron e diclosulam aplicados em 0 DAC apresentaram níveis de redução semelhantes e promoveram um decréscimo de quase 85% em acúmulo de massa seca em relação a testemunha. Nicosulfuron apresentou um comportamento intermediário e o tratamento com atrazina foi semelhante aos três melhores tratamentos apenas aos 7 DAC (Tabela 2).

Tabela 2. Massa seca (g.planta^{-1}) de *Conyza* spp. aos 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas realizadas aos 0 e 7 dias após o corte das plantas.

Tratamento	Dose de i.a.$^{\infty}$ (g.ha^{-1})	Época de aplicação	Massa seca da rebrota (g.planta^{-1})
1. sem aplicação	-	0 DAC	2.06 a$^{\text{¤}}$
2. chlorimuron	20		0.33 c
3. diclosulam	25.2		0.33 c
4. 2,4-D	480		0.31 c
5. atrazina	2000		0.72 bc
6. nicosulfuron	40		0.46 bc
7. sem aplicação	-	7 DAC	2.38 a
8. chlorimuron	20		0.51 bc
9. diclosulam	25.2		0.47 bc
10. 2,4-D	480		0.50 bc
11. atrazina	2000		0.44 bc
12. nicosulfuron	40		1.08 b
Coeficiente de Variação (%)			32.64

$^{\infty}$i.a.- ingrediente ativo.; $^{\text{¤}}$ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os herbicidas chlorimuron e diclosulam foram eficientes no controle da rebrota de buva quando aplicados no mesmo dia do corte. O herbicida 2,4-D foi eficiente no controle das rebrotas de plantas de buva independente da época de aplicação com controle superior quando aplicado no mesmo dia do corte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANS, R.E. et al. Experimental design and the thecniques for measuring and analysis plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N. D. **Research Methods in Weed Science**, 3a ed. Champaign: Southern Weed Science Society, 1986. p.29-46.

GAZZIERO, D.L.P. et al. **Problemas com a resistência de plantas daninhas ao glifosato.** Resumos da XXXII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil – São Pedro, SP, agosto de 2011.

GOMES JR., F. G.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 26, n. 4, p. 789-798, 2008.

VARGAS, L., et al. Buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glyphosate na região sul do Brasil. **Planta Daninha,** v.25, n.3, p.573-578, 2007.

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO ALGODOEIRO EM ADENSAMENTO

MATOS, A.K.A. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - anakarollyna@fca.unesp.br), CARBONARI, C.A. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - carbonari@fca.unesp.br), ARAGUAIA, B.S.S. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - araguaia.agro@hotmail.com), SILVA, C.L. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - cleiton.uk@hotmail.com), INOUE, M.H. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - miriamhinoue@hotmail.com), SILVÉRIO, P.P.X. (UFMT, Cuiabá/MT - pedrobambui@hotmail.com).

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a fitointoxicação e o estande de plantas em área cultivada com algodão (*Gossypium hirsutum*) adensado, mediante a aplicação de herbicidas em pré e em pós-emergência para o controle de plantas daninhas. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2009/2010 na Fazenda São Paulo, município de Sapezal - MT, o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições e 11 tratamentos, sendo: 1. Testemunha; 2. clomazone + diuron / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium; 3. clomazone + prometryne / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium; 4. fomesafen + prometryne; 5. fomesafen + prometryne; 6. fomesafen + prometryne / S-metolachlor; 7. fomesafen + prometryne / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium; 8. fomesafen + prometryne / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium; 9. fomesafen + prometryne / S-metolachlor / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium; 10. S-metolachlor / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium; 11. Trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium + fluazifop-butil. Observou-se nos tratamentos 2, 3, 7, 8, 9, 10 e 11 sintomas leves de fitointoxicação de 10 e 5% aos 7 e 14 DAA respectivamente. Contundo aos 28 DAA todas as plantas haviam se recuperado das fitointoxicação. Em relação à variável estande de plantas, não houve diferença significativa mesmo com a combinação das fitointoxicações ocasionadas nos tratamentos com herbicidas.

Palavras-chave: fitointoxicação, seletividade, estande de plantas.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas exercem papel importante na produção agrícola na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum*), causando problemas que refletem em perdas na qualidade

dos produtos e no rendimento (YAMASHITA et al., 2008). Desta forma, nas áreas cultivadas o controle de plantas daninhas é baseado, principalmente, na utilização de produtos químicos. Os herbicidas são rotineiramente aplicados nas áreas em pré-plantio incorporado (PPI), pré-emergência (clomazone) ou em pós-emergência nessa cultura, como o pyrithiobac-sodium (ALLEN e SNIPES, 1995).

Contudo, a pouca disponibilidade de ingredientes ativos registrados para aplicação em pré-emergência no algodoeiro, aliada à baixa seletividade dos produtos à cultura e a escassez de estudos referentes ao comportamento de herbicidas no Estado de Mato Grosso, principalmente em áreas de produção do algodão adensado. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a fitointoxicação e estande de plantas em área cultivada com algodão adensado, submetida à aplicação de herbicidas em pré e em pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2009/2010 na área situada na Fazenda São Paulo, município de Sapezal-MT, na rodovia MT 235, Km 76 (10 km à direita), a 13º 36´ 43" S, 58º 35´ 09" W e altitude de 465 m. O solo da área foi classificado como LATOSSOLO Vermelho (LV) (EMBRAPA, 2006), cujas características químicas e físicas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo da área do experimento.

Solo	pH		Al^{3+}	$H^{+}+Al^{3+}$	$Ca^{2+}+Mg^{2+}$	Ca^{2+}	K^{+}
	$CaCl_2$	H_2O	$cmol_c dm^{-3}$				
LV[1/]	5,42	6,22	0,00	4,13	5,44	3,81	0,14

P	M.O.	CTC	V	Areia	Silte	Argila
$mg\ dm^{-3}$	$g\ dm^{-3}$	$cmol_c\ dm^{-3}$	%	$g\ kg^{-1}$		
23,80	28,00	9,70	57,51	261	105	634

[1/] LV = Latossolo Vermelho (textura argilosa), amostra proveniente de Sapezal, MT.

A adubação de base foi realizada no sulco de semeadura de acordo com as análises de solo. Anteriormente a semeadura, as sementes foram tratadas com o safener Permit, na dose de 1,5 kg 100 kg^{-1} de sementes.

A semeadura da variedade DP 604 foi realizada 24 de fevereiro de 2010. Utilizou-se semeadora com doze linhas de semeadura na densidade de 10 a 12 sementes por metro e profundidade de 2,0 cm. A unidade experimental foi delimitada por 7 linhas de semeadura, com 7 metros de comprimento e espaçamento entre linhas de 0,45 m, totalizando 22,05 m².

Para avaliar o efeito dos herbicidas sobre o algodão, foram testados 10 tratamentos com os herbicidas fomesafen, clomazone, diuron, prometryne, trifloxysulfuron-sodium, pyritiobac-sodium, S-metolachlor e fluazifop-butil, aplicados em mistura ou em sequencial, além da testemunha sem aplicação de herbicida (Tabela 2).

Tabela 2. Tratamentos herbicidas e suas respectivas doses, aplicados em mistura ou em sequencial na variedade DP 604. Safra 2009/2010.

TRATAMENTOS	DOSE (g ha^{-1})	DAS[1]	APLICAÇÃO
1 - Testemunha	-	-	-
2 - clomazone + diuron / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium[2]	750+1000/2.25+42/2.25+24	1/22/36	Pré,Pós,Pós
3 - clomazone + prometryne / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium	750+1000/2,25+42/2,25+42	1/22/36	Pré/Pós/Pós
4 - fomesafen + prometryne	375/1000	1	Pré
5 - fomesafen + prometryne	500/1000	1	Pré
6 - fomesafen + prometryne / S-metolachlor	375+1000/960	1/8	Pré/Pós
7 - fomesafen + prometryne / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium	375+1000/2,25+42	1/22	Pré/Pós
8 - fomesafen + prometryne / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium	375+1000/2,25+42	1/36	Pré/Pós
9 - fomesafen + prometryne / S-metolachlor / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium	375+1000/960/2,25+42	1/8/36	Pré/Pós/Pós
10 - S-metolachlor / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium	960/2,25+42	8/36	Pós/Pós
11 - trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium / trifloxysulfuron-sodium + pyritiobac-sodium + fluazifop-butil	2,25+42/2,25+42+175	22/36	Pós/Pós

[1] Dias após a semeadura do algodão; [2] Aplicação sequencial.

As aplicações dos herbicidas foram efetuadas com pulverizador costal de pressurizado por CO_2, equipado com bicos XR 110.02, espaçados em 0,5 m, mantido a pressão de trabalho de 2 kgf cm^{-2}, resultando em volume de calda de 200 L ha^{-1}. Em todas as aplicações, o solo apresentava-se pouco úmido, com umidade relativa do ar superior a 85%, ventos moderados e a temperatura variava de 25 a 31ºC. Os tratos culturais foram realizados de acordo com os monitoramentos e recomendações agronômicas.

Durante o desenvolvimento do algodão, foram realizadas avaliações de fitointoxicação e estande de plantas. As avaliações de fitointoxicação ocorreram aos 7, 14 e 28 dias após a aplicação (DAA), atribuindo-se notas de 0 a 100%, correspondendo a nenhum sintoma e morte total, respectivamente (SBCPD, 1995). A contagem do estande foi

realizada aos 28 DAA, contando-se na segunda linha de plantio o número de plantas presentes em 5 metros lineares dentro de cada parcela.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas utilizando o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de fitointoxicação e de estande de plantas, após a aplicação dos diferentes tratamentos na variedade de algodão DP 604 estão presentes na Tabela 3.

Tabela 3. Fitointoxicação e estande de plantas na cultura do algodão adensado observadas após aplicações de herbicidas dos tratamentos. Safra 2009/2010, Sapezal, MT.

TRATAMENTOS	FITOINTOXICAÇÃO (%)			ESTANDE
	7 DAA	14 DAA	28 DAA	28 DAA
1	0,00 b[1]	0,00 b	0,00 b	9,20 a[1]
2	10,00 a	5,00 a	0,00 b	9,40 a
3	10,00 a	5,00 a	0,00 b	10,40 a
4	0,00 b	0,00 b	0,00 b	10,35 a
5	0,00 b	0,00 b	0,00 b	10,20 a
6	0,00 b	0,00 b	0,00 b	9,30 a
7	10,00 a	5,00 a	0,00 b	9,90 a
8	10,00 a	5,00 a	0,00 b	9,90 a
9	10,00 a	5,00 a	0,00 b	9,90 a
10	10,00 a	5,00 a	0,00 b	9,20 a
11	10,00 a	5,00 a	0,00 b	9,80 a
C.V. (%)	6, 06	12,08	0,00	5, 99

[1] Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Observou-se que aos 7 e 14 DAA os tratamentos químicos 2, 3, 7, 8, 9, 10 e 11 proporcionaram sintomas leves de fitointoxicação nas plantas do algodoeiro, que variaram foram de 10 e 5%, respectivamente. De maneira semelhante, Yamashita et al. (2008) também verificaram aos 7 DAA formação de cloroses leves de tonalidade bronzeada nas folhas de algodão, tendendo ao marrom quando aplicado oxyfluorfen. Entretanto, aos 28 DAA, todas as plantas haviam se recuperado e não apresentavam mais sintomas de fitointoxicação causados pelos tratamentos herbicidas (Tabela 3). Kelley et al. (2004)

menciona que as plantas da cultura do algodão recuperam-se normalmente das injúrias em até três semanas após as aplicações.

Ainda conforme a Tabela 3, independente da fitointoxicação inicial provocada pela maioria dos tratamentos herbicidas, não foi constatada diferença significativa entre os tratamentos avaliados. Da mesma forma, Sztoltz et al. (2010), também não observaram diferença significativa entre os tratamentos com herbicidas pré-emergentes. Diferentemente, Freitas (2005) encontrou um número menor de plantas por estande com a aplicação do herbicida trifloxysulfuron-sodium.

CONCLUSÕES

A aplicação de diferentes misturas de herbicidas apresenta baixa seletividade ao algodão adensado apenas nos primeiro dias de sua semeadura.

Contudo, em nenhum momento os herbicidas afetaram o estande de plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R.; SNIPES, C.E. Interactions of foliar insecticides applied with pyrithiobac. **Weed Technology**, v.9, n.1, p.512-517, 1995.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

KELLEY, M.B. et al. Cotton response to Trifloxysulfuron in Arkansas. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCES, 2004, San Antonio. **Proceedings...** San Antonio: National Cotton Council of America, 2004. p. 2861.

SBCPD, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995.

SZTOLTZ, C.L. et al. Herbicidas aplicados em pré-emergência, isolados e em misturas, na cultura do algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, Ribeirão Preto, 2010. **Anais...** Londrina: SBCPD, 2010. CD-ROM.

YAMASHITA, O.M. et al. Efeito de Doses Reduzidas de Oxyfluorfen em Cultivares de Algodoeiro. **Planta Daninha,** v.26, n.4, p.917-921, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

USO DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM MILHO PIPOCA

Ismael Lourenço de Jesus Freitas, Antonio Teixeira do Amaral Junior; Silvério de Paiva Freitas, Jalille Amim Altoé, Reynaldo Tancredo Amim, Eurico Huziwara.

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).

Resumo - O objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade e a eficiência do manejo de plantas daninhas em função de herbicidas em pós-emergência na cultura do milho pipoca. O experimento foi conduzido num delineamento de blocos casualizados com três repetições no esquema fatorial 5x5. Foram avaliados cinco genótipos (BRS Angela, IAC-112, IAC-125, UNB-2U C4 e Zélia) em cinco manejos de plantas daninhas (sem capina; mesotrione + atrazine; tembotrione + atrazine; nicosulfuron + atrazine; Atrazine + S-metolachlor). As seguintes características foram avaliadas: fitotoxidez e eficiência dos manejos. Além disso, foram identificadas as principais plantas daninhas infestantes nas parcelas dos manejos utilizados. O manejo que proporcionou melhor controle de plantas daninhas foi o herbicida nicosulfuron + atrazine; todos os herbicidas causaram sintomas visuais de fitotoxidez, os quais desapareceram em grande parte aos 30 dias após a aplicação, indicando que os herbicidas foram seletivos para os genótipos testados; o genótipo que sofreu maior fitotoxidez foi Zélia, os genótipos que revelaram menores fitotoxidez foram IAC-112 e IAC-125; e os herbicidas testados não são eficientes para o controle de capim camalote (Rottboellia cochinchinensis).

Termos de indexação: *Zea mays* L., fitotoxidez, pós-emergência.

INTRODUÇÃO

Para o pequeno e médio produtor, o cultivo do milho pipoca pode se tornar uma alternativa viável para o incremento da receita familiar. Para isso é necessário que algumas particularidades da cultura sejam atendidas, como por exemplo, a adoção de variedades recomendadas e tratos culturais adequados, como a escolha correta do herbicida para o controle eficiente das plantas daninhas (Freitas et al., 2010).

Na cultura do milho pipoca, as medidas adotadas se restringem, na maioria dos casos, ao uso de herbicidas associados a outros métodos de controle (Sawazaki, 2001). Ademais, o controle químico de plantas daninhas tem se destacado pela eficiência, pela rapidez e pelo baixo custo. Entretanto, a eficácia dos herbicidas é variável entre si e dependente das condições ambientais, da época de aplicação e da espécie daninha a ser controlada (Merotto Jr. et al., 1997).

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido na Unidade de Apoio à Pesquisa do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da UENF, no delineamento em blocos casualizados com três repetições no esquema fatorial 5x5. Foram utilizados cinco genótipos (BRS Angela, IAC-112, IAC-125, UENFV-Explosiva e Zélia) e seis manejos de plantas daninhas [Sem capina; mesotrione + atrazine (192 g ha^{-1} i.a. + 1200 g ha^{-1} i.a.); tembotrione + atrazine (120 g ha^{-1} i.a. + 1200 g ha^{-1} i.a.); nicosulfuron + atrazine (60 g ha^{-1} i.a. + 1200 g ha^{-1} i.a.); Atrazine + S-metolachlor (1665 g ha^{-1} i.a. + 1305 g ha^{-1} i.a.)].

As aplicações dos herbicidas foram realizadas quando as plantas de milho pipoca estavam no estádio de quatro folhas, utilizando um pulverizador costal, pressurizado a CO_2, com pressão constante de 3,0 kgf cm^{-2}, e equipado com um bico “Teejet” DG 80.02, o qual, foi calibrado para aplicar o equivalente a 237 L ha^{-1} de calda. As plantas foram irrigadas utilizando-se aspersores, de modo que o teor de umidade foi mantido próximo à capacidade de campo. As seguintes características foram avaliadas: fitotoxidez e eficiência dos manejos de plantas daninhas.

Utilizou-se os recursos computacionais do programa SAS (1995), para a realização da análise estatística.

RESULTADOS E DISCUÇÃO

Observou-se diferença significativa entre os genótipos com relação a eficiência dos manejos de plantas daninhas e à fitotoxidez (Tabela 1). Houve diferença significativa na interação genótipo x manejo, para as duas características avaliadas. Na interação genótipo x dias, não houve diferença significativa. Já para a interação manejo x dias, houve diferença na características controle porém não houve diferença para fitotoxidez. Ainda na Tabela 1 para a interação genótipo x manejo x dias, houve diferença significativa para as características controle das plantas daninhas, ou seja, houve diferença nos manejos para cada genótipo testado durante os dias avaliados.

TABELA 1 - Valores e significâncias dos quadrados médios (QM) e coeficientes percentuais da variação experimental, com base na média dos tratamentos para as características avaliadas em combinações de manejo *versus* genótipo *versus* dias.

		Quadrado Médio [1/]	
	GL	Fitotoxidez	Controle
Blocos	2	33,54	355,61
Genótipo	4	5256,64**	2121,57**
Manejo	4	36222,92**	50115,13**
Dias	6	364,23**	708,55**
Genótipo x Manejo	16	1248,52**	752,60**
Genótipo x Dias	24	27,82n.s.	17,36n.s.
Manejo x Dias	24	36,52n.s.	523,49**
Genótipo x Manejo x Dias	96	15,78n.s.	68,71**
Resíduo		20,65	35,94
Média		32,31	34,01
Cv(%)		14,06	17,62

[1/] n.s. = Não significante ao nível de 0,01; e ** = Significante ao nível de 0,01.

O genótipo que apresentou maior fitotoxidez foi Zélia, e o que apresentou maior controle de plantas daninhas ou menor infestação foi BRS ANGELA, o que pode ser decorrente do seu crescimento mais acelerado e ao seu maior vigor a campo (Tabela 2).

Houve diferença significativa na interação genótipo x manejo (Tabela 1), para as duas características avaliadas. O genótipo que apresentou maior fitotoxidez foi Zélia ao manejo herbicida mesotrione + atrazine (Tabela 2). Os sintomas observados nas plantas foram branqueamento das folhas, seguidas por clorose, o que após os 30 dias desaparecem. Silva et al. (2007) observaram que os sintomas onde o nicosulfuron foi aplicado caracterizaram-se por pequenas manchas estriadas de clorose acompanhando as nervuras das folhas, e por enrugamento nas bordas destas, o que não foi observado nesse experimento. O manejo que apresentou maior controle das plantas daninhas foi o capinado.

TABELA 2 **-** Valores médios de fitotoxidez e controle, resultante da interação entre os diferentes genótipos e manejos realizados

Genótipos	Médias			
	Fitotoxidez		Controle	
BRS Angela	27,94	cd	35,40	b
IAC – 112	25,90	d	30,09	d
IAC – 125	28,28	c	32,95	bc
UENFV-EXPLOSIVA	37,05	b	30,49	cd
Zélia	42,38	a	41,08	a
Manejo	**Médias**			
	Fitotoxidez		Controle	
Sem capina	0,00	d	0,00	e
Herbicida tembotrione + atrazine	39,57	b	43,78	b
Herbicida S-metolachlor + atrazine	37,52	bc	28,27	d
Herbicida mesotrione + atrazine	47,66	a	39,62	c
Herbicida nicosulfuron + atrazine	36,80	c	58,35	a

Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste tukey em 1% de probabilidade.

De maneira geral os tratamentos que receberam os herbicidas revelaram baixa toxicidade, desaparecendo os sintomas a partir dos 30 dias após a aplicação (DAA), o que corrobora com os dados de Jakelaitis et al. (2005), que mostrou que a toxicidade dos herbicidas às plantas de milho pipoca foi baixa. Verificou-se toxidez moderada à cultura pela aplicação de nicosulfuron, tendo sido mais evidente à medida que se elevaram as doses

desse herbicida; todavia, os sintomas de toxidez desapareceram após os 28 DAA, evidenciando a recuperação da cultura.

Em todos os manejos houve a presença da espécie *Rottboellia cochinchinensis* (capim camalote), demonstrando a baixa eficiência desses herbicidas no controle dessa planta daninha.

CONCLUSÕES

O manejo que proporcionou melhor controle de plantas daninhas foi o herbicida nicosulfuron + atrazine; todos os herbicidas causaram sintomas visuais de fitotoxidez, os quais desapareceram em grande parte aos 30 dias após a aplicação, indicando que os herbicidas foram seletivos para os genótipos testados; o genótipo que sofreu maior fitotoxidez foi Zélia, os genótipos que revelaram menores fitotoxidez foram IAC-112 e IAC-125; e os herbicidas testados não foram eficientes para o controle de capim camalote (*Rottboellia cochinchinensis*);

REFERÊNCIAS

FRANS, R.E. Measuring plant response. In: Wikinson, R.E. (ed). Research methods in weed science [S.1.]: **Southern Weed Science Society**, p. 28-41, 1972.

FREITAS, S.P.; MOREIRA, J.G.; FREITAS, I.L.J.; FREITAS JÚNIOR, S.P.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; SILVA, V.Q.R. Fitotoxicidade de herbicidas a diferentes cultivares de milho-pipoca. **Planta daninha**. v.27, p.1095-1103, 2010.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.F.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.E.; VIVIAN, R. Controle de plantas daninhas na cultura do milho-pipoca com Herbicidas aplicados em pós-emergência. **Planta Daninha**, v.23 (3), p.509-516, 2005.

MEROTTO JUNIOR, A.; GUIDOLIN, A.F.; ALMEIDA, M.L.; HARVERROTH, H.S. Aumento da população de plantas e uso de herbicidas no controle de plantas daninhas em milho. **Planta Daninha**, v.15, n.12, p.141-151, 1997.

SAWAZAKI, E. A cultura do milho pipoca no Brasil. **O Agronômico**, v.2, p.11-13, 2001.

SILVA, A.A.; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Editora UFV. 1a ed. 2007. 367p.

EFEITO DE ADJUVANTES NO POTENCIAL DE DERIVA EM PULVERIZAÇÕES AGRÍCOLAS

VILELA, C. M. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – cmvilela@fca.unesp.br), ANTUNIASSI, U. R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – ulisses@fca.unesp.br), CHECHETTO, R. G. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – rgchechetto@hotmail.com), SILVA, A. C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – anecarol@fca.unesp.br), MOTA, A. A. B (FCA – UNESP, Botucatu/SP - alisson_abm@hotmail.com), CARVALHO, F. K (FCA – UNESP, Botucatu/SP – kassis@fca.unesp.br),

RESUMO: O uso inadequado da tecnologia de aplicação de agrotóxicos pode gerar deriva, sendo que a correta seleção de pontas de pulverização e adjuvantes é importante no auxílio de sua redução. O objetivo do trabalho foi analisar a influência de diferentes adjuvantes no potencial risco de deriva em pulverizações agrícolas. Os tratamentos utilizados corresponderam aos adjuvantes Nimbus, Agro Spred, AgrexOil, Grip e LI700, utilizados em caldas na pulverização com uma ponta XR 8003. As coletas de dados foram realizadas em condições de laboratório, utilizando-se um túnel de vento de uso agrícola. Para a análise estatística as médias dos tratamentos foram comparadas pelo Intervalo de Confiança ao nível de 95% de probabilidade. Os resultados mostraram que os maiores valores de deriva foram obtidos para o tratamento com o Grip (0,165%), seguido do AgroSpred (0,2%). Os adjuvantes LI 700 (0,5%) e Nimbus (0,5%), isolados, proporcionaram os menores valores de deriva em túnel de vento.

Palavras-chave: Agrotóxicos; espectro de gotas; túnel de vento.

INTRODUÇÃO

Os adjuvantes têm como função melhorar a eficácia das aplicações agrícolas. A interação entre esses produtos, os herbicidas e a calda de pulverização é um processo complexo, que envolve muitos aspectos físicos, químicos e fisiológicos, variando para cada condição analisada (RAMSDALE; MESSERSMITH, 2001). Os óleos vegetais e minerais têm grande uso como adjuvantes adicionados às caldas de herbicidas, e dentre as suas principais vantagens, pode-se destacar a maior facilidade de penetração através da cutícula (DURIGAN; CORREA, 2008). Algumas das propriedades físicas e químicas das caldas, como tensão superficial e a viscosidade (CHRISTOFOLETTI,1999) interferem diretamente no espectro de gotas. Experimentos realizados por Costa (2006), para análise de deriva,

mostraram que o processo de pulverização depende do tipo de ponta, da pressão e do adjuvante utilizados, pois esses elementos influem diretamente no tamanho da gota pulverizada. O objetivo do trabalho foi analisar a influência de diferentes adjuvantes no potencial risco de deriva em pulverizações agrícolas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Lageado, da Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP, em Botucatu – SP, no Laboratório de Máquinas para Pulverização do Núcleo de Ensaio de Máquinas e Pneus Agrícolas (NEMPA). Os adjuvantes utilizados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos adjuvantes testados no experimento.

Tratamentos	Produtos	Doses
1	Nimbus (tratamento padrão)	0,5% v v^{-1}
2	Agrex Oil (Óleo vegetal)	10% v v^{-1}
3	Agro Spred (Organosilicone)	0,2% v v^{-1}
4	Grip (látex + surfatante)	0,165% v v^{-1}
5	LI700 (fosfaditilcoline)	0,5% v v^{-1}
6	LI700 + Nimbus	0,25% v v^{-1} + 0,25% v v^{-1}

O potencial risco de deriva dos tratamentos foi quantificado em um túnel de vento (MOREIRA JÚNIOR, 2009). Todos os ensaios foram realizados com a velocidade do fluxo de ar de 2 m s^{-1}, ponta de pulverização XR8003VK à pressão de 2 bar, posicionada a 0,44 m em relação ao piso do túnel. As condições ideais limites de umidade relativa do ar acima de 55% e temperatura ambiente abaixo de 30° C foram respeitadas durante a execução de cada tratamento.

Para a formulação das caldas de pulverização, foi utilizada água destilada à temperatura ambiente, e para todos os tratamentos foi utilizado o corante (traçador) artificial para fins alimentício Azul Brilhante FCF do fabricante Sensient Colors/USA na concentração de 0,6% v v^{-1}. A pesagem do corante foi realizada em balança de precisão de 0,0001 gramas da marca BEL, modelo 210A.

Para cada tratamento a pulverização foi acionada por 10 segundos com o ventilador ligado e o fluxo de ar estabilizado. O percentual de deriva foi avaliado pelo cálculo dos depósitos em coletores de fios polietileno de 2 mm de diâmetro, posicionados nas distâncias de 1,0, 1,5, 2,0 e 2,5 m da ponta de pulverização, nas alturas de 0,1 m e 0,25 m no interior

do túnel. Os fios foram lavados com 15 mL de água destilada, que foi analisada em um espectrofotômetro UV-visível de duplo feixe, modelo Cintra 20.

Os dados obtidos no túnel e espectro de gotas foram analisados através da estatística descritiva exploratória e a comparação entre os tratamentos foi feita utilizando o intervalo de confiança a 95% de probabilidade ($IC_{95\%}$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

As Figuras 1 e 2 apresentam os dados da determinação do índice de deriva nos ensaios de túnel de vento. Na Figura 1 observa-se que os maiores índices de deriva, independentemente da distância da ponta de pulverização ao ponto de coleta dentro do túnel, foram obtidos para o tratamento com o Grip, seguido do Agrospreed. Num segundo patamar ficaram os tratamentos com a mistura Li700+Nimbus e o Agrex Oil, ficando os menores índices de deriva para os tratamentos Li700 e Nimbus quando aplicados isoladamente.

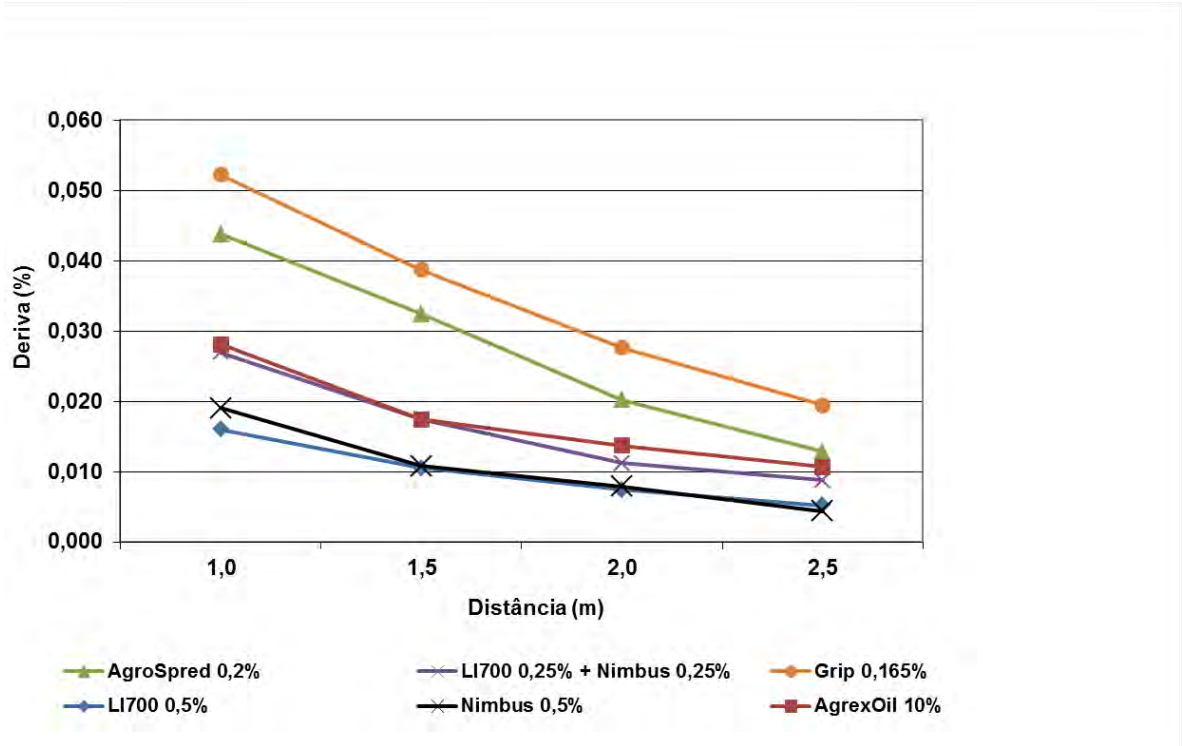


Figura 1. Valores de % de deriva de cada tratamento a diferentes distâncias da ponta de pulverização no interior do túnel de vento. Os pontos representam as médias dos tratamentos e as barras verticais representam intervalo de confiança (IC = 95%, α = 0,05).

Na Figura 2 é possível observar que no cálculo do total de deriva no túnel de vento para cada tratamento o comportamento foi o mesmo. Neste caso, houve diferença significativa entre os tratamentos com o Grip e Agrospreed, com maior deriva para o primeiro. Num segundo patamar em termos de deriva total ficaram os tratamentos com a mistura Li700+Nimbus e o Agrex Oil, sem diferença significativa, o mesmo acontecendo na comparação entre os menores índices de deriva obtidos para os tratamentos Li700 e Nimbus. Os resultados obtidos concordam com aqueles publicados por Butler Ellis et al., (1997), que igualmente encontraram valores inferiores para no potencial de deriva de tratamentos com o LI700 (0,5%).

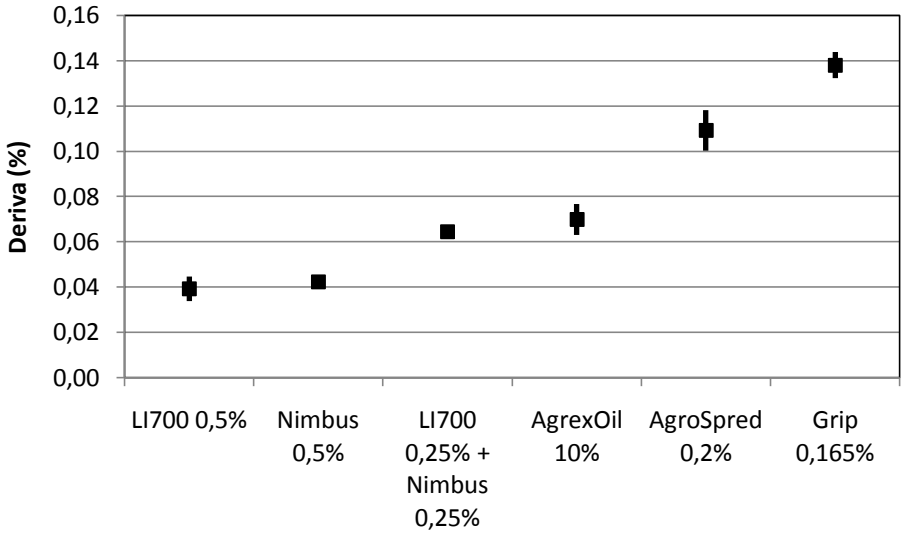


Figura 2. Valores de % de deriva total de cada tratamento. Os pontos representam as médias dos tratamentos e as barras verticais representam intervalo de confiança (IC = 95%, α = 0,05).

CONCLUSÕES

Os maiores valores de deriva foram obtidos para o tratamento com o Grip (0,165%), seguido do AgroSpred (0,2%). Os adjuvantes LI 700 (0,5%) e Nimbus (0,5%), isolados, proporcionaram os menores valores de deriva em túnel de vento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUTLER ELLIS, M. C.; MILLER, P. C. H.; TUCK, C. R.The effect of some adjuvants on sprays produced by agricultural flat fan nozzles. **Crop Prot.** v.16, n.1, p.41-50, 1997.

CHRISTOFOLETTI, J. C. **Considerações sobre a deriva nas pulverizações agrícolas e seu controle**. São Paulo: Teejet South América, 1999. 15 p.

CAMARA, F. T. et al. Distribuição volumétrica e espectro de gotas de bicos hidráulicos de jato plano de faixa expandida XR11003. **Engenharia Agrícola**, v. 28, n. 4, 2008.

COSTA, A. G. F. **Determinação da deriva da mistura 2,4-D e glyphosate com diferentes pontas de pulverização e adjuvantes.** 2006. 94 f. Tese (Doutorado em Agronomia), FCA/Unesp, Botucatu. 2006.

CUNHA, J. P. A. R. et al. Avaliação de estratégias para redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações hidráulicas. Planta Daninha, v.21, n.2, p.325-332, 2003.

DURIGAN, J. C.; CORREIA, N. M. Efeitos de adjuvantes na aplicação e eficácia de adjuvantes. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Ed). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas.** 2. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 780 p.

RAMSDALE, B. K.; MESSERSMITH, C. G. Nozzle, spray volume, and adjuvant effects on carfentrazone and imazamox efficacy. **Weed Technology,** v.15, p. 485-491, 2001.

EFICÁCIA DO GLYPHOSATE NO CONTROLE DE MACRÓFITAS FLUTUANTES E EFEITOS SOBRE ORGANISMOS BIOINDICADORES

CRUZ, C*[1].; NADER-NETO, A.[2]; GIRIO, A.C.F.; PITELLI, R.A.

*Bolsa de pós doutoramento do primeiro autor – FAPESP, processo: 2006/50700-5

([1]NEPEAM/FCAV/UNESP, Jaboticabal, e-mail: cruzcl@yahoo.com); ([2]Pós graduação em produção vegetal/FCAV/UNESP, Jaboticabal, e-mail:nadernetol@yahoo.com.br)
([3]NEPEAM/FCAV/UNESP, Jaboticabal, E-mail:tinagirio@hotmail.com);
([4]NEPEAM/FCAV/UNESP, Jaboticabal, e-mail: rapitelli@ecosafe.agr.br)

RESUMO

As macrófitas formam uma das principais comunidades vegetais que colonizam os ambientes aquáticos, porém podem apresentar impactos negativos aos usos múltiplos da água. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de controle das macrófitas flutuantes *Eichhornia crassipes*, *Salvinia* sp. e *Pistia stratriotes* pelo glyphosate formulação Rodeo® + 0,5% de surfactante Aterbane® BR, em condição de mesocosmos e determinar os efeitos da aplicação em organismos não alvos (alga *Pitophoara* sp., os caramujos *Biomphalaria* sp. e *Physa* sp., a *Lemna minor* e o peixe e mato grosso, *H. eques,* utilizados como bioindicadores. As dosagens utilizadas foram 2880,0; 3360,0 e 3840,0 g.I.A.ha^{-1} e um controle, em condição de mesocosmos. Para o aguapé (*E. crassipes*) a partir de 21 DAA o controle foi excelente (100%) na dosagem de 3840,0 g.ha^{-1}. Para a *Salvinia* sp. o controle foi considerado excelente com 91% de eficácia na dose 3840,0 g.ha^{-1} aos 45 DAA, porém, ocorreu rebrota. Para a alface d'água (*P. stratiotes*), o controle foi considerado excelente com eficácia de 100% nas dosagens de 3360,0 e 3840,0 g.ha^{-1}. O glyphosate apresentou excelente eficácia de controle para o aguapé (*E. crassipes*); controle considerado satisfatório para a *Salvinia* sp.; e excelente para a alface d'água (*P. stratiotes*). A aplicação do herbicida interfere negativamente na alga *Pithophora* sp. com redução de sua biomassa, porém não interferiu nas populações de *L. minor,* caramujos e peixes.

PALAVRAS-CHAVES

Herbicidas; eficácia; plantas aquáticas; biomonitoramento; aplicação

INTRODUÇÃO

As macrófitas formam uma das principais comunidades vegetais que colonizam os ambientes aquáticos por contribuírem para a diversidade biológica e por apresentarem elevada biomassa e alta produtividade. Estas plantas são fundamentais como fontes de oxigênio, de alimento e de abrigo para reprodução e refúgio de organismos aquáticos (PIETERSE e MURPHY, 1990). No Brasil, dentre os problemas associados às grandes colonizações de

macrófitas, está a interferência nas atividades de uso múltiplo da água. O controle destas plantas pode ser realizado por métodos químico com a aplicação de substâncias com propriedade herbicida (MARTINS e PITELLI, 2005). Porém, as agências governamentais questionam a viabilidade e segurança ambiental da utilização de herbicidas para o controle. Assim, avaliação global de uma molécula de condições de ambiente tropical pode auxiliar na tomada de decisão sobre o uso. O herbicida Rodeo® pode ser utilizado em ambientes aquáticos para o controle de macrófitas aquáticas. Porém, poucos estudos são realizados sobre o impacto ambiental causado por este herbicida no ambiente aquático, especialmente, os possíveis efeitos sobre organismos não alvos. Assim, objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de controle das macrófitas flutuantes *Eichhornia crassipes*, *Salvinia* sp. e *Pistia stratriotes* por dosagens de glyphosate na formulação Rodeo® + 0,5% de surfactante Aterbane® BR, em condição de mesocosmos e determinar os possíveis efeitos da aplicação sobre os organismos não alvos como a alga *Pitophoara* sp., os caramujos *Biomphalaria* sp. (Família Planorbidae) e *Physa* sp. (Família Physidae); a lentilha d'água (*Lemna minor*) e o peixe mato grosso (*Hyphessobrycon eques*) utilizados como bioindicadores.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em 12 mesocosmos com capacidade para 1080 L e com entrada (vazão média de 30 $mL.min^{-1}$) e saída da água pela superfície do sistema e com as seguintes características: pH entre 7,0 e 7,8; oxigênio dissolvido em 6,0 e 7,0 $mg.L^{-1}$; condutividade elétrica em torno de 170 $\mu S.cm^{-1}$; dureza entre 50 e 60 $mg.L^{-1}$ de $CaCO_3$ e temperatura variando de 25 a 28 ºC. As colonizações iniciais com as plantas foram mantidas até ocorrer à ocupação de 100% da superfície do mesocosmo (± 30 dias). Dez dias antes da aplicação do herbicida foram distribuídos os organismos utilizados como bioindicadores.

Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três repetições. A aplicação foi realizada com um pulverizador costal com pressão constante de 25 p.s.i. mantida por CO_2 (bico de pulverização tipo 110 02XR VK e consumo de calda de 200 $L.ha^{-1}$). As dosagens foram 2880,0; 3360,0 e 3840,0 g $I.A.ha^{-1}$ e um controle (testemunha). As avaliações foram efetuadas por notas (SBCPD, 1995) e transformadas em porcentagem de controle aos 3, 7, 15, 21, 30 e 45 dias após a aplicação (DAA).

Para se avaliar os efeitos da aplicação do glyphosate nos organismos não alvos foram testados os organismos bioindicadores (GIRLING et al. 2000), para tanto os mesocosmos foram colonizados com: 10 exemplares do peixe mato grosso (*H. eques*); 10 gramas da alga *Pithophora* sp.; 5 plantas com três frondes de lentilha d'água (*Lemna minor*); 10 exemplares de caramujo *Biomphalaria* sp.; e 10 caramujos *Physa* sp.

Em 45 DAA do herbicida as macrófitas foram retiradas e procedeu-se a coleta dos organismos bioindicadores. Os peixes foram retirados, contados e classificados em três classes: adultos; jovens e larvas; a alga *Pithophora* sp. e a *L. minor* foram coletadas e obtiveram-se as biomassas frescas (g). Os caramujos foram coletados junto à parede e ao sedimento dos mesocosmos e foi adotada amostragem máxima de 100 organismos de cada espécie por tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o aguapé (*E. crassipes*) a partir de 15 dias após a aplicação (DAA) ocorreu controle considerado muito bom com 90% de eficácia nas doses de 3360,0 e 3840,0 g.ha^{-1} e 70% em 2880,0 g.ha^{-1}. A partir de 21 DAA o controle foi excelente (100%) na dose de 3840,0 g.ha^{-1}. Após 30 DAA a eficácia foi excelente com 100% de controle nas duas maiores doses. Na dose de 2880,0 g.ha^{-1} ocorreu 100% de controle apenas aos 45 DAA (Tabela 1).

Para a *Salvinia* sp. o controle foi considerado suficiente com eficácia de 70%, na dose de 2880,0 g.ha^{-1}, a partir de 21 DAA até o término do experimento. O controle foi considerado bom com 80% de eficácia em 3360,0 g.ha^{-1} a partir de 21 DAA, porém, em 30 DAA ocorreu rebrota da macrófita. O controle foi considerado excelente com 91% de eficácia na dose 3840,0 g.ha^{-1} aos 45 DAA, porém, também ocorreu rebrota (Tabela 1).

A alface d'água (*P. stratiotes*), entre 15 até 30 DAA, o controle foi considerado muito bom com eficácia de 90% na dose de 2880,0 g.ha^{-1}. Neste período, o controle foi considerado excelente com eficácia de 100% nas doses de 3360,0 e 3840,0 g.ha^{-1}. A partir de 45 DAA o controle foi considerado excelente em todas as doses avaliadas (Tabela 1), porém ocorreu rebrota das plantas.

Em condição de campo, no delta do rio Níger, o glyphosate na formulação Roundup® na dose de 2880,0 g.ha^{-1} proporcionou excelente controle dos bancos de aguapé (*E. crassipes*) aos sete dias após a aplicação (OLALEYE e AKINYEMIJU, 1996).

A eficácia obtida em condição de mesocosmo foi superior ao descrito para 12 acessos de *P. stratiotes* com aplicação de 2400,0 g.ha^{-1} em casa de vegetação com eficácia variando de 69 a 90% (CICERO et al. 2007). A ocorrência de rebrota foi descrita por FAIRCHILD et al. (2002) com a utilização do glyphosate no controle de *Salvinia molesta* e pode ocorrer pela fragmentação da planta e de folhas que não foram atingidas pela aplicação do herbicida.

Em toda em todas as dosagens avaliadas para o controle de três macrófitas (*E. crassipes, Salvinia* sp., e *P. stratiotes*) ocorreu redução da biomassa da alga em relação ao controle, enquanto que, ocorreu aumento da biomassa (g) da lentilha d'água (*L. minor*) em relação ao controle, sendo mais expressivo na dose de 3840,0 g.ha^{-1} durante o experimento com *Salvinia* sp. e menos expressivo no experimento com *P. stratiotes*.

A aplicação do herbicida nas diferentes dosagens não interferiu na sobrevivência do mato grosso (*H. eques*). No aguapé (*E. crassipes*), além da sobrevivência dos peixes adultos, também ocorreu reprodução dos peixes, tanto no tratamento controle, quanto nos tratamentos com a aplicação do herbicida, porém a ocorrência de larvas e jovens de mato grosso foi menor onde foi ocorreu a aplicação de glyphosate. No experimento com a *Salvinia* sp. e com a alface d'água (*P. stratiotes*) não ocorreu reprodução dos peixes, porém também não ocorreu mortalidade.

Tabela 1. Notas e porcentagem de eficácia de controle das macrófitas com glyphosate na formulação Rodeo® + 0,5% do surfactante Aterbane® BR em condição de mesocosmo.

E. crassipes	**DIAS APÓS APLICAÇÃO (DAA)**						
Doses g l.A.ha^{-1}	**1**	**3**	**7**	**15**	**21**	**30**	**45**
0,0	0	0	0	0	0	0	0
2,880	E (0)	E (0)	D (41)	C (80)	C (80)	B (90)	A (100)
3,360	E (0)	E (0)	C (61)	B (90)	B (90)	A (100)	A (100)
3,840	E (0)	E (0)	C (61)	B (90)	A (100)	A (100)	A (100)
***Salvinia* sp.**	**DIAS APÓS APLICAÇÃO (DAA)**						
Doses g l.A.ha^{-1}	**1**	**3**	**7**	**15**	**21**	**30**	**45**
0,0	0	0	0	0	0	0	0
2,880	E (0)	E (0)	E (0)	E (0)	C (70)	C (70)	C (70)
3,360	E (0)	E (0)	E (0)	E (0)	B (80)	B (80)	B (80)
3,840	E (0)	E (0)	E (0)	E (0)	B (80)	A (91)	A (91)
P. stratiotes	**DIAS APÓS APLICAÇÃO (DAA)**						
Doses g l.A.ha^{-1}	**1**	**3**	**7**	**15**	**21**	**30**	**45**
0,0	0	0	0	0	0	0	0
2,880	E (0)	E (0)	D (41)	B (90)	B (90)	B (90)	A (100)
3,360	E (0)	E (0)	C (61)	A (100)	A (100)	A (100)	A (100)
3,840	E (0)	E (0)	C (61)	A (100)	A (100)	A (100)	A (100)

A reprodução de peixes após aplicação de glyphosate na formulação Roundup®, também foi observada por OLALEYE e AKINYEMIJU (1996) em condição de campo, sendo favorecida a reprodução de 15 espécies de peixes no delta rio Níger, durante 28 dias de monitoramento pós-aplicação. Nos locais aplicados ocorreu à presença de larvas, jovens e adultos dos peixes avaliados.

Após a aplicação do glyphosate ocorreu aumento do número médio de caramujos dos dois gêneros avaliados, especialmente, o *Biomphalaria* sp. no aguapé (*E. crassipes*) e na *Salvinia* sp. nas três dosagens avaliadas. A ocorrência do caramujo *Physa* sp. foi maior nos tratamentos com aplicação do herbicida, quando comparado ao controle, exceto no experimento com *P. stratiotes.* A variação do número médio de ocorrência do caramujo pode

estar relacionada com o aparecimento de locais próximos a superfície dos mesocosmos para a reprodução dos animais, após a morte e degradação das macrófitas.

CONCLUSÕES

Em condição de mesocosmo o glyphosate na formulação Rodeo® + 0,5% de surfactante Aterbarne® BR apresentou excelente eficácia de controle para o aguapé (*E. crassipes*) e controle considerado satisfatório para a *Salvinia* sp. e excelente para a alface d'água (*P. stratiotes*). A aplicação do herbicida interfere negativamente na alga *Pithophora* sp. com redução de sua biomassa, porém não interfere nas populações de *L. minor,* caramujos e peixes. Assim, em situações de aplicação deste herbicida estas populações podem ser utilizadas no monitoramento ambiental para a avaliação da segurança da aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CICERO, E.A.S. et al. Variabilidade genética e sensibilidade de acessos de *Pistia stratiotes* ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha.** v. 25, n. 3. p. 579-587, 2007.

FAIRCHILD, J.F. et al. Efficacy of glyphosate and five surfactants for controlling giant Salvinia. **J. Aquat. Plant. Manage.** v. 40, p. 53-58, 2002.

GIRLING, A.E. et al. Development of methods for evaluating toxicity to freshwater ecosystems. **Ecotox. Environm. Safety.** v. 45, p. p. 148-176, 2000.

MARTINS, A. e PITELLI, R.A. Efeitos do manejo de *Eichhornia crassipes* sobre a qualidade da água em condições de mesocosmos. **Planta Daninha.** v. 23, n. 2, p. 233-242, 2005.

OLELEYE, V.F. e AKINYEMIJU, O.A. Effect of a glyphosate (N- (phosphonomethy) glycine) application to control *Eichhornia crassipes* on fish composition and abundance in Abiala creek. Niger delta, Nigéria. **J. Environ. Managem.** v. 47, n. 2, p. 115-122, 1996.

PIETERSE, A.H. e MURPHY, K. **Aquatics weeds and management of nuisance aquatic vegetaction.** New York: Oxford University Press, 1990, 593p.

SBCPD, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina, 1995, 42p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUÊNCIA DO VOLUME DE CALDA E DA ALTURA DE VOO NA DEPOSIÇÃO DE HERBICIDA EM APLICAÇÕES AÉREAS EM PASTAGENS

OLIVEIRA, M. A. P (UFMT, Rondonópolis/MT - mapeoli@gmail.com), ANTUNIASSI, U. R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – ulisses@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), CARVALHO, F. K. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – fer.kassis@hotmail.com), SILVA, A. C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – anecarol@fca.unesp.br), FIGUEIREDO, Z. N. (UNEMAT, Cáceres/MT – zulemane@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi analisar a influência do volume de calda e da altura de voo na deposição em aplicações aéreas de herbicidas em áreas de pastagens. Para a montagem das parcelas experimentais foi escolhida uma área com pastagens no município de Porto Esperidião/MT. Em todos os tratamentos as aplicações foram realizadas utilizando os herbicidas aminopiralide e fluroxipir (Dominun) na dose de 2,5 L p.c./ha incluindo o adjuvante óleo mineral (Joint Oil) na dose de 1,0 L ha e um traçante para a determinação da deposição por cromatografia HPLC (rodamina, na concentração de 0,6%). O ensaio considerou nove tratamentos que consistiram nas combinações de três volumes de calda (20, 30 e 50 L/ ha^{-1}) e três alturas de voo (10, 30 e 40 m). Os resultados mostraram que em média houve tendência de maiores depósitos para as menores alturas de voo, com diferença significativa entre 10 e 40 m de altura. Não houve diferença significativa entre os depósitos obtidos com os diferentes volumes de calda.

Palavras-chave: tecnologia de aplicação, aviação agrícola, pulverização.

INTRODUÇÃO

Uma das formas de minimizar as perdas e falhas no uso de agrotóxicos é entender o processo correto da tecnologia utilizada, baseando-se em fatores climáticos, biológicos e econômicos. Antuniassi (2006) descreve o volume de calda como sendo um dos aspectos fundamentais para uma boa eficiência na aplicação, pois influencia no percentual de cobertura do alvo. A fim de reduzir os custos de produção e aumentar eficiência durante a aplicação, tende-se em reduzir o volume de aplicação (SILVA, 1999). Pesquisas relacionadas ao padrão de deposição mostram variabilidade ao longo da faixa de aplicação, diminuindo a eficácia dos tratamentos (GUPTA & DUC, 1996; PERGHER et al., 1997). Segundo Araújo (2011), em aplicações aéreas as alturas utilizadas variam de 3 a 4 metros.

Entretanto, em áreas de pastagens a aplicação é muitas vezes realizada sobre obstáculos, induzindo ao uso de alturas maiores para a aplicação dos herbicidas. Neste caso, segundo o autor, deve-se atentar para as condições climáticas no momento da aplicação, pois as gotas demoram mais para atingir os alvos. O objetivo deste trabalho foi analisar a influência do volume de calda e da altura de voo na deposição de calda em aplicações aéreas de herbicidas em áreas de pastagens.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado numa área comercial de pecuária reprodutiva na Fazenda Morro Branco, situada no município de Porto Espiridião no Estado de Mato Grosso. A área de estudo está localizada nas coordenadas geográficas 16°07'49" Latitude Sul e 58o45'42" Longitude Oeste de Greenwich e com altitude média de 170 m.

Em todos os tratamentos as aplicações foram realizadas utilizando a mistura de um herbicida com óleo mineral e um traçante visando a determinação da deposição por cromatografia HPLC. O traçante utilizado foi a rodamina na concentração de 0,6%. O herbicida utilizado corresponde à mistura aminopiralide e fluroxipir (Dominum), com formulação emulsão água em óleo (EO), aplicado na dose de 2,5 L do produto comercial por hectare. O adjuvante utilizado foi um óleo mineral do grupo dos hidrocarbonetos (Joint Oil), com concentração 761 gramas por litro, aplicado na dose de 1,0 litro por hectare

Na Tabela 1 estão apresentados os tratamentos com a descrição das tecnologias utilizadas nas aplicações para cada tratamento.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos (volumes de calda e alturas de voo), com os detalhes das tecnologias utilizadas nas aplicações aéreas.

Tratamentos	Volume (L/ha)	Altura de vôo (m)	Ponta/Pressão (psi)	DMV (µm)	Classe de Gotas
20 L/ha 10 m	20	10	CP-A256-4025/55	334	Média
20 L/ha 30 m	20	30	CP-A256-4025/55	334	Média
20 L/ha 40 m	20	40	CP-A256-4025/55	334	Média
30 L/ha 10 m	30	10	CP-A256-4012/30	284	Média
30 L/ha 30 m	30	30	CP-A256-4012/30	284	Média
30 L/ha 40 m	30	40	CP-A256-4012/30	284	Média
50 L/ha 10 m	50	10	CP-A256-4020/50	312	Média
50 L/ha 30 m	50	30	CP-A256-4020/50	312	Média
50 L/ha 40 m	50	40	CP-A256-4020/50	312	Média

O ensaio foi montado com nove tratamentos que consistiram nas combinações de três volumes de calda (20, 30 e 50 L/ha) e duas alturas de vôo (10; 30 e 40 m), sendo que nas parcelas foram sorteados os volumes de calda e nas subparcelas as alturas de vôo. Cada parcela correspondeu a uma área de aproximadamente 3,7 ha (320 m x 115m), com

nove pontos de coleta de dados, totalizando 81 pontos de amostragens. Em cada ponto de coleta foi avaliada a deposição da calda.

A análise estatística foi baseada na comparação dos tratamentos utilizando o método estatístico “Intervalo de Confiança para Diferenças entre as Médias” com grau de confiança de 95% ($IC_{95\%}$).

A deposição foi analisada pela quantificação dos depósitos dos produtos em lâminas de vidro com dimensões de 10 x 20 cm, sendo nove unidades/parcela. Após cada aplicação, as amostras foram acondicionadas em potes de plásticos, coladas em sacos pretos para evitar luz direta e armazenadas em ambientes com temperatura controlada. No laboratório foram submetidas ao processo de extração do produto pela lavagem das lâminas de vidro com água destilada, conforme pré-determinado em testes de extração. Após a lavagem, o traçador rodamina presente em cada amostra foi quantificada por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), permitindo determinar a quantidade de calda depositada nos alvos da aplicação para as diferentes tecnologias aéreas empregadas.

As aplicações foram realizadas com faixa de 25 m e velocidade de 250 km/h, utilizando-se uma Aeronave Air Tractor AT-802 equipada com barras contendo 54 bicos de fluxo direto com jato plano de 40° da empresa CP (CP ProductsCompany, Inc.), com pontas ajustadas para oferecer gotas médias nos três volumes de calda aplicados nos ensaios (Tabela 1). As aplicações foram realizadas em condições climáticas bastante variáveis, com a temperatura entre 22,5 e 33,4 ^{o}C, umidade relativa entre 29 e 81% e velocidade do vento entre 5,8 e 11,1 km/h.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados referentes à altura de voo de 10 m para 20 L/ha foram desconsiderados por apresentarem erro metodológico, representado por excesso de depósito de calda (valor depositado muito superior ao realmente aplicado). Uma das possibilidades de explicação para este problema foi um erro de operação da aeronave nesta aplicação.

Na Figura 1 estão apresentados os resultados de comparação dos depósitos (ng/cm^2) nos diferentes tratamentos pelo intervalo de confiança ($IC_{95\%}$). Observa-se em todos os tratamentos acentuada redução dos depósitos à medida que aumenta a altura de vôo, independente do volume de calda aplicado. Os tratamentos com volume de 50 L/ha combinado com as alturas de 10 m e 30 m apresentaram maiores quantidades de depósitos, apresentando diferença significativa para os tratamentos com volumes de 20 e 30 L/ha, nas alturas de 40 m, respectivamente. O tratamento com 30 L/ha na altura de 10 m não apresentou diferença significativa para todos os tratamentos. Em termos referenciais, Derksen e Sanderson (1996) avaliaram a influência do volume de calda na deposição foliar

de agroquímicos e verificaram que, com o uso de altos volumes, obtêm-se melhor cobertura e menores variações de deposição ao longo do dossel.

Analisando-se as médias de depósito para alturas de voo e volumes de calda (Figura 2) observa-se que há tendência de menores índices de depósitos à medida que a altura de voo aumenta (Figura 2a). Neste caso, a diferença entre as alturas de 10 e 40 m se apresenta significativa na análise do IC95. No caso da comparação direta dos volumes de calda (Figura 2b), apesar da média de depósito para o maior volume de calda ter sido numericamente maior, a comparação com os demais volumes de calda não mostrou diferença significativa pela análise do IC95%. Estes resultados estão de acordo com as observações de Araújo (2011).

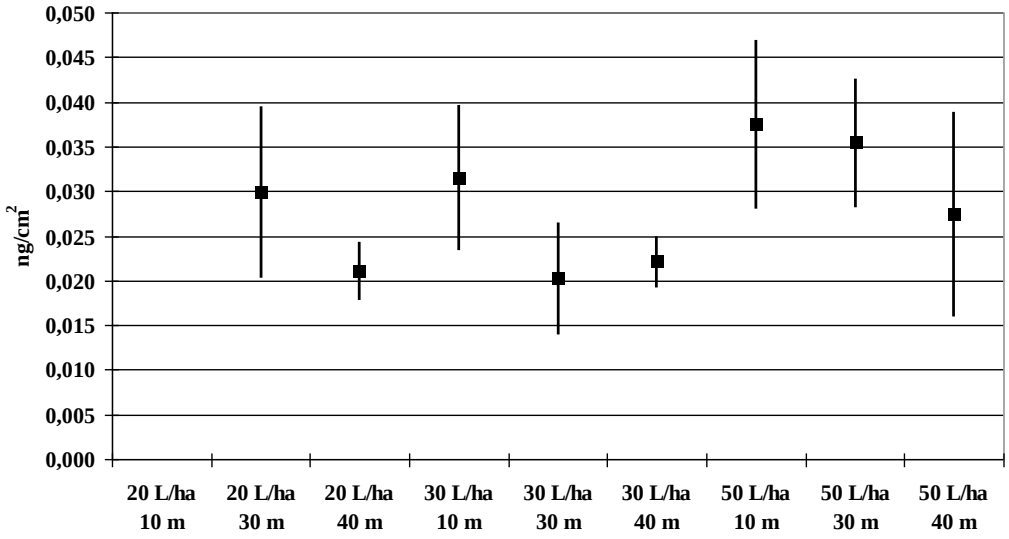
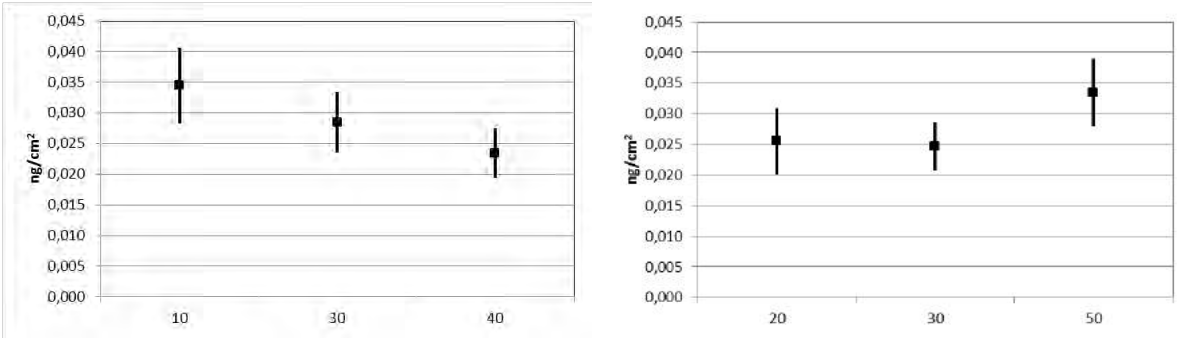


Figura 1. Depósitos de calda (ng/cm^2) em função dos diferentes tratamentos (volumes x alturas). Para a comparação dos resultados, os pontos representam os valores médios e as linhas verticais indicam o Intervalo de Confiança ($IC_{95\%}$).



(a) (b)

Figura 2. Valores médios de depósito de calda (ng/cm^2) na comparação entre as alturas de voo (a) e volumes de calda (b). Para a comparação dos resultados, os pontos

representam os valores médios e as linhas verticais indicam o Intervalo de Confiança ($IC_{95\%}$).

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o trabalho pode-se concluir que houve tendência de maiores depósitos para as menores alturas de voo, com diferença significativa entre 10 e 40 m de altura. Não houve diferença significativa entre os depósitos obtidos com os diferentes volumes de calda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNIASSI, U.R. Tecnologia de aplicação de defensivos. **Revista Plantio Direto**, Pelotas, v. 15, p. 17-22, 2006.

ARAÚJO, E. C. Tecnologia de aplicação por via aérea. In. ANTUNIASSI, U. R; BOLLER, W. (Org.) **Tecnologia de aplicação para culturas anuais.** Passo Fundo: Aldeia Norte, Botucatu: Fepaf, 2011, p. 158-177.

DERKSEN, R. C.; SANDERSON, J. P. Volume, speed and distribution technique effects on poinsettia foliar deposit. **Transactions of the ASAE**, v. 39, n. 01, p. 5-9, 1996.

GUPTA, C.P.; DUC, T.X. Deposition studies of a hand-held air assisted electrostatic sprayer. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.39, n.5, p.1633-1639, 1996.

PERGHER, G.; GUBIANI, R.; TONETTO, G. Foliar deposition and pesticide losses from three airassisted sprayers in a hedgerow vineyard. **Crop Protection**, Guildford, v.16, n.1, p.25-33, 1997.

SILVA, O. C. Tecnologia de aplicação de fungicidas. In: CANTERI, M. G. *et al*. **Principais doenças fúngicas do feijoeiro**. Ponta Grossa: UEPG, 1999. p. 127-137.

INFLUÊNCIA DE PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E ADJUVANTES NO POTENCIAL DE REDUÇÃO DE DERIVA EM TÚNEL DE VENTO

CHECHETTO, R.G. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – rgchechetto@hotmail.com); ANTUNIASSI, U.R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – EMAIL); MOTA, A.A.B. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – alisson_abm@hotmail.com), SILVA, A. C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – anecarol@fca.unesp.br), VILELA, C. M. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – cmvilela@fca.unesp.br), CARVALHO, F. K (FCA – UNESP, Botucatu/SP – kassis@fca.unesp.br),

RESUMO: A deriva está diretamente ligada ao uso inadequado da tecnologia de aplicação de agrotóxicos, sendo que a correta seleção de pontas de pulverização e adjuvantes é importante no auxílio de sua redução. O objetivo deste trabalho foi estimar o potencial de deriva em túnel de vento com diferentes pontas de pulverização e diferentes concentrações de adjuvantes. O ensaio foi composto por seis caldas (óleo vegetal em três concentrações, óleo mineral, surfatante e redutor de deriva), as quais foram aplicadas com pontas de pulverização de jato plano com pré-orifício (DG 8003 VS) e de indução de ar (AI 8003 VS). As coletas de dados foram realizadas em condições de laboratório, utilizando-se um túnel de vento de uso agrícola. Para a análise estatística as médias dos tratamentos foram comparadas pelo Intervalo de Confiança ao nível de 95% de probabilidade. Os resultados mostraram que as pontas de pulverização e os adjuvantes testados alteram diretamente o potencial de deriva em túnel de vento para todos os tratamentos. A associação da ponta com indução de ar com o adjuvante a base de nonil fenol etoxilado apresentou o menor potencial de deriva. Não foi observada tendência de proporcionalidade entre as concentrações do adjuvante a base de óleo vegetal com a porcentagem de deriva.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia de aplicação, surfatante, pontas de pulverização.

INTRODUÇÃO

O uso inadequado dos produtos fitossanitários tem causado preocupação devido à contaminação ambiental, sendo a deriva a principal perda que acarreta esta contaminação (COSTA et al., 2007). Segundo Christofoletti (1999), a deriva pode ser caracterizada como as gotas pulverizadas que não atingem o alvo da aplicação.

Alguns fatores indesejáveis causados pela deriva foram descritos por Ozkan (2001), como o uso ineficiente do equipamento e do tempo de trabalho do operador; o aumento da dose para suprir a perda por deriva; as aplicações com subdose do produto fitossanitário e controle ineficaz de pragas, doenças e plantas daninhas, necessitando aplicações adicionais, diminuindo o

rendimento e aumentando os custos, entre outros. No caso específico da aplicação de herbicidas, além da questão ambiental envolvida, a ocorrência de deriva tem grande importância no potencial de danos diretos a lavouras adjacentes ao local da aplicação, sendo esta uma das grandes preocupações no momento do planejamento das aplicações para o controle das plantas daninhas.

Quando se seleciona pontas de pulverização para uma determinada aplicação, o tamanho de gotas é muito importante, haja vista que existem variações nos alvos e nas condições climáticas. Quando da necessidade de redução drástica do potencial de deriva, a grande diversidade de pontas de pulverização nos permite selecionar aquelas que produzem gotas de maior diâmetro mediano volumétrico, como as pontas com indução de ar.

As propriedades físicas e químicas das caldas, que também causam a deriva, podem ser contornadas devido a ação dos adjuvantes, que modificam o espectro de gotas e resultam na variação do potencial risco de deriva (OLIVEIRA, 2011).

Dentre os adjuvantes, os surfatantes são amplamente utilizados, aumentando a taxa de absorção devido à redução da tensão superficial, exercendo um espalhamento mais uniforme e aumentando o tempo de retenção da pulverização no alvo (TU; RANDALL, 2003). Já os óleos adjuvantes, mineral e vegetal, podem aumentar a penetração dos herbicidas em contato com a superfície foliar e são comumente usados quando as condições climáticas são quentes e secas e/ou quando as cutículas foliares são espessas (TU; RANDALL, 2003).

Sabendo da importância das pontas de pulverização e dos adjuvantes nas aplicações de herbicidas, o objetivo deste trabalho foi estimar o potencial de deriva em túnel de vento com diferentes pontas de pulverização e diferentes concentrações de adjuvantes.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Lageado, da Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP, em Botucatu – SP, no Laboratório de Máquinas para Pulverização do Núcleo de Ensaio de Máquinas e Pneus Agrícolas (NEMPA).

A Tabela 1 traz as descrições dos adjuvantes utilizados no ensaio e as respectivas abreviaturas utilizadas para identificar os tratamentos. As pontas utilizadas foram a jato plano com pré-orifício DG 8003 VS e a jato plano com indução de ar AI 8003 VS, ambas a pressão constante de 4 bar, com gotas médias e muito grossas, respectivamente, segundo norma ASAE S572 (informação do fabricante). O experimento foi conduzido com 12 tratamentos (combinação de duas pontas e seis caldas) com 3 repetições.

As condições ideais limites de umidade relativa do ar acima de 55% e temperatura ambiente abaixo de 30° C foram respeitadas durante a execução de cada tratamento.

O percentual de deriva foi analisado em condições controladas em um túnel de vento de 4,8 m de comprimento e secção transversal de 0,56 m x 0,56 m, com comprimento da secção de testes de 2,5 m, utilizando-se metodologia descrita por MOREIRA JÚNIOR (2009).

Para a formulação das caldas de pulverização, foi utilizada água destilada à temperatura ambiente, e para todos os tratamentos foi utilizado o corante (traçador) artificial para fins alimentício Azul Brilhante FCF do fabricante Sensient Colors/USA na concentração de 0,6% v v^{-1}. A pesagem do corante foi realizada em balança de precisão de 0,0001 gramas da marca BEL, modelo 210A.

Os amostras coletadas no túnel de vento foram analisados em um espectrofotômetro modelo UV-1601PC, marca Shimadzu. Os resultados em absorbância para o corante Azul Brilhante foram analisados em 630 nm de comprimento de onda, que foram transformados em ppm por meio de confecção de curvas-padrão a partir de concentrações conhecidas, coletadas das caldas que compuseram os tratamentos. Os resultados dos tratamentos foram comparados pelo Intervalo de Confiança para Diferenças entre as Médias, a 5% de probabilidade (IC95%).

Tabela 1. Descrição e abreviaturas dos adjuvantes, suas composições, seus fabricantes e abreviações utilizados para quantificação de deriva em túnel de vento.

Nome comercial	Composições	Fabricante	g L^{-1}	Abreviações
Óleo Vegetal emulsionável*	Óleo Vegetal	-	-	OV
Nimbus	Hidrocarbonetos alifáticos (Óleo Mineral)	Syngenta	428	NB
Li 700	Mistura de fosfatidicolina (Lecitina) e Ácido propiônico	De Sangosse Agroquímica	712,88	LI
In-Tec	Nonil fenol etoxilado	Inquima	124,4	IT

*Produto codificado fornecido pela Stoller do Brasil, cujas concentrações de óleo e emulsificantes não foram informadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de deriva (%) para os tratamentos aplicados com a ponta DG (Figura 1) variaram entre 0,046 a 0,17%. Na comparação com o tratamento NB (0,5%), todos os tratamentos ocasionaram aumento do valor médio de deriva, indicando potencial para aumento no risco de deriva da aplicação. A única exceção foi o tratamento OV (1,0%) que proporcionou menor deriva na comparação com o NB (0,5%). Observa-se que a maior deriva foi encontrada para o tratamento com o surfatante a base de nonil fenol etoxilado (IT a 0,0625%), apresentando diferença significativa para todos os demais tratamentos, seguido do tratamento OV (0,6%) que não apresentou diferença somente para o tratamento LI (0,15%).

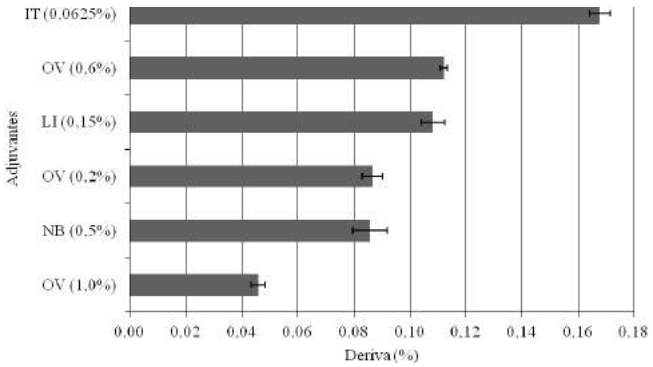


Figura 1. Porcentagem de Deriva (médias ± $IC_{5\%}$) analisada para os adjuvantes com a ponta de jato plano com pré-orifício (DG).

O menor valor de deriva foi observado para o tratamento OV (1,0%) diferindo dos demais tratamentos. Constata-se também que o tratamento LI (0,15%), produto classificado como redutor de deriva, reduziu esse fator somente em relação ao tratamento IT (0,0625%), sendo importante um maior conhecimento desse produto para uma correta utilização com a ponta DG. Segundo Antuniassi (2006), as características de uma pulverização podem ser alteradas de forma significativa pelo uso de variadas formulações e pela adição de adjuvantes, como a observada neste trabalho, o que muitas vezes passa despercebido.

Os valores médios de deriva (%) para os tratamentos aplicados com a ponta AI (Figura 2) variaram entre 0,026 a 0,052%, mostrando diferenças na comparação direta com o DG (0,046 a 0,17%.). Entretanto, é preciso observar que para os tratamentos LI (0,15%), NB (0,5%) e OV (1,0%), os valores de deriva se aproximaram dos valores mínimos encontrados para a ponta DG.

Observa-se que a menor deriva foi encontrada para o tratamento com o surfatante a base de nonil fenol etoxilado (IT a 0,0625%), apresentando diferença significativa para todos tratamentos, com exceção do OV 0,6%.

Em geral, a análise dos resultados apresentados nas Figuras 1 e 2 mostram que não foi observada tendência de proporcionalidade entre as concentrações do adjuvante a base de óleo vegetal com a porcentagem de deriva para ambas as pontas.

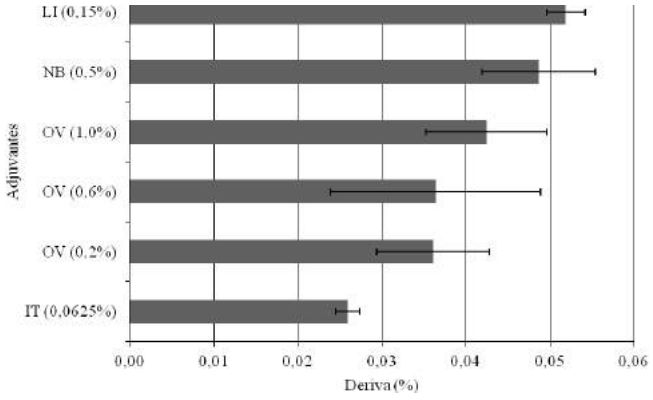


Figura 2. Porcentagem de Deriva (médias ± $IC_{5\%}$) analisada para os adjuvantes com a ponta de jato plano com indução de ar (AI).

CONCLUSÕES

As pontas de pulverização e os adjuvantes testados alteram diretamente o potencial de deriva em túnel de vento para todos os tratamentos. A associação da ponta com indução de ar com o adjuvante a base de nonil fenol etoxilado apresentou o menor potencial de deriva. Não foi observada tendência de proporcionalidade entre as concentrações do adjuvante a base de óleo vegetal com a porcentagem de deriva.

REFERÊNCIAS

ANTUNIASSI, U. R. Tecnologia de aplicação de defensivos. **Revista Plantio Direto**. Passo Fundo, v. 15, p. n. 4, 17-22, 2006.

CHRISTOFOLETTI, J. C. **Considerações sobre a deriva nas pulverizações agrícolas e seu controle**. São Paulo: Teejet South América, 1999. 15 p.

COSTA, A. G. F.; VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E.; CARBONARI, C. A.; ROSSI, C. V. S.; CORRÊA, M. R.; SILVA, F. M. L. Efeito da intensidade do vento, da pressão e de pontas de pulverização na deriva de aplicações de herbicidas em pré-emergência. **Planta daninha**, Viçosa, v. 25, n. 1, p. 203-210, jan./mar. 2007.

MOREIRA JÚNIOR, O. **Construção e validação de um túnel de vento para ensaios de estimativa da deriva em pulverizações agrícolas**. 2009. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas. Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

OLIVEIRA, R. B. **Caracterização funcional de adjuvantes em soluções aquosas**. 2011. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas. Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

OZKAN, H. E. **Reduzindo a deriva nas pulverizações**. 2001. Disponível em: <http://www.comam.com.br>. Acesso em: 17 jul. 2001.

TU, M.; RANDALL, J. M. Adjuvants. In: TU, M.; HURD, C., RANDALL, J. M. **Weed control methods handbook the nature conservancy**. Davis: TNC, 2003. p. 1-24.

ESPECTRO DE GOTAS GERADO POR DIFERENTES ADJUVANTES E PONTAS DE PULVERIZAÇÃO UTILIZADAS NA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

CHECHETTO, R. G. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – rgchechetto@hotmail.com); ANTUNIASSI, U.R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – ulisses@fca.unesp.br); MOTA, A. A. B. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – alisson_abm@hotmail.com), VILELA, C. M. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – cmvilela@fca.unesp.br), SILVA, A. C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – anecarol@fca.unesp.br), GANDOLFO, U. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – ulissesgandolfo@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento do espectro de gotas gerado por diferentes adjuvantes e pontas de pulverização usualmente empregadas na aplicação de herbicidas. O ensaio foi conduzido com quatro caldas provenientes da diluição de quatro tipos de adjuvantes (óleo vegetal, óleo mineral, redutor de deriva e surfatante), as quais foram aplicadas com duas pontas de pulverização (jatos planos com pré-orifício DG 8003 VS e com indução de ar AI 8003 VS), totalizando 8 tratamentos com 3 repetições. O espectro de gotas gerado pelas pontas foi determinado utilizando-se um equipamento analisador de partículas em tempo real. As médias dos valores gerados em cada tratamento foram comparadas pelo Intervalo de Confiança, ao nível de 95% de probabilidade e as correlações entre as variáveis do espectro de gotas, através do coeficiente de Pearson a 5% de probabilidade. Os resultados mostraram que a ponta AI em conjunto com o adjuvante surfatante ofereceu maior DMV e menor percentual de gotas menores do que 100 µm, representando a melhor tecnologia para redução da deriva. A ponta DG apresentou um espectro de gotas mais sujeito à deriva, tanto pelos valores de DMV quanto pelos valores de percentual de gotas menores do que 100 µm.

Palavras-chave: tecnologia de aplicação, deriva, surfatante.

INTRODUÇÃO

O crescimento da população mundial resulta na necessidade de um aumento da produtividade agrícola. Um dos fatores que auxiliam esse aumento da produtividade é a utilização de produtos fitossanitários que controlam pragas, doenças e plantas daninhas. As gotas produzidas pelas pontas de pulverização formam um espectro que é qualificado através de um conjunto de parâmetros como a Amplitude Relativa, o diâmetro mediano numérico (DMN)

e o diâmetro mediano volumétrico (DMV), segundo Mota (2011). O DMV é o diâmetro de gotas que divide em duas partes iguais o volume de gotas pulverizadas (ANTUNISSI; BAIO, 2008). Em aplicações de agrotóxicos com pulverizadores de barras, as gotas formadas com tamanho iguais ou menores que 50 µm tendem a evaporar antes de atingir o alvo, já as que têm diâmetro maior que 200 µm não apresentaram redução significante até atingir o alvo desejado (OZKAN, 2000). Ainda, Matthews (2000) e Cunha et al., (2003) afirmaram que gotas com diâmetros menores que 100 µm apresentam um elevado potencial de deriva. De acordo com Butler Ellis et al. (1997), o uso de adjuvantes tem um efeito significativo no desempenho das pontas de pulverização, podendo alterar as características do espectro de gotas. Etheridge et al. (1999) analisou o espectro de gotas de pontas de pulverização com indução de ar, as quais são muito utilizadas para a aplicação de dessecantes sistêmicos, como o glifosate e o 2,4 D por oferecer gotas de maior tamanho, com menor risco de deriva. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento do espectro de gotas gerado por diferentes adjuvantes e pontas de pulverização usualmente empregadas na aplicação de herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Análise do Tamanho de Partícula (LAPAR), localizado no Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal – SP. A Tabela 1 traz as descrições dos adjuvantes utilizados no ensaio. As pontas utilizadas neste trabalho, na pressão de 4 bar, foram a jato plano com pré-orifício DG 8003 VS e a jato plano com indução de ar AI 8003 VS, as quais produzem gotas médias e muito grossas, respectivamente. O experimento foi conduzido com 8 tratamentos (combinação de quatro adjuvantes com duas pontas), com 3 repetições. O experimento foi realizado em laboratório com as condições climáticas monitoradas durante a execução de cada tratamento, mantendo-se a umidade relativa do ar acima de 55% e temperatura ambiente abaixo de 30° C.

Tabela 1. Descrição e classes dos adjuvantes utilizados para análise do espectro de gotas.

Nome comercial	Componente declarado	Classe funcional	Doses (%)	g L^{-1}
Óleo vegetal emulsionável*	-	Óleo vegetal	1,00	-
Nimbus	Hidrocarbonetos alifáticos	Óleo mineral	0,50	428,00
Li 700	Mistura de fosfatidicolina (Lecitina) e Ácido propiônico	Redutor de deriva	0,15	712,88
In-Tec	Nonil fenol etoxilado	Surfatante	0,0625	124,40

*Produto codificado fornecido pela Stoller do Brasil, cuja concentração de óleo não foi informada.

O espectro de gotas foi determinado utilizando-se um equipamento analisador de partículas em tempo real Mastersizer S (Malvern Instruments). As variáveis obtidas nestas as análises foram: $DV_{0,1}$ (diâmetro de gota tal que 10% do volume do líquido pulverizado é constituído de gotas de tamanho menor que esse valor), $DV_{0,5}$ (diâmetro de gota tal que 50% do volume do líquido pulverizado é constituído de gotas de tamanho menor que esse valor, também denominado DMV - diâmetro mediano volumétrico), $DV_{0,9}$ (diâmetro de gota tal que representa que 90% do volume pulverizado é de tamanho menor que esse valor de diâmetro de gota) e o percentual do volume de gotas com diâmetro inferior a 100 µm. A variável Amplitude Relativa é determinada pela subtração de $DV_{0,9}$ pelo valor de $DV_{0,1}$, e consequente divisão do valor resultante pelo $DV_{0,5}$.

Os resultados dos tratamentos foram comparados pelo Intervalo de Confiança para Diferenças entre as Médias, a 95% de probabilidade (IC95%) e as correlações entre as variáveis do espectro de gotas, utilizando o coeficiente de Pearson a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de diâmetro mediano volumétrico (DMV) para as pontas de jato plano com pré-orifício (DG) e jato plano com indução de ar (AI) estão apresentados na Figura 1. Observa-se em geral uma maior variação nos resultados entre os adjuvantes para a ponta AI em comparação à DG. Destaca-se que o DMV na ponta AI com surfatante foi o maior valor obtido, chegando a ser 193% maior em relação ao DMV da ponta com pré-orifício com o mesmo adjuvante.

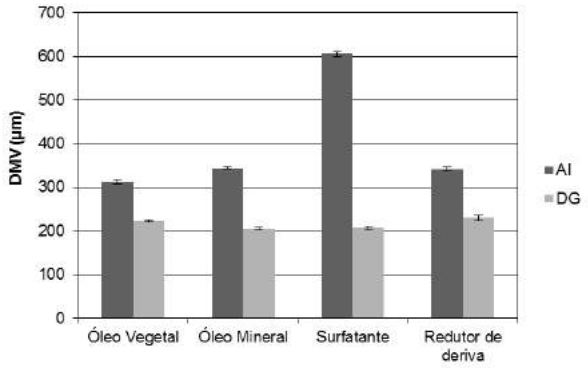


Figura 1. Valores de diâmetro mediano volumétrico (DMV) dos diferentes tratamentos, para as pontas de jato plano com indução de ar (AI) e jato plano com pré-orifício (DG).

Os valores médios de %vol.<100 µm para os tratamentos aplicados com as pontas DG e AI estão apresentados na Figura 2. Para a ponta DG os valores variaram entre 10,9 e 14,2%. Na comparação entre pontas, todos os tratamentos com a ponta AI ocasionaram redução desse

percentual, indicando potencial para a redução do risco de deriva. Segundo Matthews (2000) e Cunha et al., (2003), gotas com diâmetros menores que 100 µm apresentam um elevado potencial de deriva.

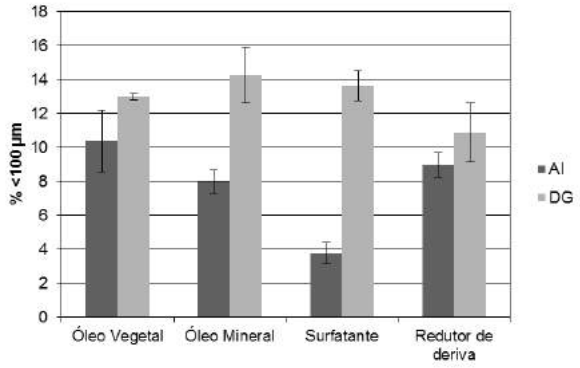


Figura 2. Porcentagem do volume de gotas com diâmetro menor que 100 µm (%vol.<100 µm), para diferentes caldas, de acordo com as pontas de pulverização AI e DG.

Comparando os valores de 10,9% e 13,7% na ponta com pré-orifício (DG) para os tratamentos com o redutor de deriva e o surfatante, foi possível notar uma redução de 20% no risco de deriva com a alteração dos adjuvantes para uma mesma ponta. Em trabalho avaliando a mesma variável, Butler Ellis et al., (1997) encontraram valores mostrando reduções de até 44% nesta variável a partida da alteração dos adjuvantes presentes na calda. Em geral, o menor valor de percentual de gotas menores do que 100 µm foi obtido para a interação entre a ponta de indução de ar e o surfatante.

Os valores médios de AR estão apresentados na Figura 3. Os valores para a ponta de jato plano com pré-orifício variaram entre 1,47 a 1,60. O maior valor foi encontrado para óleo vegetal, não diferindo estatisticamente dos tratamentos surfatante e redutor de deriva. Os valores médios de AR para os tratamentos aplicados com a ponta AI variaram entre 1,92 a 2,34 mostrando uma diferença significativa na comparação direta com a DG (1,47 a 1,60). Ainda, destaca-se o tratamento com redutor de deriva, que apresentou o maior resultado para AR, característica indesejável para essa variável.

CONCLUSÕES

A ponta AI em conjunto com o adjuvante surfatante ofereceu maior DMV e menor percentual de gotas menores do que 100 µm, representando a melhor tecnologia para redução da deriva. A ponta DG apresentou um espectro de gotas mais sujeito à deriva em relação à

ponta de pulverização com indução de ar, tanto pelos valores de DMV quanto pelos valores de percentual de gotas menores do que 100 µm.

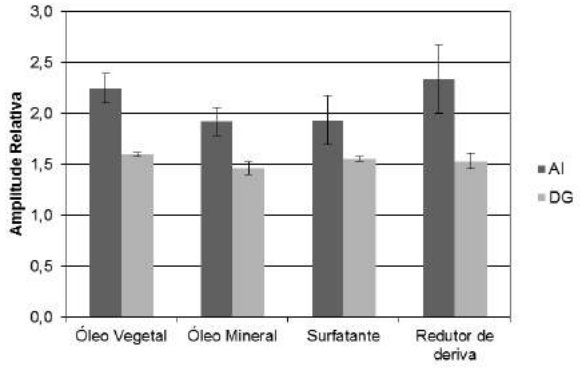


Figura 3. Valores de Amplitude Relativa, para diferentes caldas, de acordo com as pontas de pulverização AI e DG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNIASSI, U. R.; BAIO, F. H. R. **Tecnologia de aplicação de defensivos**. In:VARGAS, L. Manual de manejo e controle de plantas daninhas. 1 ed. Passo Fundo/RS: Embrapa Trigo, 2008, v.1, p. 173-212.

BUTLER ELLIS, M. C.; TUCK, C. R.; MILLER, P. C. H. The effect of some adjuvants on sprays produced by agricultural flat fan nozzles. **Crop Protection,** Guildford, v. 16, n. 1, 1997.

CUNHA, J. P. A. R. et al. Avaliação de estratégias para redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações hidráulicas. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 21, n. 2, p. 325-332, 2003.

ETHERIDGE, R. E.; WOMAC, A. R.; MUELLER, T. C. Characterization of the spray droplet spectra and patterns of four venturi-type drift reduction nozzles. **Weed Technology**, Lawrence, v. 13, n. 4, p. 765-70, 1999.

MATTHEWS, G. A. **Pesticide Application Methods**. 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 2000. 432 p.

MOTA, A. A. B. **Quantificação do ar incluído e espectro de gotas de pontas de pulverização em aplicações com adjuvantes.** 2011. 74 f.Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura)–Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.

OZKAN, H. E. **New nozzles for spray drift reduction**. Ohio State University, 2000. (Boletim 816-00). Disponível em: <http://ohioline.osu.edu/aex-fact/0523.html>.Acesso em: 24 mar. 2011.

LEVANTAMENTO DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREA DE PRIMEIRO CULTIVO DA MACAXEIRA NO ESTADO DE RORAIMA

OLIVEIRA, N. T. de. (Engenheira Agrônoma, Mestre em Agronomia pela UFRR/EMBRAPA-RR, Boa Vista/RR - nataliatrajano@bol.com.br), UCHÔA, S. C. P. (Professora Doutora do Curso de Agronomia, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola do CCA/UFRR, Boa Vista-RR, Brasil, scpuchoa@dsi.ufrr.br), ALVES, J. M. A. (Professor Doutor do Curso de Agronomia, Departamento de Fitotecnia do CCA/UFRR, Boa Vista/RR - arcanjoalves@pq.cnpq.br), ALBUQUERQUE, J. A. A. Professor Doutor do Curso de Agronomia, Departamento de Fitotecnia do CCA/UFRR, Boa Vista/RR - anchietaufrr@gmail.com), MATES, A. de P. K. (Acadêmica do curso de Agronomia da UFRR, Bolsista do PIBIC/CNPq, Boa Vista/RR - avelinekuyat_agro@hotmail.com), FINOTO, E. L. (Pesquisador Científico da APTA Regional Centro Norte, Pindorama/SP - evertonfinoto@apta.sp.gov.br), SOARES, M. B. B. (Pesquisadora Científica da APTA Regional Centro Norte, Pindorama/SP - beatriz@apta.sp.gov.br)

RESUMO: O levantamento de plantas daninhas de uma área de lavoura é o primeiro passo para o planejamento do seu controle. Objetivou-se com este trabalho avaliar as características agro-botânica de plantas daninhas em área de primeiro ano de cultivo com a cultura da macaxeira no estado de Roraima. O trabalho foi realizado na área experimental do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da UFRR, localizado em Boa Vista, estado de Roraima. Para amostragem, utilizou-se um quadrado de ferro soldado com dimensões de 0,50 x 0,50 m, lançado aleatoriamente 8 vezes em cada parcela com área 6 x 8 m (42 m ^{2}), com área total de 1.176 m^2. As plantas daninhas foram identificadas através do somatório de duas amostras realizadas por parcela. O experimento com a cultura da macaxeira foi conduzido durante o período de outubro de 2010 a outubro de 2011, as coletas foram realizadas próximo a colheita. Foi realizada a análise descritiva dos nomes científicos das espécies, famílias, classes botânicas, tipo de propagação, ciclo de vida e hábito de crescimento das plantas daninhas. Concluiu-se a área do experimento possui um banco de sementes diversificado, pois foram encontradas 31 espécies botânicas, destas, 35,48% compõem a família da poaceae (gramineae).

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz, mandioca, morfologia.

INTRODUÇÃO

A cultura da macaxeira tem importante participação na geração de emprego e de renda, especial mente para pequenos e médios produtores. É cultivada desde o estado de Roraima até o de Rio Grande do Sul, em razão de sua ampla adaptação às diferentes condições edafo-climáticas e ao seu potencial de produção. No Brasil, é plantada em

2.214.444 hectares, com produção anual de 26.127.874 toneladas e rendimento médio de 14, 89 t ha^{-1} (IBGE, 2012). Em Roraima, a área cultivada pela macaxeira é de 6.210 ha, com produção de 77.192 toneladas, concentrando-se entre pequenos e médios produtores com rendimento médio de 13,3 t ha^{-1} (IBGE, 2012).

Apesar de ser importante fonte de alimento para as regiões tropicais, a mandioca tem sido relativamente pouco estudada. Nesse sentido, é necessário aumentar as pesquisas sobre esta cultura, para que se possa melhor compreender as alterações fisiológicas, bioquímicas e produtivas ao longo do seu crescimento e desenvolvimento (ALBUQUERQUE et al. 2012).

Em cada época de coleta, algumas espécies se destacam em razão de vários fatores, dentre os quais: características da espécie, clima, banco de sementes, desenvolvimento da cultura e a época de controle (ALBUQUERQUE et al., 2008). De acordo com Cruz et al. (2009) é importante e necessária a identificação das espécies de plantas daninhas, pois cada espécie apresenta o seu potencial de estabelecer-se na área e sua agressividade pode interferir de forma diferenciada entre as culturas.

A identificação das espécies daninhas a serem controladas, constitui um dos princípios para se determinar o melhor método ou combinação de métodos de controle para atingir as espécies em maior densidade ou as mais nocivas. O levantamento da composição vegetal de uma área de lavoura é o primeiro passo para o planejamento do controle (ERASMO et al., 2004).

O Estado de Roraima, por ser uma área de produção distante dos grandes centros produtivos, sofre com o custo elevado e até a falta de insumos (principalmente herbicidas, inseticidas e adubos) e com a lenta difusão de tecnologia. Porém, é de extrema importância que levantamentos de plantas daninhas sejam realizados nas lavouras de Roraima para se ter maior representatividade das espécies invasoras (Cruz et al., 2009).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar as características agro-botânica de plantas daninhas em área de primeiro ano de cultivo com a cultura da macaxeira no estado de Roraima.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com a cultura da macaxeira foi conduzido durante o período de outubro de 2010 a outubro de 2011, na área experimental do Centro de Ciências Agrárias/Universidade Federal de Roraima – CCA/UFRR, no município de Boa Vista, Estado de Roraima, que situa-se no extremo norte do Brasil, entre os paralelos 5°16' e 1°25' ao norte e ao sul do Equador, respectivamente, e entre os meridianos 58°53' Leste e 64°49' Oeste de Greenwich, altitude variando de 90 m a 2875 m (ALBUQUERQUE et al. 2009). Esta área é de primeiro ano (nunca cultivada), com o solo classificado como Latossolo

Amarelo distrocoeso típico (PAdx), de textura Franco-Argilo-Arenosa e relevo suave ondulado. Estes solos são profundos, bem drenados, com sinais de erosão laminar, ausência de pedregosidade e rochosidade, com vegetação dominante do tipo savana parque (BENEDETTI et al., 2011).

Para amostragem, utilizou-se um quadrado de ferro soldado com dimensões de 0,50 x 0,50 m, lançado aleatoriamente 8 vezes nas parcelas com área 6 x 8 m (42 m ^{2}) com área total de 1.176 m^2. As plantas daninhas foram identificadas através do somatório das duas amostras realizadas por parcela. Em seguida foi realizada a análise descritiva dos nomes científicos das espécies, famílias, classes botânicas, tipo de propagação, ciclo de vida e hábito de crescimento das plantas daninhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição da comunidade infestante de plantas daninhas na área levantada foi razoavelmente heterogênea, apresentando 31 espécies botânicas, distribuídas em 26 gêneros e 10 famílias. As famílias botânicas com maior ocorrência de espécies foram: Poaceae (11), Fabaceae (07) e Asteraceae (04), 67,75 e 32,25 % respectivos percentuais das classes botânicas Dicotiledoneae e Monocotiledoneae (Tabela 1).

Tabela 1. Nomes científicos, nomes comuns, famílias e classes botânicas, das 31 espécies coletadas de plantas daninhas em área de primeiro cultivo com a cultura da macaxeira no estado de Roraima, em Boa Vista-RR, 2012

Nome científico	Nome comum	Família	Classe
Zornia latifólia Sm.	Erva- de-ovelha	Fabaceae (Leguminosae)	Dicotiledoneae
Achyrocline satureioides (LAM) DC.	Alecrim-de-parede	Asteraceae	Dicotiledoneae
Aeschynomeme denticulata Rudd.	Dormideira	Asteraceae	Dicotiledoneae
Aeschynomeme paniculata Willd. ex Vogel.	Vassoura-de- pasto	Fabaceae (Leguminosae)	Dicotiledoneae
Waltheria indica L.	Malva-de-veludo	Sterculiaceae	Dicotiledoneae
Hyparrehenia rufa (Nees) Stapf	Capim- jarraguá	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Digitaria sanguinalis (L) Scop.	Capim-cochão, Capim-sanguinário	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Brachiaria decumbens Stapf	Capim braquiária	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Adropogon gayanus Kunth	Capim- veludo	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Sida cordifolia L.	Guaxumba, Malva-do-campo	Malvaceae	Dicotiledoneae
Spermacoce capitata Ruiz & Pav.	Hortelã, Poaia do campo	Rubiaceae	Dicotiledoneae
Mimosa setosa Benth.	Dorme- dorme	Fabaceae (Leguminosae)	Dicotiledoneae
Croton glandulosus L.	Gervão, velame	Euphorbiaceae	Dicotiledoneae

Praxelis pauciflora (Kunth) R.M.King & H.Rob .	Mentrasto, Botão-azul	Lamiaceae	Dicotiledoneae
Desmodium tortuosum (Sw.) DC.	Desmódio	Fabaceae (Leguminosae)	Dicotiledoneae
Acanthospermum australe (Loefl.) Kuntze.	Carrapicho-de-carneiro	Asteraceae	Dicotiledoneae
Andropogon leucostachyus Kunth	Capim-barba-de-bode	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Brachiaria brizantha (Hochst. ex A. Rich.) Stapf	Braquiarão	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Sida spinosa L.	Guaxuma	Malvaceae	Dicotiledoneae
Desmodium barbatum (L.) Benth.	Barbadinho	Fabaceae (Leguminosae)	Dicotiledoneae
Rhynchelitrum repens (Willd.) C. E. Hubb.	Capim- favorito	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Ageratum conyzoides L.	Cacália, Mentrasto	Asteraceae	Dicotiledoneae
Spermacoce suaveolens (G. Mey.) Kuntze	Vassoura de botão, Vassourinha	Rubiaceae	Dicotiledoneae
Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.	Capim- mão-de-sapo	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Brachiaria mutica (Forsk.) Stapf.	Capim-angola, Capim-de-cavalo	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Chamaecrista flexuosa (L.) Greene	Mimosa, Dorme-dorme	Fabaceae (Leguminosae)	Dicotiledoneae
Polygonum persicaria L.	Erva-de-bicho	Polygonaceae	Dicotiledoneae
Cyperus iria L.	Tiririca-do-brejo	Cyperaceae	Dicotiledoneae
Chamaecrista nictitans (L.) Moench.	Falsa-dormideira	Fabaceae (Leguminosae)	Dicotiledoneae
Digitaria bicornis (Lam.) Roem. & Schult	Capim-cochão-tropical	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Paspalum conjugatum P.J. Bergius.	Capim-torquilha, Capim-azedo	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae

De todas as espécies botânicas encontradas, a grande maioria se propaga geralmente via sementes e apenas 9,67% se propagam por partes vegetativas (rizomas e estolhos), que são: *Brachiaria decumbens, Spermacoce suaveolens* e *Digitaria bicornis.* O ciclo de vida aproximadamente 50% são consideradas anuais e apenas 9,3% apresentam o hábito de crescimento semi-arbustiva ou arbustiva (Tabela 2).

Tabela 2. Nomes científicos, método de propagação (MP), ciclo de vida (CV) e hábito de crescimento (HC) de 31 plantas daninhas coletadas em área de primeiro cultivo com a cultura da macaxeira no estado de Roraima, em Boa Vista-RR, 2012

Nome científico	MP	CV	HC
Zornia latifólia Sm.	Sementes	Perene	Herbácea, prostrada, ramificada
Achyrocline satureioides (LAM) DC.	Sementes	Perene	Herbácia, ereta, ramificada
Aeschynomeme denticulata Rudd.	Sementes	Anual	Arbustiva, ereta, ramificada
Aeschynomeme paniculata Willd. ex Vogel.	Sementes	Perene	Arbustiva, ereta, glabra
Waltheria indica L.	Sementes	Perene	Herbácia, ereta, ramificada, fibrosa.
Hyparrehenia rufa (Nees) Stapf	Sementes	Perene	Herbácea, ereta, entouceirada
Digitaria sanguinalis (L) Scop.	Sementes	Anual	Herbácea, ereta, entouceirada.
Brachiaria decumbens Stapf	Sementes e rizomas	Perene	Herbácea, ereta, entouceirada
Adropogon gayanus Kunth	Sementes		
Sida cordifolia L.	Sementes	Perene	Subarbustiva, ereta, ramificada
Spermacoce capitata Ruiz & Pav.	Sementes	Anual	Herbácea, ereta, glabra
Mimosa setosa Benth.	Sementes	Anual ou perene	Herbácea, ereta, sem ramificações.
Croton glandulosus L.	Sementes	Perene	Arbustiva, ereta, ramificada
Praxelis pauciflora (Kunth) R.M.King & H.Rob .	Sementes	Perene	Herbácea, ereta, pouco entouceirada, com rizomas curtos

Desmodium tortuosum (Sw.) DC.	Sementes	Anual	Sub-lenhosa , ereta, ramificada
Acanthospermum australe (Loefl.) Kuntze.	Sementes	Anual	Herbácea, ereta, ramificada
Andropogon leucostachyus Kunth	Sementes	Anual	Herbácea, ereta, fibrosa, ramificada
Brachiaria brizantha (Hochst. ex A. Rich.) Stapf	Sementes	Anual	Herbácea, prostrada
Sida spinosa L.	Sementes	Perene	Herbácea, prostrada, ramificada
Desmodium barbatum (L.) Benth.	Sementes	Annual	Herbácea, ereta, perfilhada
Rhynchelitrum repens (Willd.) C. E. Hubb.	Sementes	Anual	Herbácea, ereta, ramificada
Ageratum conyzoides L.	Sementes	Perene	Herbácea, ereta, ramificada
Spermacoce suaveolens (G. Mey.) Kuntze	Sementes e estolões	Anual	Herbácea, prostrada, estolonífera, ramificada
Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.	Estolhos	Perene	Herbácea, estolonífera, ereta
Brachiaria mutica (Forsk.) Stapf.	Sementes	Perene	Sub-lenhosa, ereta
Chamaecrista flexuosa (L.) Greene	Sementes	Perene	Herbácea, subarbustiva, ereta, ramificada
Polygonum persicaria L.	Sementes	Anual	Herbácea, ereta, ramificada
Cyerus iria L.	Sementes	Anual	Herbácea, ereta, fibrosa
Chamaecrista nictitans (L.) Moench.	Sementes	Anual	Herbácea, subereta, ramificada
Digitaria bicornis (Lam.) Roem. & Schult	Sementes e rizomas	Perene	Herbácea, prostrada, rizomatosa

CONCLUSÕES

A área do experimento possui um banco de sementes diversificado, pois no levantamento foram encontradas 31 espécies botânicas, Destas, 35,48% compõem a família da poaceae (gramineae).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. A. A.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A. da; ALVES, J. M. A.; FINOTO, E. L.; NETO, F. de A. Desenvolvimento da cultura de mandioca sob interferência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 30, n. 1, p. 37-45, 2012.

ALBUQUERQUE, J. A. A.; SEDIYAMA, T.; SILVA. A. A.; CARNEIRO, J. E. S.; CECON, P. R.; ALVES, J. M. A. Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*). **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 279-289, 2008.

ALBUQUERQUE, J. A. A.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A. da; ALVES, J. M. A.; FINOTO, E. L.; NETO, F. de A. Caracterização morfológica e agronômica de clones de mandioca cultivados no Estado de Roraima. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, n. 4, p. 388-394, 2009.

BENEDETTI, U.G.; VALE JÚNIOR, J.F.; SCHAEFER, C.E.G.R.; MELO, V.F.; UCHÔA, S.C.P. Gênese, química e mineralogia de solos derivados de sedimentos pliopleistocênicos e de rochas vulcânicas básicas em Roraima, norte amazônico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, p. 299-312, 2011.

CRUZ, D. L. S.; RODRIGUES, G. S.; DIAS, F. DE O.; ALVES, J. M. A.; ALBUQUERQUE, J. A. A. Levantamento de plantas daninhas em área rotacionada com as culturas da soja, milho e arroz irrigado no cerrado de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 3, n. 1, p. 58-63, 2009.

ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 22, n. 2, p.195-201, 2004.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Março 2012.

TÉCNICAS PARA OBTENÇÃO DE PREPARAÇÕES CITOLÓGICAS DE ESPÉCIES DO GÊNERO C*onyza*

PAULA de, J.M. (IAC, Campinas/SP- depaulajm@ibest.com.br); PINTO-MAGLIO, C.A.F.; (IAC, Campinas/SP- maglio@iac.sp.gov.br); VIÉGAS, J. (UFPel, Pelotas/RS- juviegas@terra.com.br); CORRÊA, M.G.S. (UFPel, Pelotas/RS - goretisennabr@yahoo.com.br)

RESUMO: Os estudos com espécies do gênero *Conyza* aumentaram gradativamente diante da constatação da existência de resistência das espécies *bonariensis* e *canadensis* aos herbicidas. O objetivo deste trabalho foi adequar técnicas tradicionalmente empregadas em citogenética vegetal para obtenção de cromossomos mitóticos em metáfase. As sementes de *Conyza bonariensis* utilizadas nos testes foram coletadas em área sem cultivo na cidade de Campinas estado de São Paulo, no ano de 2011. Os resultados dos testes permitiram concluir que o estágio ideal para a coleta do meristema radical de *Conyza* spp. é quando as raízes em que o processo germinativo esteja entre 48 até 96 horas após a pré-embebição em água destilada por 48 horas, vale destacar que os cotilédones devem estar ainda fechados e com pontas de raiz que não apresentam raízes secundárias. O processo de hidrólise deverá ser por 6 minutos, em HCl 5N, à temperatura ambiente (20±3). O pré-tratamento deverá ser feito com hidroxiquinoleína (0,002M) 14ºC por 5 horas. Tais técnicas permitirão obter maior quantidade de células na fase de metáfase com poucos cromossomos sobrepostos e com morfologia cromossômica bem definida.

Palavras-chave: buva, citogenética vegetal, cromossomos.

INTRODUÇÃO

No Brasil, existem relatos das espécies de *Conyza bonariensis* e *C. canadensis* resistentes ao herbicida glifosato. A diferenciação destas plantas é baseada em caracteres morfológicos, que por muitas vezes é dificultada devido a ampla plasticidade fenotípica, o que pode levar a classificações equivocadas.

Segundo os autores Stewart Jr., et al., (2009) o gênero *Conyza* spp. não tem sido o foco de intensa pesquisa e que as ferramentas genômicas e recursos disponíveis para a pesquisa de plantas daninhas são atualmente escassas quando comparadas com aquelas disponíveis para muitas culturas.

Stewart Jr., et al., (2009), ainda comentam que a base genética das características das plantas daninhas e sua evolução continuam a ser mal entendidas, estes autores afirmam que abordagens genômicas tendem a oferecer grande promessa para elucidar características importantes da biologia das plantas daninhas

Acerca desta problemática, as buscas por informações citogenéticas são importantes, como características adicionais para auxiliar na taxonomia. Através de estudos citogenéticos, é possível esclarecer melhor os processos responsáveis pela evolução de certas espécies. Conforme Guerra (1988), os cromossomos constituem o próprio material genético, e, portanto, alterações nos padrões dessas estruturas podem significar um direcionamento evolutivo das espécies.

A literatura sobre pesquisas citogenéticas referentes ao gênero *Conyza* é escassa; e dos poucos trabalhos existentes, os resultados restringem-se quase que exclusivamente à contagem do número cromossômico de algumas espécies. Em parte, talvez isto se deva ao tamanho dos cromossomos que são considerados pequenos. Urdampilleta et al., (2005) relata que este tamanho varia entre 1,18-2,93 µm para *C. bonariensis.*

Portanto, além do número cromossômico, Klaczko (2000) destaca ser muito informativa a análise do cariótipo, sobretudo para estudos comparativos interespecíficos, ou seja, citotaxonômicos, nos quais normalmente examinam-se o número, o comprimento e a forma (posição do centrômero e/ou presença e posição de constrições) dos cromossomos metafásicos, buscando encontrar diferenças e semelhanças entre espécies.

Para tanto, é imprescindível implementar técnicas que permitam a obtenção de preparações citológicas de qualidade entre as quais, com maior quantidade de células somáticas em metáfase.

Diante do exposto, o trabalho tem como objetivo adequar metodologias de pré-tratamento de células meristemáticas visando a obtenção de preparações citológicas com alto índice de cromossomos mitóticos na fase de metáfase visando o mapeamento dos marcadores cromossômicos através de métodos de coloração clássica, como o corante Giemsa e através de bandamento fluorescente e de hibridação molecular *in situ.*

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos, divididos em três etapas, foram realizados no Laboratório de Citogenética - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento de Recursos Genéticos Vegetais do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), no ano de 2011.

Etapa 1 - Testes de germinação para determinar a fase ideal de coleta do meristema radicular: Foram coletadas sementes (aquênios) extraídas a partir de capítulos maduros, oriundas de plantas coletadas em área não cultivada na Fazenda Santa Elisa na cidade de Campinas-SP.

Após a seleção, as sementes foram colocadas em pré-embebição em água destilada por 48 horas em temperatura ambiente (20±3°C). Compreendido este período, foram distribuídas de modo uniforme sobre duas folhas de papel germitest, umedecidas com

água destilada e acondicionadas em placas de Petri nos respectivos períodos: antes do rompimento do tegumento, 24, 48, 72 e 96 horas após a embebição (Tabela 1).

Tabela 1. Testes de germinação, para determinar a fase ideal de coleta do meristema radicular das sementes de *Conyza* spp. para estudos cromossomos mitóticos em metáfase.

Período de pré-embebição (horas)	Período de germinação após a embebição
48	Antes do rompimento do tegumento
	24 horas
	48 horas
	72 horas
	96 horas

Etapa 2 - Testes com diferentes anti-mitóticos para o pré-tratamento de pontas de raízes (meristema radicular): Com o objetivo de determinar o anti-mitótico ideal para o material, temperatura e o período de pré-tratamento para obtenção de células com cromossomos metafásicos espalhados de *Conyza* spp. foram realizados testes com sete anti-mitóticos e duas diferentes combinações de alguns deles (Tabela 2).

Tabela 2. Testes com diferentes anti-mitóticos para o pré-tratamento de meristema de pontas de raiz em *Conyza* spp.

Tratamento	Anti-mitótico	Temperatura (°C)	Pré-tratamento (horas)
1	Água gelada	0 a 2	6,12 e 24
2	Colchicina 0,1% e 0,5%	18	4 e 5
		6 e 18	6 e 10
		6	20 e24
		8	20 e 24
3	8-Hidroxiquinoleína (8-HQ) 0,002M	6, 8 e 18	1, 2, 20 e 24
		18	3 e 4
		12, 14, 16 e18	5
4	Esculina	14	5
5	Paradiclorobenzeno (PDB)	14	5
6	Hidrocloreto 9-aminoacridina	14	5
7	PDB + hidrocloreto 9-aminoacridina	14	5

Etapa 3 - Testes de hidrólise de ponta de raiz (meristema radicular): Inicialmente as raízes foram lavadas com água destilada para retirada do excesso de fixador. Após a lavagem, testou-se a hidrolise ácida (Ácido clorídrico HCl 1N e 5N) em temperatura ambiente (20±3) e a hidrólise enzimática (mix de enzimas: celulase, pectinase e hemicelulase 2%,) em diferentes períodos (minutos) com o material colocado em banho Maria a 60ºC (Tabela 3).

Tabela 3. Testes de hidrólise de meristema de ponta de raiz de *Conyza* spp. para análise de cromossomos mitóticos em metáfase.

Agente	Temperatura (ºC)	Período de hidrolise (minutos)
Ácido clorídrico 1N	Temperatura ambiente (20±3)	1, 3, 6 e 10
Ácido clorídrico 5N	Temperatura ambiente (20±3)	1, 3, 6 e 10
Solução enzimática	60	10, 15, 30, 45 e 60

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se, que o processo de pré-embebição das sementes em água destilada deve ter a duração de 48 horas, para que ocorra aceleração e aumento do índice de germinação.

Dentre os períodos testados de pós-embebição, observou-se que sementes apenas embebidas no período de 48 horas e também aquelas com 24 horas após a embebição, não devem ser coletadas, pois nestes períodos ainda não houve o completo rompimento do tegumento, dificultando a retirada da ponta de raiz o qual fica aderido no tegumento.

Portanto, o estágio ideal para a coleta do meristema radical de *Conyza* spp., é quando as raízes em que o processo germinativo esteja entre 48 até 96 horas após a pré-embebição, sendo que os cotilédones devem estar ainda fechados e com pontas de raiz sem raízes secundárias pois, nesta fase encontra-se maior frequência de células em metáfase mitótica.

Quanto aos agentes anti-mitóticos, os tratamentos 1, 2, 4, 5, 6, 7 deram resultados negativos, ou seja, não foram obtidas células com cromossomos dispostos em placas metafásicas com cromossomos espalhados. Provavelmente os anti-mitóticos utilizados não agiram efetivamente na despolimerização do fuso mitótico. Em consequência, o processo mitótico prosseguiu, sem que houvesse a estabilização das células na fase de metáfase, não houve sincronização celular e nem espalhamento dos cromossomos.

Quanto ao tratamento 3, Hidroxiquinoleína 0,002M à 14ºC por 5 horas apresentou inativação do fuso. Apesar disto neste tratamento o espalhamento dos cromossomos foi insatisfatório. Vilar (2006) verificou resultado semelhante para *C. bonariensis* quando as raízes foram pré-tratadas com 8-hidroxiquinoleína (8-HQ) 0,002 M a 4ºC por 4 a 24 horas.

Para esta mesma espécie os autores: Urdampilleta et al. (2005), usando o agente antimitótico 8-HQ, 0,0029M por 4-5 horas a 4°C obteve condensação adequada para análise da morfologia cromossômica; Baltisberger & Widmer (2006) realizando o pré-tratamento com colchicina (0,05%) por cerca de 2 horas também obteve sucesso no pré-tramento. Enquanto Rajalakshmi (2001) tratou as raízes com solução de paradiclorobenzeno (PDB) com traços de esculina, por 3 horas com resultado positivo.

Dentre os tratamentos de hidrólise testados para o amaciamento da parede celular de *Conyza* spp. a hidrólise das pontas de raiz, por 6 minutos, em HCl 5N, à temperatura ambiente resultou em células espalhadas e com citoplasma claro, foi o melhor deles. Rajalakshmi (2001) e Urdampiletta et al. (2005) também efetuaram hidrólise usando HCl na concentração 1N a 60ºC em períodos que variaram de 3 a 10 minutos e em ambos os trabalhos. Por outro lado autores como Vilar (2006), não relata processo de hidrólise.

Os resultados aqui obtidos servirão como base metodológica para outros trabalhos que envolvem estudos citogenéticos das espécies do gênero *Conyza*.

CONCLUSÕES

Os resultados dos testes para obtenção de preparações citológicos realizados para a *Conyza* spp. definiram:

- O estágio ideal para a coleta do meristema radical:, raízes de sementes em processo germinativo entre 48 até 96 horas após a pré-embebição em água destilada por 48 horas, com os cotilédones fechados e raiz que não apresenta raízes secundárias.
- O pré-tratamento deverá ser feito com Hidroxiquinoleína (0,002M) 14ºC por 5 horas.
- O processo de hidrólise por 6 minutos, em HCl 5N, à temperatura ambiente (20±3).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALTISBERGER, M.; WIDMER, A. Chromosome numbers of plant species from the Canary Islands. **Botanica Helvetica**, v.116, n.1, p.9-30, 2006.

GUERRA, M. **Introdução a citogenética gera**l. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 142p.

KLACZKO, L. B. 2000. **Avaliação do estado atual do conhecimento sobre a biodiversidade genética no Brasil.** Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Brasil, 55pp.

RAJALAKSHMI, R. **Cytological and phytochemical investigations in some medicinal plants of asteraceae.** 2001. Thesis. The Mahatma Gandhi University Centre for Research Sacred Heart College, Kerala, India.

STEWART Jr.,C. N. et al., Evolution of Weediness and Invasiveness: Charting the Course for Weed Genomics. **Weed Science**, 57(5):451-462. 2009.

URDAMPILLETA, J.D. et al. Karyotypic studies and morphological analysis of reproductive features in five species of *Conyza* (Astereae: Asteraceae) from northeastern Argentina. **Boletín de la Sociedad Argentina de Botânica**, v.40, n.2, p.91-99, 2005.

VILAR, F.C.R. **Impactos da invasão da algaroba [*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.] sobre estrato herbáceo da caatinga: florística, fitossociologia e citogenética.** 2006. 95f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia.

INCIDÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM FUNÇÃO DE DOSES DE GLIFOSATO NA DESSECAÇÃO DE *Brachiaria ruziziensis* PARA CULTIVO DA SOJA

RODRIGUES, G. S. (FEMARH, Boa Vista/RR – guilhermesr.agro@gmail.com), MEDEIROS, R. D. (Embrapa Roraima, Boa Vista/RR – roberto@cpafrr.embrapa.br), ALBUQUERQUE, J. A. A. (CCA/UFRR, Boa Vista/RR - anchietaufrr@gmail.com), MATES, A. de P. K. (Acadêmica de Agronomia/UFRR, Bolsista do PIBIC/CNPq, Boa Vista/RR - avelinekuyat_agro@hotmail.com).

RESUMO: Objetivou-se neste trabalho avaliar a incidência de plantas daninhas em função de doses de glifosato na dessecação de *Brachiaria ruziziensis* para o cultivo da soja em sistema de plantio direto na savana de Roraima. Realizou-se estudo fitossociológico em uma área localizada na Embrapa Roraima (Campo Experimental Água Boa), município de Boa Vista-RR, no qual se conduzia experimento com a cultura da soja cultivada sobre pastagem de *Brachiaira ruziziensis,* o qual foi manejada com uso de doses de herbicida na dessecação e em pós-emergência. Para este trabalho as amostras foram avaliadas em função das doses do herbicida glifosato na dessecação, aos 70 dias após a colheita da soja. Foram determinadas a frequência, densidade, abundância, freqüência relativa, densidade relativa, abundância relativa e Índice de Valor de Importância (IVI). Foram identificadas 16 espécies distribuídas em 9 famílias botânicas. A dose de 720 g i.a. de glifosato proporcionou o menor número de espécies (9). A redução da cobertura do solo pela braquiária favorece o surgimento e desenvolvimento das plantas daninhas com incremento na densidade de plantas daninhas conforme o aumento das doses de glifosato na dessecação.

Palavras-chave: *Glycine max*, fitossociologia, braquiária.

INTRODUÇÃO

O estabelecimento de plantas de cobertura do solo após a colheita da soja é uma das práticas preconizadas no sistema de plantio direto. Em Roraima, as espécies do gênero *Brachiaria* vem apresentado resultados satisfatórios para formação de palhada após a colheita desta cultura, sendo a supressão de plantas daninhas uma das vantagem proporcionada por estas plantas, principalmente em sistemas consórciados.

O manejo da área de produção no período de entressafras pode refletir na pressão de infestação das plantas daninhas que ocorrem na cultura de verão (GAZZIERO et al., 2008). Segundo Skora Neto (1998), o pousio apresenta o inconveniente de aumentar a densidade das plantas daninhas na área, devido a intensa produção de sementes pelas plantas infestantes.

Uma técnica que vem sendo recomendada é a utilização de doses reduzidas de herbicidas com o intuito de paralisar o crescimento da braquiária em consórcio, mas que favorece a rebrota e formação de cobertura do solo após a colheita da soja, evitando-se assim o pousio da área de cultivo.

Este trabalho objetivou avaliar a incidência de plantas daninhas após a colheita da soja em função de doses de glifosato na dessecação de *Brachiaria ruziziensis* para o cultivo da soja em sistema de plantio direto na savana de Roraima.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo fitossociológico foi realizado em uma área no qual conduzia-se experimento com a cultura da soja cultivada sobre uma área com pastagem de *Brachiaira ruziziensis* desde 2007, o qual foi manejada com uso de doses de herbicida na dessecação e em pós-emergência. O experimento com a cultura da soja foi conduzido na Embrapa Roraima (Campo Experimental Água Boa), município de Boa Vista-RR, no período de maio a setembro de 2011.

Os tratamentos utilizados neste experimento consistiram na combinação de quatro doses do herbicida dessecante glifosato (720; 1200; 1680; e 2160 g i.a ha^{-1}) e cinco doses do herbicida pós-emergente fenoxaprop-p-ethyl (0; 38,5; 77; 115,5; 154 g i.a ha^{-1}) em um delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas, com quatro repetições.

A colheita da soja foi realizada ao 113 dias após a emergência e aos 70 dias após a colheita foram coletadas as plantas daninhas presentes na área de estudo mediante coleta de duas amostras de 0,25 m^2 em cada subparcela. Para este trabalho, as amostras foram separadas em função das doses do herbicida glifosato na dessecação. Com base nos dados obtidos, foram determinadas a: freqüência; densidade; abundância; freqüência relativa, densidade relativa, abundância relativa; Índice de Valor de Importância (IVI).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 16 espécies distribuídas em 9 famílias botânicas. As famílias e espécies identificadas foram: Fabaceae (*Indigofera hirsuta, Aeschynomene denticulata, Calopogonio muconoides, Stylosanthes capitata, Stylosanthes guianensis,*

Desmodium tortuoso e *Mimosa pudica*); Amaranthaceae (*Alternanthera tenella*); Caryophyllaceae (*Arenaria lanuginosa*); Convolvulaceae (*Merremia cissoides*); Cyperaceae (*Cyperus* spp); Poaceae (*Andropogon* gayanus e *Cenchrus echinatus*); Rubiaceae (*Spermacoce latifola*); Asteraceae (*Tridax procubens*); Malvaceae (*Anoda cristata*). Houve predomínio de espécies dicotiledôneas, com 81,25%. Nas Tabelas 1 e 2 são mostrados os resultados para a incidência de plantas daninhas em função das doses de glifosato na dessecação.

Tabela 1. Valores de freqüência (F), freqüência relativa (Fr), densidade (D), densidade relativa (Dr), abundancia (A), abundancia relativa (Ar) e índice de valor de importância (IVI) de espécies daninhas em função das doses de 720 e 1200 g i.a ha^{-1} glifosato na dessecação de *Brachiaira ruziziensis* na savana de Roraima

Espécie	F	D	A	Fr (%)	Dr (%)	Ar (%)	IVI (%)
	720 g i.a $^{-1}$ de glifosato						
Calopogonio muconoides	0,75	3	1	15,79	9,09	4,91	9,93
Indigofera hirsuta	0,38	1,5	1	7,89	4,55	4,91	5,78
Stylosantes guianensis	0,25	3,5	3,5	5,26	10,61	17,18	11,02
Arenaria lanuginosa	0,38	3	2	7,89	9,09	9,82	8,93
Alternanthera tenella	1	6	1,5	21,05	18,18	7,36	15,53
Mimosa pudica	1	4,5	1,12	21,05	13,64	5,52	13,40
Cyperus spp	0,5	8,5	4,25	10,53	25,76	20,86	19,05
Cenchrus echinatus	0,25	1	1	5,26	3,03	4,91	4,40
Andropogon gayanus	0,25	1	1	5,26	3,03	4,91	4,40
Total		32					
Espécie			1200 g i.a $^{-1}$ glifosato				
Calopogonio muconoides	1	6,5	1,63	14,29	13,83	6,74	11,62
Indigofera hirsuta	0,13	0,5	1	1,79	1,06	4,15	2,33
Stylosantes guianensis	0,75	6	2	10,71	12,77	8,29	10,59
Stylosantes capitata	1,38	10	1,82	19,64	21,28	7,54	16,15
Arenaria lanuginosa	0,25	2,5	2,5	3,57	5,32	10,36	6,42
Alternanthera tenella	0,75	6	2	10,71	12,77	8,29	10,59
Mimosa pudica	0,5	2	1	7,14	4,26	4,15	5,18
Cenchrus echinatus	0,25	2,5	2,5	3,57	5,32	10,36	6,42
Andropogon gayanus	0,88	5	1,43	12,50	10,64	5,92	9,69
Spermacoce latifola	0,5	2,5	1,25	7,14	5,32	5,18	5,88
Total		43,5					

Tabela 2. Valores de freqüência (F), freqüência relativa (Fr), densidade (D), densidade relativa (Dr), abundancia (A), abundancia relativa (Ar) e índice de valor de importância (IVI) de espécies daninhas em função das doses de 1680 e 2160 g i.a ha^{-1} glifosato na dessecação de *Brachiaira ruziziensis* na savana de Roraima

Espécie	F	D	A	Fr (%)	Dr (%)	Ar (%)	IVI (%)
			1680 g i.a $^{-1}$ glifosato				
Calopogonio muconoides	0,38	3	2	4,23	4,84	8,10	5,72
Indigofera hirsuta	1	5,5	1,38	11,27	8,87	5,57	8,57
Stylosantes guianensis	0,63	3	1,2	7,04	4,84	4,86	5,58
Stylosantes capitata	2	13	1,63	22,54	20,97	6,58	16,69
Arenaria lanuginosa	0,75	14	4,67	8,45	22,58	18,90	16,64
Alternanthera tenella	1	6,5	1,63	11,27	10,48	6,58	9,44
Mimosa pudica	0,75	3,5	1,17	8,45	5,65	4,73	6,27
Cyperus spp	0,25	2	2	2,82	3,23	8,10	4,71
Anoda cristata	0,38	2	1,33	4,23	3,23	5,40	4,28
Andropogon gayanus	0,63	3	1,20	7,04	4,84	4,86	5,58
Aeschynomene denticulata	0,13	1,5	3	1,41	2,42	12,15	5,33
Spermacoce latifola	0,50	3	1,5	5,63	4,84	6,08	5,52
Tridax procubens	0,38	1,5	1	4,23	2,42	4,05	3,56
Total		61,5					
Espécie			2160 g i.a $^{-1}$ glifosato				
Calopogonio muconoides	1,00	10	2,5	11,11	15,75	8,77	11,88
Indigofera hirsuta	0,5	2	1,00	5,56	3,15	3,51	4,07
Stylosantes guianensis	1	5,5	1,38	11,11	8,66	4,82	8,20
Stylosantes capitata	0,88	6	1,71	9,72	9,45	6,02	8,40
Arenaria lanuginosa	0,5	4	2,00	5,56	6,30	7,02	6,29
Alternanthera tenella	0,75	3,5	1,17	8,33	5,51	4,09	5,98
Mimosa pudica	0,75	3,5	1,17	8,33	5,51	4,09	5,98
Cyperus spp	0,38	6,5	4,33	4,17	10,24	15,20	9,87
Merremia cissoides	0,75	4,5	1,5	8,33	7,09	5,26	6,89
Anoda cristata	0,50	2,5	1,25	5,56	3,94	4,39	4,63
Andropogon gayanus	0,50	3	1,5	5,56	4,72	5,26	5,18
Aeschynomene denticulata	0,38	3	2	4,17	4,72	7,02	5,30
Spermacoce latifola	0,75	6	2	8,33	9,45	7,02	8,27
Cenchrus echinatus	0,25	1,5	1,5	2,78	2,36	5,26	3,47
Desmodium tortuoso	0,25	2	2	2,78	3,15	7,02	4,31
Total		63,5					

Houve aumento na densidade de plantas daninhas conforme o aumento das doses de glifosato (Tabelas 1 e 2). As maiores doses de glifosato prejudicaram a rebrota da braquiária, favorecendo o surgimento de maior número de indivíduos de plantas daninhas. A dose de 720 g i.a. de glifosato proporcionou o menor número de

espécies (9) sendo que *Cyperus* spp apresentou o maior índice de valor de importância (19,05%). Nas parcelas com a maior dose de glifosato, foram identificadas 15 espécies, sendo que dos cinco maiores índices de valor de importância, três foram obtidos para as espécies da família Fabaceae (*Calopogonio muconoides, Stylosantes guianensis* e *Stylosantes capitata*). A ausência da braquiária verificada nas maiores doses de herbicida tende a aumentar a densidade de plantas daninhas nesses tratamentos para a safra seguinte, visto que no momento da coleta das amostras, a maior parte da cobertura do solo era oriunda de *Calopogonio muconoides* e *Alternanthera tenella*. Pires et al. (2008) alertam para a importância do manejo visando ao impedimento da introdução de propágulos de plantas daninhas nas áreas agrícolas, não só durante o ciclo das culturas, mas também durante o período de pousio.

Ainda são poucas as pesquisas sobre o manejo de plantas daninhas nas áreas de cultivo de grãos no estado de Roraima. Pode se citar os resultados obtidos por Cruz et al. (2009), que ao realizarem estudo fitossociológico em uma área de cultivo de grãos em Roraima, verificaram a presença de 23 espécies distribuídas em 15 famílias botânicas, sendo que apenas três espécies também foram identificadas neste trabalho.

CONCLUSÕES

A redução da cobertura do solo pela braquiária favorece o surgimento e desenvolvimento das plantas daninhas. Há incremento na densidade de plantas daninhas conforme o aumento das doses de glifosato na dessecação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, D. L. S. et al. Levantamento de plantas daninhas em área rotacionada com as culturas da soja, milho e arroz irrigado no cerrado de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.3, n.1, p.58-63, 2009.

GAZZIERO, D. L. P. et al. **Glifosate e a soja transgênica**. Londrina: Embrapa Soja, 2008. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 60).

PIRES, F. R. et al. Manejo de plantas de cobertura antecessoras à cultura da soja em plantio direto. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, p.94-101, 2008.

SKORA NETO, F. Manejo de plantas daninhas. In: DAROLT, M.R. **Plantio direto: pequena propriedade sustentável**. Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR, p.127-58, 1998. (Circular Técnica, n.101).

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DESEMPENHO DOS HERBICIDAS A 16003 E A 16361B APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA E APÓS O QUEBRA LOMBO EM CANA PLANTA (*Saccharum spp*.)

JULIÃO, L. G. F. (FEAGRI – UNICAMP, Campinas/SP – luiz.juliao@feagri.unicamp.br), DE SOUZA, E. L. C. (FEAGRI – UNICAMP, Campinas/SP – evandro@agrobac.com.br), MARINHO, J. F. (FEAGRI – UNICAMP, Campinas/SP – fabris.j@gmail.com), FOLONI, L. L. (FEAGRI – UNICAMP - l.foloni@gmail.com)

RESUMO: A cana de açúcar é altamente eficiente na utilização dos recursos disponíveis para seu crescimento, portanto deve ser protegida dos efeitos da competição com as plantas daninhas, principalmente por apresentar, na maioria das situações, brotação e crescimento inicial lentos. Baseados nessas informações, avaliamos a eficiência dos herbicidas A 16003E e A 16361, aliados aos tradicionais, em aplicação de pré-emergência e pós-plantio e posteriormente após operação de quebra lombo, na cultura da cana-de-açúcar (cana planta). Desenvolvemos o trabalho em áreas da Fazenda Boa Vista no município de Boracéia (SP), em solo classificado como Latossolo Vermelho. Utilizamos a cultivar PO 3280, plantada em 29 de março de 2010. Utilizamos o delineamento experimental de blocos ao acaso com 20 tratamentos e 3 repetições. Realizamos duas aplicações, a primeira em pré-emergência, um dia após o plantio, e a segunda aplicação foi realizada após a operação de quebra-lombo. Avaliamos a fitotoxidade, a altura da cultura e a eficiência agronômica. Concluímos que os herbicidas A 16003E e A 16361B, combinados ou isolados, e os padrões, nas diversas doses em que foram avaliados, quando aplicados em pré-emergência e pós-plantio, provocaram efeito de fitotoxicidade aparente no cultivo da cana-de-açúcar (cana planta) que variaram entre muito leve a quase forte, não observamos diferenças significativas nas alturas das plantas com os tratamentos realizados.

Palavras-chave: cana de açúcar, plantas daninhas, biofertilizante

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de álcool e o único a implantar, em larga escala, um combustível alternativo aos derivados do petróleo, tendo hoje o reconhecimento mundial dessa iniciativa (Andrietta et al., 2007; Goldemberg, 2008). Entretanto, apesar da cana-de-açúcar ser altamente eficiente na utilização dos recursos disponíveis para seu crescimento e de apresentar fisiologia do tipo C4, ela deve ser protegida dos efeitos da competição com as plantas daninhas, principalmente por apresentar, na maioria das

situações, brotação e crescimento inicial lentos, ser cultivada em espaçamentos grandes e as principais espécies daninhas predominantes nesta cultura também possuir fisiologia do tipo C4 e normalmente estarem presentes na área em altas densidades.

É sabido que existam cerca de 1.000 espécies de plantas daninhas habitam o agroecossistema da cana-de-açúcar nas distintas regiões produtoras do mundo. Essas plantas competem com a cultura por água, nutrientes, luz e espaço, causando perdas expressivas no rendimento.

O controle químico é o método mais empregado na cultura da cana-de-açúcar, em razão de ter numerosos produtos eficientes registrados para essa cultura no Brasil. Além disso, é um método econômico e de alto rendimento, em comparação com outros. Em consequência disso a cultura, tradicionalmente plantada em grandes áreas, assimilou muito rapidamente esta tecnologia. (Procópio et al, 2003).

A dinâmica da cultura em processo expansionista, com crescimento constante tanto em área plantada, bem como em produtividade aliada as alterações trabalhistas e ambientais, tem levado a cultura a passar por diferentes adaptações.

Nesse aspecto, deve-se ressaltar a melhora na eficiência das colheitadeiras mecânicas, com previsão de atingirem 85 a 90% da área mecanizada já nos próximos anos. A falta de mão-de-obra e necessidade de redução de custos e aumento da eficiência têm-se utilizado uma operação que vise nivelamento, com um equipamento chamado quebra-lombo, de forma a nivelar o solo já na cana planta, empregado entre os 50-60 dias após o plantio, permitindo o uso das colheitadeiras já no primeiro corte.

Por outro lado, devido ao processo das produtividades observadas no Sistema Plantio Direto, a cana-crua deixa excelente palhada (cerca de 10-15 ton/há) e a chamada cana crua tem aumentado.

Problemas semelhantes aos já vistos no Sistema Plantio Direto, vão se repetindo na cultura da cana, tais como, a eficiência da transposição dos herbicidas para palha (Velini et al., 2010) e o aparecimento de plantas que não eram problemas como a corda-de-viola e de novas pragas.

Neste trabalho avaliamos a eficiência dos herbicidas A 16003E e A 16361, aliados aos tradicionais, em aplicação de pré-emergência e pós-plantio e posteriormente após operação de quebra lombo, na cultura da cana-de-açúcar (cana planta).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em áreas da Fazenda Boa Vista no município de Boracéia (SP), em solo classificado como Latossolo Vermelho, textura argilosa, com 15 g/dm^3 de matéria orgânica e pH 5,4.

A área experimental foi instalada na cultura de cana-de-açúcar (cana planta), cultivar – PO 3280, plantada em 29 de março de 2010. O plantio após o sulcamento foi efetuado manualmente. O espaçamento utilizado foi de 140 cm entre linhas.

Foi empregado o delineamento experimental de blocos ao acaso com 20 tratamentos e 3 repetições, compreendendo cada parcela uma área de 4,0 m x 5,0 m, perfazendo 20,0 m^2 de área tratada.

Foram utilizadas duas aplicações, a primeira foi efetuada em pré-emergência, um dia após o plantio, no dia 01 de abril de 2010, e a segunda foi realizada após a operação de quebra-lombo, em 30 de junho de 2010.

Avaliamos as seguintes plantas daninhas presentes no local do experimento, no momento da aplicação: *digitaria horizontalis* (c. colchão), *sida cordifolia* (guanxuma), *bidens pilosa* (picão preto), *ipomoea triloba* (corda de viola), *chamaecrista nictitans* (falsa dormideira), *senna obtusifolia* (fedegoso).

As avaliações de fitotoxicidade à cultura foram realizadas de forma visual aos 15, 30, 60 DAT e aos 30 dias após a 2ª aplicação do tratamento ou (120 DAT), empregando a escala visual de 1 a 9, na qual representa "sem sintoma de fitotoxicidade aparente" e o 9 "morte total da planta", conforme a escala EWRC (1964).

Nas diferentes épocas de avaliação foi medida a altura da cultura. A medição foi efetuada na última lígula visível, do nível do solo até o ápice da lígula. Esta medição objetivou demonstrar, de forma indireta, qualquer efeito adverso de fitotoxicidade induzida pelo uso dos produtos, que possa ter passado despercebido na avaliação visual da fitotoxicidade.

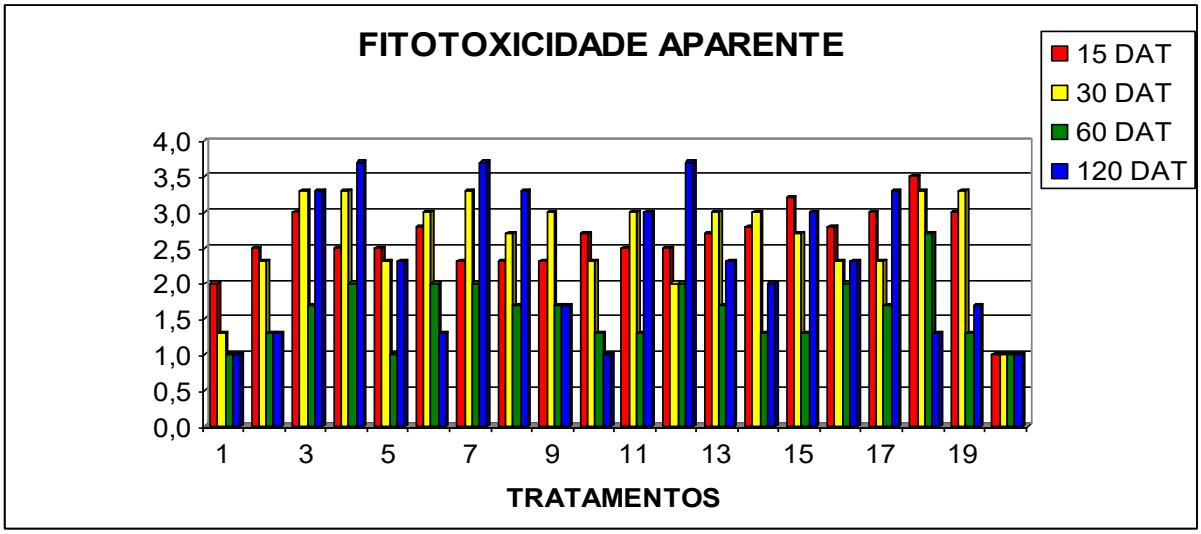
As Avaliações de Eficiência Agronômica, em função do tipo de cultura e período de competição, foram efetuadas de forma visual aos 30 e 60 DAT e aos 30 dias após a 2ª aplicação (ou 120 DAT). Em todas as ocasiões foi empregada a escala percentual; onde 0% representa nenhum controle e 100% ao controle total, comparado à testemunha “sem capina”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve ocorrência de fitotoxicidade aparente para todos os tratamentos realizados, que podem ser observados no Quadro 1. Dessa forma, os produtos A 16003E e A 16361B, mostraram sintomas entre muito leve e leve aos 15 DAT, aplicados com o Style ou isolados,

da mesma forma que os padrões utilizados. Aos 30 DAT os sintomas foram mais visíveis principalmente para o A 16003E+Style nas maiores doses. Aos 60 DAT os sintomas regrediram, ficando entre nulo a muito leve. Com a aplicação de alguns tratamentos em pré-emergência das plantas daninhas e em pós da cultura (após o quebra lombo), foi observado um aumento na fitotoxicidade aparente para A 16003E+Style (maiores doses) onde foram aplicados os mesmos herbicidas em pré ou o A 16361B, com sintomas quase fortes. Novas avaliações deverão ser realizadas para verificar o decréscimo dos sintomas.

Quadro 1. Avaliação da *Fitotoxicidade aparente* (escala EWCR) após a pulverização de herbicidas em pré-emergência e pós plantio e posteriormente após o quebra lombo, na cultura de cana de açúcar.



As medições da altura da cultura (altura da última lígula visível) foram realizadas aos 15, 30, 60 DAT e aos 30 dias após a 2ª aplicação (ou 120 DAT). De acordo com estes dados, o parâmetro altura não difere estatisticamente entre os tratamentos avaliados, que entre A 16003E+Style ou A 16361B ou para os padrões avaliados.

CONCLUSÃO

Nas condições na qual o experimento foi conduzido concluímos que:

a) Os herbicidas A 16003E e A 16361B, combinados ou isolados, e os padrões, nas diversas doses em que foram avaliados, quando aplicados em pré-emergência e pós plantio, provocaram efeito de fitotoxicidade aparente no cultivo da cana-de-açúcar (cana planta) que variaram entre muito leve a quase forte, sendo que os maiores efeitos foram notados para os tratamentos que seguiram duas aplicações de A 16003E+Style, ou A 16361B na primeira aplicação, seguido por A 16003E+Style na última;

b) A medição da altura da cana planta realizada nas mesmas épocas das aplicações herbicidas não mostraram diferenças significativas entre os diferentes tratamentos;

c) Os herbicidas A 16003E e A 16361B, combinados ou isolados, nas diversas doses em que foram avaliados, e os padrões, quando aplicados em pré-emergência e pós plantio e posteriormente após o quebra-lombo tiveram sua eficiência demonstrada para as principais plantas daninhas presentes no experimento: *Digitaria horizontalis*, *Sida cordifolia*, *Bidens pilosa*, *Ipomoea triloba*, *Chamaecrista nictitans*, *Senna obtusifolia*;

d) Os dados obtidos no presente experimento possibilitam a recomendação do uso dos herbicidas A 16003E e A 16361B, combinados ou isolados, e o padrão Combine+Gesapax ou os produtos associados aos ácidos húmicos, nas diversas doses em que foram avaliados, cujos resultados foram totais, em aplicação de pré-emergência e após o plantio, em área total, na cultura da cana-de-açúcar (cana planta).

REFERÊNCIAS BIBLIÓGRAFICAS

ANDRIETTA, M.G.S., et al. Bioethanol: Brazil, 30 years of Proalcool. **International Sugar Journal**, v.109, p.195–200, 2007.

EUROPEAN WEED RESEARSH COUNCIL – EWRC. Report of 3rd and 4th meetings of EWRC. Comittee of methods in weed research. **Weed Research.** Oxford, v.4, p.88, 1964.

GOLDEMBERG, J. The Brazilian biofuels industry. **Biotechnology for Biofuels**, v.1, n.6, p.1-7, May 2008.

PROCÓPIO, S.O., et al. **Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar.** Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa. 150 p. 2003.

VELINI, E.D. et al. Disponibilidade no solo e eficacia do sulfentrazone no controle de plantas daninhas em áreas de produção de eucalipto. In: Congresso Brasileiro de Ciencias de Plantas Daninhas, 27. Ribeirão Preto, 2010. **Anais…**Ribeirão Preto: 2010. P. 2734 – 2737.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA GOIABA NO ESTADO DE RORAIMA

VASCONCELOS, L. L. (Acadêmica do curso de Agronomia da UFRR, Bolsista da EMBRAPA-RR, Boa Vista/RR - leonara_vasconcelos@hotmail.com), ALBUQUERQUE, J. A. A. (Professor Doutor do curso de Agronomia da UFRR, Boa Vista/RR - anchietaufrr@gmail.com), MATES, A. de P. K. (Acadêmica do curso de Agronomia da UFRR, Bolsista do PIBIC/CNPq, Boa Vista/RR - avelinekuyat_agro@hotmail.com), EVANGELISTA, M. O. (Acadêmico do curso de Agronomia da UFRR, Bolsista do PIBIC/CNPq, Boa Vista/RR - marcolivan@bol.com.br), FINOTO, E. L. (Pesquisador Científico da APTA Regional Centro Norte, Pindorama/SP - evertonfinoto@apta.sp.gov.br), SOARES, M. B. B. (Pesquisadora Científica da APTA Regional Centro Norte, Pindorama/SP - beatriz@apta.sp.gov.br), ALVES, J. M. A. (Professor Doutor do curso de Agronomia da UFRR, Boa Vista/RR - arcanjoalves@pq.cnpq.br)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar a composição florística e características morfológicas de plantas daninhas na cultura da goiaba no estado de Roraima. A pesquisa foi realizada na Fazenda Roraima Aerofrutas, Estrada RR 321, Km 04, S/N°., localizada no município de Boa Vista, estado de Roraima. A escolha do local de estudo levou-se em consideração o fato da propriedade possuir um pomar com a cultura da goiaba, numa área aproximada de 60 ha. As coletas das plantas daninhas foram realizadas durante os meses de outubro a dezembro de 2011. Para amostragem, utilizou-se um quadrado de ferro soldado com dimensões de 0,50 x 0,50 m, lançado aleatoriamente 60 vezes no pomar nas linhas e entre linhas. Foram identificados os nomes científicos, famílias, classes botânicas, método de propagação, ciclo de vida e hábito de crescimento das plantas daninhas. Conclui-se que a quantidade de plantas daninhas identificadas foi de 26 espécies com o percentual de 53,85% para a classe botânica da monocotiledoneae.

Palavras-chave: *Psidium guajava* (L), identificação de plantas infestantes, cerrado.

INTRODUÇÃO

Entre as novas alternativas para a fruticultura no estado de Roraima, encontra-se a cultura da goiaba, atividade de alta rentabilidade e com grande possibilidade de expansão para o estado. É cultivada no Brasil e em outros países sul americanos, bem como nas Antilhas e nas partes mais quentes dos Estados Unidos, como a Flórida e a Califórnia. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais juntamente com a Índia, Paquistão, México, Egito e Venezuela, sendo este país fronteira com o estado Roraimense.

O controle eficiente das plantas daninhas deverá ser levado em conta devido aos prejuízos causados pelas espécies invasoras, principalmente nos pomares em formação, cuja forte concorrência por nutrientes, água, espaço e luz neste estádio de desenvolvimento, resulta em sérios prejuízos à cultura. As plantas daninhas podem ainda ser hospedeiras alternativas de pragas e doenças, interferir em sistemas de irrigação, afetar a colheita, além de dificultar outros tratos culturais e de manejo do pomar. Todavia, a cobertura do solo entre as fileiras da cultura da goiaba com plantas daninhas vivas ou mortas, pode minimizar a erosão do solo, promover a reciclagem de nutrientes, ser hospedeira de inimigos naturais de pragas e, ainda, fornecer matéria orgânica para o solo (SILVA e SANTOS, 2012). O solo deve ser mantido constantemente vegetado, sendo o manejo das plantas daninhas realizados por meio de roçadas, a fim de permitir a manutenção da fauna de inimigos naturais (SOUZA FILHO e COSTA, 2012).

A redução no uso de pesticidas, por meio das táticas de manejo de pragas, doenças e plantas daninhas, requer conhecimento sobre a dinâmica da infestação dos organismos alvo, informações que, na área de plantas daninhas, são muito escassas no que se refere ao entendimento da dinâmica que correlaciona o banco de sementes e sua flora emergente (ISAAC e GUIMARÃES, 2008). O banco de sementes de plantas daninhas no solo vem sendo utilizado para pesquisar as relações quantitativas entre sua população e a flora infestante (GRANATOS e TORRES, 1993). Em cada época de coleta, algumas espécies se destacam em razão de vários fatores, dentre os quais: características da espécie, clima, banco de sementes, desenvolvimento da cultura e a época de controle (ALBUQUERQUE et al., 2008).

O Estado de Roraima, por ser uma área de produção distante dos grandes centros produtivos, sofre com o custo elevado e até a falta de insumos (principalmente herbicidas, inseticidas e adubos) e com a lenta difusão de tecnologia. Porém, é de extrema importância que levantamentos de plantas daninhas sejam realizados nas lavouras de Roraima para se ter maior representatividade das espécies invasoras (Cruz et al., 2009).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a composição florística e características morfológicas de plantas daninhas na cultura da goiaba no cerrado de Roraima.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Fazenda Roraima Aerofrutas, Estrada RR 321, Km 04, S/N°., localizada no município de Boa Vista, estado de Roraima, com as coordenadas geográficas N 02° 53’ 45,8’’ e W 060° 40’ 01,4’’. O solo caracterizado como latossolo amarelo distrófico representativo da Savana Roraimense. A precipitação média local de

1.650 mm. A escolha do local de estudo levou em consideração o fato de a propriedade possuir um pomar com a cultura da goiaba, numa área de 60 ha com cinco anos de cultivo.

As adubações do pomar foram feitas de acordo com as recomendações da cultura. As coletas das plantas daninhas foram realizadas entre os meses de outubro a dezembro de 2011. Para amostragem, utilizou-se um quadrado de ferro soldado com dimensões de 0,50 x 0,50 m, lançado aleatoriamente 60 vezes no pomar durante os três meses. As plantas daninhas foram coletadas, cortadas ao nível do solo, separadas e levadas ao Laboratório de Grandes Culturas do CCA/UFRR, onde foram separadas por espécie e identificadas por comparações através de bibliografias especializadas. Foram identificados os nomes científicos, famílias, classes botânicas, método de propagação, ciclo de vida e hábito de crescimento das plantas daninhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 1, observa-se que a quantidade de plantas daninhas identificadas foi de 26 espécies, sendo distribuídas em 23 gêneros e 8 famílias, com o percentual de 53,85% para a classe botânica da monocotiledoneae.

Tabela 1. Nomes científicos, nomes comuns, famílias e classes botânicas, das 26 espécies coletadas de plantas daninhas em plantio de goiaba com cinco anos de cultivo no cerrado de Roraima, em Boa Vista-RR, 2012

Nome científico	Nome comum	Família	Classe
Ageratum conyzoides	Mentrasto	Asteraceae	Dicotiledoneae
Andropugun bicornis	Capim rabo de burro	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Alternanthera tenella	Alecrim, periquito.	Amaranthaceae	Dicotiledoneae
Amaranthus deflexus	Caruru-rasteiro, caruru	Amaranthaceae	Dicotiledoneae
Bidens pilosa	Picão preto	Asteraceae	Dicotiledoneae
Brachiaria brizantha	Braquiarão	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Brachiaria decumbens	Capim braquiária	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Brachiaria plantaginea	Capim- marmelada, capim- doce	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Cenchrus echinatus	Capim carrapicho	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Chamaesyce hirta	Erva-de-Santa Luzia, leiteira	Euphorbiaceae	Dicotiledoneae
Cammelina benghalensis	Trapoeraba	Commelinaceae	Dicotiledoneae
Cynodon dactylon	Grama seda, capim de burro	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Cyperus rotundus	Tiririca	Cyperaceae	Monocotiledoneae
Cyperus esculentus	Tiriricão	Cyperaceae	Monocotiledoneae
Desmodium tortuosum	Carrapicho-beiço-de-bode, pega-pega, desmódio	Fabaceae (leguminosae)	Dicotiledoneae
Digitaria sanguinalis	Capim-cochão	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae

Echinochloa crusgalli	Capim-arroz, barbudinho	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Eleusine indica	Capim-pé-de-galinha	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Emilia coccínea	Pincel de estudante, serralha mirim	Asteraceae	Dicotiledoneae
Eupatorium pauciflorum	Mentrasto, botão-azul	Asteraceae	Dicotiledoneae
Fimbristylis dichotoma	Falso- alecrim-da-praia	Cyperaceae	Monocotiledoneae
Gnaphalium spicatum	Macela	Asteraceae	Dicotiledôneas
Panicum rivulare	Palha-branca, Capim Pernambuco	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Paspalum conspersum	Capim- do- brejo	Poaceae (Gramineae)	Monocotiledoneae
Phyllanthus niruri	Quebra- pedra, erva-pombinha	Euphorbiaceae	Dicotiledoneae
Sida rhombifolia	Guanxuma, vassourinha	Malvaceae	Dicotiledoneae

Das espécies estudadas, 57,70% se propaga geralmente via sementes, 61,54% apresenta ciclo de vida caracterizado como anual e 92,30% apresenta hábito de crescimento herbáceo (Tabela 2).

Tabela 2. Nomes científicos, método de propagação (MP), ciclo de vida (CV) e hábito de crescimento (HC) de 26 plantas daninhas coletadas em plantio de goiaba com cinco anos de cultivo no estado de Roraima, em Boa Vista-RR, 2012

Nome científico	MP	CV	HC
Ageratum conyzoides	Sementes	Anual	Herbácea, ereta e ramificada
Andropugun bicornis	Sementes , Curtos rizomas	Perene	Herbácea,ereta e entoucerada
Alternanthera tenella	Sementes	Anual ou Perene	Herbácea, prostrada ou ascendente
Amaranthus deflexus	Sementes	Anual	Herbácea,ascendente ou ereta
Bidens pilosa	sementes	Anual	Herbácea,ereta
Brachiaria brizantha	Sementes, Estolões e Rizomas	Perene	Herbácea, ereta e entouceirada
Brachiaria decumbens	Sementes, Estolões e Rizomas	Perene	Herbácea, ereta e entouceirada
Brachiaria plantaginea	Sementes, Estolões e Rizomas	Perene	Herbácea, ereta e entouceirada
Cenchrus echinatus	Sementes	Anual	Herbácea,ereta ou semi-prostrada
Chamaesyce hirta	Sementes	Anual	Tenra,prostrada,pouco ramificada
Cammelina benghalensis	Sementes normais e especiais formadas nos rizomas	Perene	Semi- prostradas
Cynodon dactylon	Rizomas e estalões	Perene	Ereta,rizomatosa e estolonífera
Cyperus rotundus	Sementes e Tubérculos	Perene	Herbácea,ereta
Cyperus esculentus	Sementes e Tubérculos	Perene	Herbacea,ereta,glabra
Desmodium tortuosum	Sementes	Anual	Herbacea,ereta e ramificada
Digitaria sanguinalis	Sementes (Exclusivamente)	Anual	Herbácea, decumbente e entouceirada
Echinochloa crusgalli	Sementes	Anual	Herbacea,ereta e perfilhada
Eleusine indica	Sementes (Exclusivamente)	Anual, Bianual ou Perene	Herbácea, ereta e entouceirada
Emilia coccínea	Sementes	Anual	Herbacea,ereta,glabra
Eupatorium pauciflorum	Sementes	Anual	Herbácea,ereta e ramificada
Fimbristylis dichotoma	Sementes e Rizomas	Anual ou Perene	Herbácea, ereta e entouceirada
Gnaphalium spicatum	Sementes (Exclusivamente)	Anual ou Bianual	Herbácea e Ereta
Panicum rivulare	Sementes e curtos rizomas	Perene	Cespitosa,ereta
Paspalum conspersum	Sementes e pequenos rizomas	Perene	Herbácea,ereta e rizomatosa
Phyllanthus niruri	Sementes (Exclusivamente)	Anual	Herbácea e ramificada
Sida rhombifolia	Sementes e Rizomas	Anual ou Perene	Sub-arbusto ereto

CONCLUSÕES

Conclui-se que a quantidade de plantas daninhas identificadas foi de 26 espécies com o percentual de 53,85% para a classe botânica da monocotiledoneae. As espécies estudadas, 57,70% se propaga geralmente via sementes. 61,54% das espécies apresentam ciclo de vida caracterizado como anual. 92,30% das espécies apresentam hábito de crescimento herbáceo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. A. A.; SEDIYAMA, T.; SILVA. A. A.; CARNEIRO, J. E. S.; CECON, P. R.; ALVES, J. M. A. Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*). **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 279-289, 2008.

ALBUQUERQUE, J. A. A. ; SEDIYAMA, T ; SILVA, A. A. da ; SEDIYAMA , C. S. ; ALVES, J. M. A. ; ALCANTARA NETO, F. . Caracterização morfológica e agronômica de clones de mandioca cultivados em Roraima. **Revista Ciência Agrária** (Recife. Online), v. 4, p. 388-394, 2009.

BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E.G. (Orgs.). **Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1997. p. 325-335.

BOSS, R. L. **Variações espaciais e temporais em comunidades de aves de uma savana amazônica no Estado do Amapá**. 2009. 153 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Macapá.

CRUZ, D. L. S.; RODRIGUES, G. S.; DIAS, F. DE O.; ALVES, J. M. A.; ALBUQUERQUE, J. A. A. Levantamento de plantas daninhas em área rotacionada com as culturas da soja, milho e arroz irrigado no cerrado de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 3, n. 1, p. 58-63, 2009.

GODOY, G.; VEGA, J.; PITTY, A. El tipo de labranza afecta la flora y la distribución vertical del banco de semillas de malezas. **Ceiba,** v. 36, n. 2, p. 217-229, 1995.

GRANATOS, F. L.; TORRES, L. G. Seed bank and other demographic parameters of broomrape (*Orobanche crenata* Forsk) populations in faba bean (*Vicia faba* L.). **Weed Res.,** v. 33, n. 4, p. 319-327, 1993.

PIRES, J. M.; PRANCE, G. T. The vegetation types of the Brazilian Amazon. In: PRANCE, G. T.; LOVEJOY T. E. (Orgs.). **Amazonia**. Oxford: Pergamon Press, 1985. p. 109-145.

PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **Jornal Conserb,** v. 1, n. 2, p. 1-7, 2000.

ISAAC, R. A.; GUIMARÃES, S. C.; Banco de sementes e flora emergente de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 26, n. 3, p. 521-530, 2008.

SILVA, A. A. da.; SANTOS, J. B. dos. **Controle de plantas daninhas na cultura da goiaba.** Site: <www.nutricaodeplantas.agr.br/.../livrogoiaba.../15_plantasdaninhas>. Acesso em: 05 abr. 2012.

SOUZA FILHO, M. F. de.; COSTA, V. A. **Manejo integrado de pragas da goiabeira**. Instituto Biológico/APTA, Caixa Postal 70, Campinas,SP. Site: <www.hympar.ufscar.br/publicacoes_outras.htm> Acesso em: 16 abr. 2012.

SOUZA, L. S. A.; SILVA, J. F.; SOUZA, M. D. B. Composição florística de plantas daninhas em agrossistemas de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) e pupunheira (*Bactris gasipaes*). **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.249-255, 2003.

COEFICIENTE DE ASSIMETRIA COMO PARÂMETRO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DAS PONTAS DE PULVERIZAÇÃO AVI 110-02 E AVI 110-03

FONTES, L. O. (DCV/UFERSA, Mossoró/RN – larissafontesjp@hotmail.com); TEIXEIRA, M. M. (DEA/UFV, Viçosa/MG – mauri@ufv.edu.br); SILVA, I. N. (DCV/UFERSA, Mossoró/RN – italonunessilva@gmail.com); FREITAS, F. C. L. (DCV/UFERSA, Mossoró/RN – fclaudiof@yahoo.com.br); MACIEL, C. F. S. (DEA/UFV, Viçosa/MG – christiammaciel@hotmail.com); SANTIAGO, H. (DEA/UFV, Viçosa/MG – humsatia@yahoo.com.br).

RESUMO: Objetivou-se neste trabalho avaliar a vazão o perfil de distribuição individual e o coeficiente de variação da uniformidade de distribuição das pontas de pulverização AVI 110-02 e AVI 110-03 através coeficiente de assimetria de Pearson, nas pressões de 200, 300, 400, 500, 600 e 700 kPa no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os ensaios da distribuição volumétrica, cujo objetivo foi determinar o perfil de distribuição de cada ponta realizaram-se utilizando as pontas individualmente, já para avaliação do coeficiente de variação, fez-se uso de uma amostra de cinco pontas. Ambos os ensaios foram conduzidos em uma bancada padronizada pela norma ISO 5682/1 em ambiente controlado. A vazão, o perfil de distribuição volumétrica das pontas e a uniformidade de distribuição volumétrica ao longo da barra foram influenciados variaram em função da pressão de trabalho nas duas pontas estudadas. Em todas as pressões estudadas as pontas apresentaram boa uniformidade de distribuição levando em consideração o CV inferior a 10%.

Palavras-chave: Tecnologia de aplicação, perfil de distribuição volumétrica, agrotóxicos.

INTRODUÇÃO

A eficiência da aplicação de agrotóxicos está diretamente associada à uniformidade de aplicação da calda proporcionada pelas pontas de pulverização evitando assim superdosagens ou subdosagens na aplicação (Ferreira et al., 2009). Para se obter boa uniformidade ao longo da barra de pulverização é necessário conhecer o perfil característico de deposição da ponta de pulverização, que depende da pressão de trabalho, do ângulo de abertura, da altura da barra porta-bicos, do espaçamento entre bicos e das características da própria ponta. Esse perfil deve ser considerado nas recomendações de utilização das pontas de maneira a obter distribuição uniforme (Freitas et al., 2005).

Uma distribuição uniforme é caracterizada por um baixo coeficiente de variação da distribuição volumétrica superficial, tanto no sentido longitudinal como no transversal. (Barthelemy et al., 1990).

Diante do exposto este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho operacional das pontas de pulverização AVI 110-02 e AVI 110-03 na uniformidade de distribuição volumétrica levando-se em conta coeficiente de assimetria de Pearson, submetidos a diferentes pressões.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Mecanização Agrícola do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa em condições de ambiente controlado com temperatura do ar 24°C, umidade relativa do ar variou entre 76 e 78% e ausência de vento. Foram avaliadas duas pontas de pulverização (AVI 110-02 e AVI 110-03) nas pressões de 200, 300, 400, 500, 600 e 700 kPa, no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Para cada configuração (ponta e pressão) foram determinadas as seguintes variáveis: vazão, perfil de distribuição individual, coeficiente de assimetria por meio da fórmula de Pearson, coeficiente de variação da distribuição volumétrica conjunta das pontas, por meio da uniformidade de distribuição.

A distribuição volumétrica de cada configuração estudada foi realizada utilizando-se quatro unidades de cada ponta (4 repetições) montadas individualmente, à altura de 0,50 m, em uma barra porta bicos sobre uma bancada de ensaios padronizada, de acordo com a norma ISO 5682/1 (ISO, 1986). As dimensões da bancada de ensaios são 2,0 m de comprimento por 1,0 m de largura, com canaletas em forma de “V” com 0,05 m de profundidade e largura.

Após a instalação de cada ponta, efetuando-se então a coleta do volume pulverizado por 60 segundos, em provetas instaladas sob as canaletas coletoras, para posterior medição do volume pulverizado. Com base no volume coletado em cada canaleta determinou-se o perfil individual de cada ponta de pulverização nas respectivas pressões avaliadas e a partir desses verificou-se também a normalidade do conjunto dados através do teste de Shapiro-Wilk, Após a constatação da normalidade dos dados, realizou-se estudo de simetria e grau de achatamento da distribuição de vazão das pontas usando o coeficiente de assimetria de Pearson:

$$As = 3 \times \frac{(\times M_d)}{s}$$

Onde: As= Coeficiente de Assimetria de Pearson, adimensional; $\bar{x}$ = Média dos valores de vazão por ponta, L.min^{-1}; M_d= Mediana dos valores de vazão por ponta, L.min^{-1}; S= desvio padrão dos valores de vazão por ponta, L.min^{-1}.

A homogeneidade de distribuição transversal do líquido pulverizado foi avaliada na mesma mesa utilizada para obtenção do perfil, porém com um conjunto de cinco bicos montados simultaneamente na barra, espaçados de 0,50 cm entre si por meio da determinação do coeficiente de variação da distribuição volumétrica (CV) obtido por meio da fórmula: CV=(desvio padrão/média)x100 do líquido, medido nas canaletas, sendo utilizados os dados coletados nos 100 cm centrais da mesa.

Os dados relativos à vazão e coeficiente de assimetria obtida para cada ponta, individualmente, foram submetidos ao teste F e em caso de significância, teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR, versão 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A normalidade foi constatada para as duas pontas estudadas levando em consideração o teste de Shapiro-Wilk, uma vez que o valor de significância foi maior que a probabilidade adotada (Pr > 0,05) (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado do teste de verificação de normalidade dos volumes Coletados

Ponta	Valor calculado de Shapiro-Wilk	Valor de significância
AVI 110-02	0,9228	0,1448
AVI 110-03	0,9557	0,5204

Verifica-se aumento da vazão e do coeficiente de assimetria com o incremento da pressão nas duas pontas estudadas (Tabela 2). Este aumento do coeficiente de assimetria interfere na faixa de deposição da ponta e, por conseguinte, na sobreposição e uniformidade de distribuição ao longo da barra de pulverização. Vale ressaltar quanto mais próximo de zero for o coeficiente assimetria, maior é a simetria do jato produzido pela ponta.

Tabela 2. Médias de vazão, coeficiente de assimetria do jato e coeficiente de variação (CV) da uniformidade de distribuição na barra de pulverização, quando operados sob diferentes pressões.

Ponta	Pressão (kPa)	Vazão (L.min^{-1})	Coeficiente de Assimetria	Uniformidade de Distribuição CV(%)
AVI 110-02	200	0,68a	-1,36c	10,1
	300	0,78b	-0,89b	6,5
	400	0,89c	-0,77b	12,4
	500	0,98d	-0,21a	10,4
	600	1,09e	-0,20a	8,2
	700	1,15f	-0,02a	6,2
AVI 110-03	200	0,97a	-1,77c	6,8
	300	1,22b	-0,83b	6,5

400	1,38c	-0,02a	9,3
500	1,49d	0,12a	8,2
600	1,63e	0,18a	7,4
700	1,77f	0,20a	7,1

*Médias de vazão e de coeficiente de assimetria, seguidas da mesma letra minúscula, para cada ponta nas colunas, não diferem significativamente, entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Para a ponta AVI 110-02, observa-se uma variação da assimetria à esquerda e para a ponta AVI 110-03 assimetria até 400 kPa à esquerda e nas pressões de trabalho 500, 600 e 700 kPa à direita. Apesar da variação da assimetria verificada, as pontas apresentaram uniformidade de distribuição satisfatória em, praticamente, todas as condições de pressão avaliada, considerando-se como aceitável o CV inferior a 10%, sendo as melhores condições de trabalho observadas quando as pontas operaram na pressão de 300 e 700 kPa para a ponta AVI 110-02 e de 200 e 300 kPa para a ponta AVI 110-03, ambas obtiveram um coeficiente de variação inferior a 7%. Bauer et al, (2006) trabalhando com a ponta AVI 110-02 com espaçamento de 50 cm na pressão de 300 kPa, também encontrou um CV inferior a 7%.

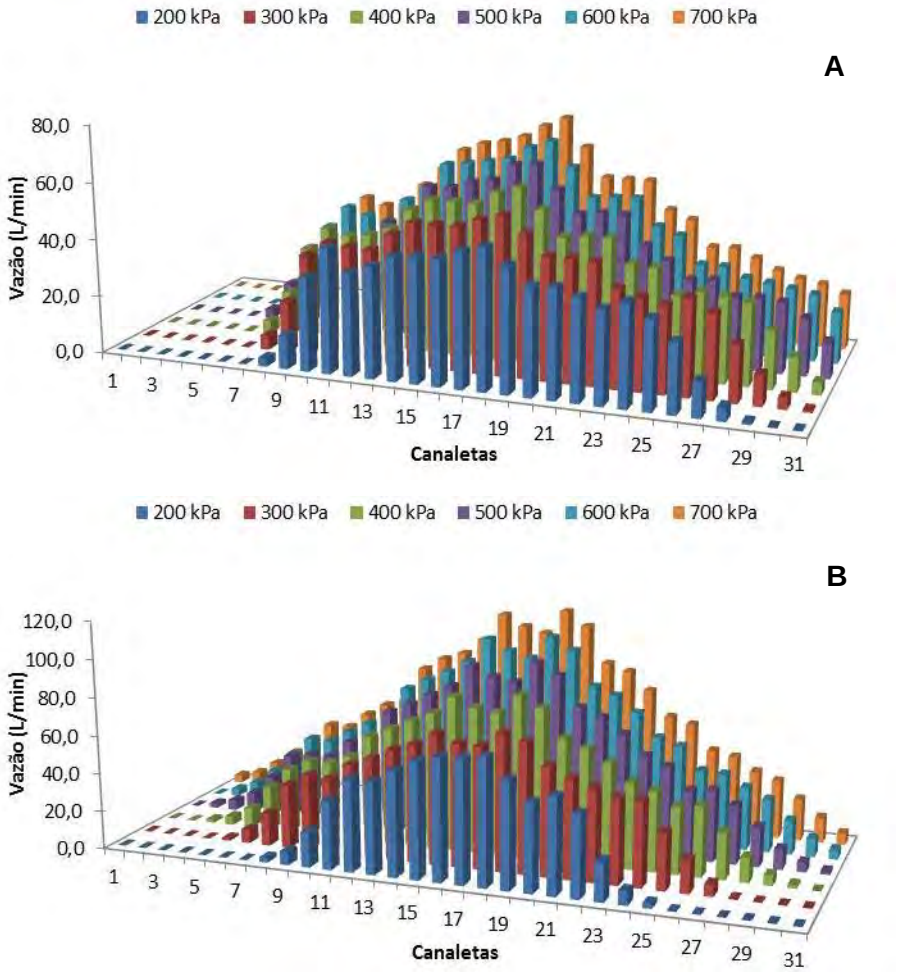


Figura 1. Perfil de distribuição volumétrica da ponta de pulverização AVI 110-02 (A) e AVI 110-03 (B), operando nas pressões de 200, 300, 400, 500, 600 e 700 kpa.

O perfil de distribuição verificado nas duas pontas de pulverização em todas as pressões apresentaram em geral características típicas na forma triangular, com pequenas assimetrias e sem grandes depressões na zona central, o que permite, mediante uma correta sobreposição dos jatos de pulverização, boa uniformidade de distribuição conjunta. (Figura 1).

Para cada ponta, o perfil de distribuição volumétrica variou em função da pressão de trabalho e da assimetria, observando-se que à medida que se aumentou a pressão do líquido, ocorreu alongamento do perfil do jato. Resultados semelhantes foram apresentados por Vitória et al (2011). O incremento da pressão para uma mesma altura em relação da bancada aumentou a faixa de deposição e a uniformidade do jato.

CONCLUSÕES

A vazão, o perfil de distribuição volumétrica das pontas e a uniformidade de distribuição volumétrica ao longo da barra foram influenciados variaram em função da pressão de trabalho nas duas pontas estudadas. Em todas as pressões estudadas as pontas apresentaram boa uniformidade de distribuição levando em consideração o CV inferior a 10%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTHELEMY, P.; BOISGOINTER, D.; JOUY, L.; LAJOUX, P. **Choisir les Outilis de Pulverisation**. Paris: Institut Technique des Céréales et des Fourrages, 160p.1990.

BAUER F. C.; RAETANO. C. G.; PEREIRA. F. A. R. **Padrões de Distribuição Volumétrica de Pontas de Pulverização de Jato Plano 11002, com e sem indução de ar, sob diferentes espaçamentos e alturas.** Eng. Agríc., Jaboticabal, v.26, n.2, 550p, 2006.

FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; MACHADO, A. F. L. **Tecnologia de Aplicação de Herbicidas**. In: Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas, e.1, p.325-367. 2009.

FREITAS, F.C.L. et al. **Distribuição volumétrica de pontas de pulverização turbo teejet 11002 em diferentes condições operacionais**. Planta Daninha, v. 23, n. 1, p. 161-167, 2005.

ISO - International Organization for Standardization. **Equipment for crop protection**, n. 5682/1/1981. Geneva: ISO, 1986. p.358-371.

VITÓRIA, E. L.; TEIXEIRA, M. M.; RUAS, R. A. A. **Coeficiente de Assimetria de Person como Parâmetro de Avaliação da Uniformidade de Distribuição de Líquido das Pontas de Pulverização Hidráulico de Jato Plano.** Enciclopédia Biosfera, vol.7, n.13, 227p, 2011.

ESPECTRO DE GOTAS DAS PONTAS DE PULVERIZAÇÃO AVI 110-02 E AVI 110-03 UTILIZANDO A TÉCNICA DA DIFRAÇÃO DO RAIO LASER

FONTES, L. O. (DCV/UFERSA, Mossoró/RN – larissafontesjp@hotmail.com), TEIXEIRA, M. M. (DEA/UFV, Viçosa/MG – mauri@ufv.edu.br) SILVA, I. N. (DCV/ UFERSA, Mossoró/RN – italonunessilva@gmail.com), FREITAS, F. C. L. (DCV/ UFERSA, Mossoró/RN – fclaudiof@yahoo.com.br), SASAKI, R. S. (DEA/UFV, Viçosa/MG – robsonsasaki@yahoo.com.br), ALVARENGA, C. B. (DEA/UFV, Viçosa/MG – cleytonbatista@yahoo.com.br).

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar o espectro de gotas das pontas de pulverização AVI 110-02 e AVI 110-03 nas pressões 200, 300, 400, 500, 600 e 700 kPa, por meio de um analisador de partículas através da técnica da difração do raio laser em tempo real (Spraytec, Malvern Instruments Co.). Determinou-se para cada tratamento, o diâmetro de gota tal que 10% do volume do líquido pulverizado é constituído de gotas menores que esse valor ($D_{v0,1}$), o diâmetro da mediana volumétrica (DMV), o diâmetro de gota tal que 90% do volume do líquido pulverizado é constituído de gotas menores que esse valor ($D_{v0,9}$), o coeficiente de dispersão, que refere-se a amplitude relativa ao diâmetro de gotas do jato pulverizado indicando o grau de uniformidade do diâmetro das gotas produzidas (SPAN) e porcentagem do volume de gotas com diâmetro inferior a 100; entre 100 a 200, entre 200 a 300, entre 300 a 500 e superior a 500 µm. As pontas estudadas apresentaram baixa porcentagem de volume com gotas de diâmetro inferior a 100 µm em todas as pressões avaliadas, indicando baixo potencial de deriva. O DMV diminuiu com o aumento da pressão, com valor mínimo observado de 250 µm e SPAN apresentou resultado satisfatório em todas as combinações avaliadas. A avaliação do espectro de gotas, empregando-se a técnica da difração do raio laser, mostrou-se rápida e precisa.

Palavras-chave: Tecnologia de aplicação, DMV, SPAN.

INTRODUÇÃO

A tecnologia de aplicação de agroquímicos é caracterizada pelo emprego de conhecimentos científicos que proporcionem a correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo, na quantidade necessária, de forma econômica, com o mínimo de contaminação de outras áreas (Ramos, 2000). Entre as diferentes técnicas de

aplicação de agrotóxicos, as que se baseiam na pulverização hidráulica são as mais difundidas, graças flexibilidade que oferecem em diferentes situações (TEIXEIRA, 1997).

A correta aplicação de agrotóxicos utilizando pulverizadores de barra tratorizados somente é possível quando se dispõe de pontas de pulverização que propiciem distribuição satisfatória e espectro de gotas uniforme e de tamanho adequado, de modo à produzir a cobertura desejada do alvo com menor risco de deriva. Para isso, é preciso conhecer as características técnicas das pontas a serem utilizadas.

Diante do exposto este trabalho teve como objetivo avaliar o espectro de gotas das pontas AVI 110-02 e AVI 110-03 por meio de um analisador de partículas em tempo real utilizando a técnica da difração do raio laser.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Aplicação de Defensivos Agrícolas (LADA), do Departamento de Engenharia Agrícola, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, no período de setembro a dezembro de 2011 com as seguintes condições ambientais: temperatura do ar entre 24 e 25°C, umidade relativa do ar superior entre 70 e 80% e ausência de ventos. Foram avaliadas duas pontas de pulverização hidráulicas AVI 110-02 e AVI 110-03 nas pressões de trabalho de 200, 300, 400, 500, 600 e 700 kPa, no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições.

Foram avaliados o Dv0,1 (diâmetro de gota tal que 10% do volume do líquido pulverizado é constituído de gotas de tamanho menor que esse valor), Dv0,5 (diâmetro de gota tal que 50% do volume do líquido pulverizado é constituído de gotas de tamanho menor que esse valor, também conhecido como diâmetro da mediana volumétrica – DMV), Dv0,9 (diâmetro de gota tal que 90% do volume do líquido pulverizado é constituído de gotas de tamanho menor que esse valor); e a partir destes dados, determinou-se o coeficiente de dispersão (SPAN), que refere-se a amplitude relativa ao diâmetro de gotas do jato pulverizado indicando o grau de uniformidade do diâmetro das gotas produzidas. A uniformidade máxima do jato é obtida quando a amplitude relativa se iguala a zero, o mesmo é obtida através da equação: SPAN= $D_{v0,9}$-$D_{v0,1}$/$D_{v0,5,}$ avaliou-se também, a porcentagem do volume de gotas com diâmetro inferior a 100; entre 100 a 200, entre 200 a 300, entre 300 a 500 e superior a 500 µm.

A análise do espectro de gotas foi realizada utilizando-se de um analisador de partículas em tempo real (Spraytech, Malvern Instruments Co.), equipado com lente focal de 750 mm, que se baseia na difração da trajetória da luz ao chocar com as gotas. Neste sistema o diâmetro das gotas é proporcional ao ângulo formado devido à difração sofrido pela luz. A ponta de pulverização foi instalada a 0,5 m do feixe do laser, e foi

movimentado para permitir que todo o jato estivesse exposto ao feixe de luz. O analisador a laser foi configurado para contabilizar gotas de 0,10 a 2500 µm.

Durante a determinação do espectro de gotas, utilizou-se de equipamento de pulverização de pressão constante (CO_2). Antes de iniciarem os testes, aferiu-se a ponta de pulverização de acordo com as normas ISO 10625 (ISO, 1994) e também, com o auxilio de um aferidor de manômetros, dotado de um manômetro padrão Classe A3, aferiu-se o manômetro utilizado no ensaio.

Para a análise estatística dos dados do espectro de gotas de cada ponta foram submetidos à análise de variância e as médias discriminadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas empregando-se o programa estatístico SISVAR 5. 3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes à vazão, diâmetro médios dos volumes acumulados de 10%, 50% e 90%, a amplitude relativa e a vazão das pontas avaliados nas pressões de 200, 300, 400, 500, 600 e 700 kPa, estão apresentados na Tabela 1.

Em ambas as pontas as características $D_{v0,1}$ e $D_{v0,5}$, diminuíram com o incremento da pressão, enquanto que o $D_{v0,9}$ reduziu com o aumento da pressão apenas para a ponta AVI 110-03, sendo que nesta ponta, verificou-se para a pressão de 200 kPa, $D_{v0,5}$ (DMV) e $D_{v0,9}$ superiores a 500 e 800 µm, respectivamente. Segundo Teixeira (1997) condições de operação que proporcionem DMV superior a 500 µm sugerem problemas de escorrimento, que, comumente, ocorrem com gotas maiores que 800 µm.

TABELA 1. Distribuição volumétrica por classe de tamanho e amplitude relativa de gotas pulverizadas das pontas AVI 110-02 e AVI 110-03 em diferentes pressões.

Ponta	Pressão (kPa)	Vazão ($L.min^{-1}$)	$D_{v0,1}$ (µm)	$D_{v0,5}$ (µm)	$D_{v0,9}$ (µm)	SPAN
AVI 110-02	200	0,68 a	142,73 a	451,60 a	714,03 a	1,57 a
	300	0,78 b	138,17 ab	370,07 b	647,57 a	1,39 a
	400	0,89 c	135,27 abc	348,07 b	722,87 a	1,69 a
	500	0,98 d	122,73 abc	314,63 bc	786,63 a	2,11 a
	600	1,09 e	106,63 ab	277,33 cd	612,17 a	1,82 a
	700	1,15 f	101,99 c	255,50 d	575,97 a	1,86 a
AVI 110-03	200	0,97 a	301,67 a	561,67 a	872,00 a	1,00 a
	300	1,22 b	207,00 ab	411,67 b	642,67 ab	1,00 a
	400	1,38 c	169,00 b	352,00 c	703,33 ab	1,67 a
	500	1,49 d	149,33 b	344,33 c	657,33 ab	1,33 a
	600	1,63 e	115,67 b	277,00 d	545,00 b	1,67 a
	700	1,77 f	100,00 b	250,00 d	570,33 b	2,00 a

$D_{v0,1}$ - diâmetro de gota tal que 10% do volume do líquido pulverizado é constituído de gotas menores que esse valor; $D_{v0,5}$ - diâmetro de gota tal que 50% do volume do líquido pulverizado é constituído de gotas menores que esse valor (DMV); $D_{v0,9}$ - diâmetro de gota tal que 90% do volume do líquido pulverizado é constituído de gotas menores que esse valor, e SPAN – coeficiente de dispersão. Para cada ponta, médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A amplitude relativa (SPAN) apresentou resultado satisfatório em todas as combinações de pontas de pulverização e pressão avaliadas, considerando-se como adequado a faixa de 0,7 a 2,5.

Ambas as pontas de pulverização obtiveram baixa porcentagem de volume com gotas de diâmetro inferior a 100 µm em todas as pressões avaliadas, enquanto que a ponta AVI 110-03 também apresentou baixo volume com gotas de diâmetro entre 100 e 200 µm (Tabela 2), o que significa que nestas condições existe baixo risco de deriva, Segundo Cunha et al. (2003) valores inferiores a 15% do volume pulverizado composto por gotas com valor inferior esse diâmetro parecem ser mais adequados a uma aplicação segura.

TABELA 2. Percentagem do volume pulverizado composto por gotas com diâmetro inferior a 100; entre 100 e 200; entre 200 e 300; entre 300 e 500 e superior a 500 µm das pontas AVI 110-02 e AVI 110-03 em diferentes pressões.

Ponta	Pressão (kPa)	% Volume de Gotas				
		Inferiores a 100 µm	Entre 100 e 200 µm	Entre 200 e 300 µm	Entre 300 e 500 µm	Superiores a 500 µm
AVI 110-02	200	4,04 c	14,84 a	11,67 b	25,15 e	44,30 a
	300	3,66 c	15,91 a	17,33 ab	35,76 a	27,34 b
	400	5,63 c	15,63 a	18,33 ab	35,06 ab	25,35 b
	500	5,96 bc	20,72 a	20,67 ab	28,91 d	23,74 b
	600	8,64 ab	22,17 a	24,33 a	30,47 cd	14,39 b
	700	9,35 a	23,15 a	21,00 ab	32,52 bc	13,98 b
AVI 110-03	200	0,67 c	4,00 c	4,67 b	29,33 c	61,33 a
	300	3,00 bc	6,00 c	14,00 ab	46,33 a	30,67 b
	400	2,33 bc	14,00 bc	23,33 a	33,67 b	26,67 bc
	500	5,67 abc	15,33 ab	19,67 a	34,33 b	25,00 bc
	600	6,67 ab	24,33 a	25,33 a	30,34 c	13,33 c
	700	10,67 a	26,67 a	23,67 a	24,99 d	14,00 bbc

Para cada ponta, médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Maior percentagem de volumes de gotas com diâmetro entre 300 a 500 µm foram observados quando se trabalhou na pressão de trabalho de 300 kPa para ponta AVI 110-03 e nas pressões entre 300 e 400 kPa para a ponta AVI 110-02, intervalo esse que nos permite fazer uma aplicação mais segura, admitindo-se a redução da cobertura do alvo. Para Teixeira, 1997, quanto menor a porcentagem de gotas com médias de diâmetro inferior a 250 µm menor é o risco potencial de deriva.

Tanto a ponta AVI 110-02, quanto a AVI 110-03 apresentaram elevado índice de gotas com diâmetro superior a 500 µm operando na pressão de 200 kPa, com significativa redução à medida que se aumentou a pressão de trabalho.

CONCLUSÕES

As pontas AVI 110-02 e AVI 110-03 apresentaram baixa porcentagem de volume com gotas de diâmetro inferior a 100 µm em todas as pressões avaliadas, indicando baixo potencial de deriva. O DMV diminuiu com o aumento da pressão, com valor mínimo observado de 250 µm e o coeficiente de amplitude relativa (SPAN) apresentou resultado satisfatório em todas as combinações de pontas de pulverização e pressão avaliadas. A avaliação do espectro de gotas, empregando-se a técnica da difração do raio laser, mostrou-se rápida e precisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, J.P.A.R.; TEIXEIRA, M.M.; COURY, J.R.; FERREIRA, L.R. Avaliação de estratégias para a redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações hidráulicas. Planta Daninha, Viçosa, v.21, n.2, p.325-32, 2003.

ISO 10625/1994 - International Organization for Standartization. **Crop Protection - Sprayer nozzles** - Colour coding for identification. 1p. 1994.

RAMOS, H. H. **Tecnologia de aplicação de agrotóxicos**. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 25, p. 275-283, 2000.

TEIXEIRA, M. M. **Influencia del volumen de caldo y de la uniformidad de distribución transversal sobre la eficacia de la pulverización hidráulica**. 1997. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrônomos, Universidad Politécnica de Madrid, 1997.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DA PROFUNDIDADE NA EMERGÊNCIA DO CAPIM BRAQUIÁRIA (*Brachiaria decumbens*)

Adilson Ferreira da Silva; Antonio N ader Neto; Claudinei Cruz; Robinson Antonio Pitelli
Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais em Matologia – NEPEAM/UNESP - Jaboticabal
Adilsonf.s@hotmail.com

RESUMO - A gramínea *B. decumbens* se desenvolve em todo o país e é a mais cultivada em formação de pastagens, mas quando utilizadas para outros cultivos torna-se uma das plantas daninhas mais indesejadas, devido a seu difícil controle e rusticidade. Assim, o objetivo deste estudo foi determinar a profundidade de emergência de sementes de *B. decumbens* em diferentes profundidades de semeadura. Os ensaios foram realizados em casa de vegetação com as seguintes profundidades de semeadura (0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0 e 10,0 cm de profundidade). A partir de sete cm de profundidade ocorreu redução significativa no índice de velocidade de emergência (IVE) e na porcentagem de emergência das sementes (%E) de *B. decumbens*. O conhecimento sobre as profundidades de germinação e emergência de plantas daninhas é muito importante para elaboração de planos de manejo e suas infestações.

Palavras–chave: Semeadura; Manejo; Germinação; Planta daninha.

INTRODUÇÃO

A *Brachiaria decumbens*, conhecida também como capim braquiária, é uma gramínea entouceirada ereta, com colmos decumbentes e que se desenvolvem por todo o país. Nas regiões Centro-Oeste e Sudeste é muito cultivada para a formação de pastagens, porém quando essas áreas são utilizadas para outros cultivos a *B. decumbens* tornam-se uma das plantas daninhas mais indesejadas, em função de seu difícil controle e rusticidade (Bragança & Moreira, 2010).

Informações básicas sobre a germinação é importante para o manejo adequado e para construção de estratégias eficientes de controle de plantas daninhas. A distribuição vertical de sementes no solo tem relação com o tipo de preparo do solo, o conhecimento sobre a profundidade em que a planta irá emergir pode possibilitar o manejo mecânico adequado (Canossa et al., 2007; Souza et al., 2009). A germinação das sementes pode ser afetada por uma série de condições: estado de maturação; dormência; longevidade e também por fatores ambientais como: disponibilidade de água; oxigênio; temperatura e luz (Holt & Orcutt, 1996).

Assim, a profundidade em que as plantas emergem é um fator importante, pois as sementes de plantas daninhas que possuem pouca reserva energética germinam em pequenas profundidades e necessitam de estímulo luminoso. Com o aumento da profundidade essas sementes não são capazes de germinar (Toledo & Marcos, 1977). As espécies de plantas daninhas que não necessitam de estímulo luminoso, geralmente conseguem germinar em maiores profundidades, como: o *Cardiospernum halicacabum* (Brighenti, et al., 2003); *Sida cordifolia* (Klein & Felippe, 1991); *Euphorbia hederifolia* e

Brachiaria plantaginea (Salvador, 2007) e *Commelina benghalensis* (Dias et al., 2009) germinaram independentemente da presença de luz.

De acordo com método adaptado por Machado Neto & Pitelli, (1988) em emergência de amendoim bravo (*Euphorbia heterophylla*), as sementes foram consideradas germinadas quando a protrusão dos folíolos se tornou visível sobre o solo. Assim, o objetivo do trabalho foi determinar a capacidade de emergência de sementes de *Brachiaria decumbens* em diferentes profundidades em um perfil de substrato formada na camada arável de latossolo e textura arenosa.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos em condições de casa de vegetação no Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais em Matologia (NEPEAM), na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Júlio de Mesquita Filho UNESP Jaboticabal - SP.

O solo utilizado no experimento foi coletado na camada arável de um latossolo vermelho distrófico (granulometria de 380 gkg^{-1}, com 50 gkg^{-1} de argila e silte 570 gkg^{-1} de areia). Este foi seco a sombra e em seguida peneirado em peneira com malha de 5 mm antes de ser transferido para as caixas plásticas (Embrapa, 2006). Foram utilizadas caixas plásticas com volume aproximado de 2,5 L, de cor preta para evitar que a luminosidade pudesse interferir nos resultados. A umidade foi mantida a 40% da capacidade de campo do solo, determinado pelo método gravimétrico.

Os experimentos foram conduzidos por 21 dias (dias após semeadura DAS) em delineamento em blocos casualizados com 14 tratamentos e quatro repetições. Foram utilizadas as seguintes profundidades 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0 e 10 cm. Cada caixa foi considerada uma unidade experimental e foram colocadas 50 sementes por caixa.

A emergência de *B. decumbens* foi avaliada a cada 48 horas e com os dados foi calculado o índice de velocidade de emergência (IVE) segundo Maguire (1962) e o percentual de emergência (E%). Para os cálculos de E% os dados foram transformados em arc sen $\sqrt{x}$ + 0,5. Os dados foram submetidos à análise de variância (Anova) as medidas foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento a partir do 3º DAS ocorreu emergência em 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 e 7,0 cm de profundidade (Figura 1). Em 8,0 cm de profundidade, a emergência de plântulas ocorreu a partir do 5º DAS. Em 9,0 cm a emergência foi a partir do 7º DAS e em 10,0 cm não ocorreu emergência de plântulas.

No segundo experimento a partir do 3º (DAS) a emergência ocorreu em 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5 cm de profundidade (Figura 1).

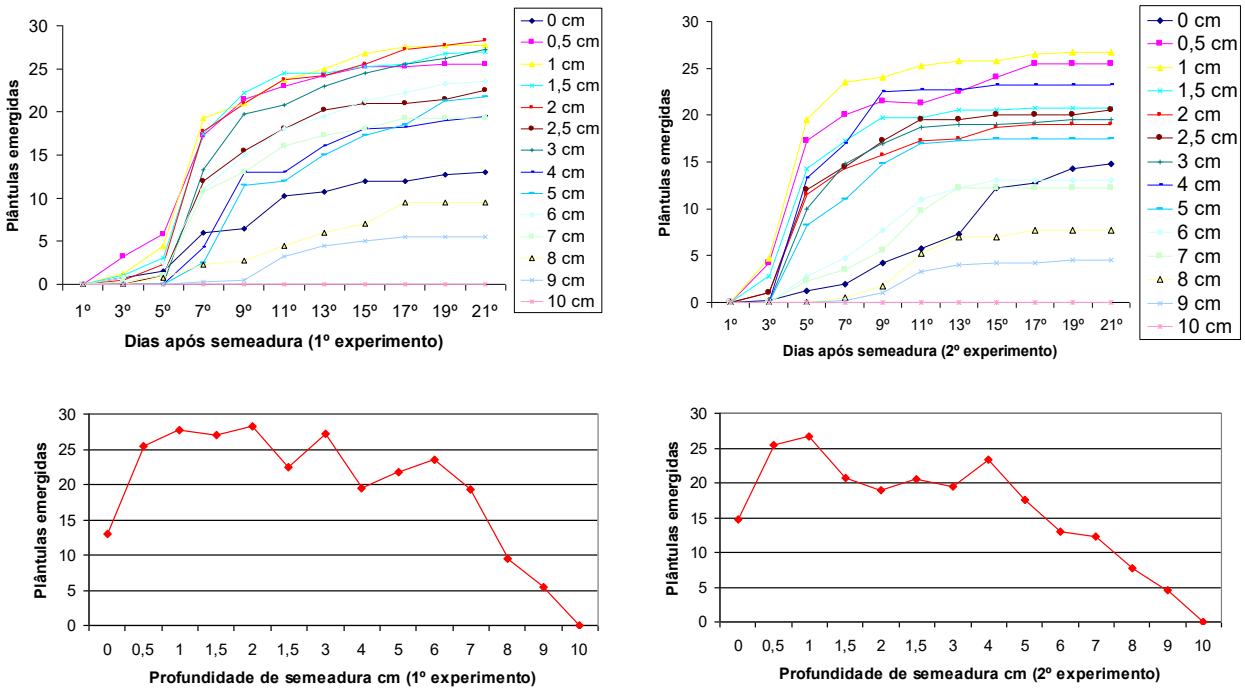


Figura 1. Número de emergência de plântulas de *B. decumbens* em diferentes profundidades no substrato.

A partir do 5º (DAS) a emergência ocorreu em 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 e 7,0 cm de profundidade. Em 8,0 e 9,0 cm de profundidade ocorreu a partir do 7º (DAS) e em 10 cm não ocorreu emergência de plântulas no período avaliado (Figura 1).

A redução na emergência de *B. decumbens* em 0 cm de profundidade pode ter ocorrido devido à incidência direta do sol sobre as sementes, este fato, talvez tenha dificultado o processo de germinação, também pode ter ocorrido ataque de fungos, (Bewley & Black, 1994).

O maior potencial de germinação das sementes de *B. decumbens* obtidos foi em 1 e 2 cm de profundidade, a redução do potencial de germinação das sementes ocorreu em profundidades a partir de 6 cm. Os resultados de germinação de sementes encontrado no presente estudo foi semelhante ao obervado por Fausey & Renner (1997) e Brighenti et al., (2003) sendo a germinação do *Cardiospermum halicacabum* e *Panicum dichotomiflorum*, inviabilizada em profundidades superiores a 5 cm, também observaram porcentagens de germinação maior quando as sementes foram posicionadas entre 1,0 e 5,0 cm de profundidade. O maior potencial de germinação das sementes de *Alternanthera tenella* avaliado por Canossa et al., (2007) também foi semelhante ao obtidos neste estudo de 0 a 3 cm de profundidade.

Para o índice de velocidade de emergência e percentual de emergência de *B. decumbens*, no primeiro experimento, ocorreu maior percentual de emergência em 2,0 cm de profundidade (56.50) e no segundo, em 1,0 cm de profundidade (53.50). No primeiro e no segundo experimento ocorreu redução significativa no IVE e no E% a partir de 7,0 cm de profundidade (Tabela 1). No segundo experimento não ocorreu variação significativa no E% (Tabela 1).

Tabela 1. Valores dos índices de velocidade de emergência e percentual de emergência de plântulas de *B. decumbens*, para percentual de emergência os valores transformados em arc sen $\sqrt{x} + 0,5$

Profundidade (cm)	IVE		Percentual de emergência	
	1º experimento	2º experimento	1º experimento	2º experimento
0,0	6.69 DEF	4.38 EF	26.00 BC	29.50 BCDE
0,5	16.77 A	17.83 AB	51.00 A	51.00 AB
1,0	16.67 A	20.03 A	55.53 A	53.50 A
1,5	15.90 AB	15.10 ABC	54.00 A	41.50 ABC
2,0	15.62 AB	12.36 BCD	56.50 A	38.00 ABC
2,5	11.67 ABCD	13.22 BC	45.00 A	41.00 ABC
3,0	13.56 ABC	12.25 BCD	54.50 A	39.00 ABC
4,0	8.67 CDE	15.10 ABC	39.00 AB	46.50 ABC
5,0	8.27 CDEF	10.54 CDE	43.50 AB	35.00 ABCD
6,0	12.19 ABCD	6.10 DEF	47.00 A	26.00 CDE
7,0	10.26 BCD	5.34 EF	38.50 AB	24.50 CDE
8,0	3.63 EFG	2.52 F	19.00 C	15.50 DEF
9,0	1.94 FG	1.45 F	11.00 CD	9.00 EF
10,0	0.00 G	0.06 F	0.00 D	0.50 F
DMS	6.35	6.42	18.54	22.23
CV	24.83	26.11	19.03	27,37
F	19.36 **	25.28 **	23,84**	23,66**

** significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey, 5% de probabilidade.

Em estudos com germinação de sementes de *Xanthium strumarium* também foi observado IVE maiores em menores profundidades (Toledo et al.,1993). O baixo IVE nas maiores profundidades pode ser atribuído parte a estratégia de sobrevivência das plantas daninhas na formação de bancos de sementes.

Foi observado que as maiores porcentagens de emergência (%E) ocorreram nas menores profundidades, reduzindo a partir de 6,0 cm de profundidade. Essa redução pode ser devido a efeitos isolados ou combinações de fatores fundamentais em processos germinativos, sendo a necessidade de uma determinada amplitude de variação térmica e disponibilidade de oxigênio (Bewley & Black, 1986), ou como a quantidade de reservas energética para suportar o crescimento pela camada do solo.

CONCLUSÃO

A partir de 7 cm de profundidades ocorreu redução significativa no índice de velocidade de emergência (IVE) e na porcentagem de emergência das sementes (%E) da planta daninha *B. decumbens*.

REFERÊNCIA CITADA

BEWLEY, J.D. & BLACK, M. Physiology of development and germination. Plenum Press Publishing Corporation, **Seeds**, p.37, 1986.

BEWLEY, J.D. & BLACK, M. Physiology of development and germination. Plenum Press, **Seeds.** 2ed. p.445, 1994.

BRIGHENTI, A.M. et al. Biologia e manejo do *Cardiospermum halicacabum*. **Planta daninha**, v.21, n. 2, 2003.

CANOSSA, R.S. et al. Profundidade de semeadura afetando a emergência de plântulas de *Alternanthera tenella*. **Planta daninha**, v.25, n.4, 2007.

DIAS, A. C. R. et al. Germinação de sementes aéreas pequenas de trapoeraba (*Commelina benghalensis*). **Planta Daninha**, v.27, p.931-939, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solo. **Embrapa Solos**, 2006, 306 p.

FAUSEY, J.C. & RENNER, K.A. Germination, emergence, and growth of giant foxtail (Setaria faberi) and fall Panicum, *Panicum dichotomiflorum*. **Weed Science**, v.45, n.3, p.423-425, 1997.

HOLT, J.S. & ORCUTT, D.R. Temperature thresholds for bud sprouting in perennial weeds and seed germination in cotton. **Weed Science**, v.44, p.523-533, 1996.

KLEIN, A. & FELIPPE, G.M. Efeito da luz na germinação de sementes de ervas invasoras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 7, p.955-966, 1991.

MACHADO NETO, J.G. & PITELLI, R.A. Profundidade de semeadura na emergência de amendoim bravo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, n.11, p.1203-1208, 1988.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MOREIRA, H.J.C.& BRAGANÇA, H.B.N. Manual de identificação de plantas infestantes. **Cultivo de verão**, p.428, 2010.

SALVADOR, F.L. **Germinação e emergência de plantas daninhas em função da luz e da palha de cana-de-açúcar (Saccharum spp.)**. 2007. 84 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

SOUZA, M.C. et al. Emergência de *Bidens pilosa* em diferentes profundidades de semeadura. **Planta daninha**, v.27, n.1, p.30, 2009.

TOLEDO, F.F. & MARCOS F,J. Manual das sementes. Tecnologia da produção. **Agronômica Ceres**, p.224, 1977

TOLLEDO, R.E.B. et al. Fatores que afetam a germinação emergência de *Xanthium strumarium*: dormência, qualidade da luz e profundidade de semeadura. **Planta Daninha**, v.11, n.1/2, p.15-20, 1993.

SELEÇÃO DE ESPÉCIES FLORESTAIS PARA FITORREMEDIAÇÃO DE AREAS CONTAMINASDAS COM O HERBICIDA 2,4D

SOUZA, A. M. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – amandamirandazille@hotmail.com),
CABRAL, C. M. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – mtchells@yahoo.com.br),
FIORE,R.A., FCA – UFVJM, Diamantina/MG – rebecca.floresta@gmail.com),
FERREIRA, E.A. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – evanderalves@yahoo.com.br),
SANTOS, J. B. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosa@ufvjm.edu.br)

RESUMO**:** Atualmente, busca-se alternativas para sanar a poluição em áreas contaminadas por compostos orgânicos, sendo necessário que o método de descontaminação, tenha eficiência, praticidade de execução e baixo custo, assim cresce o interesse pela biorremediação. Objetivou-se com este trabalho selecionar espécies florestais, com potencial para fitorremediação de áreas contaminadas com o herbicida 2,4 D. Observou-se que as espécies *Inga marginata, Caesalpinia pluviosa, Schizolobium parahyba e a Tibouchina glandulosa* foram mais tolerantes ao herbicida 2,4D em comparação as demais. Nestas espécies as variáveis massa seca do caule, da raízes e das folhas foram pouco afetadas pelo herbicida.

INTRODUÇÃO

Atualmente, busca-se alternativas para sanar a poluição em áreas contaminadas por compostos orgânicos, sendo necessário que o método de descontaminação, tenha eficiência, praticidade de execução e baixo custo. Nesse contexto, cresce o interesse por práticas alternativas, como a biorremediação, cujo objetivo é descontaminar o solo e a água por meio de organismos vivos, podendo ser microrganismos e plantas.

Dentre os métodos de biorremediação, insere-se a fitorremediação, que envolve o emprego de plantas, sua microbiota associada e de amenizantes (corretivos, fertilizantes, matéria orgânica etc.) do solo, e práticas agronômicas que, se aplicadas em conjunto, removem, imobilizam ou tornam os contaminantes não tão ofensivos ao ecossistema (Accioly & Siqueira 2000). Se comparada a técnicas tradicionais como bombeamento e tratamento, ou remoção física da camada contaminada, a fitorremediação tem sido considerada vantajosa, principalmente por sua eficiência na descontaminação e pelo baixo custo (Perkovich et al., 1996; Cunningham et al., 1996).

Os herbicidas ganham destaque ambiental de acordo com a quantidade de

moléculas lançadas ao longo do ano, em áreas agrícolas, silvícolas e urbanas, sendo que alguns podem permanecer no solo por um período maior que o ciclo da cultura na qual foi aplicado (Belo, et.al.2007), podendo assim atingir os lençóis freáticos localizados na região, alem de provocar intoxicação de culturas sucessivas (*carryover*).

Em 2009, foram comercializadas 725 mil toneladas de produtos formulados, sendo a principal classe os herbicidas com 59% (429.693 toneladas), seguido por inseticidas e acaricidas com 21% (150.189 toneladas), fungicidas com 12% (89.889 toneladas) e outros com 8% (55.806 toneladas) (Sindag 2010).

No setor pecuário, onde são utilizadas pastagens extensivas para a criação do rebanho, os herbicidas do grupo químico dos hormonais têm sido os mais usados. Esses produtos apresentam elevada persistência no solo, pois têm de promover efeito de controle das plantas daninhas por, pelo menos, um ano (Rodrigues e Almeida, 2005). As principais moléculas usadas têm sido o 2,4-D e o picloram, que compõem quase todas as formulações comerciais indicadas para pastagens. Sobre o 2,4-D, pode-se afirmar que apesar de ser a primeira molécula produzida com a finalidade herbicídica, até hoje é muito usado em função de sua eficácia em matar plantas dicotiledôneas (Silva et al., 2007). Em solos secos e frios a decomposição é considerada reduzida, favorecendo o processo de lixiviação (Silva, et al 2007).

Dessa forma, objetivou-se com este trabalho selecionar espécies florestais nativas de zonas riparias, com potencial para fitorremediação de áreas contaminadas com o herbicida 2,4 D.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação do Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. As mudas utilizadas foram adquiridas no Horto do Instituto Estadual de Florestas (IEF) de Diamantina- MG. Estas foram plantadas em vasos de 5L e adubadas conforme necessidade do solo. Foram feitas 3 aplicações do herbicida 2,4 D com intervalos de 20 dias, cada aplicação foi correspondente a metade da dose comercial do herbicida por hectare. Tal aplicação foi efetuada 60 dias após o plantio, diretamente em pratos de contenção de água colocados sob os vasos, com o intuito de simular a absorção de água pela raiz a partir de um lençol freático contaminado pelo herbicida 2,4D. Para a irrigação durante toda a condução do experimento a água também foi depositada nos pratos de contenção, sendo fornecida à planta por

capilaridade.

Aos 90 DAA, foram avaliados a altura (AL), o diâmetro do caule (DC), e o número de folhas (NF). Além disso, todo o material vegetal foi colhido, separado em raízes, caule e folhas sendo posteriormente seco em estufa de circulação forçada de ar, a 65º C, até atingir peso constante para a determinação da massa seca.

Os dados obtidos foram transformados em resultado relativos a testemunha e posteriormente submetidos a análise de variância e as médias, quando significativas, foram agrupadas segundo o critério Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu formação de grupamento segundo o critério de Skott Kinott em todas as variáveis avaliados presentes na tabela 1 (diâmetro de caule, altura e número de folhas). Na variável diâmetro de caule, observou-se uma variação das médias de 96,02 a 7,70 %. As espécies de *Ingá marginata* foi a menos afetada pelo herbicida em comparação as demais espécies avaliadas. *As demais espécies que se enquadram nos grupamentos b c da tabela 1, foram afetadas negativamente pelo herbicida, apresentando de media a alta sensibilidade ao produto.*

As médias observadas para altura, variaram 99,32 a 71,67% apresentando dois grupamentos (Tabela 1). O Inga marginata novamente apresentou o maior valor observado. As espécies Psidium mirsinoides e Schinopsis brasiliensis foram as que mais sofreram com a aplicação do produto .

Quanto ao número de folhas, observou-se quatro grupamentos, com médias variando de 99,7 a 15,80% (Tabela 1). A *Tibouchina glandulosa* apresentou maior número de folhas, assim como as demais espécies do seu grupo apresentadas na tabela 1. A *Caesalpinia ferreo,* e *Schinopsis brasiliensis* foram as mais afetas pelo 2,4D.

Tabela 1 – Analise de crescimento das espécies avaliados segundo os parâmetros: Diâmetro do caule (DC), altura (ALT) e número de folhas (NF)[1]

Espécie	**DC(%)**	**ALT(%)**	**NF(%)**
Inga marginata	96,02 a	99.32 a	69,92b
Handroanthus serratifolius	18.80 c	92.07 a	60.67 c
Jacaranda puberula	28.75 b	98.52 a	97.50 a
Cedrela fissilis	29.37 b	90.20 a	92.50 a
Calophyllum brasiliensis	15.70 c	95.22 a	45.05 c
Psidium mirsinoides	21.62 b	71.67 b	75.80 b

Tibouchina glandulosa	25.32 b	94.17 a	99.70 a
Caesalpinia férreo	15.47 c	91.00 a	15.80 d
Caesalpinia pluviosa	33.95 b	91.97 a	89.15 a
Terminalia argentea	9.97 c	88.52 a	90.75 a
Schinopsis brasiliensis	7.70 c	75.97 b	30.15 d
Schizolobium parahyba	27.32 b	84.90 a	59.00 c
CV(%)	22.84	10.05	17,56

1- médias seguidas de mesma letra na coluna, pertencem ao mesmo agrupamento, segundo o critério de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O crescimento das espécies pôde ser avaliado também a partir da biomassa de acordo com as variáveis massa seca da raiz, caule e folha, seguindo os critérios de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade (Tabela 2). A massa seca da raiz variou de 99,50 a 32,75%, e este foi dividido em dois grupamentos. O *Inga marginata apresentou maior porcentagem de massa seca assim como as demais do seu grupo.*

A *Tibouchina glandulosa* e a *Schinopsis brasiliensis* não apresentaram perdas relacionadas a massa seca do caule, sendo agrupada juntamente com outras espécies onde observou-se baixo decréscimo da massa seca do caule, valores estes, que podem ser observados na tabela 2. As espécies *Cedrela fissilis e Psidium mirsinoides* apresentaram maior diferença, com decréscimo de biomassa de 74,48 e 64,53 %, respectivamente, apresentando maior sensibilidade ao herbicida (Tabela 2).

Seis espécies não apresentaram diferença significativa em relação as suas testemunhas em relação a variável massa seca de folha*. O Handroanthus serratifolius* e a *Schinopsis brasiliensis* apresentaram maiores diferenças em relação as suas testemunhas, assim, pode-se afiramar, que estas apresentam maior sensibilidade ao 2,4D. De acordo com as variáveis analisadas pode-se constatou-se que o *Inga marginata, Caesalpinia pluviosa, Schizolobium parahyba e a Tibouchina glandulosa* foram mais tolerantes ao herbicida 2,4D.

Tabela 2 – Analise da biomassa, através dos parâmetros: Massa seca de raiz (MSR), caule (MSC) e folha (MSF)[2].

Espécie	**MSR(%)**	**MSC(%)**	**MSF(%)**
Inga marginata	97.25 a	95.00 a	97.25 a
Handroanthus serratifolius	47.42 b	47.87 b	44.75 c
Jacaranda puberula	99.50 a	86.27 a	63.00 c
Cedrela fissilis	63.80 b	25.52 c	65.25 c
Calophyllum brasiliensis	79.40 a	82.65 a	90.17 a
Psidium mirsinoides	47.75 b	35.47 c	51.17 c
Tibouchina glandulosa	94.97 a	100.00 a	94.07 a
Caesalpinia ferreo	32.75 b	55.62 b	62.00 c
Caesalpinia pluviosa	89.75 a	92.65 a	92.35 a

Terminalia argentea	92.05 a	53.42 b	93.75 a
Schinopsis brasiliensis	50.07 b	62.35 b	12.75 d
Schizolobium parahyba	81.27 a	100.00 a	79.52 a
CV(%)	18.55	16.35	14.18

2- Médias seguidas de mesma letra na coluna, pertencem ao mesmo agrupamento, segundo o critério de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Conclui-se que em relação as variáveis analisadas as espécies *Inga marginata, Cedrela fissilis, Caesalpinia pluviosa, Jacaranda puberula e Tibouchina glandulosa* apresentaram maior tolerância ao 2,4 D. Dentre as espécies avaliadas, Inga marginata, foi a que presentou maior potencial para a fitorremediação em áreas contaminadas com o herbicida em questão.

BIBLIOGRAFIA

ACCIOLY, A. M. A.; SIQUEIRA, J. O. Contaminação química e biorremediação do solo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V.; V. H.; SCHAEFER, C. E. G. R. **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. v. 1. p. 299-352.

BELO, A.F., SANTOS, E.A., SANTOS, J.B., FERREIRA, L.R., SILVA, A.A., CECON, P.R. e SILVA, L.L. **Effect of Soil Humidity on Canavalia ensiformis and Stizolobium aterrimum Capacity of Remediating Soils Contaminated by Herbicides** Planta Daninha,Viçosa-MG, v. 25, n. 2, p. 239-249, 2007

CUNNINGHAM, S. D.; ANDERSON, T. A.; SCHWAB, A. P. Phytoremediation of soils contaminated with organic pollutants. **Adv. Agron.**, v. 56, p. 55-114, 1996.

PERKOVICH, B. S. et al. Enhanced mineralization of [14C] atrazine in *K. scoparia* rhizosferic soil from a pesticidecontaminated site. **Pestic. Sci.**, v. 46, p. 391-396, 1996.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas. 5 ed. Londrina: autores, 2005. 591p.**

Sindicato das indústrias de agrotóxicos (Sindag). *Publicação eletrônica gerente de informação da SINDAG* (Sampaio, I. A.).

SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L.R.; SANTOS, J.B. **Métodos de controle de plantas daninhas**. In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. (Editores) **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007. 367p.

INFLUÊNCIA DA LUZ, TEMPERATURA E PROFUNDIDADE DAS SEMENTES NA GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA DA BUVA (*Conyza bonariensis* [L.] Cronquist*)*

PASSELLA, F.A.B.(ESALQ – USP, Piracicaba/SP – felipe_passella@hotmail.com), VICTÓRIA FILHO , R. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – rvictori@esalq.usp.br),BONGIOVANI, P. F. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – paola_figbong@hotmail.com), AIELLO, L. H. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – luizaiello@yahoo.com.br), NAOMI, C. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – horsefgg@hotmail.com)

RESUMO: Sabe-se que a *Conyza bonariensis* (buva) é uma planta daninha de difícil controle, principalmente em áreas de cultivo mínimo e no plantio direto. O uso intensivo de glyphosate tem intensificado a seleção de biótipos resistentes desta espécie, dificultando ainda mais o seu manejo. Com o objetivo de compreender a sua germinação e emergência foram conduzidos três experimentos em ambiente controlado. Usando luz e 9 diferentes temperaturas, observou-se que a temperatura ótima e máxima para a germinação das sementes esta por volta de 19 e 35°C, respectivamente. As sementes são fotoblásticas positivas. Sem luz as plântulas ficam prostradas e não terminam seu processo germinativo. O último experimento mostrou que a maioria das sementes emergiu da superfície do solo, principalmente do solo argiloso quando comparado com o arenoso. Contudo, a maioria das sementes emergiu quando posicionadas a 0,5 cm de profundidade em solo arenoso do que em solo argiloso. Nenhuma semente emergiu quando posicionada a uma profundidade igual ou superior a 2 cm em ambos os solos.

Palavras-chave: Planta daninha, Controle, Germinação, Emergência, Fotoperíodo.

INTRODUÇÃO

A utilização de glyphosate em sistemas de produção de soja em especial no sistema de semeadura direta e áreas de pomares provoca a seleção de biótipos resistentes de buva (*Conyza bonariensis* e *C. canadensis)*.

As sementes maduras de buva não são dormentes e podem germinar sempre que as condições de temperatura e umidade forem favoráveis (WU & WACKER, 2004). A luz tem sido relatada como necessária por alguns autores para desencadear a germinação (ROLLIN & TAN, 2004), todavia outros citam que não é necessária (GORSKI, 1975).

As espécies de buva preferem solos acidentados, pedregosos, arenosos, tolerando bem a falta de água, e embora colonizem áreas planas e úmidas, não toleram inundação de solo (SMITH e MOSS, 1998).

Na literatura encontra-se que sementes de *C.canadensis* quando posicionadas na superfície de um solo argilo-arenoso ocorre elevada emergência de plântulas, mas a emergência cai significativamente já na profundidade de 0,25 cm (NANDULA et al., 2006).

Por outro lado outro um outro estudo constatou que a emergência mostrou-se elevada mesmo quando as sementes se encontravam a 2,0 cm de profundidade em solo arenoso (BHOWMIK & BEKECH, 1993).

A presente pesquisa foi conduzida com o objetivo de estudar as características biológicas e ecofisiológicas a fim de facilitar as estratégias de manejo da buva.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" no Departamento de Produção Vegetal, em Piracicaba – SP, durante os anos de 2010/2011. Os propágulos de sementes *Conyza bonariensis,* susceptíveis ao glyphosate foram adquiridos em terrenos baldios de Ribeirão Preto em 2010. Antes do início dos experimentos o lote foi submetido a teste de germinação para avaliar a viabilidade das sementes. Para o cálculo do índice de velocidade de germinação baseou-se em Maguire (1962), eq. (1):

$$IVG = \sum \left(\frac{NSG}{DAI}\right) \quad \text{eq. (1)}$$

Em que, *NSG* é o número não-acumulado de sementes germinadas por 200 sementes, em cada data de avaliação e *DAI* é o dia após a instalação do experimento. Considerou-se germinada toda semente que apresentasse comprimento de radícula superior a 2,0 mm (CARVALHO et al., 2004: STECKEL et al., 2004) e mais que 50% das folhas cotiledonares expandidas.

Efeito da temperatura na germinação da buva

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes. Para o estudo da faixa ideal de temperatura para germinação da espécie foram utilizadas 4 repetições de 50 sementes por tratamento em uma mesa termogradiente marca Van den Berg, tipo 890 com nove intervalos de temperatura (tratamentos) entre 15°C e 35°C sob 8h de fotoperíodo diário.

Influência da luz e temperatura na germinação

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes. Foram utilizados os tratamentos com fotoperíodo com alternância de temperatura; fotoperíodo com temperatura constante; escuro com alternância de temperatura e escuro com temperatura constante. O fotoperíodo foi de 8h-luz e 16h-escuro e a alternância de temperatura de 8h-30°C e 16h-20°C e a temperatura constante foi de 25°C.

Efeitos da profundidade das sementes na germinação e emergência

Este experimento foi conduzido em casa de vegetação com condições controladas de temperatura em vasos de 50 ml de capacidade. Estudou-se as profundidades de 0,0 / 0,5 / 1,0 / 2,0 / 4,0 cm das sementes em dois solos com granulométrias diferentes (Tabela 1). Cada parcela continha 10 sementes e a irrigação adotada foi a subirrigação. As avaliações forma realizadas aos 12 e 24 dias após o início de experimento.

Tabela 1. Teores (%) de argila, silte e areia dos solos utilizados

Solo	Argila	Silte	Areia
Arenoso	6,3	2,8	90,9
Argiloso	50,1	14,5	35,4

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento "Efeito da temperatura na germinação da buva", a Tabela 2 mostra que a partir dos 15,5°C até 30,2°C as sementes apresentaram boa capacidade de germinação, sendo superiores a 60,0%, chegando a atingir a germinação de 79,95 % no intervalo que vai de 19,4 a 21,5°C, faixa esta considerada como ótima de temperatura para germinação, mas não diferindo estatisticamente de 15,5 a 28°C. Os maiores índices de velocidade de germinação acompanharam as maiores porcentagens de germinação, embora, a faixa ótima de velocidade esteja de 21,6 a 23,6°C obtendo-se o valor 7,91. Através dos resultados pode-se concluir que a temperatura máxima tolerável de germinação das sementes esteja por volta dos 35,0°C, no entanto, é necessário mais estudos para encontrar a temperatura mínima de inibição.

Tabela 2. Influência da temperatura na germinação (%) e IVG

Temperatura (°C)	Germinação (%)		IVG	
15,5 - 17,1	69,59	AB	5,58	BC
17,2 - 19,3	76,74	A	6,40	ABC
19,4 - 21,5	79,95	A	7,57	AB
21,6 - 23,6	71,07	AB	7,91	A
23,7 - 25,8	68,64	AB	7,27	ABC
25,9 - 28,0	75,63	A	7,43	ABC
28,1 - 30,2	61,02	B	5,36	DC
30,3 - 32,4	41,43	C	3,28	D
32,5 - 35,0	0,94	D	0,12	E
CV (%)	9,22		15,71	

Médias seguidas por letras iguais na coluna, não diferem entre si ao teste Tukey a 5% de probabilidade.

A influência da luz e temperatura na germinação mostrou através da análise do percentual de germinação e do índice de velocidade de germinação (IVG) que a alternância de temperatura e a presença de luz foram imprescindíveis para a germinação desta planta daninha, já que os melhores resultados foram obtidos no tratamento: fotoperíodo com alternância de temperatura, podendo ser classificada como fotoblástica positiva, comprovando o que foi publicado por Rollin & Tan, (2004). A germinação porcentual assim como o índice de velocidade de germinação, quando expostas as diferentes condições de luz e temperatura , estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Influência da luz e temperatura na germinação (%) e IVG

Regime de luz e temperatura	Germinação (%)	IVG
Fotop./20-30°C	74,00 A	8,50 A
Fotop./25°C	70,9 A	9,15 A
Escuro/20-30°C	0,00 B	0,00 B
Escuro/25°C	0,00 B	0,00 B
CV (%)	14,76	20,46

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si ao teste Tukey a 5% de probabilidade

Sem a presença de luz a semente tem um crescimento prostrado causado pelo estiolamento do hipocótilo, sem crescimento da radícula e sem a abertura das folhas cotilidonares, sendo assim não considerada germinada (Figura 1). A ausência de luz e temperatura constante mostrou uma grande diferença no número de sementes prostradas quando comparado com o tratamento ausência de luz com temperatura alternada. Isso sugere que as sementes necessitam de variação de temperatura para completar o seu processo germinativo (Tabela 4).

Tabela 4 - % de plantas prostradas

Regime de luz e temperatura	Plantas prostradas (%)
Escuro/20-30°C	62,00 A
Escuro/25°C	5,5 B
CV (%)	18,86

Médias seguidas por letras iguais na coluna, não diferem entre si ao teste Tukey 5% de probabilidade

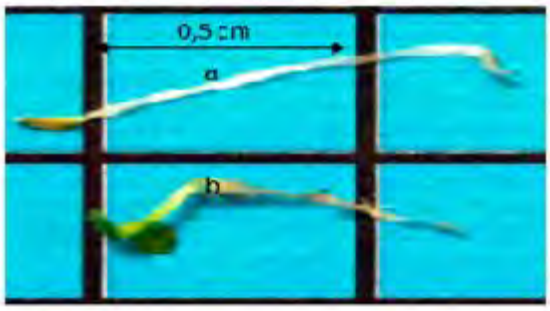


Figura 1. a)Plântula prostrada / b)Plântula normal

O efeito da profundidade das sementes na germinação e emergência indicou que o aumento da profundidade tem um efeito negativo sobre a emergência das sementes. Não se obteve sementes germinadas em profundidades maiores que 1,0 cm, tanto para o solo arenoso como para o argiloso, obtendo-se, após 24 dias de implantação do experimento, 0,94% para o solo arenoso e 0,71% para o argiloso (Figura 2). Observou-se uma maior porcentagem de germinação das sementes na profundidade zero do solo argiloso, muito provavelmente pelo maior tempo que as sementes permaneceram em contato com a água, o que não aconteceu com tal intensidade no solo arenoso pela baixa porcentagem de argila. Já nas maiores profundidades o solo arenoso mostrou ser mais favorável a germinação das sementes de buva. Portanto, a falta de luz, a diminuição da variação da temperatura que a semente sofre quando enterrada e o seu pequeno tamanho, ou seja, baixas quantidades de endosperma contribuem para a baixa taxa de germinação em profundidades maiores que 1,0 cm.

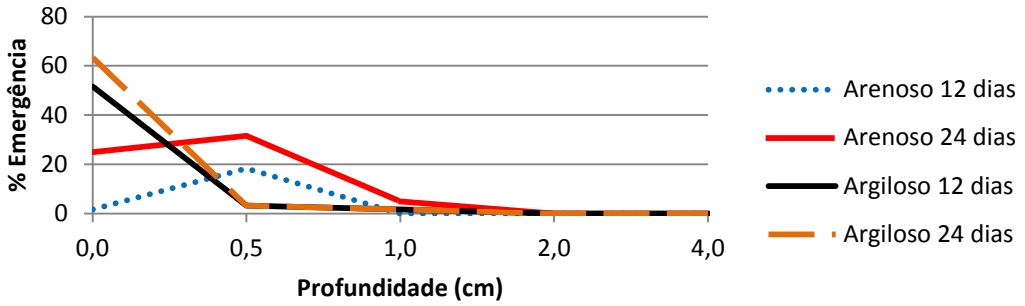


Figura 2. Emergência de buva em solo arenoso e argiloso avaliado aos 12 e 24 dias após a semeadura.

CONCLUSÕES

A temperatura ótima de germinação esta entre 19,4 e 21,5°C; a temperatura máxima para inibição da germinação de *C. bonariensis* esta ao redor de 35°C; a espécie é considerada fotoblástica positiva; a variação de temperatura contribui durante o processo germinativo; profundidades de semeadura maiores que 1,0 cm cessam a emergência de *C. bonariensis.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BHOWMIK, P. C.; BEKECH, N. N. Horseweed (Conyza canadensis) seed production, emergence, and distribution in no-tillage and conventional-tillage corn and conventional tillage com (Zea mays), **Agron. Trends Agric. Sci.**, v.1, p. 67-71, 1993.

GORSKI, T. Germination of seeds in the shadow of plants. **Physiology Plantarum**. Copenhagen. V.34, n.4, p.342-346, 1975.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination – aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Scince,** Chicago, v.2, n.2, p. 176, 1962.

NANDULA,V. K. et al., Factors affecting germination of horseweed (Conyza canadensis). **Weed Sci**., v. 54, n. 5, p. 898-902, 2006.

ROLLIN, M.J.; TAN, D. Fleabane: first report of glyphosate resistant flaxleaf fleabane from western Darling Downs, 2004. Disponível em: <*http://www.weeds.crc.organd/documents/fleabane_proceedings*> Acesso em fev. 10, 2011.

SMITH, M.; MOSS, J.S. An experimental investigation, using stomatal, conductance and fluorescence, of the flood sensitivy of *Boltonia decurrens* and its competitors. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v.35, n.4, p.553-561, 1998.

WU, H.; WACKER, S. **Fleabane**: fleabane biology and control. 2004. Disponível em: <http*://www.weeds.crc.org.au/documents/fleabane_ proceeding*>Acesso em jun. 6, 2010.

EFEITO ALELOPÁTICO DE *Thalia geniculata* L. EM PLANTAS DE SOJA

RODRIGUES-COSTA, A. C. P. (UNIOESTE/CCA, Marechal Candido Rondon/PR – andreiacpr@hotmail.com), COSTA, N. V. (UNIOESTE/CCA, Marechal Candido Rondon/P – neumarciovc@hotmail.com), BOFFO, A. (FAG, Cascavel/PR – anboffo@hotmail.com), MOREIRA, G. C. (FAG, Cascavel/PR – gc_moreira@hotmail.com), MEINERZ, C. C. (UNIOESTE/CCA, Marechal Candido Rondon/PR – crismeinerz@hotmail.com),

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar os possíveis efeitos alelopáticos de *Thalia geniculata* L. sobre o crescimento inicial de plântulas de soja (*Glycine max* (L.) Merr.). O delineamento adotado foi inteiramente casualizado com cinco repetições. A planta daninha foi retirada de área de cultivo comercial de soja passando por lavagem e cotadas em pedaços tanto parte aérea quanto o sistema radicular. Esses pedaços foram misturados e utilizados nos vasos de forma incorporada e em cobertura, em doses crescentes correspondendo a 0, 10, 20, 30 e 40g dm^{-3} de solo. A presença de restos vegetais de *Thalia geniculata* com ou sem incorporação reduziu a emergência de plântulas de soja, mas não no processo de desenvolvimento em altura e matéria seca de plantas.

Palavras-chave: planta daninha, interferência, alelopatia.

INTRODUÇÃO

Atualmente o principal produto agrícola exportado pelo Brasil é a soja. Na safra 2009/2010, o plantio desta oleaginosa foi muito cogitado devido aos preços convidativos e por grandes perspectivas de negociações futuras desse produto. Nesse ano agrícola, o Brasil apresentou um aumento de 6,9% na área plantada em relação ao ano de 2008/2009, chegando a uma estimativa de 23,24 milhões de hectares, tendo o maior crescimento na região Sul do País. Com o aumento de área plantada, combinado com o fator clima, a Conab estimou em 2009/2010 uma produção nacional de 67,86 milhões de toneladas, cerca de 18,7% a mais que a produção do ano safra anterior, (Conab, 2010).

Contudo, essa produção pode ser afetada pelo fator clima, ataque de insetos-pragas, e pela presença de plantas daninhas, causando competição pelos recursos ou apresentando efeitos alelopáticos sobre a cultura. Algumas plantas daninhas podem liberar compostos alelopáticos, que apresentam efeito inibitório dependendo da concentração do mesmo no meio ambiente (Goldfarb *et al*., 2009). A alelopatia está sendo apresentada como um

importante mecanismo de influência na dominância vegetal e na formação de comunidades vegetais, bem como a produtividade e o manejo das culturas agrícolas (Khanh *et al*., 2005; Goldfarb *et al*., 2009).

Segundo Macías *et al*. (2007), os compostos alelopáticos são encontrados em concentrações variadas e em diferentes partes das plantas, (folhas, caule, raízes, flores, frutos e sementes), esses compostos são liberados durante o período de vida da planta na forma de volatilização, decomposição de partes vegetais, exsudação pelas raízes e lixiviação via precipitação. Entretanto, um determinado composto alelopático pode ter efeito inibitório ou estimulante, dependendo da concentração do mesmo no ambiente (Goldfarb *et al*., 2009).

Contudo, os resíduos das coberturas vegetais, sejam na superfície ou incorporados ao solo, podem apresentar ação alelopática, influenciando a germinação e o desenvolvimento da cultura subsequente, por meio de substâncias químicas liberadas no ambiente (Almeida, 1991a). A decomposição do material vegetal leva à perda da integridade da membrana celular, permitindo a liberação direta de uma variedade de compostos capazes de influenciar o desenvolvimento dos microrganismos e das plantas que nele se encontram. Nesse sentido, o efeito alelopático pode pronunciar-se tanto durante o ciclo de cultivo quanto nos cultivos subsequentes (Almeida, 1991b).

Em campos de produção de soja no município de Toledo-PR tem-se observado a presença de *Thalia geniculata* L., uma planta aquática que possui um grande potencial de ser invasora. Sua parte vegetativa apresenta cerca de um metro de altura, mas quando apresenta à inflorescência, seu tamanho pode chegar a dois metros e meio de altura. A inflorescência se apresenta na coloração branca à rósea com cerca de dois centímetros de comprimento. Locais onde se tem observado a presença desta espécie também tem-se observado diminuição do estande inicial da cultura da soja.

De acordo com Tokura e Nóbrega (2006) a realização de pesquisas que estudem o potencial alelopático entre plantas cultivadas permite a redução de custos da produção agrícola, bem como, a redução do impacto ambiental causado pelo uso desordenado e crescente de agrotóxicos.

Devido aos possíveis efeitos alelopáticos de algumas plantas daninhas sobre a cultura da soja, houve o interesse de estudar o possível efeito alelopático da *Thalia geniculata* no desenvolvimento inicial da cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa de vegetação na Faculdade Assis Gurgacz – FAG em Cascavel - PR, nos meses de agosto e setembro de 2010. O solo utilizado é do tipo

LATOSSOLO VERMELHO. Com base nos resultados da análise de solo, foi realizada a correção com calcário dolomítico na quantidade de 4,67g vaso e adicionado 0,78g vaso de adubo químico na formulação 0-10-10 de NPK. Em seguida o solo foi colocado em vasos com capacidade de 2 L, onde realizou-se a semeadura da cultura da soja utilizando a cultivar NK 7059 RR, sendo semeadas cinco sementes por vaso na profundidade de três centímetros. O delineamento adotado foi inteiramente casualizado com cinco repetições.

A planta daninha *T. geniculata* foi retirada de área de cultivo de soja. Após a coleta, a planta passou por uma lavagem e cotadas em pedaços pequenos, tanto a parte aérea quanto o sistema radicular. Esses pedaços foram misturados e utilizados nos vasos de forma incorporada e em cobertura, sendo utilizadas em doses crescentes correspondendo a 0, 10, 20, 30 e 40g de planta/dm^{-3} de solo, tanto em cobertura como em incorporação. Para formar as 10g dm^{-3} do material vegetal, foi retirada 5g da parte aérea e 5g do sistema radicular, este material passou por uma mistura e utilizado nas formas citadas acima, sendo da mesma forma preparado as demais concentrações com seus respectivos pesos.

Aos 15 dias após a semeadura (DAS) da cultura da soja, foi realizada a contagem de plântulas emergidas e altura de plantas. As plantas foram cortadas e levadas para serem secas em estufa de circulação forçada de ar a 65 ± 2 ºC até atingirem peso constante, assim determinando-se a matéria seca de plantas.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, empregando-se o teste de média LSD a 5% de probabilidade. Os dados originais de peso de massa seca e porcentagem de emergência de plântulas foram transformados utilizando-se $\sqrt{x}$ e *arco seno*$\sqrt{x}/100$, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios de porcentagem de emergência, altura e matéria seca de plântulas de soja submetidas a diferentes concentrações de material vegetal de *T. geniculata* com e sem incorporação. Observa-se que não houve influência na emergência das plântulas de soja com a utilização do material vegetal de *T. geniculata*. As diferenças significativas foram observadas em relação a porcentagem de plântulas emergidas, altura e peso dessas plântulas.

Ferreira e Áquila (2000) relatam que muitas vezes o efeito alelopático não é expressivo sobre a porcentagem de germinação final, mas é sobre a velocidade de germinação ou outro parâmetro do processo germinativo, evidenciando a importância de um acompanhamento diário da germinação. As alterações nos padrões de germinação, segundo esses autores, podem resultar de efeitos sobre a permeabilidade das membranas, transcrição e tradução do DNA, funcionamento de mensageiros secundários, respiração

(sequestro de oxigênio pelos fenóis), conformação de enzimas, ou ainda da combinação destes fatores.

Para a porcentagem de plântulas emergidas verificou-se o melhor desenvolvimento na testemunha, apresentando 74,04% de plântulas emergidas, onde esta não diferiu estatisticamente do tratamento com a dosagem de 20g dm^{-3} de material vegetal incorporado. O tratamento que proporcionou menor porcentagem de emergência foi o de 40g dm^{-3} em cobertura, com 36,28%, não deferindo estatisticamente dos tratamentos com dosagens de 30g dm^{-3} incorporado ou em cobertura.

Para a variável altura de plantas, verificou-se que o tratamento com a dose de 30g dm^{-3} em cobertura foi o que proporcionou melhor desenvolvimento apresentando uma altura média de 18,30cm, não apresentando diferença estatística entre os tratamentos nas doses de 20 e 40g dm^{-3}, ambos em cobertura. Observou-se também que todos os tratamentos submetidos ao material vegetal de *T. geniculata* em cobertura, apresentaram um maior desenvolvimento em relação aos tratamentos incorporados e até mesmo superiores a testemunha.

Na avaliação de peso de plantas, verificamos que o melhor tratamento foi o de 40g dm^{-3} em cobertura apresentando 0,44g por planta em peso médio. Esse tratamento não apresentou diferença estatística dos tratamentos com doses de 20 e 30g dm^{-3}, ambos em cobertura e testemunha. O menor peso foi representado pelo tratamento com dose de 10g dm^{-3}, demonstrando um valor de 0,33g por planta.

Tabela 1. Emergência, altura e matéria seca de plântulas de soja (*Glycine max* L. Merrill) submetidas a diferentes concentrações de palhadas de *Thalia geniculata* com e sem incorporação.

Tratamentos Doses (g dm^3)	Emergência (%)\1	Altura/planta (cm)	Matéria seca (g)\2
Testemunha	74,04 a	13.16 de	0,40 abcd
10 - incorporado	56.04 b	11.69 e	0,35 de
10 - cobertura	53.52 bc	15.90 bc	0,33 e
20 - incorporado	60.88 ab	14.21 cd	0,36 cde
20 - cobertura	53.80 b	17.52 ab	0,41 abc
30 - incorporado	51.00 bcd	13.35 de	0,36 cde
30 - cobertura	36.48 cd	18.30 a	0,42 ab
40 - incorporado	56.04 b	13.88 cde	0,37 bcde
40 - cobertura	36.28 d	17.27 ab	0,44 a
$F_{tratamento}$	3,77**	7,52**	3,23**
C.V. (%)	25,17	12.44	11,83
d.m.s.	17,15	2,40	0,058

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.
Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t (P>0,05).

\1 Comparação feita com transformação em *arco seno*√ x /100.
\2 Comparação feita com transformação em √x.

CONCLUSÕES

A presença de restos vegetais de *Thalia geniculata* com ou sem incorporação reduziu a emergência de plântulas de soja, mas não no processo de desenvolvimento em altura e matéria seca de plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. S. Controle de plantas daninhas em plantio direto. Londrina: Iapar, 1991a. (Circular técnica, n. 67).

ALMEIDA, F. S. Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 221-236, 1991b.

CONAB. (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento de Safra Brasileira: Grãos, Safra 2011/ 2012, Sétimo Levantamento, Abril 2012**. Brasília: CONAB, 2012

DUCCA, F.; ZONETTI, P. C. Efeito alelopático do extrato aquoso de aveia preta na germinação e desenvolvimento da soja. **Revista em agronegócios e meio ambiente.** v.1, n. 1, p. 101-109, jan./abr. 2008.

FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v. 12, p. 175-204, 2000.

GOLDFARB, M.; PIMENTEL, L. W.; PIMENTEL, N. W. Alelopatia: relações nos agroecossistemas. **Tecnologia e Ciência Agropecuária,** v.3, n.1, p.23-28, 2009.

KHANH, T. D.; CHUNG, M. I.; XUAN, T. D.; TAWATA, S. The exploitation of crop allelopathy in sustainable agricultural production. **Journal of Agronomy & Crop Science,** v.191, n.3, p.172-184, 2005.

MACÍAS, F. A.; MOLINILLO, J. M. G.; VARELA, R. M.; GALINDO, J. C. G. Allelopathy-a natural alternative for weed control. **Pest Management Science,** v. 63, n. 4, p.327-348, 2007.

TOKURA, L. K.; NÓBREGA, L. H. P. Alelopatia de cultivos de cobertura vegetal sobre infestantes. **Acta Scientirarum**. Agronomy, v. 28, n. 3, p. 379-384, 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUÊNCIA DE ADJUVANTE E TEMPO DE PREPARO NA QUALIDADE DE CALDAS DE PULVERIZAÇÃO

RODRIGUES-COSTA, A. C. P. (UNIOESTE/CCA, Marechal Candido Rondon/PR – andreiacpr@hotmail.com), COSTA, N. V. (UNIOESTE/CCA, Marechal Candido Rondon/P – neumarciovc@hotmail.com), LUIZ JUNIOR, J. B. (FAG, Cascavel/PR – jukkacipo@hotmail.com), MOREIRA, G. C. (FAG, Cascavel/PR – gc_moreira@hotmail.com), PRIOR, M. (UNIOESTE/CCA, Marechal Candido Rondon/PR – maritanep@yahoo.com.br).

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influencia de adjuvante mostra a influência na qualidade da calda de pulverização com o herbicida glyphosate com e sem adição de adjuvantes em diferentes tipos de água. O experimento foi realizado no ano de 2010, nas dependências da Faculdade Assis Gurgacz (FAG), município de Cascavel (PR). O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos por 4 fontes de água (destilada, deionizada, de açude e de poço artesiano) e 4 situações de misturas. Após 24 horas do preparo da calda de pulverização foram avaliados a condutividade elétrica (ce) e o potencial hidrogeniônico (pH). Independente da água coletada e a utilização de adjuvante, quando se adiciona glyphosate promove acidificação e elevação da condutividade elétrica da calda de pulverização.

Palavras-chave: Glyphosate, Tecnologia de aplicação, Agrotóxicos.

INTRODUÇÃO

A qualidade da água pode influenciar, de forma negativa, a eficiência biológica dos herbicidas, reduzindo sua meia-vida, como do glifosate, pois são adsorvidos aos colóides orgânicos e inorgânicos, devido à presença do ácido fosfônico na molécula (SPRANKLE et al., 1975; DUKE, 1988; BELTRAN et al., 1998).

As moléculas herbicidas possuem características químicas que lhes conferem capacidade de reação com íons presentes na água de aspersão, os quais podem imobilizá-las, reduzindo sua atividade nas plantas (Vargas e Roman 2006).

Segundo (McCornick, 1990), as propriedades físicas – químicas dos herbicidas podem ser alteradas coma a redução do pH da calda e com o tipo de íon presente na solução.

O pH da água, segundo Kissmann (1997), pode influir no resultado da aplicação, pelas seguintes razões: quando o pH da água está alto, pode acelerar a degradação do herbicida por hidrólise alcalina; sendo que a constante de dissociação de muitas moléculas de herbicidas depende do pH, e a sua absorção pelos tecidos vegetais varia, dependendo da molécula ser íntegra ou dissociada em cátions e ânions.

Diante do exposto o presente trabalho tem como objetivo estudar a influência do tempo de preparo e adição de adjuvante na qualidade da calda de pulverização em diferentes tipos de água.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no laboratório de Bioquímica da Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Cascavel – PR. No dia anterior à montagem dos tratamentos, foram coletados quatro tipos de água (destilada, deionizada, de açude e de poço artesiano), e armazenadas em condições adequadas. Foram utilizados o herbicida glyphosate na dose de 1680 g e.a. ha^{-1} e, um adjuvante composto por 305 g/l de P_2O_5 solúvel em água, na dose de 0,025% v/v, este adjuvante age como redutor de pH e surfactante.

As propriedades das soluções aquosas avaliadas foram a condutividade elétrica (ce) e o potencial hidrogeniônico (pH), através de pHmetro e condutivímetro, respectivamente. A leitura foi realizada após 24 horas do preparo da calda.

Os tratamentos foram constituídos por 4 fontes de água (destilada, deionizada, de açude e de poço artesiano), e quatro situações de misturas: 1) água pura; 2) água com glyphosate; 3) água com adjuvante e; 4) água com glyphosate e adjuvante. Essas combinações foram propostas paraverificar o efeito da adição glyphosate e adjuvante nas diferentes águas.

Os tratamentos foram instalados em delineamento experimental inteiramente casualizados com cinco repetições dispostos em um esquema fatorial 4 x 4 (quatro fontes de água, 4 situações misturas). Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo Teste “F” e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados os valores médios de pH para os tipos de água e misturas em uso, 24 horas após a preparo da calda.

Observa-se que a água de poço artesiano foi a que se mostrou mais alcalina (8,1) em relação as demais fontes de água. Independente da fonte de água analisada, quando se

adicionou o adjuvante, o glyphosate ou ambos em mistura, ocorreu significativo efeito acidificante dos produtos sobre a água.

Segundo McCormick (1990), produtos que tem como característica a diminuição do pH são bastante desejáveis quando se trata de aplicação de herbicidas e que alguns herbicidas têm sua eficiência elevada na planta com a redução do pH. Wolf (2000) relata que a adição de redutores à calda de pulverização pode aumentar o diâmetro das gotas pulverizadas e reduzir o risco potencial de deriva, melhorando o controle de plantas daninhas mesmo em doses reduzidas.

Tabela 1 - Valores médios de pH de águas de poço artesiano, açude, destilada e deionizada com diferentes misturas de Glyphosate e adjuvante após 24 horas de preparo da calda. Cascavel - PR, 2010.

Tipos de água	**Tipos de misturas**			
	Água pura	**Água + gly.**	**Água + adj.**	**Água + gly. + adj.**
Poço artesiano	8,10 aA	4,77 bC	3,38 aD	5,00 aB
Açude	7,01 bcA	4,94 aB	3,00 bC	5,00 aB
Destilada	7,10 bA	5,00 aB	2,84 cD	4,42 cC
Deionizada	6,96 cA	4,78 bB	2,93 cD	4,57 bC
$F_{água}$		323,93**		
$F_{mistura}$		18734,13**		
$F_{água}$ x $F_{mistura}$		121,490**		
C. V.		1,15		
d.m.s.		0,0477		

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.
Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de tukey (P>0,05).

Na Tabela 2, estão apresentados os valores médios de condutividade elétrica (ce) para os tipos de água em uso, 24 horas após o preparo da calda.

Verifica-se que quando se adiciona glyphosate na água independente se adiciona adjuvante ou não, os valores de condutividade elétrica apresenta valores elevados.

Quando os valores de condutividade elétrica de uma calda são bastante elevados, indicam a presença de grandes quantidades de íons, os quais podem diminuir a eficiência biológica dos herbicidas e diminuir a quantidade de ingrediente ativo disponível, como no caso da reação dos íons de 2,4-D com Ca+2 e Mg+2 e da quelação desses íons pelo glyphosate (Carlson e Burnside (1984); Rheinheimer e Souza (2000)).

De uma forma geral a água provinda do poço artesiano apresentou as maiores CE, por causa da maior concentração de íons.

Segundo Rheinheimer e Souza (2000), águas com baixas CE, praticamente, não requerem correção de pH por ocasião da pulverização dos herbicidas, uma vez que os próprios herbicidas com caráter ácido, certamente, quando colocados no tanque de pulverização, diminuem o pH da calda.

Tabela 2 - Valores médios de condutividade elétrica (dS/m) de águas de poço artesiano, açude, destilada e deionizada com diferentes misturas de Glyphosate e adjuvante após 24 horas de preparo da calda de pulverização. Cascavel - PR, 2010.

Tipos de água	Tipos de misturas			
	Água pura	Água + gly.	Água + adj.	Água + gly. + adj.
Poço artesiano	0,112 aC	1,783 aA	0,017 dD	1,752 aB
Açude	0,029 bD	1,701 bA	0,279 cC	1,590 dB
Destilada	0,007 cD	1,636 cB	0,565 aC	1,696 bA
Deionizada	0,005 dD	1,598 dB	0,353 bC	1,653 cA
$F_{água}$	450,908**			
$F_{mistura}$	271405,338**			
$F_{água}$ x $F_{mistura}$	1765,289,75**			
C.V.	0,81			
d.m.s.	0,0063			

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.
Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de tukey (P>0,05).

CONCLUSÕES

Independente da água coletada e a utilização de adjuvante, quando se adiciona glyphosate promove acidificação e elevação da condutividade elétrica da calda de pulverização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRAN, J., GERRITSE, R.G., HERNANDEZ, F. Effect to flow rate on the adsorption and desorption of ghyphosate, simazine and atrazine in columns of sandy soils. **Eur J Soil Sci**, Oxford, v.49, n.1, p.149-156, 1998.

CARLSON, K. L.; BURNSIDE, O. C. Comparative phytotoxicity of ghyphosate, SC-0224, SC-0545, and HOE-00661. **Weed Science**, Champaign, v. 32, n. 6, p. 841-884, 1984.

DUKE, S.O. Glyphosate. In: KAUFMAN, D.D., KEARNEY, P.C. **Herbicides: chemistry, degradation, and mode of action**. New York: Marcel Dekker, 1988. Cap. 1. p.1-59.

Embrapa Trigo, 2006. 10p.

KISSMANN, K. G. Adjuvantes para caldas de produtos agrotóxicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21., 1997, Caxambu. **Palestras e mesas redondas...** Viçosa: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1997. p. 61-77.

McCORMICK, R. W. Effects of C02, N2, air and nitrogen salts on spray solution pH. **Weed Technology**, Champaign, v. 4, n. 4 , p. 910-912, 1990.

RHEINHEIMER, D. S; SOUZA .R. O. Condutividade elétrica e acidificação de águas usadas na aplicação de herbicidas no Rio grande do sul. **Ciência Rural**, Santa Maria. v. 30, n. 1, p. 97-104, 2000.

SPRANKLE, P., MEGGIT, W.F., PENNER, D. Adsorption, mobility, and microbial degradation of glyphosate in the soil. **Weed Science**, Champaign, v.23, n.2, p.229-234, 1975.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Conceitos e aplicações dos adjuvantes**. Passo Fundo:

WOLF, R. E. **Strategies to reduce spray drift.** Kansas: Kansas State University, 2000. 4p. (Application Technology Series).

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SUPRESSÃO IMPOSTA PELO amônio-glufosinate A ESPÉCIES DE *Brachiaria* spp. EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

DAN, H.A. (NAPD-UEM, Maringá/PR- halmeidadan@gmail.com), OLIVEIRA JR., R.S. (NAPD-UEM, Maringá/PR); CONSTANTIN, J. (NAPD-UEM, Maringá/PR); DAN, L.G.M. (NUPAGRI-UEM, Maringá/PR), OLIVEIRA NETO, A.M. (NAPD-UEM, Maringá/PR); GUERRA, N(NAPD-UEM, Maringá/PR); BRAZ, G.B.P. (NAPD-UEM, Maringá/PR); JUMES, T.(NAPD-UEM, Maringá/PR)

RESUMO: Amônio-glufosinate é um importante herbicida registrado para uso na cultura do milho, mas pouco tem sido feito a fim de utilizar esta ferramenta em Sistema de Integração Lavoura Pecuária. Baseado neste preceito, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a supressão imposta pelo amônio-glufosinate em plantas de *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens* e *B. ruziziensis* visando à viabilização consórcio com a cultura do milho. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x5x2. Os fatores consistiram de três espécies forrageiras, cinco doses de amônio-glufosinate (0, 100, 200, 400 e 800 g ha^{-1}), aplicadas em dois estádios fenológicos das espécies forrageiras: Estádio 1 (plantas com quatro folhas, 14 dias após a emergência); Estádio 2 (plantas com sete folhas, 24 dias após a emergência). As espécies foram semeadas concomitantemente. Das espécies estudadas, a *Brachiaria brizantha* apresentou maior tolerância ao herbicida amônio-glufosinate. Em contrapartida, a *B. ruziziensis* mostrou-se bastante sensível à utilização deste herbicida, independente do estádio escolhido para a aplicação. Em relação ao manejo da flora daninha, ajuste de dose visando à utilização deste herbicida não permitiu o controle adequado de plantas daninhas nas espécies estudadas.

Palavras-chave: Consorciação, inibidores da GS, *Poaceae*, milho, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

A integração agricultura-pecuária pode ser definida como o sistema no qual se integram as duas atividades distintas com os objetivos de maximizar racionalmente o uso da terra em região tropical. O sistema se baseia na consorciação entre culturas anuais com espécies forrageiras, dentre as quais se destacam as do gênero *Brachiaria* (Adegas et al., 2011).

Em se tratando de consórcio, o fato de duas espécies germinarem e emergirem ao mesmo tempo pode, em algumas situações, gerar competição interespecífica, ocasionado significativas reduções no potencial produtivo da cultura principal (Jakelaitis et al., 2010). No caso da Integração Lavoura-Pecuária, a cultura mais explorada vem sendo o milho. Nestas situações, faz-se necessário o uso de herbicidas em sub-doses, no intuito de regular o crescimento da forrageira, sem, no entanto, afetar o manejo de plantas daninhas, assegurando o bom rendimento da cultura do milho (Dan et al., 2011).

De modo geral, atrazine e nicosulfuron são os herbicidas mais utilizados no manejo de plantas daninhas na cultura do milho. Entretanto, somente o nicosulfuron em sub-doses apresenta efeito regulador sobre o crescimento da *B. brizantha* (Jakelaitis et al., 2010). Porém, com o advento da tecnologia Liberty Link®, o herbicida amônio-glufosinate passou a ser utilizado no manejo de plantas daninhas em culturas geneticamente modificadas, especialmente no milho. Trata-se de um herbicida inibidor da glutamina sintetase (GS), de amplo espectro, com potencial para utilização em pós-emergência na cultura do milho (Davis et al., 2011). Todavia, poucos são os estudos referentes ao potencial de utilização deste herbicida em sistemas consorciados.

Para que o sistema de Integração Lavoura-Pecuária continue se expandindo é de fundamental importância a identificação de herbicidas aplicados em pós-emergência, que apresentem seletividade ao milho e simultaneamente auxiliem no manejo de forrageiras consorciadas. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a supressão imposta pelo amônio-glufosinate em plantas de *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria ruziziensis* visando à viabilização e manejo de plantas daninhas em cultivo consorciado com a cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante a safra 2010/2011, no município de Maringá, PR em área cujas coordenadas geográficas eram 23º22'42 64" S, 52°04'07 43" W e altitude de 559 metros acima do nível do mar. O ARGISSOLO VERMELHO distroférrico de textura média, possuindo 290 g kg^{-1} de argila, 30 g kg^{-1} de silte, 170 g kg^{-1} de areia fina, 510 g kg^{-1} de areia grossa com uma saturação por bases de 71% no momento do cultivo. Antes da semeadura do milho, que ocorreu logo após a colheita da soja, a área foi manejada com 1.440 g ha^{-1} de glyphosate.

O cultivar de milho 2B710 Herculex® foi semeado no espaçamento de 0,9 m de forma mecanizada, obtendo-se uma população final de 57 mil plantas ha^{-1}, com adubação de fundação com 250 kg ha^{-1} da formulação 08-28-16 e complemento de 50 kg ha^{-1} de nitrogênio em cobertura aos 15 dias após a emergência. As espécies forrageiras foram

semeadas nas entrelinhas de plantio do milho, de forma mecanizada, simultaneamente com a semeadura do milho, sendo usados, aproximadamente, 7 kg ha^{-1} de sementes com valor cultural aproximado de 80%, protegidas por polímeros (Incrustadas).

As parcelas foram dimensionadas numa área de 20 m^2 e os tratamentos distribuídos em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x5x2, com quatro repetições. O esquema foi constituído por três espécies forrageiras (*Brachiaria brizantha, Brachiaria decumbens* e *Brachiaria ruziziensis*), que foram submetidas a cinco doses de amônio-glufosinate (Finale®) (0, 100, 200, 400 e 800 g de i.a. ha^{-1}), aplicadas em dois estádios fenológicos das espécies forrageiras: Estádio 1 (plantas com quatro folhas, 14 dias após a emergência); Estádio 2 (plantas com sete folhas, 24 dias após a emergência). A aplicação foi realizada utilizando-se um pulverizador costal com pressurização por CO_2, munido de barra de 2,5 m, contendo seis pontas de pulverização do tipo ADI 110.02, espaçados entre si de 0,5 m, aplicando volume de calda equivalente a 200 L ha^{-1}. As condições ambientais no momento das aplicações eram as seguintes: Estádio 1 (Temperatura média de 23,1ºC, UR média de 71% e velocidade do vento média de 2,6 km h^{-1}); Estádio 2 (Temperatura média de 25,2ºC, UR média de 81% e velocidade do vento média de 2,4 km h^{-1}). Todas as aplicações foram iniciadas no mesmo horário, 8:30.

As avaliações de fitointoxicação nas forrageiras foram realizadas aos 7 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), utilizando-se escala percentual de 0 (zero) a 100%, onde 0 (zero) representou ausência de sintomas e 100% representou morte de todas as plantas. Determinaram-se ainda os percentuais de controle geral, aos 28 DAA, das espécies invasoras, cuja flora predominante foi composta de *Digitaria horizontalis* (2,6 plantas m^2), *Cenchrus echinatus* (5,6 plantas m^2) e *Alternanthera tenella* (3,3 plantas m^2).

Ao final do ciclo da cultura do milho, determinou-se o acúmulo de biomassa seca da parte aérea das forrageiras. Para isso foram coletadas amostras em 1 m^2, em cada parcela, sendo esse material secado em estufa com circulação forçada de ar a 65°C durante um período de 72 horas e imediatamente pesados em balança analítica.

Os resultados foram submetidos à análise de variância ($p \geq 0,05$) e os resultados ajustados em modelos não lineares de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O herbicida amônio glifosinate proporcionou diferentes níveis de fitointoxicação nas espécies de braquiaria em consórcio com o milho. Estes efeitos estiveram diretamente relacionados à dose e à espécie em estudo (Figura 1).

Na avaliação realizada aos sete dias após a aplicação (DAA), foi observado que o nível máximo de fitointoxicação apresentado pelas forrageiras chegou a 100%, ou seja,

morte acentuada de plantas. Analisando-se os coeficientes angulares das equações observa-se que a espécie mais susceptível ao herbicida nas primeiras avaliações foi a *B. ruziziensis.* Durante as avaliações visuais, o sintoma mais pronunciado foi clorose intensa, seguida de lesões necróticas, causando morte do tecido. Por outro lado, houve diferentes níveis de sensibilidade nas espécies forrageiras. Neste ponto, destaca-se *B. ruziziensis*, como a espécie mais sensível e *B. brizantha* como mais tolerante (Figura 1 A). Destaca-se ainda, que o grau de sensibilidade varia em função do estádio escolhido para realização do manejo. Os efeitos se acentuaram em aplicações mais precoces (4 folhas) comparadas à aplicações mais tardias (7 folhas). Levando em consideração a espécie que se mostrou mais tolerante (*B. brizantha*) observa-se que os níveis de intoxicação encontrados superaram 53,1 e 35,0% para a dose de 200 g ha^{-1}, em aplicação realizada no estádio de 4 e 7 folhas, respectivamente.

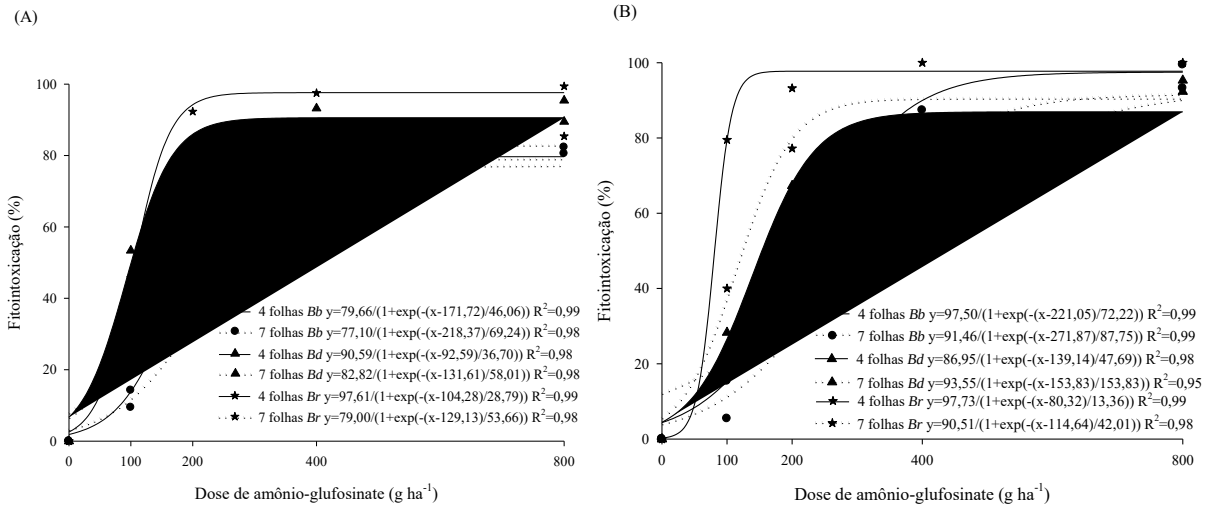


Figura 1. Fitointoxicação apresentada por plantas de *Brachiaria brizantha* (Bb), *Brachiaria decumbens* (Bd) e *Brachiaria ruziziensis* (Br) cultivada em integração com milho, aos 7 (A) e 28 (B) dias após a aplicação de diferentes doses de amônio glufosinate em pós-emergência.

Embora os níveis de fitointoxicação tenham sido considerados intermediários para *B. brizantha* e *B. ruziziensis*, ao analisar os percentuais de acúmulo da biomassa seca da parte aérea aos 28 DAA (Figura 2), constata-se que as maiores reduções foram na maior dose de amônio glufosinate (800 g ha^{-1}), indicando que os efeitos sobre a biomassa seca estão diretamente relacionados com o incremento da dose aplicada. Por outro lado, o ajuste da dose visando o melhor grau de supressão se manteve em valores bem abaixo da dose recomenda. Baseado na premissa de que uma supressão de 20% (t_{20}) na massa seca seja adequada para que não haja perdas em função da competição interespecífica (Dan et al., 2011; Adegas et al., 2011), verificou-se que a dose necessária tal finalidade foi de 57, 93 e 108 g ha^{-1}, para *B. ruziziensis*, *B. decumbens* e *B. brizantha*, respectivamente, em aplicações com quatro folhas (Figura 2). Os resultados mantiveram a mesma tendência em aplicações tardias (7 folhas), porém, o aumento da dose tornou-se imprescindível para a

obtenção de t_{20}, com destaque para *B. brizantha* (163 g ha^{-1}), espécie que apresentou maior tolerância em relação as demais.

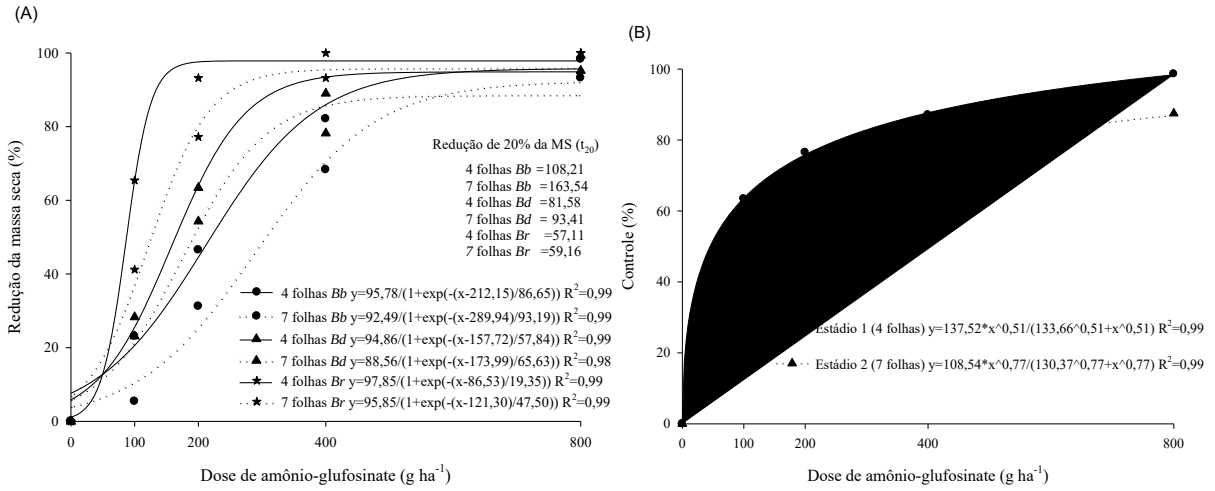


Figura 2. Redução da massa seca da parte aérea de *B. brizantha* (A) e controle das plantas infestantes presentes em área cultivada em consórcio (B) em função das doses de amônio-glufosinate em pós-emergência.

Analisando o coeficiente angular da equação de regressão que modela o controle geral das espécies daninhas presentes nas unidades experimentais (*Digitaria horizontalis*, *Cenchrus echinatus* e *Alternanthera tenella*), observa-se que amônio glufosinate se apresentou como uma alternativa promissora (≥80% de controle), quando utilizado em doses superiores a 252 e 500 g ha^{-1} para os estádios 4 e 7, respectivamente.

Baseado nos resultados consta-se que a *Brachiaria brizantha* apresenta maior tolerância ao amônio-glufosinate em relação à *Brachiaria decunbens* e à *Brachiaria ruziziensis.* A suscetibilidade de todas as espécies é mais evidente em aplicações mais precoces. Além disso, o ajuste de dose visando à utilização deste herbicida em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária não permite o controle adequado de plantas daninhas nas espécies estudadas.

LITERATURA CITADA

ADEGAS, S.F. et al. Manejo de plantas daninhas em milho safrinha em cultivo solteiro ou consorciado à *Braquiária ruziziensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, p.1226-1233, 2011.

DAN, H.A et al. Supressão imposta pelo mesotrione a *Brachiaria brizantha* em sistema de integração lavoura-pecuária. **Planta Daninha,** v.29, n.4, p.861-867, 2011.

DAVIS, B. et al. Response of rice (*Oryza sativa*) to low rates of glyphosate and glufosinate. **Weed Technology**, v.25, n.2, p.198-203, 2011.

JAKELAITIS A. et al. Cultivares de milho e de gramíneas forrageiras sob monocultivo e consorciação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, n.4, p.380-387, 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITOS DE DIFERENTES CONDIÇÕES HÍDRICAS DO SOLO SOBRE A AÇÃO DE HERBICIDAS APLICADOS EM PLANTAS DE *Bidens pilosa*

BAGATTA, M. V. B. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – bagatto_@hotmail.com), PEREIRA, M. R. R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – mariarenata10@hotmail.com), SOUZA, G. S. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – guisasso@hotmail.com), MARTINS, D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – dmartins@fca.unesp.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi verificar a eficiência de controle dos herbicidas saflufenacil e glyphosate, aplicados de forma isolada e em mistura, em pós-emergência sobre plantas de *Bidens pilosa*, mantidas em diferentes teores de água no solo. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, constituído de um fatorial 3X3, sendo três manejos hídricos (-0,03; -0,07 e -1,5 MPa) e três aplicações de herbicidas (saflufenacil, glyphosate e saflufenacil + glyphosate) nas doses recomendadas de cada produto. As avaliações visuais de controle foram realizadas aos 7 e 14 dias após a aplicação, como também foi avaliada a massa seca das plantas. Não houve diferenças no controle entre as aplicações de glyphosate, saflufenacil e da mistura destes, independente do manejo hídrico utilizado, atingindo 100% de eficiência em todos os tratamentos aos 14 dias após a aplicação.

Palavras-chave: controle químico, estresse hídrico, picão preto.

INTRODUÇÃO

A espécie *Bidens pilosa* L., popularmente conhecida como picão-preto, é uma das mais sérias infestantes, estando presente na maioria das culturas anuais do Brasil, exceto os cereais de inverno na região sul e o arroz irrigado. Sua invasão tem sido uma constante todos os anos, e quando intensamente infestada pela erva daninha, a cultura de soja pode apresentar um decréscimo de 30% na produção. Alem da matocompetição, a presença do picão-preto pode aumentar a infestação de pragas em lavoura, isso por abrigar diversas espécies de nematóides, fungos, pulgões e coleópteros. (Kissman e Groth, 1992).

Para alcançar maior eficiência com o uso dos herbicidas (pós-emergentes) as plantas devem apresentar elevada atividade metabólica, portanto sem estresse hídrico (Cobucci et al.,1996). Alguns tipos de estresse interferem na absorção dos herbicidas como, por exemplo, as altas temperaturas e a restrição hídrica, que podem aumentar a espessura da cutícula o que afeta a atividade metabólica das plantas, além de favorecer a evaporação das gotículas de água e volatilização dos produtos aplicados.

Comum a produção de muitas culturas, o déficit hídrico pode apresentar um impacto negativo substancial no crescimento e desenvolvimento das plantas (Lecoeur e Sinclair, 1996); assim, existe um conflito entre a conservação da água pela planta e a taxa de assimilação de CO_2 para produção de carboidratos (Taiz e Zeiger, 1991).

Entretanto, são limitadas as informações acerca do efeito que o estresse hídrico possa causar sobre o controle de *Bidens pilosa* através de herbicidas.

Assim, objetivou-se avaliar a eficiência do controle dos herbicidas glyphosate, saflufenacil e da mistura de ambos aplicados em pós-emergência em plantas de picão-preto submetidas ao estresse hídrico.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, nos meses de janeiro a março de 2011, no Núcleo de Pesquisa Avançadas em Matologia (NuPAM) que pertence ao Departamento de Produção Vegetal da FCA/UNESP, Botucatu/SP.

Para a obtenção da curva de retenção de água foi utilizada a placa de pressão de Richards. A partir dos resultados da curva de retenção, foram estabelecidos três potenciais de água (-0,03; -0,07 e -1,5MPa), todos os vasos foram pesados diariamente até atingirem as massas correspondentes aos potenciais de água pré-determinados. Ao atingir o potencial definido para cada tratamento, foi feita reposição da água evapotranspirada até alcançar massa correspondente ao potencial de água de -0,01 MPa (capacidade de campo). Os manejos hídricos foram iniciados no estágio de desenvolvimento de duas folhas em cada planta.

Foram semeadas 10 sementes de *B. pilosa* em vasos plásticos de 2 L de solo e mantidos em casa-de-vegetação com temperatura controlada de 26º C. Após a emergência das plântulas foi efetuado um desbaste, deixando uma plântula por vaso.

Foi utilizado um pulverizador costal, equipado com barra de aplicação contendo quatro pontas de pulverização tipo jato plano XR11002 VS, com um consumo de calda de 200 l ha^{-1}. A aplicação foi realizada quando as plantas estavam com 6-8 folhas. As doses dos herbicidas testados e sua mistura foram: saflufenacil (48 g i.a. ha^{-1}), glyphosate (720 g e.a. ha^{-1}), e saflufenacil + glyphosate (48 g i.a. ha-1+720 g e.a. ha^{-1}), além da avaliação das testemunhas sem o uso de herbicidas. Foi utilizado no experimento um delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste “F” e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os efeitos dos tratamentos químicos sobre as plantas foram avaliados visualmente aos 7e 14 dias após aplicação (DAA) através de uma escala percentual de notas na qual zero consiste em ausência de injúria e cem em morte das plantas (SBCPD, 1995). Ao final

da avaliação as plantas foram coletadas, secas em estufa de ventilação forçada de ar a 60±2 ºC até atingir peso constante e, em seguida, foi determinada a massa seca das amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 não se observa diferenças na eficiência de controle entre os tratamentos, independente do manejo hídrico e do herbicida os qual as plantas foram submetidas. Em estudo, Pereira et al (2011) observou resultados de controle semelhantes quando testou a eficiência dos herbicidas fluazifop-butyl e haloxyfop-methyl em plantas de *Eleusine indica* sob a influência do estresse hídrico.

Tabela 1. Porcentagem de fitotoxicidade das plantas de picão-preto submetidas a diferentes manejos hídricos, aos 14 dias após aplicação dos herbicidas Botucatu/SP, 2011.

Herbicidas	Doses (g ha^{-1})	Potenciais Hídricos (MPa)		
		-0,03	-0,07	-1,5
1. Testemunha	-	0	0	0
2. glyphosate	792,0	100	100	100
3. saflufenacil	48,0	100	100	100
4. glyphosate+saflufenacil	792,0 + 48,0	100	100	100
F herbicidas (H)		-		
F Potencial Hídrico (P.H.)		-		
F (H) X (P.H.)		-		
CV (%)		-		

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiuscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05);

O efeito da aplicação dos herbicidas glyphosate, saflufenacil e a mistura de ambos sobre o acúmulo de massa seca da parte aérea das plantas de picão encontram-se apresentados na Tabela 2. Todos os tratamentos apresentam queda progressiva no acumulo de massa seca conforme a diminuição do potencial hídrico. O tratamento sem o estresse hídrico foi o que mais acumulou massa seca, verificando diferenças de até 65,2%, em relação as que foram submetidas à condições de estresse; Corroborando os resultados aqui encontrados, Pereira et al. (2010) verificaram maior massa seca de *Urochloa plantaginea,* quando estas não foram submetidas a estresse hídrico, de 46% em relação às com estresse.

Tabela 2. Efeito dos herbicidas glyphosate, saflufenacil e a mistura de ambos sob o acúmulo de massa seca da parte aérea de plantas de picão-preto. Botucatu/SP, 2011.

Herbicidas	Dose (g ha^{-1})	Potenciais Hídricos (MPa)		
		-0,03	-0,07	-1,5
1. Testemunha	-	0,760 a A	0,380 b A	0,265 c A
2. glyphosate	792,0	0,164 a D	0,143 a B	0,048 b B
3. saflufenacil	48,0	0,453 a B	0,108 b B	0,073 b B
4. glyphosate+saflufenacil	792,0 + 48,0	0,285 a C	0,132 b B	0,065 b B
F $_{\text{herbicidas (H)}}$		137,860**		
F $_{\text{Potencial Hídrico (P.H.)}}$		183,723**		
F $_{\text{(H) X (P.H.)}}$		17,977**		
CV (%)		19,37		

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiuscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05);
**- Significativo ao nível de 1% de probabilidade;

CV: Coeficiente de variação

CONCLUSÕES

Nas condições que o trabalho foi realizado, pode-se concluir que não há influencia da déficit hídrico do solo na eficiência de controle das plantas de *Bidens pilosa*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COBUCCI, T. Avaliação agronômica dos herbicidas fomesafen e bentazon e efeito de seus resíduos no ambiente, no sistema irrigado feijão-milho. Viçosa: UFV, 1996. 106p. Tese Doutorado

KISSMANN, C. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF Brasileira. 1992. 798 p. t. II

LECOEUR, J., SINCLAIR, R.T. Field pea transpiration and leaf growth in response to soil water deficits. Crop Sci. n.36, p. 331-335, 1996

PEREIRA, M.R.R.; SOUZA, G.S.F.; MARTINS, D.; MELHORANÇA FILHO, A.L.; KLAR, A.E. Respostas de plantas de *Eleusine indica* sob diferentes condições hídricas a herbicidas inibidores da ACCase. **Planta Daninha**, v. 29, n. 2, p. 397-404, 2011.

PEREIRA, M.R.R; MARTINS, D.; SILVA, J.I.C.; RODRIGUES, A.C.P.; KLAR, A.E. Efeito de herbicidas sobre plantas de *Brachiaria plantaginea* submetidas a estresse hídrico. **Planta Daninha**, v. 28, n. 5, p. 1047-1058, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. Procedimentos para instalação, avaliação e analise de experimentos com herbicidas. Londrina. 42p., 1995

TAIZ, L.; ZEIGER, E. 1991. Surface protection and secondary metabolites defense compounds. In: TAIZ, L. & E. ZEIGER (eds.). Plant Physiology. California: Cummins company, 1991, p.318-345.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DAS COMUNIDADES DE PLANTAS INFESTANTES EM DUAS ÁREAS PARA PLANTIO DA SOJA

RODRIGUES-COSTA, A. C. P. (UNIOESTE/CCA, Marechal Candido Rondon/PR – andreiacpr@hotmail.com), COSTA, N. V. (UNIOESTE/CCA, Marechal Candido Rondon/P – neumarciovc@hotmail.com), MOREIRA, G. C. (FAG, Cascavel/PR – gc_moreira@hotmail.com), STEFANELLO, R. S. (FAG, Cascavel/PR – stefanello.rafael@gmail.com), PRIOR, M. (UNIOESTE/CCA, Marechal Candido Rondon/PR – maritanep@yahoo.com.br).

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo identificar a composição florística de comunidades de plantas presentes em áreas agrícolas no município de Corbélia - PR. Foram separadas duas áreas de 1 ha cada, sendo: 1 – área milho safrinha; 2 – área de trigo. Para a caracterização e estudo fitossociológico da comunidade infestante foi utilizado, como unidade amostral, um quadrado de (0,25 x 0,25 m), lançado aleatoriamente dentro da área de estudo (método do quadrado inventario), por meio de um caminhamento em ziguezague. Na área de milho safrinha, foram identificadas 9 famílias e 16 espécies, destacando-se a família Asteraceae com maior numero de espécies; *Conyza canadensis* (Asteraceae) foi a espécie com o maior índice de importância relativa (45,87%). Na área de trigo, foram identificadas 8 famílias e 16 espécies destacando-se as famílias Asteraceae e Poaceae com maiores números de espécies; *Conyza canadensis* e *Euphorbia heterophylla* foram as espécies que apresentaram os maiores índices de importância relativa (33,50 % e 27,74 %) respectivamente.

Palavras-chave: composição floristica, comunidade infestante, planta daninha

INTRODUÇÃO

A interferência das plantas daninhas sobre as culturas agrícolas através da competição e alelopatia se traduzem em prejuízos diretos à agricultura, ou seja, impedem que muitos alimentos (30 a 40%) deixem de ser produzidos anualmente (Lorenzi, et al., 2000).

Uma vez que as comunidades infestantes podem variar sua composição florística em função do tipo e da intensidade de tratos culturais impostos, o reconhecimento das espécies presentes torna-se fundamental, quanto mais se for levado em conta o custo financeiro e ambiental da utilização de produtos químicos. Dessa maneira, é importante investir em métodos que auxiliem no conhecimento dessas comunidades (Erasmo et al., 2004).

Conforme Garcia et al. (1992), o êxito do controle químico depende do reconhecimento prévio das plantas daninhas predominantes da área. O conhecimento das especificações do produto e a utilização correta do equipamento de aplicação também são fatores de sucesso do método.

Com base no exposto, o objetivo do trabalho foi realizar o levantamento e identificar a composição florística de comunidades de plantas daninhas presentes em duas áreas agrícolas no município de Corbélia - PR.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta estudo foi desenvolvido em áreas de produção de culturas anuais no município de Corbélia – PR no mês de setembro de 2010. Foram separados em duas áreas de 1 ha cada, onde seria implantado a cultura da soja, conforme os métodos de manejo utilizados na propriedade: área (1) 3 meses após colheita de milho safrinha; área (2) 1 mês após colheita de trigo.

Para caracterização e estudo fitossociológico da comunidade infestante foi utilizado como unidade amostral um quadro (0,25 x 0,25 m), lançando-se em 20 quadros aleatoriamente dentro de cada área de estudo (método do quadrado inventário), por meio de um caminho em ziguezague. O período de amostragem foi realizado antes do plantio da cultura da soja. Em cada quadro amostrado as plantas foram identificadas segundo a família, o gênero e a espécie, bem como foi feita à determinação do numero presente de cada espécie. A partir da contagem das espécies presentes, foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos conforme as formulas de Mueller-Dombois & Ellenberg (1974): Freqüência (Fre) = (nº de parcelas que contêm a espécie/ nº total de parcelas utilizadas); Densidade (Den) = (nº total de indivíduos por espécie/área total coletada); Abundância (Abu) = (nº total de indivíduos por espécie/nº total de parcelas contendo a espécie); Freqüência Relativa (Frr) = (freqüência da espécie x 100/freqüência total de todas as espécies); Densidade Relativa (Der) = (densidade da espécie x 100/densidade total de todas as espécies); Abundancia Relativa (Abr) = (abundancia da espécie x 100/abundancia total de todas as espécies) e Índice de Valor de Importância (IVI) = (Frr + Der + Abr).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de produção de milho safrinha, foram identificadas 9 famílias e 16 espécies, destacando-se as famílias Asteraceae e Poaceae com cinco espécies cada. As espécies encontradas na área foram: *Conyza canadensis*, *Gnaphalium spicatum*, *Galinsoga parviflora*, *Sonchus oleraceus*, *Sorghum halepense*, *Panicum maximum*, *Cenchrus echinatus*, *Chloris barbata*, *Coronopus didynus*, *Raphanus sativus*, *Spermacoce latifólia*, *Leonurus sibiricus*, *Commelina benghalensis*, *Sida glaziovii*, *Apium leptophyllum* e *Oxalis corniculata.*

Em termos de ocorrência na área (frequência de constatação nas amostragens) (Tabela 1), as principais plantas daninhas encontradas, em ordem decrescente, foram: *C. canadensis* com valores na ordem de (0,45), seguida por *C. benghalensis* com (0,3) e *G. parviflora*, *G. spicatum* e *L. sibiricus* com (0,25); estas espécies também apresentaram os maiores valores de freqüência relativa. As espécies com maior densidade relativa foram *C. canadensis, C. benghalensis* e *L. sibiricus,* com 20,48 %, 12,05 % e 12,05 % respectivamente. *C. barbata* (10,25%), *C. echinatus (8,20 %), L. sibiricus.* (8,20 %), *O. corniculalata* (8,20%) e *C. didynus* (8,20%) foram às espécies que apresentaram os maiores valores de abundância relativa. As espécies que apresentaram os maiores índices de importância relativa foram *C. canadensis, C. benghalensis* e *L. sibiricus,* com 45,87 %, 30,65 % e 30,05 % respectivamente.

Tabela 1 – Valores de freqüência (F), freqüência relativa (Fr), densidade (D), densidade relativa (Dr), abundância (A), abundância relativa (Ar) e importância relativa (Ir), numa comunidade de plantas daninhas presente em áreas de produção de milho safrinha. Corbélia – PR. 2010.

Espécie	Quadro ocupado	Número de individuos	F	Fr (%)	D	Dr (%)	A	Ar (%)	Ir (%)
Conyza Canadensis	9	17	0,45	17,65	0,0017	20,48	1,89	7,74	45,87
Gnaphalium spicatum	5	8	0,25	9,80	0,0008	9,64	1,60	6,56	26,00
Galinsoga parviflora	5	7	0,25	9,80	0,0007	8,43	1,40	5,74	23,98
Sonchus oleraceus	1	1	0,05	1,96	0,0001	1,20	1,00	4,10	7,27
Coronopus didynus	2	4	0,10	3,92	0,0004	4,82	2,00	8,20	16,94
Commelina benghalensis	6	10	0,30	11,76	0,0010	12,05	1,67	6,85	30,66
Sida glaziovii	1	1	0,05	1,96	0,0001	1,20	1,00	4,10	7,27
Apium leptophyllum	4	4	0,20	7,84	0,0004	4,82	1,00	4,10	16,76
Oxalis corniculata	1	2	0,05	1,96	0,0002	2,41	2,00	8,20	12,57
Raphanus sativus	3	4	0,15	5,88	0,0004	4,82	1,33	5,47	16,17
Leonurus sibiricus	5	10	0,25	9,80	0,0010	12,05	2,00	8,20	30,05
Sorghum halepense	1	1	0,05	1,96	0,0001	1,20	1,00	4,10	7,27
Panicum maximum	2	2	0,10	3,92	0,0002	2,41	1,00	4,10	10,43
Cenchrus echinatus	3	6	0,15	5,88	0,0006	7,23	2,00	8,20	21,31
Chloris barbata	2	5	0,10	3,92	0,0005	6,02	2,50	10,25	20,20
Spermacoce latifolia	1	1	0,05	1,96	0,0001	1,20	1,00	4,10	7,27
Total	51	83	2,55	100,00	0,0083	100,00	24,39	100,01	300,01

Na área de produção de trigo, foram identificadas 8 famílias e 17 espécies, destacando-se as famílias Asteraceae e Poaceae, com maior número de espécies, sendo cinco e quatro espécies, respectivamente. As espécies encontradas na área foram: *Bidens pilosa*, *Gnaphalium spicatum*, *Conyza Canadensis*, *Sonchus oleraceus*, *Galinsoga parviflora*, *Sorghum halepense*, *Panicum maximum*, *Chloris barbata*, *Brachiaria plataginea*, *Coronopus*

didynus, *Raphanus sativus*, *Cyperus rotundus*, *Spermacoce latifólia*, *Commelina benghalensis*, *Euphorbia heterophylla* e *Leonurus sibiricus.*

A espécie que apresentou a maior freqüência (Tabela 2) foi *C. canadensis* com valor de 0,25, seguida de *S. oleraceus*, *B. plantaginea* e *E. heterophylla* com valores na ordem de 0,20. *C. Canadensis* (11,90 %), *B. plantaginea* (9,52 %), *E. heterophylla* L. (9,52 %) e *Sonchus oleraceus* L. (9,52 %) apresentaram os maiores índices de freqüência relativa. As espécies com maior densidade relativa foram *C. canadensis,* seguida de *E. heterophylla* e *S. oleraceus,* com 14,29%, 11,11% e 9,52% respectivamente. *C. rotundus* (12,18 %), *C. didynus* (8,12%) e *G. parviflora* (8,12 %) apresentaram os maiores índices de abundância relativa. Os maiores índices de importância relativa foram das espécies *C. Canadensis* (33,50%), *E. heterophylla* (27,74 %), *S. oleraceus* (25,14 %), *Chloris barbata* e *Commelina benghalensis* (21,85 %).

Tabela 2 – Valores de freqüência (F), freqüência relativa (Fr), densidade (D), densidade relativa (Dr), abundância (A), abundância relativa (Ar) e importância relativa (Ir), numa comunidade de plantas daninhas presente em áreas de produção de trigo safrinha. Corbélia – PR. 2010.

Espécie	Quadro ocupado	Número de individuos	F	Fr (%)	D	Dr (%)	A	Ar (%)	Ir (%)
Bidens pilosa	3	4	0,15	7,14	0,0004	6,35	1,33	5,41	18,91
Gnaphalium spicatum	3	4	0,15	7,14	0,0004	6,35	1,33	5,41	18,91
Sorghum halepense	1	1	0,05	2,38	0,0001	1,59	1,00	4,06	8,03
Panicum maximum	2	3	0,10	4,76	0,0003	4,76	1,50	6,09	15,61
Coronopus didynus	2	4	0,10	4,76	0,0004	6,35	2,00	8,12	19,23
Leonurus sibiricus.	1	1	0,05	2,38	0,0001	1,59	1,00	4,06	8,03
Conyza Canadensis	5	9	0,25	11,90	0,0009	14,29	1,80	7,31	33,50
Sonchus oleraceus	4	6	0,20	9,52	0,0006	9,52	1,50	6,09	25,14
Chloris barbata	3	5	0,15	7,14	0,0005	7,94	1,67	6,77	21,85
Raphanus sativus	3	4	0,15	7,14	0,0004	6,35	1,33	5,41	18,91
Commelina benghalensis	3	5	0,15	7,14	0,0005	7,94	1,67	6,77	21,85
Euphorbia heterophylla	4	7	0,20	9,52	0,0007	11,11	1,75	7,11	27,74
Brachiaria plantaginea	4	3	0,20	9,52	0,0003	4,76	0,75	3,05	17,33
Spermacoce latifolia	2	2	0,10	4,76	0,0002	3,17	1,00	4,06	12,00
Galinsoga parviflora	1	2	0,05	2,38	0,0002	3,17	2,00	8,12	13,68
Cyperus rotundus	1	3	0,05	2,38	0,0003	4,76	3,00	12,18	19,32
Total	42	63	2,10	100,00	0,0063	100,00	24,63	100,01	300,01

Através do estudo realizado, verificou-se a pequena diversidade de espécies presentes nas duas áreas estudadas, o que pode ser explicado por ambas as culturas serem gramíneas e com isso os herbicidas utilizados para ambas as culturas terem princípios ativos semelhantes. Também podemos levar em consideração a baixa infestação das áreas devido a palhada da cultura anterior, o que proporciona uma menor emergência de plântulas.

A cobertura morta atua impedindo o crescimento de plantas daninhas que apresentam pequenas quantidades de reserva, a qual às vezes não é suficiente para que a plântula transponha a cobertura morta em busca de luz. A palha também protege a superfície do solo da ação direta dos raios solares, com efeito, sobre sementes de plantas daninhas fotoblásticas positivas, além de promover menor variação de temperatura, devido

à redução da temperatura máxima e ao aumento da temperatura mínima, ou seja, temperaturas mais constantes, o que compromete a germinação de plantas daninhas, que necessitam de alternância de temperatura para germinarem (Paes & Resende, 2001).

CONCLUSÕES

Com o levantamento fitossociológico realizado é possível afirmar que as famílias Asteraceae e Poaceae são as mais encontradas. Dentre elas destaca-se a *Conyza canadensis* (buva), com maiores índice de importância relativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha,** v. 22, n. 2, p. 195–201, 2004.

GARCIA, A. 1992. **Manejo da cultura da soja para alta produtividade. I Simpósio sobre cultura e produtividade da soja.** Piracicaba, SP. p. 213 – 235.

LORENZI, H. **PLANTAS DANINHAS DO BRASIL**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da flora. 3ª Edição, 2000.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: J. Wiley, 1974. 547 p.

PAES, J. M. V.; REZENDE, A. M. Manejo de plantas daninhas no sistema plantio direto na palha. **Inf. Agropec.**, v. 22, n. 208, p. 37-42, 2001.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE *Paspalum notatum* COM APLICAÇÃO DE DIFERENTES HERBICIDAS E DOSES

SOUZA, G. S. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – guisasso@hotmail.com), PEREIRA, M. R.R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – mariarenata10@hotmail.com), VITORINO, H. S. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – vitorino_hermeson@ hotmail.com), BAGATTA, M. V. B. (FCA – UNESP, bagatto_@hotmail.com), MARTINS, D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – dmartins@fca.unesp.br)

RESUMO: A utilização de herbicidas seletivos para o controle de plantas daninhas em gramados é muito comum, no entanto, quando se deseja eliminar os gramados são poucos os herbicidas que proporcionam efetivo controle sobre estas plantas. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia de controle de herbicidas dessecantes aplicados em pós-emergência sob plantas de *P. notatum* (grama batatais). O experimento foi conduzido em condições de campo em um gramado instalado a 5 anos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições, sendo que, os tratamentos estudados constaram da aplicação do herbicida glyphosate em três formulações comerciais (Roundup Original, Roundup Ultra e Roundup Transorb R) em quatro doses (1.440, 2.160, 2.880 e 3.600 g e.a. ha^{-1}) e da aplicação de amonio-glufosinate em quatro doses (600, 900, 1.200 e 1.500 g i.a. ha^{-1}). Foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas aos 3, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação dos tratamentos. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo Teste “F” e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Todas as formulações e doses de glyphosate foram eficientes no controle das plantas de *P. notatum* e, apenas a dose de 1.200 e 1.500 g i.a. ha^{-1} de amonio-glufosinate apresentaram potencial de uso para o controle desta planta.

Palavras-chave: amonio-glufosinate, glyphosate, gramado, grama batatais.

INTRODUÇÃO

A grama-batatais, *Paspalum notatum* Fiügge, pertence à família Poaceae e tem os seguintes sinônimos: *Paspalum tetrophyllum* Steud., *P. distachyon* Willd., *P. saltense* Arech. e *P. uruguayense* Arech. (KISSMANN, 1991). Possui inúmeros nomes vulgares, como por exemplo, capim-batatais, grama-do-rio grande, capim-bahia, “bahiagrass” e grama-comum (LEITÃO FILHO et al., 1972). A grama-batatais é de grande utilização no combate à erosão, pois suas raízes se entrelaçam cobrindo o terreno e retendo o solo; com essa finalidade é largamente cultivada em terrenos acidentados, taludes e ao longo de canais e rodovias. Por sua resistência ao pisoteio é indicada para revestir campos de futebol, e, pela beleza do

tapete que forma, é utilizada em projetos paisagisticos com fins ornamentais (MAEDA e PEREIRA, 1997).

É uma espécie adaptada a solos de baixa fertilidade, a condições de déficit hídrico e ao pisoteio, porém exige cortes freqüentes para a manutenção da qualidade do gramado, devido ao rápido crescimento (GOATLEY et al., 1998). A grama-batatais é uma planta com mecanismo fotossintético do tipo C4, que requer altas taxas de luminosidade e temperaturas elevadas para o seu pleno desenvolvimento.

Com uma verdadeira revolução técnica acontecendo com os gramados cultivados em todo o mundo, há o interesse em modernas técnicas de manutenção e uma necessidade crescente de informações técnicas em todo o processo de produção e manejo destes gramados, que englobam a utilização de herbicidas, tanto para controle das plantas daninhas existentes quanto para a eliminação de gramados existentes.

No entanto, abordar o assunto da utilização de herbicidas em gramados, no Brasil, é complicado, pois poucos são os herbicidas com ensaios realizados nas condições brasileiras e aprovados para utilização em gramados (TAPIA, 2004). No Brasil, existem disponíveis no mercado apenas dois herbicidas com o mesmo principio ativo, 2,4-D, registrados especificamente para utilização em gramados, o DMA 806BR e o Herbi-D-480 e quatro herbicidas registrados para áreas não agrícolas que podem ser utilizados em gramados: glyphosate, imazapyr, oxyfluorfen e sulfentrazone (SINDAG, 2003; RODRIGUES e ALMEIDA, 2005).

Entretanto, quando se deseja utilizar herbicidas para eliminar os gramados existentes são escassas as referências na literatura que abordam o assunto e são poucos herbicidas que proporcionam efetivo controle sobre estas plantas. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia de controle de herbicidas dessecantes aplicados em pós-emergência sob planta de *P. notatum*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Botucatu/SP e o local do experimento apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22°07’56’’ S, longitude de 74°66’84’’ W Gr. e altitude de 762 m.

A espécie de grama utilizada, *P. notatum*, foi plantada em tabuleiro individual e estava com 60 meses de idade no momento da aplicação dos tratamentos. As parcelas experimentais foram constituídas de 3m de comprimento por 2m de largura e o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições.

Os tratamentos químicos estudados constaram da aplicação do herbicida glyphosate em três formulações comerciais (Roundup Original, Roundup Ultra e Roundup Transorb R) em quatro doses (1.440, 2.160, 2.880 e 3.600 g e.a. ha^{-1}) e da aplicação do herbicida

amonio-glufosinate (Finale) em quatro doses (600, 900, 1.200 e 1.500 g i.a. ha^{-1}), foram conduzidas parcelas “testemunha”, ou seja, sem aplicação de herbicidas. Os herbicidas foram aplicados em pós-emergência no período da manhã, em condições de temperatura de 24 ºC e umidade relativa do ar de 78%, com o uso de um pulverizador costal, pressurizado a CO2, equipado com uma barra de pulverização com quatro pontas jato plano Teejet XR 11002 VS, distanciadas 50 cm entre si, com pressão de trabalho de 200 kPa, para um consumo de calda de 200 L ha^{-1}. Durante a aplicação, as parcelas foram protegidas lateralmente com biombos de lona plástica, com o objetivo de evitar deriva de calda pulverizada para as parcelas adjacentes.

Ressalta-se que um mês antes da aplicação dos tratamentos químicos o gramado foi cortado com um aparador de grama motorizado à 3 cm de altura.

Foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos através de uma escala percentual de notas, na qual 0 (zero) corresponde a nenhuma injúria demonstrada e 100 (cem) à morte das plantas, proposta pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (1995), sendo o tratamento considerado eficiente quando proporcionar médias de controle acima de 80%. Os parâmetros utilizados para o estabelecimento das notas visuais de controle foram: acúmulo de biomassa, inibição do crescimento, quantidade e uniformidade das injúrias e capacidade de rebrota das plantas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste “F” e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações visuais realizadas aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 DAA dos tratamentos químicos nas plantas de *P. notatum* estão apresentados na Tabela 1. Na qual observa-se que logo aos 7 DAA todos os herbicidas avaliados proporcionaram injúrias as plantas de grama batatais, sendo os tratamentos com aplicação de amonio-glufosinate os que mais proporcionaram controle. Na avaliação realizada aos 14 DAA verifaca-se que as médias de controle se elevaram em todos os tratamentos avaliados, entretanto ainda não são consideradas eficazes. Já, aos 21 DAA, todos os tratamentos com aplicação de glyphosate proporcionaram médias de controle das plantas de *P. notatum* acima de 82%, sendo assim, todos considerados eficientes. Nota-se ainda que o controle é incrementado com o aumento da dose deste herbicida em todas as suas formulações avaliadas. Já, o amonio-glufosinate apresentou-se eficiente apenas com a aplicação da maiore dose.

Aos 28 DAA todas as diferentes formulações e doses de glyphosate prporcionaram médias de controle das plantas de grama batatais acima de 91,6%, atingindo o controle total

em alguns tratamentos, sendo que as maiores porcentagens de controle são observadas nas maiores doses de cada produto comercial avaliado.

Tabela 1. Porcentagem de controle de *Paspalum notatum* após a aplicação de diferentes doses de herbicidas. Botucatu/SP, 2011.

TRATAMENTO	DOSE (g e.a/i.a. ha^{-1})	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA	42 DAA
glyphosate[1]	1.440	14,00 I	36,33 E	82,33 CD	93,67 ABC	99,67 A	100,00 A
glyphosate[1]	2.160	15,00 GHI	54,33 BCD	86,00 BCD	96,33 AB	98,00 A	100,00 A
glyphosate[1]	2.880	22,33 EFGH	63,33 AB	96,00 A	100,00 A	100,00 A	100,00 A
glyphosate[1]	3.600	22,67 EFG	54,33 BCD	95,67 A	100,00 A	100,00 A	100,00 A
glyphosate[2]	1.440	14,67 HI	42,33 CD	85,67 CD	93,67 ABC	98,33 A	99,33 A
glyphosate[2]	2.160	17,00 FGHI	48,33 CDE	93,67 AB	99,00 A	100,00 A	100,00 A
glyphosate[2]	2.880	16,33 GHI	62,00 ABC	98,67 A	100,00 A	100,00 A	100,00 A
glyphosate[2]	3.600	26,00 DE	70,00 A	100,00 A	100,00 A	100,00 A	100,00 A
glyphosate[3]	1.440	24,33 EF	41,00 DE	87,33 BC	91,67 BC	97,33 A	98,67 A
glyphosate[3]	2.160	33,67 CD	69,33 A	99,00 A	99,33 A	100,00 A	100,00 A
glyphosate[3]	2.880	27,33 CDE	61,00 ABC	98,00 A	99,00 A	100,00 A	100,00 A
glyphosate[3]	3.600	34,00 C	60,00 ABC	98,67 A	100,00 A	100,00 A	100,00 A
a.-glufosinate[4]	600	52,33 B	58,67 ABC	70,33 F	77,67 EF	84,00 D	79,33 C
a.-glufosinate[4]	900	56,00 B	60,67 ABC	72,33 EF	74,33 F	88,00 C	79,67 C
a.-glufosinate[4]	1.200	64,33 A	69,67 AB	79,33 DE	81,67 DE	91,67 B	90,33 B
a.-glufosinate[4]	1.500	70,00 A	71,33 A	80,67 CD	87,67 CD	92,00 B	92,33 B
F TRATAMENTO		158,967**	14,678**	45,084**	50,701**	92,372**	116,951**
C.V. (%)		8,0	8,5	2,9	2,2	0,9	1,2
d.m.s.		7,72	14,79	7,71	6,33	2,76	3,47

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).
** significativo a 1% de probabilidade.
[1] Roundup Original; [2] Roundup Ultra; [3] Roundup Transorb R; [4] Finale.
a.-glufosinate = amonio-glufosinate.

Os diferentes tratamentos avaliados com o herbicida amonio-glufosinate apresentaram incrementos em relação às injúrias proporcionadas na avaliação anterior, entretanto apenas as duas maiores doses proporcionaram médias de controle acima de 81%. Souza (2011) ao avaliar a eficiência de amonio-glufosinate e glyphosate em cinco formulações no controle de plantas de Ipomoea grandifolia, Senna obtusifolia, Urochloa decumbens e Urochloa plantaginea relatou controle máximo destas espécies de plantas daninhas aos 28 DAA.

Aos 35 e 42 DAA observa-se que os melhores tratamentos para o controle desta espécie de planta foram os com aplicação de glyphosate, apresentando médias de controle sempre acima de 97,3%. Segundo Tápia (2004) o glyphosate é um herbicida utilizado para

controle geral de plantas daninhas em grama bermuda dormente ou em áreas marginais aos gramados. O herbicida amonio-glufosinate apresentou médias de controle inferiores as dos tratamentos com glyphosate, no entando, as duas maiores doses avaliadas proporcionaram médias de controle acima de 90%, sendo também considaderas eficiente. Estes resultados se assemelham aos obtidos por Evers (2002), que observou um controle de 100% das plantas de *P. dilatatum* com a aplicação dos herbicidas amonio-glufosinate (3,36 kg i.a. ha^{-1}) e glyphosate (0,56 kg i.a. ha^{-1}).

CONCLUSÕES

Todas as formulações e doses de glyphosate foram ineficientes no controle das plantas de *P. notatum* e, apenas a dose de 1.200 e 1.500 g i.a. ha^{-1} de amonio-glufosinate apresentaram potencial de uso para o controle desta planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EVERS, G. W. Herbicides for Desiccating Dallisgrass (Paspalum dilatatum)–Bermudagrass (Cynodon dactylon) Pasture Sod Prior to Overseeding with Annual Ryegrass, (Lolium multiflorum). **Weed Technology**, v. 16, n. 1, p. 235-238. 2002.

GOATLEY J. M.; MALDDOX V. L.; WATKINS R. M. Bahiagrass response to a plant growth regulator as effected by mowing interval. **Crop Science**, v. 38, n. 1, p. 196-200, 1998.

KISSMANN, K.G. **Plantas infestantes e nocivas.** São Paulo: Basf Brasileira, 1991. Tomo 1, 608p.

LEITÃO FILHO, H.F.; ARANHA, C.; BACCHI, O**. Plantas invasoras de culturas no Estado de São Paulo.** São Paulo: HUCITEC, 1972, v.1, 201p.

MAEDA, J. A.; PEREIRA, M. F. D. A. Caracterização, beneficiamento e germinação de sementes de Paspalum notatum Flügge. **Revista Brasileira de Sementes**, v.19, n.1, p.100-105, 1997.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: 2005. 592 p.

SINDAG – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA AGRÍCOLA. **Defensivos agrícolas em linha de comercialização de 2.003**. Disponível em <http://www.sindag.com.br>. Acesso em: 20 de agosto de 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

SOUZA, G. S. F. **Intervalos de chuva na eficiência de herbicidas aplicados em pós-emergência.** 2011. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Agricultura) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu.

TAPIA, D. **Herbicidas em gramados.** In: SIGRA - SIMPÓSIO SPBRE GRAMADOS – "MANEJO DE GRAMAS NA PRODUÇÃO E EM GRAMADOS FORMADOS", 1., 2004, Botucatu. Anais... Botucatu: FCA/UNESP, 2004. 16 p. CD-ROM

CONTROLE DE *Stenotaphrum secundatum* COM APLICAÇÃO DE DIFERENTESHERBICIDAS E DOSES

SOUZA, G. S. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – guisasso@hotmail.com), PEREIRA, M. R.R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – mariarenata10@hotmail.com), VITORINO, H. S. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – vitorino_hermeson@ hotmail.com), GAJEGO, E. B. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – evandro.bg@fca.unesp.br), MARTINS, D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – dmartins@fca.unesp.br)

RESUMO: Quando se objetiva o controle do gramado e não das plantas daninhas presentes na área, o uso de herbicidas torna-se necessário e, neste sentido, são escassas as referências na literatura que abordam o assunto. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia de controle de herbicidas dessecantes aplicados em pós-emergência sob plantas de *Stenotaphrum. secundatum*. O experimento foi conduzido em condições de campo em um gramado instalado na área a 5 anos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições, sendo que, os tratamentos estudados constaram da aplicação do herbicida glyphosate em três formulações comerciais (Roundup Original, Roundup Ultra e Roundup Transorb R) em quatro doses (1.440, 2.160, 2.880 e 3.600 g e.a. ha^{-1}) e da aplicação de amonio-glufosinate em quatro doses (600, 900, 1.200 e 1.500 g i.a. ha^{-1}). Foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas aos 3, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação dos tratamentos. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo Teste “F” e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Todas as formulações e doses estudadas de glyphosate e as três maiores doses de amonio-glufosinate foram eficientes no controle das plantas de *S. secundatum.*

Palavras-chave: amonio-glufosinate; augutinegrass; glyphosate; grama Santo Agostinho.

INTRODUÇÃO

A grama Santo Agostinho [*Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze] é amplamente utilizada como um gramado, em regiões quentes e úmidas, em climas tropicais e subtropicais. As suas folhas largas produzem uma densa cobertura do solo com e a rápida elongação por estolões resulta em uma cobertura com textura grosseira (SAUER, 1972). Pode ser referenciada como St. Augustine grass, Augustinegrass ou até mesmo como Buffalo grass. Sua reprodução é geralmente vegetativa, por estolho, estacas, plugues, ou grama. (GENOVESI et al., 2009).

Tem ótima adaptação a áreas sombreadas e a áreas salinas. Algumas variedades como Palmetto e Raleigh apresentam excelente resistência a baixas temperaturas, chegando a resistir temperaturas de até –5ºC, podendo ser utilizada em gramados

residenciais, em parques e indústrias (PIEDADE, 2004). Apresenta, também, alta suscetibilidade ao ataque de “ching bugs” e ao vírus do mosaico do *Panicum*, causador do declínio (CHRISTIANS, 1998).

Normalmente no processo de produção e de manutenção de gramados, como o da grama Santo Agostinho, são utilizados herbicidas seletivos ao gramado para controle de plantas daninhas presentes na área e, diversos estudos têm sido realizados para avaliarem a seletividade de herbicidas à diversas espécies de plantas utilizadas como gramados, como os de McCarty (1996), Christoffoleti e Aranda (2001), Costa, et al., (2010), por exemplo.

No entanto, quando se objetiva o controle do gramado e não das plantas daninhas presentes, como em sua substituição ou eliminação, o uso de herbicidas torna-se necessário e, neste sentido, são escassas as referências na literatura que abordam o assunto e são poucos herbicidas que proporcionam efetivo controle sobre estas plantas. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia de controle de herbicidas dessecantes aplicados em pós-emergência sob plantas de *S. secundatum*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu/ UNESP. O local do experimento apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22°07’56’’ S, longitude de 74°66’84’’ W Gr. e altitude de 762 m.

A espécie de grama utilizada, *Stenotaphrum secundatum*, foi plantada em tabuleiro individual e estava com 60 meses de idade no momento da aplicação dos tratamentos. As parcelas experimentais foram constituídas de 3m de comprimento por 2m de largura e o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições.

Os tratamentos químicos estudados constaram da aplicação do herbicida glyphosate em três formulações comerciais (Roundup Original, Roundup Ultra e Roundup Transorb R) em quatro doses (1.440, 2.160, 2.880 e 3.600 g e.a. ha^{-1}) e da aplicação do herbicida amonio-glufosinate (Finale) em quatro doses (600, 900, 1.200 e 1.500 g i.a. ha^{-1}), totalizando 16 tratamentos. Ressalte-se que foram conduzidas três repetições como testemunha, sem aplicação de herbicidas.

Os herbicidas foram aplicados em pós-emergência no período da manhã, em condições de temperatura de 24 ºC e umidade relativa do ar em torno de 78%, com o uso de um pulverizador costal, pressurizado a CO2, equipado com uma barra de pulverização com quatro pontas jato plano Teejet XR 11002 VS, distanciadas 50 cm entre si, com pressão de trabalho de 200 kPa, para um consumo de calda de 200 L ha^{-1}. Durante a aplicação, as parcelas foram protegidas lateralmente com biombos de lona plástica, com o objetivo de evitar deriva de calda pulverizada para as parcelas adjacentes.

Ressalta-se que um mês antes da aplicação dos tratamentos químicos o gramado foi cortado com um aparador de grama motorizado à altura de 3 cm.

Foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas aos 3, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos através de uma escala percentual de notas, na qual 0 (zero) corresponde a nenhuma injúria demonstrada e 100 (cem) à morte das plantas, proposta pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (1995), sendo o tratamento considerado eficiente quando proporcionar médias de controle acima de 80%. Os parâmetros utilizados para o estabelecimento das notas visuais de controle foram: acúmulo de biomassa, inibição do crescimento, quantidade e uniformidade das injúrias e capacidade de rebrota das plantas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste “F” e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações visuais de controle realizadas aos, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos químicos sobre as plantas de grama Santo Agostinho estão apresentados na Tabela 1. Na qual, observa-se que todos os tratamentos estudados proporcionaram injúrias as plantas de *S. Secundatum* já aos 7 DAA, no entanto os danos apresentados pelas plantas nesta avaliação não podem ser considerados como excelentes controles.

Na avaliação realizada aos 14 DAA nota-se que os danos provocados pelos herbicidas se elevaram em todos os tratamentos aplicados, sendo que, os tratamentos com aplicação das quatro doses de glyphosate na formulação Ultra e os com aplicação das suas maiores doses de glyphosate na formulação Transorb R apresentaram médias de controle excelentes, acima de 88%.

Já, aos 21 DAA todos os tratamentos com aplicação de glyphosate passaram a prorpocionar elevadas médias de controle das plantas de *S. secundatum*, com níveis de controle acima de 87%, sendo considerados excelentes. Segundo Tápia (2004) o glyphosate é um herbicida utilizado para controle geral de plantas daninhas em grama bermuda dormente ou que sofreu geada ou para controle geral de plantas daninhas em áreas marginais aos gramados e seus sintomas começam a ser observados de três à dez dias após sua aplicação. Os tratamentos com aplicação de diferentes doses de amonio-glufosinate apresentaram certa inconsistência nesta avaliação.

Nas demais avaliações realizadas, aos 28, 35 e 42 DAA verifica-se incrementos nas injúrias proporcionadas pelos tratamentos com aplicação de glyphosate, independente da dose ou da formulação avaliada, sendo que, ao final do experimento, 42 DAA, todos os

tratamentos foram eficientes no controle das plantas de grama Santo Agostinho, controlando-as excelentemente em todos os tratamentos avaliados.

Tabela 1. Porcentagem de controle de *Stenotaphrum secundatum* após a aplicação de diferentes doses de herbicidas. Botucatu/SP, 2009.

TRATAMENTO	DOSE (g e.a/i.a. ha^{-1})	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA	42 DAA
glyphosate[1]	1.440	20,67 G	64,33 DE	87,00 DEF	92,00 BCD	98,67 A	99,67 A
glyphosate[1]	2.160	22,33 G	65,67 DE	88,67 BCDE	91,33 BCD	96,33 AB	99,67 A
glyphosate[1]	2.880	25,00 G	61,00 EF	87,67 CDEF	90,33 CD	95,00 AB	100,00 A
glyphosate[1]	3.600	33,00 EF	81,67 BC	97,67 AB	96,00 AB	98,67 A	100,00 A
glyphosate[2]	1.440	47,67 BCD	88,33 AB	96,67 ABC	99,33 A	99,67 A	100,00 A
glyphosate[2]	2.160	50,00 BC	95,00 A	99,00 A	99,00 A	100,00A	100,00 A
glyphosate[2]	2.880	54,00 B	98,33 A	100,00 A	100,00 A	100,00A	100,00 A
glyphosate[2]	3.600	62,67 A	98,00 A	100,00 A	100,00 A	100,00A	100,00 A
glyphosate[3]	1.440	24,67 G	79,00 BC	88,00 CDEF	94,00 BC	99,00 A	100,00 A
glyphosate[3]	2.160	32,67 F	80,00 BC	91,33 ABCD	92,33 BC	96,33 AB	100,00 A
glyphosate[3]	2.880	43,00 DE	93,00 A	98,67 A	99,67 A	100,00A	100,00 A
glyphosate[3]	3.600	43,33 DE	96,00 A	99,33 A	99,67 A	100,00A	100,00 A
a.-glufosinate[4]	600	38,67 DEF	53,33 EF	87,00 DEF	75,00 E	63,33 C	65,00 B
a.-glufosinate[4]	900	39,33 EF	52,33 F	67,67 G	87,33 D	93,00 B	100,00 A
a.-glufosinate[4]	1.200	42,33 DE	62,00 EF	80,00 EF	91,67 BCD	96,67 AB	100,00 A
a.-glufosinate[4]	1.500	46,67 CD	74,33 CD	79,33 F	96,00 AB	97,67 AB	99,67 A
F $_{\text{TRATAMENTO}}$		94,580**	58,302**	27,619**	50,037**	85,759**	138,889**
C.V. (%)		5,5	4,6	3,4	1,7	1,7	1,3
d.m.s.		1,24	10,94	9,24	4,83	5,06	3,88

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).
** significativo a 1% de probabilidade.
[1] Roundup Original; [2] Roundup Ultra; [3] Roundup Transorb R; [4] Finale.
a.-glufosinate = amonio-glufosinate.

Em relação aos tratamentos com aplicação de amonio-glufosiante observa-se nas três últimas avaliações realizadas que, com exceção ao tratamento com aplicação da menor dose avaliada (600 g i.a. ha^{-1}), que apresentou rebrotas e consequentemente redução da sua eficácia controle à níveis insatisfatórios, as demais doses avaliadas apresentaram incrementos em seus níveis de controle e, na última avaliação realizada se equipararam aos tratamentos com aplicação de glyphosate, com altíssimas médias de controle. Souza (2011) ao avaliar a eficiência de amonio-glufosinate e glyphosate em cinco formulações no controle

de plantas de *Ipomoea grandifolia, Senna obtusifolia, Urochloa decumbens* e *Urochloa plantaginea* relatou controle máximo destas espécies de plantas daninhas aos 28 DAA.

CONCLUSÕES

Todas as formulações e doses estudadas de glyphosate as três maiores doses de amonio-glufosinate foram eficientes no controle das plantas de *S. secundatum.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTIANS, N.E. **Fundamental of turfgrass management**, Chelsea, MI: Arbor Press, 1998, 301p.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; ARANDA, A. N. Seletividade de herbicidas a cinco tipos de gramas. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2, p. 273-278, 2001.

COSTA, N. V.; MARTINS, D.; RODRIGUES, A. C. P.; CARDOSO, L. A. Seletividade de herbicidas aplicados nas gramas Santo Agostinho e Esmeralda. **Planta Daninha**, v. 28, n. 1, p. 139-148, 2010.

GENOVESI, A. D.; JESSUP, R. W.; ENGELKE, M. C.; BURSON, B. L. Interploid St. Augustinegrass [*Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze] hybrids recovered by embryo rescue. **In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant**, v. 45, n. 6, p. 659-666, 2009.

McCARTY, L. B. Selective Control of Common Bermudagrass in St. Augustinegrass. **Crop Science**, v. 36, n. 3, p. 694-698, 1996.

PIEDADE, A. R. Desenvolvimento vegetativo de quatro espécies de grama irrigadas com efluente de estação de tratamento de esgoto doméstico. 2004. 79 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia – Irrigação e Drenagem) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu.

SAUER, J. D. Revision of *Stenotaphrum* (Gramineae:Paniceae) with attention to its historical geography. **Brittonia**, v. 24, n. 2, p. 202-222, 1972.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

SOUZA, G. S. F. Intervalos de chuva na eficiência de herbicidas aplicados em pós-emergência. 2011. 82 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia - Agricultura) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu.

TAPIA, D. **Herbicidas em gramados**. In: SIGRA - SIMPÓSIO SPBRE GRAMADOS – "MANEJO DE GRAMAS NA PRODUÇÃO E EM GRAMADOS FORMADOS", 1., 2004, Botucatu. Anais... Botucatu: FCA/UNESP, 2004. 16 p. CD-ROM.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA E PRÉ-PLANTIO INCORPORADO NA CULTURA DO CRAMBE

SOUZA, G. S. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – guisasso@hotmail.com), VITORINO, H. S. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – vitorino_hermeson@hotmail.com), LARA, A. C. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP - analara@fca.unesp.br), PEREIRA, M. R.R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – mariarenata10@hotmail.com), GAJEGO, E. B. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – evandro.bg@fca.unesp.br), MARTINS, D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – dmartins@fca.unesp.br).

RESUMO: As baixas produtividades do crambe podem estar associadas à ausência de um eficiente método de controle das plantas daninhas e no Brasil não existem herbicidas registrados para a cultura. Portanto, este estudo teve como objetivo avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência e em pré-plantio incorporado sobre plantas de crambe da cultivar FMS Brilhante. O estudo foi instalado em condições de casa-de-vegetação e os tratamentos estudados constaram da aplicação em pré-emergência dos herbicidas trifluralina: (1,140 kg i.a. ha^{-1}), flumetsulam (0,105 kg i.a. ha^{-1}), metribuzim (0,360 kg i.a. ha^{-1}), diuron (1,200 kg i.a. ha^{-1}), diclosulam (0,025 kg i.a. ha^{-1}), atrazina (1,500 kg i.a. ha^{-1}), S-metolachlor (1,200 kg i.a. ha^{-1}) e sulfentrazone (0,500 kg i.a. ha^{-1}); e da aplicação em pré-plantio incorporado dos herbicidas: diclosulam (0,025 kg i.a. ha^{-1}), trifluralina (1,140 kg i.a. ha^{-1}), metribuzim (0,360 kg i.a. ha^{-1}) e flumetsulam(0,105 kg i.a.ha^{-1}). Foram realizadas avaliações visuais de fitointoxicação nas plantas de crambe aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação, foram também contabilizadas as plântulas emergidas aos 7, 14 e 21 DAA e, ao final do período de avaliação a altura a massa seca das plantas foram determinadas. Apenas o herbicida trifluralin aplicado em pré-emergência apresentou seletividad e potencial de uso para a cultivar de crambe FMS Brilhante.

Palavras-chave: Crambe abyssinica; FMS Brilhante; Fitointoxicação.

INTRODUÇÃO

A história do crambe no Brasil começou em 1995 na Fundação MS, situada em Maracaju-MS, que realizou estudos com a planta para utilização como adubação verde. Após alguns anos ficou constatado que apesar do bom desempenho como adubo verde, outras culturas como o nabo forrageiro apresentam melhor desempenho nesse sentido. Mas os estudos com a cultura continuaram na Fundação MS e o resultado desse trabalho foi a obtenção de uma cultivar adaptada as condições brasileiras, a FMS Brilhante (PITOL, 2008).

Com relação à época de plantio, trata-se de uma cultura de inverno, que pode ser semeada em condições de safrinha, logo após a cultura da soja e do milho, seu custo de produção é baixo e é facilmente cultivado com os maquinários já disponíveis nas propriedades rurais. Os resultados de produtividade obtidos pela Fundação MS (2010), confirmam resultados anteriores, variando de 1.000 a 1.500 kg ha^{-1} de grãos.

No entanto, baixas produtividades do crambe podem estar associadas a ausência do controle das plantas daninhas, que faz com que a eficiência da colheita seja reduzida e contribui para a perda da qualidade dos grãos, como por exemplo, umidecendo-os ou mesmo contaminando-os com outras sementes (OPLINGER et al, 2008).

A competição da cultura do crambe com plantas daninhas é mais intensificada devido ao lento desenvolvimento inicial das plântulas, durante as três ou quatro primeiras semanas após a sua emergência, sendo o plantio em áreas relativamente livres das mesmas recomendado (ENDRES e SCHATZ, 1993). No Brasil, não existem herbicidas registrados para a cultura, sendo necessários estudos nesse sentido para tornar o crambe uma cultura viável. Devido a isso, o objetivo do presente estudo foi avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência e em pré-plantio incorporado sobre plantas de crambe da cultivar FMS Brilhante.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi instalado no município de Botucatu/SP no período de Março a Agosto de 2011 e conduzido em vasos de polietileno, com capacidade de 1,5 L, preenchidos com solo de barranco devidamente corrigido e adubado, em condições de casa-de-vegetação.

Os tratamentos estudados constaram da aplicação: em pré-emergência (PRÉ) dos herbicidas trifluralina (1,140 kg i.a. ha^{-1}), flumetsulam (0,105 kg i.a. ha^{-1}), metribuzim (0,360 kg i.a. ha-1), diuron (1,200 kg i.a. ha^{-1}), diclosulam (0,025 kg i.a. ha^{-1}), atrazina (1,500 kg i.a. ha^{-1}), S-metolachlor (1,200 kg i.a. ha^{-1}) e sulfentrazone (0,500 kg i.a. ha^{-1}); e da aplicação em pré-plantio incorporado (PPI) dos herbicidas diclosulam (0,025 kg i.a. ha^{-1}), trifluralina (1,140 kg i.a. ha^{-1}), metribuzim (0,360 kg i.a. ha^{-1}) e flumetsulam (0,105 kg i.a. ha^{-1}). As sementes de crambe utilizadas foram da cultivar FMS Brilhante, sendo estas semeadas a 1,5 cm de profundidade anteriormente a aplicação dos tratamentos químicos em PRÉ e para os tratamentos com aplicação em PPI as sementes foram semeadas a 1,5 cm de profundidade após a aplicação e incorporação dos herbicidas. A incorporação foi realizada após a aplicação dos tratamentos com a colocação e mistura do solo em de sacos de polietileno. O experimento foi instalado em um delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo também conduzidos vasos sem a aplicação de herbicidas.

Para a aplicação dos herbicidas foi utilizado um pulverizador costal, pressurizado a CO2, equipado com uma barra de pulverização munida com quatro pontas de jato plano tipo

XR 11002 VS, com pressão de trabalho de 200 kPa, de modo a proporcionar um consumo de calda de 200 L ha-1.

Foram realizadas avaliações visuais de fitointoxicação nas plantas de crambe aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação (DAA) por meio uma escala percentual de notas, na qual 0 (zero) corresponde a nenhuma injúria demonstrada e 100 (cem) à morte das plantas, proposta pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (1995). Foram contabilizadas as plântulas emergidas aos 7, 14 e 21 DAA e, ao final do período de avaliação a altura a massa seca das plantas foram determinadas.

Todos os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste "F" e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e, quando necessário transformados segundo a equação "y = arco seno√ (x /100+0,5)".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas avaliações visuais de fitointoxicação estão apresentados na Tabela 1. Na qual, observa-se que, independentemente do ingrediente ativo ou da forma de aplicação dos herbicidas as plantas apresentaram sintomas visuais de injúria aos 7 DAA. Aos 14 DAA verifica-se que as porcentagens de fitointoxicação das plantas se elevaram para todos os tratamentos estudados, com exceção ao tratamento com aplicação de trifluralina em PRÉ, que apresentou apenas 2,5% intoxicação as plantas.

Tabela 1. Porcentagem de fitointoxicação de plantas de crambe submetidas a aplicação de herbicidas em pré-emergência e em pré-plantio incorporado. Botucatu/SP, 2011.

Tratamentos	Dose (g i.a. ha^{-1})	Dias Após a Aplicação (DAA)				
		7	14	21	28	35
testemunha	---	---	---	---	---	---
trifluralina	1,140	10,25 D	2,50 H	0,00 E	0,00 E	0,00 D
flumetsulam	0,105	16,00 CD	45,25 CD	75,75 B	88,25 B	97,25 A
metribuzim	0,360	15,50 CD	32,50 EF	98,00 A	100,00 A	100,00 A
diuron	1,200	12,25 CD	48,00 CD	97,25 A	100,00 A	100,00 A
diclosulam	0,025	24,75 B	53,75 C	80,75 B	92,00 AB	97,75 A
atrazina	1,500	13,50 CD	39,75 DE	93,75 A	99,25 A	100,00 A
S-metolachlor	1,200	17,75 BC	18,00 G	55,50 C	75,00 C	77,50 B
sulfentrazone	0,500	89,50 A	98,75 A	99,50 A	100,00 A	100,00 A
diclosulam[1]	0,025	23,50 B	73,00 B	76,50 B	93,00 AB	96,75 A
trifluralina[1]	0,720	1,25 E	7,75 H	17,50 D	25,00 D	26,25 C
metribuzim[1]	0,360	19,50 BC	28,75 F	99,75 A	100,00 A	100,00 A
flumetsulam[1]	0,105	2,50 E	24,75 FG	78,50 B	93,25 AB	96,50 A
$F_{tratamento}$		238,75**	243,27**	680,22**	352,86**	552,92**
C.V. (%)		14,4	8,9	3,5	4,4	3,4
d.m.s.		7,31	8,62	6,22	8,67	7,04

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste t (p<0,05);
[1] Pré Plantio Incorporado; ** significativo a 1% de probabilidade.

Na avaliação realizada as 21 DAA nota-se uma elevação das porcentagens de fitointoxicação das plantas ainda mais pronunciada para todos os tratamentos, atingindo

valores acima de 55,50% para todos os herbicidas avaliados, exceção feita aos tratamentos com aplicação de trifluralina em PRÉ e em PPI que proporcionaram injúrias de 0,00 e 17,50%, respectivamente.

Nas duas últimas avaliações realizadas, aos 28 e 35 DAA, verifica-se que todos os tratamentos com exceção aos com trifluralina porporcionaram injúrias as plantas de crambe acima de 77,5%. Os tratamentos com aplicação de trifluralina em PRÉ e em PPI se mostraram bastante seletivos quanto as injúrias visualmente observadas. Resultados muito semelhantes a estes foram descritos por Stougaard e Moomaw (1991), que avaliaram a injúria proporcionada pela aplicação de diversos herbicidas aplicados em PRE e em PPI incluindo a trifluralina sobre plantas de crambe e não observaram injúrias nas plantas submetidas a aplicação de trifluralina.

O número de plantas emergidas em cada tratamento está apresentado na Tabela 2. observa-se diferenças entre as contagens realizadas nos diferentes dias de avaliação, pois cada herbicida possui características próprias e diferentes de atuação nas plantas, proporcionando seus efeitos em épocas e modos difentes, podendo assim ocorrer tratamentos com emergência semelhante a observada para a testmunha sem aplicação de herbicidas e estas plantas sofrerem os efeitos destes herbicidas tardiamente, como por exemplo para o diclosulam aplicado em PRÉ e em PPI.

Tabela 2. Efeito de diferentes herbicidas aplicados em pré-emergência e em pré-plantio incorporado sobre o número de plântulas emergidas, altura e produção de massa de plantas de crambe. Botucatu/SP, 2011.

Tratamentos	Dose (kg i.a. ha^{-1})	Número de plântulas emergidas[2]			Altura de plantas (cm)	Massa seca (g)
		7DAA	14DAA	21DAA		
testemunha	---	14,75 C	56,75 AB	58,50 AB	6,15 A	1,61 A
trifluralina	1,140	41,50 AB	71,75 A	60,00 AB	6,90 A	1,61 A
flumetsulam	0,105	48,25 AB	59,75 AB	8,50 CD	1,14 CD	0,12 C
metribuzim	0,360	61,75 A	71,75 A	41,50 BC	0,00 E	0,00 C
diuron	1,200	43,25 AB	61,50 AB	13,25 CD	0,00 E	0,00 C
diclosulam	0,025	58,25 AB	63,25 AB	58,50 AB	0,65 DE	0,07 C
atrazina	1,500	58,25 AB	71,50 A	14,75 CD	0,00 E	0,00 C
S-metolachlor	1,200	35,00 BC	48,25 B	28,25 CD	1,65 C	0,20 C
sulfentrazone	0,500	13,25 C	20,00 C	5,00 D	0,00 E	0,00 C
diclosulam[1]	0,025	43,25 AB	14,75 C	46,75 ABC	0,85 CDE	0,06 C
trifluralina[1]	0,720	49,75 AB	11,75 C	66,50 A	4,52 B	0,91 B
metribuzim[1]	0,360	48,25 AB	16,75 C	6,75 D	0,00 E	0,00 C
flumetsulam[1]	0,105	38,25 ABC	16,75 C	56,50 AB	0,62 DE	0,08 C
$F_{tratamento}$		8.06**	36.18**	32.36**	164,17**	46,12**
C.V. (%)		24.8	18.3	23.2	22,2	49,6
d.m.s.		26.28	20.51	20.68	0,96	0,45

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste t ($p<0,05$);
[1] Pré Plantio Incorporado;
[2] Dados transformados segundo a equação "y = arco seno√ (x /100+0,5)";
DAA = Dias após a aplicação;
** significativo a 1% de probabilidade.

Os resultados obtidos nas avaliações realizadas para quantificação do peso da massa seca das plantas e da altura das plantas ao final das avaliações estão apresentados na Tabela 2, na qual observa-se que apenas o tratamento com aplicação de trifluralina em PRÉ se mostrou semelhante a testemunha para ambas características avaliadas, reforçando assim a sua possibilidade de uso para esta cultura. Já, os demais tratamentos avaliados não apresentaram resultados satisfatórios para que possam utilizados na cultura do crambe. Campbell e Walton (2007) observaram reduções de 43,64 e 10,91% no crescimento de plantas de crambe submetidas a aplicação dos herbicidas diuron e S-metolachlor em pré-emergência, respectivamente. Observaram ainda, um acréscimo de 10,91% no crescimento de plantas de crambe quando submetidas a aplicação de trifluralina.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o estudo foi desenvolvido, pode-se concluir que apenas o herbicida trifluralin aplicado em pré-emergência apresentou seletividad e potencial de uso para a cultivar de crambe FMS Brilhante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPBELL, M. C.; WALTON, G. **Alternative oilseed crops x herbicide tolerance.** Newsletters 221, 2007. Disponível em: <http://www.agric.wa.gov.au/objtwr/imported_assets/content/sust/biofuel/clima_dafwa_alternativeoilseedsxherbicides_trial1.pdf>. Acesso em 22 de março de 2012.

ENDRES, G.; SCHATZ, B. **Crambe Production**, 1993 Disponível em: <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/crops/a1010w.htm#weed>. Acesso em 22 de março de 2011.

FUNDAÇÃO MS. **Tecnologias e produção: crambe**. Maracaju: Fundação MS, 2010. 60 p.

OPLINGER, E. S.; OELKE, E. A.; KAMINSKI, A. R.; PUTNAM, D. H.; TEYNOR, T. M.; DOLL, J. D.; KELLING, K. A.; DURGAN, B. R.; NOETZEL, D. M. **Crambe**. Alternative Field Crops Manual, 2008. Disponível em: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/crambe.html>. Acesso em 19 nov. 2011.

PITOL, C. **Cultura do Crambe** In:Tecnologia e Produção:Milho Safrinha e Culturas de Inverno. Fundação MS. p.85-88, 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS - SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: 1995.42 p.

STOUGAARD, R. N.; MOOMAW, R. S. Crambe (*Crambe abyssinica*) tlerance to herbicides. **Weed Technology**, vol. 5, n. 3, p. 566-569, 1991.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DA CHUVA NA EFICÁCIA DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA EM SOLO SECO NO CONTROLE DE *Cenchrus echinatus*

SOUZA, G. S. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – guisasso@hotmail.com), PEREIRA, M. R.R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – mariarenata10@hotmail.com), BAGATTO, M. V. B. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – bagatto_@hotmail.com), GAJEGO, E. B. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – evandro.bg@fca.unesp.br), MARTINS, D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – dmartins@fca.unesp.br)

RESUMO: Objetivo do presente estudo foi avaliar a eficiência de controle de diferentes herbicidas aplicados em pré-emergência em solo seco submetidos a diferentes lâminas de chuva após sua aplicação, no controle de plantas de *C. echinatus* (capim-carrapicho). O experimento foi conduzido em vasos com capacidade de 2,5L, em condição de casa-de-vegetação. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, disposto em um esquema fatorial 3x5 (três herbicidas e cinco intervalos de chuva). Os tratamentos constaram da aplicação em pré-emergência de sulfentrazone (Boral 500 SC) a 1,2 L p.c. ha^{-1}, tebuthiuron (Combine SC) a 2,0 L p.c. ha^{-1}, clomazone+ametrina (Sinerge EC) a 5,0 L p.c. ha^{-1} e as lâminas de chuva de 20 mm foram aplicadas sobre os vasos em cinco intervalos de tempo após a aplicação dos herbicidas (0h, 4h, 8h, 12h e 24h). Foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas que emergiram aos 14 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos e a porcentagem de emergência das plantas foi calculada. A aplicação de sulfentranoze, clomazone + ametrina e tebuthiuron em solo muito seco seguida de chuvas em até 24 horas após a aplicação pode propiciar a emergência de plantas de *C. echinatus* mas não afeta a eficácia de controle destes produtos.

Palavras-chave: capim-carrapicho, clomazone+ametrina, sulfentrazone, tebuthiuron.

INTRODUÇÃO

O capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*) é uma gramínea herbácea de ocorrência bastante generalizada em todo o Brasil, possui elevado potencial competitivo, podendo causar danos diretos e indiretos às culturas (Kissmann, 1997). Além de ser uma importante infestante, tanto em cultivos no verão quanto na "safrinha" (Duarte et al., 2007), é uma das plantas de maior dificuldade de controle na cultura do sorgo (Abit et al., 2009) e do milheto (Dan el al., 2011), assim como em lavouras de cana-de-açúcar. Entre as diversas opções de herbicidas registrados para a cultura da cana-de-açúcar, por exemplo, encontram-se o sulfentrazone, o

tebuthiuron e amistura comercial de clomazone+ametrina (Rodrigues e Almeida, 2005) que são aplicados em pré-emergência.

No entanto, o herbicida, encontrando-se sobre o solo, está sujeito a uma série de variáveis que podem afetar sua eficácia e seletividade à cultura, sendo que, a estrutura química da molécula, o tipo, textura e teor de matéria orgânica do solo e as condições climáticas, como a umidade na superfície do solo, podem afetar a eficácia e seletividade dos herbicidas aplicados ao solo (MARTINI e DURIGAN, 2004).

No Estado de São Paulo, a cana-de-açúcar é colhida durante o inverno (junho a agosto), época de pouca ocorrência de chuvas, sendo assim necessária a aplicação de herbicidas neste período seco. Devido a isso, o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia da aplicação de sulfentrazone, clomazone + ametrina e tebuthiuron em pré-emergência em solo com baixa umidade, submetidos à aplicação de lâminas de chuva em diferentes intervalos de tempo após sua aplicação, no controle de plantas de *C. echinatus*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi instalado e conduzido durante os meses de setembro a novembro do ano de 2011 no município de Botucatu/SP. O solo utilizado foi coletado de um barranco e, para propiciar condições ideais de crescimento às plantas de *C. echinatus*, o estudo foi conduzidas em vasos plásticos com capacidade para 2,5 L de solo alocados em casa-de-vegetação, com temperatura controlada em 26ºC ± 2ºC. Antes da instalação do experimento o solo utilizado foi seco à sombra por 30 dias, até atingir valor de 3% de umidade, ou seja, com potencial hídrico abaixo de -1,5 MPA, para que se caracterizasse como solo seco. Foram semeadas 25 sementes viáveis por vaso e o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições.

Utilizou-sevum esquema fatorial 3x5 (três herbicidas e cinco intervalos de chuva), sendo que os tratamentos químicos avaliados constaram da aplicação em pré-emergência de sulfentrazone (Boral 500 SC) a 1,2 L p.c. ha^{-1}, tebuthiuron (Combine SC) a 2,0 L p.c. ha^{-1} e clomazone+ametrina (Sinerge EC) a 5,0 L p.c. ha^{-1} e as lâminas de chuva de 20 mm foram aplicadas sobre os vasos durante 5 minutos em cinco intervalos de tempo após a aplicação dos herbicidas (0h, 4h, 8h, 12h e 24h).

Os herbicidas foram aplicados com o uso de um pulverizador costal, pressurizado a CO_2, equipado com uma barra de pulverização com duas pontas jato plano “Teejet” XR 11002 VS, distanciadas 50 cm entre si, com pressão de trabalho de 200 kPa, para um consumo de calda de 200 L ha^{-1}. A simulação da chuva foi realizada após a aplicação dos herbicidas, por meio de

um pulverizador estacionário nos tempos estipulados. Foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas que emergiram aos 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos segundo a metodologia proposta pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (1995), e a porcentagem de emergência das plantas de *C. echinatus* durante todo o período de avaliação foi calculada. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste "F" e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As porcentagens de germinação das plantas de *C. echinatus* submetidas à aplicação de diferentes herbicidas em pré-emergência e posterior ocorrência de chuva em vários intervalos de tempo estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem de germinação de *Cenchrus echinatus* após a aplicação de diferentes herbicidas em pré-emergência submetidos à posterior ocorrência de chuva. Botucatu/SP, 2011.

TRATAMENTOS	Dose (L p.c. ha^{-1})	Intervalos de tempo ocorrência chuva (horas)				
		0	4	8	12	24
Testemunha	----	86,60 Aa	80,80 Aa	80,80 Aa	85,10 Aa	92,40 Aa
sulfentrazone[1]	1,2	46,20 Ba	34,60 Ba	46,50 Bca	0,00 Cb	0,00 Cb
tebuthiuron[2]	5,0	34,60 Ba	40,40 Ba	57,70 Aba	46,20 Ba	45,00 Ba
clom.+ ametrina[3]	2,0	34,60 Bb	23,00 Bb	28,90 Cb	80,80 Aa	80,00 Aa
$F_{TRATAMENTO}$ (T)				56,254**		
F_{CHUVA} (C)				1,174^{NS}		
F (T) x (C)				9,412**		
C.V. (%)				28,2		
d.m.s. (T)				26,73		
d.m.s. (C)				28,45		

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).
[1] Boral 500 SC; [2] Combine SC; [3] clomazone + ametrina - Sinerge EC.
* significativo a 5% de probabilidade; ^{NS} não significativo.

Observa-se que nos tratamentos testemunha, sem aplicação de herbicida, as plantas de capim-carrapicho emergiram normalmente, com taxas de emergência acima de 80%. Verifica-se que todos os tratamentos com aplicação de herbicidas reduziram a emergência da planta daninha, com exceção aos tratamentos com aplicação de clomazone+ametrina com ocorrência de chuvas após 12 e 24 horas de sua aplicação que apresentou taxas de germinação de 80,80 e 80,00%. O tratamento com aplicação de tebuthiuron permitiu taxas de emergência entre 34,60 e 57,70%, que são relativamente baixas, assim como, o tratamento com aplicação de sulfentrazone, que também reduziu a emergência da planta daninha em todos os períodos de chuva avaliados. Registra-se ainda que nos tratamentos com aplicação de sulfentrazone com

posterior ocorrência de chuva a 12 e 24 horas após sua aplicação a germinação foi totalmente inibida.

As avaliações visuais de controle realizadas aos 14 DAA estão apresentadas na Tabela 2. Na qual nota-se que os tratamentos com aplicação de sulfentrazone apresentaram controles acima de 85% das plantas de *C. echinatus* em todos os períodos de tempo para ocorrência de chuva avaliada.

Tabela 2. Porcentagem de controle de *Cenchrus echinatus* após a aplicação de diferentes herbicidas em pré-emergência submetidos à posterior ocorrência de chuva. Botucatu/SP, 2011.

TRATAMENTOS	Dias após a aplicação (DAA)								
	14					21			
	sulfent.[1]		tebuth.[2]		clom.+amet.[3]	sulfent.[1]	tebuth.[2]	clom.+amet.[3]
0 horas	93,75	Aba	85,75	Bca	87,50 Aa	100,00	100,00	100,00
4 horas	95,75	Aba	100,00	Aa	77,50 Ab	100,00	100,00	100,00
8 horas	85,75	Ba	94,00	Aba	87,00 Aa	100,00	100,00	100,00
12 horas	100,00	Aa	78,75	Cb	66,25 Bc	100,00	100,00	100,00
24 horas	100,00	Aa	32,50	Dc	59,50 Bb	100,00	100,00	100,00
$F_{TRATAMENTO}$ (T)			89,215**				---^{NS}	
F_{CHUVA} (C)			59,707**				---	
F (T) x (C)			42,525**				---	
C.V. (%)			10,2				---	
d.m.s. (T)			8,58				---	
d.m.s. (C)			10,06				---	

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).
clom. + ametrina = clomazone + ametrina.
[1] sulfentrazone - Boral 500 SC (1,2 L p.c. ha^{-1}); [2] tebuthiuron - Combine SC (5,0 L p.c. ha^{-1});
[3] clomazone+ametrina - Sinerge EC (2,0 L p.c. ha^{-1}).
** significativo a 1% de probabilidade.
^{NS} não significativo.

Já, Inoue et al. (2007) observaram um controle de 100% aos 15 DAA destes mesmos três herbicidas em uma comunidade de plantas daninhas, entre elas C. echinatus. Os tratamentos com aplicação de tebuthiuron e clomazone+ametrina foram influenciados pelos diferentes períodos de tempo para ocorrência de chuvas, sendo considerados eficazes, ou seja, apresentando controle acima de 80%, com ocorrência de chuvas em até 8 horas após sua aplicação. Segundo Monquero et al. (2008), a mistura clomazone + ametrina apresenta pouca estabilidade em diferentes tipos de solo quando aplicada em época seca. No entanto, na avaliação realizada 21 DAA todos os herbicidas estudados proporcionaram controle total das plantas de *C. echinatus*, independente do período de tempo avaliado para ocorrência de chuva após sua aplicação. Martini e Durigan (2004) também verificaram excelentes resultados de

controle com a aplicação de tebuthiuron e sulfentrazone em pré-emergência em solo com baixa umidade, mas no controle de plantas de *Urochloa plantaginea*.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o estudo foi conduzido conclui-se que a aplicação de sulfentranoze, clomazone + ametrina e tebuthiuron em solo muito seco seguida de chuvas em até 24 horas após a aplicação pode propiciar a emergência de plantas de *C. echinatus*, mas não afeta a eficácia de controle destes produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIT, J. M. et al. Differential response of grain sorghum hybrids to foliar-applied mesotrione. **Weed Technology**, v. 23, n. 1, p. 28-33, 2009.

DUARTE, A. P. et al. Plantas infestantes em lavouras de milho-safrinha, sob diferentes manejos, no médio Paranapanema. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 285-281, 2007.

DAN, H. A. et al. Influência do estádio de desenvolvimento de Cenchrus echinatus na supressão imposta por atrazine. **Planta Daninha**, v. 29, n. 1, p. 179-184, 2011.

INOUE, M. H. Performance de associações de herbicidas em cana-de-açúcar (Saccharum officinarum). Revista Brasileira de Herbicidas, v.6, n.2, p.32-41, 2007.

KiSSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: Basf Brasileira, 1997. T. 1. 825 p.

MONQUERO, P. A. et al. Eficiência de herbicidas pré-emergentes após períodos de seca. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 185-193, 2008.

MARTINI, G.; DURIGAN, J. C. Influência do teor de água na superfície do solo sobre a eficácia e seletividade do flazasulfuron, na cultura de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.259-267, 2004.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina, 2005. 592p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina**: SBCPD, 1995. 42 p.

TAMANHO DE VASOS EM ESTUDOS DE COMPETIÇÃO NA CULTURA DA SOJA

ALMEIDA, M. O. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – mirioliveiraalmeida@yahoo.com.br), SOUZA, B. P. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – bruna_pereiradesouza@yahoo.com), MARTINS, L. M. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – la.madureira@yahoo.com.br), JUNKER, L. (FCA – UFVJM, Diamantina/MG – larianejunker@gmail.com), SILVA, D. V. (FCA – UFV, Viçosa/MG – danielvaladaos@yahoo.com.br), FERREIRA, E. A. (FCA– UFVJM, Diamantina/MG –evanderalves@yahoo.com.br), SANTOS, J. B. (FCA– UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br)

RESUMO: As plantas daninhas acarretam perdas na produtividade da soja devido, principalmente, à competição por luz, nutrientes e água, além de dificultarem a colheita. O grau de interferência causado pelas plantas daninhas na cultura depende da época e duração do período de convivência. O estresse causado à cultura pode expressar-se em alterações morfofisiológicas nas plantas, com reflexos na produtividade de grãos. Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da época de coleta de plantas e tamanho de vasos sobre o crescimento da soja em competição com plantas daninhas. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, onde as épocas de coleta (35, 45 e 60 dias após emergência, DAE) constituíram-se nas parcelas e os níveis de competição (soja, picão, braquiária, soja+picão, soja+braquiária) foram alocados na subparcela. Os blocos, no total de cinco, foram representados pelos tamanhos de vaso de polietileno (2, 4, 7, 10 e 16 dm^3). De modo geral, os vasos com capacidade igual ou maior a 7 dm^3 são os mais indicados para avaliar efeitos da competição aos 45 DAE. Recipientes menores apresentaram limitações nesse tipo de estudo por limitar o crescimento da soja. A braquiária foi a planta daninha mais competitiva com a soja. A variável mais afetada foi a MSC.

Palavras-chave: *Bidens pilosa, Brachiaria brizantha, Glycine max (L.) Merrill*.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas acarretam perdas na produtividade da soja devido, principalmente, à competição por luz, nutrientes e água, além de dificultarem a colheita. O grau de interferência causado pelas plantas daninhas na cultura depende da época e duração do período de convivência (Nepomuceno et al., 2007). O estresse causado à cultura pode expressar-se em

alterações morfofisiológicas nas plantas, com reflexos na produtividade de grãos (Lamego, et al. 2005).

Determina-se os períodos de convivência tolerados por uma cultura com as plantas daninhas estudando-se os períodos críticos de interferência Pitelli e Durigan, 1984). Em estudos realizados por diversos autores, no Brasil, têm se observado que eles não ocorrem de forma similar. Isto ocorre devido aos diferentes cultivares utilizados, as diferentes composições específicas das comunidades infestantes e as condições de desenvolvimento em que foram conduzidos os ensaios (Pitelli, 1980). Nas condições em que foi realizado o presente trabalho observou-se maior interferência das plantas daninhas na cultura aos 45 dias após a emergência da cultura.

É comum trabalhos com ensaios de campo para estimar o tamanho ideal de parcelas para ensaios de competição para culturas florestais (Zanon et al., 1997; Oliveira et al., 2011). Porém em experimentos em casa-de-vegetação para estudo de competição entre culturas anuais e plantas daninhas, não há trabalho evidenciando qual o vaso ideal para condução dos ensaios. No entanto há necessidade de padronização dos resultados de pesquisas em ensaios de competição tornando evidente normatização para o tamanho das parcelas (unidade experimental/vasos) quando se tratar de trabalhos em ambiente controlado.

Dessa forma objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da época de coleta de plantas e tamanho de vasos sobre o crescimento da soja em competição com plantas daninhas e indicar o volume de recipiente mais indicado nesse tipo de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, com condições controladas de temperatura e umidade. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo, textura média, que após secagem ao ar foi peneirado (malha de 5 mm). A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 5,0; teor de matéria orgânica de 4,7 daq kg^{-1}; P, K de 1,3; 47 mg dm^{-3} e Ca de 2,4 cmol dm^{-3}, respectivamente; Mg, Al, H+Al e $CTC_{efetiva}$ de 1,2; 0,1; 7,1 e 3,8 cmolc dm^{-3}, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 3,0 g dm^{-3} de calcário dolomítico e 3,0 g dm^{-3} da formulação 4-14-8 ($N-P_2O_5-K_2O$). Adubação de cobertura foi feita com 300 gramas de cloreto de potássio 25 gramas de sulfato de amônio aos 30 dias após a emergência da cultura. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, onde as épocas de coleta (25, 35, 45 e 60 dias após o plantio) constituíram-se nas parcelas e os níveis de competição (soja, picão, braquiária,

soja+picão, soja+braquiária) foram alocados na subparcela. Os blocos, no total de cinco, foram representados pelos tamanhos de vaso de polietileno (2, 4, 7, 10 e 16 dm^3). Cada vaso correspondeu a uma unidade experimental.

Semeou-se em cada vaso três sementes de soja e 10 sementes das plantas daninhas *Bidens pilosa* e *Brachiaria brizantha* , realizando o desbaste aos 5 dias após emergência. O experimento foi composto pela mesma densidade de plantas daninhas e de soja deixando-se somente uma planta de cada espécie.

Aos 25, 35, 45 e 60 dias após o plantio procedeu-se a retirada das plantas de soja, separando-as em raízes, caule e folhas. A soja mostrou-se mais sensível a competição com as plantas daninhas aos 45 DAE, sendo este o período mais recomendado para a avaliação da competição em experimentos de vasos. Assim determinou-se a massa seca foliar (MSF), de caule (MSC), de raízes (MSR) e total (MST) aos 45 DAE.

Para o efeito do tamanho foram estimadas regressões por dispersão relacionando tamanho do vaso e as variáveis para mensuração do crescimento e desenvolvimento das plantas, assim como para efeito das épocas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se os efeitos da competição aos 45 DAE, sendo a MSF a variável onde pode-se perceber melhor os efeitos. Houve uma alocação de massa seca para as raízes e folhas como forma de tornar a cultura mais competitiva. No entanto experimentos mostraram que a partir da emergência da forrageira simultaneamente a da soja, observou-se maior alocação de biomassa para a haste, seguida pelas folhas e raízes da soja (Silva, A. C.). Considerando que, no início do desenvolvimento, as folhas da soja apresentam maior participação no acúmulo de massa seca, havendo posteriormente inversão na representatividade das folhas por caules, seguida por estruturas reprodutivas (Melgues et al., 1989; Pedrinho Júnior et al., 2004), os resultados evidenciaram atraso no desenvolvimento da soja em virtude da competição mais acirrada exercida por *B. brizantha*.

De modo geral os vasos menores do que 7 dm^3 limitaram o crescimento da cultura e a braquiária provocou maiores perdas a soja do que picão preto. Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por Santos, J. B. (2008) em que *B. brizantha*, comparada no número de folíolos e na massa seca de plantas de soja a *B. pilosa*, causou maior redução na altura, no número de folíolos e na massa seca de plantas de soja.

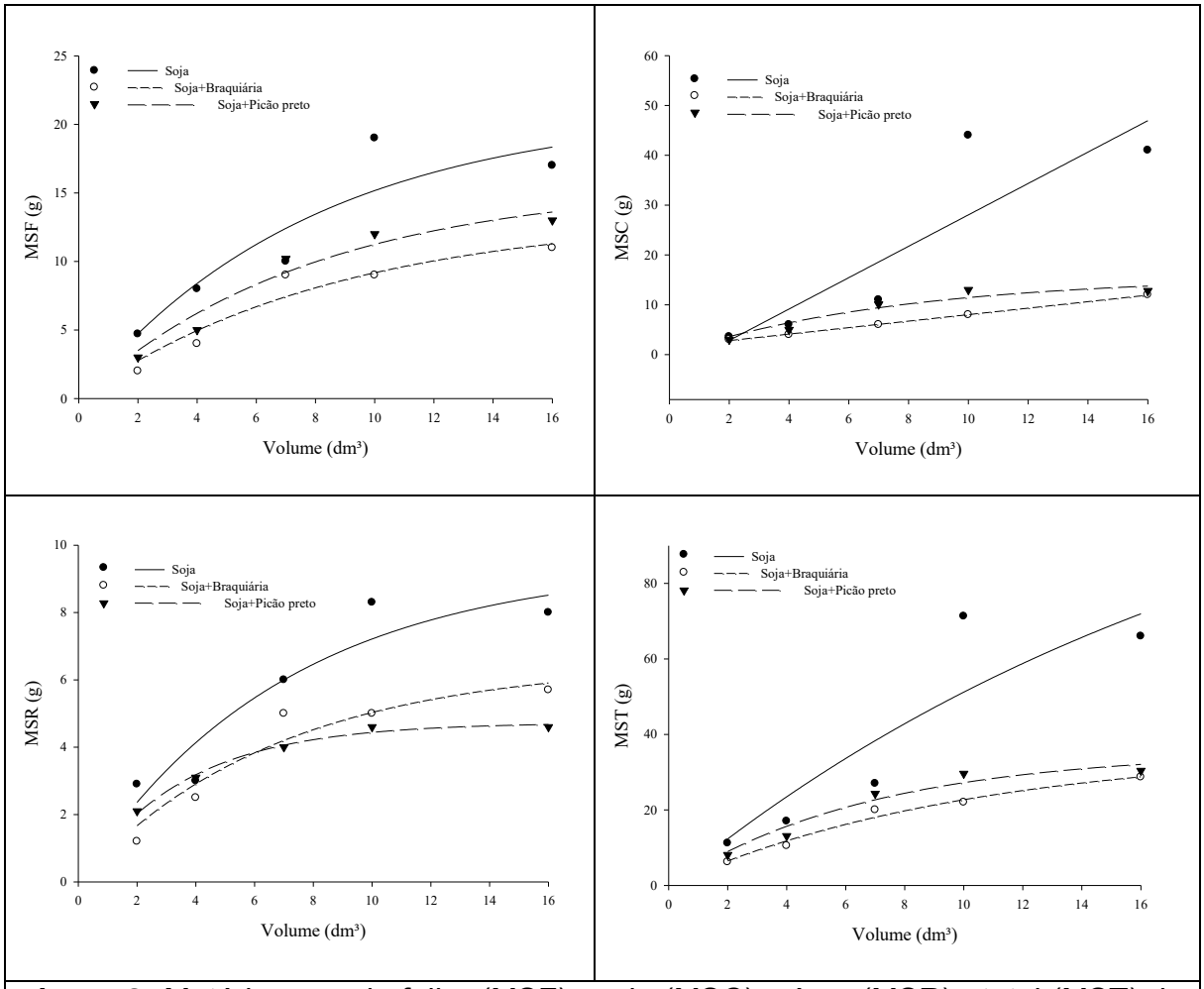


Figura 2: Matéria seca de folha (MSF) caule (MSC) raízes (MSR) , total (MST) de plantas de milho de acordo com o volume do vaso, aos 45 dias após a emergência da cultura. Soja $\hat{Y}=21,1383*(1-exp(-0,1265*x))$ $R^2=0,84$, $\hat{Y}=-3,4500+3,1500*x$ $R^2=0,77$, $\hat{Y}=9,4713*(1-exp(-0,1434*x))$ $R^2=0,88$, $\hat{Y}=133,6341*(1-exp(-0,0483*x))$ $R^2=0,80$; Soja+Braquiária $\hat{Y}=13,3835*(1-exp(-0,1157*x))$ $R^2=0,92$, $\hat{Y}=1,5248+0,6507*x$ $r^2=0,99$, $\hat{Y}=6,5210*(1-exp(-0,1477*x))$ $R^2=0,92$, $\hat{Y}=36,2833*(1-exp(-0,0983*x))$ $R^2=0,98$; Soja+Picão preto $\hat{Y}=15,6989*(1-exp(-0,1261*x))$ $R^2=0,95$, $\hat{Y}=15,6914*(1-exp(-0,1308*x))$ $R^2=0,92$, $\hat{Y}=4,7285*(1-exp(-0,2796*x))$ $R^2=0,98$, $\hat{Y}=35,5335*(1-exp(-0,1453*x))$ $R^2=0,95$ respectivamente.

CONCLUSÃO

De modo geral, os vasos com capacidade igual ou maior a 7 dm^3 são os mais indicados para avaliar efeitos da competição aos 45 DAE. Recipientes menores apresentaram limitações nesse tipo de estudo por limitar o crescimento da soja. A braquiária foi a planta daninha mais competitiva com a soja. A variável mais afetada foi a MSC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LAMEGO, F. P. et al. Tolerância à interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por cultivares de soja: I. Resposta de variáveis de crescimento. **Planta daninha**, vol.23, n.3, p. 405-414, 2005.

MELGES, E. et al. Efeito da densidade do fluxo radiante sobre a nodulação da soja. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.24, n.9, p.1093-1102, 1989.

NEPOMUCENO, M. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. **Planta daninha**, v. 25, n. 1, p. 43-50, 2007.

OLIVEIRA, G. M. V. **Tamanho de parcelas experimentais para *Eremanthus erythropappus.*** 2011. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2011.

PEDRINHO JÚNIOR, A.F.F. et al. Acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de *Glycine max* e *Richardia brasiliensis*. **Planta Daninha**, v.22, n.1, p.53-61, 2004.

PITELLI, R. A. et al.Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15. 1984, Belo Horizonte. Resumos... Belo Horizonte: SBHED, 1984. p. 37.

PITELLI, R.A. Ervas daninhas x culturas anuais. **A Granja**, v. 36, n. 387, p. 56-61, 1980.

SANTOS, J.B. et al. Competição entre soja resistente ao glyphosate e plantas daninhas em solo compactado. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 123-130, 2008.

SILVA, A. C. et al. Épocas de emergência de *Brachiaria brizantha* no desenvolvimento da cultura da soja. **Ciência Rural**, v.35, n.4, 2005.

ZANON, M. L B. et al. Tamanho de parcelas experimentais para *Eucalyptus saligna* Smith. **Cienc. Rural**, v. 27, n. 4, p. 589-593, 1997.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ENLIST™ TECHNOLOGY FOR WEED CONTROL IN CORN

LUCIO, F. R., HUCKABA, R. M., DAVIES, K. W., YEDA, M. P., ROSSETO, J. A., ARDUIM, G. D., BITTENCOURT, M. F.

SUMMARY

Dow AgroSciences is developing the Enlist™ Weed Control System to address critical weed control challenges. This system will provide an innovative new family of traits providing tolerance to multiple herbicide classes of chemistry in corn. An herbicide component of this system will be new 2, 4-D choline alone and 2, 4-D choline + glyphosate formulations. Replicated trials were established at multiple locations to evaluate efficacy of these new formulations against important crop weeds. There was a significant improvement over glyphosate alone in control of several weeds including *Erigeron bonariensis*, *Ipomoea grandifolia*, and *Commelina benghalensis*.

INTRODUCTION

Corn is widely planted across Brazil with planted area projected to continue slowly increasing beyond the current estimate of 15 million hectares (Conab, 2012). Glyphosate is widely used to control weeds in burndown and increasingly in-crop as a large proportion of growers are planting glyphosate tolerant hybrids. Resistance to glyphosate in a number of very competitive weed species has been identified (Gazziero, 2008; Vargas et al., 2007). The Enlist™ Weed Control System will provide corn growers with new weed control options including the ability to apply 2, 4-D choline before planting and in-crop to Enlist ™ corn that are genetically modified to tolerate 2,4-D treatment. Extensive field testing of this technology has been initiated.

The objective of this paper is to present results from several trials conducted to determine response to 2,4-D choline of several important weed species known to be hard to control with glyphosate in corn.

MATERIAL AND METHODS

Weeds targeted in the trials were *Ipomoea grandifolia* and *Spermacoce latifolia.* The field trials were conducted during the October to January 2010-11 growing period in the states of Minas Gerais, Sao Paulo, and Parana in Brazil. Most applications were made in fallow settings (no crop present). Treatments included 2,4-D choline, 2,4-D choline + glyphosate premix, glyphosate, and no treatment. Treatments were replicated four times in a randomized block design with plots either two by five meters or three by five meters in size. Applications were made using a backpack CO_2 applicator delivering 150 L/ha of spray volume. Weed sizes at application varied by species but generally ranged from 2 to 6 leaves. Visual weed control ratings were made at 7, 14, and 28 days after application. Data were analyzed using one-way analysis of variance and means separated using LSD test with P= 0.05.

RESULTS AND DISCUSSION

Complete control of *I. grandifolia* was observed across all locations for the premix of 2, 4-D choline and glyphosate at both test rates (Fig. 1). Glyphosate averaged good control, but performance was variable across plots. *I. grandifolia* control with 2, 4-D choline alone (Fig. 2) averaged between 90 and 95% for the two rates tested and was superior to glyphosate applied alone, but with more variability than observed for the pre-mix of 2- 4,D choline and glyphosate in Fig. 1.

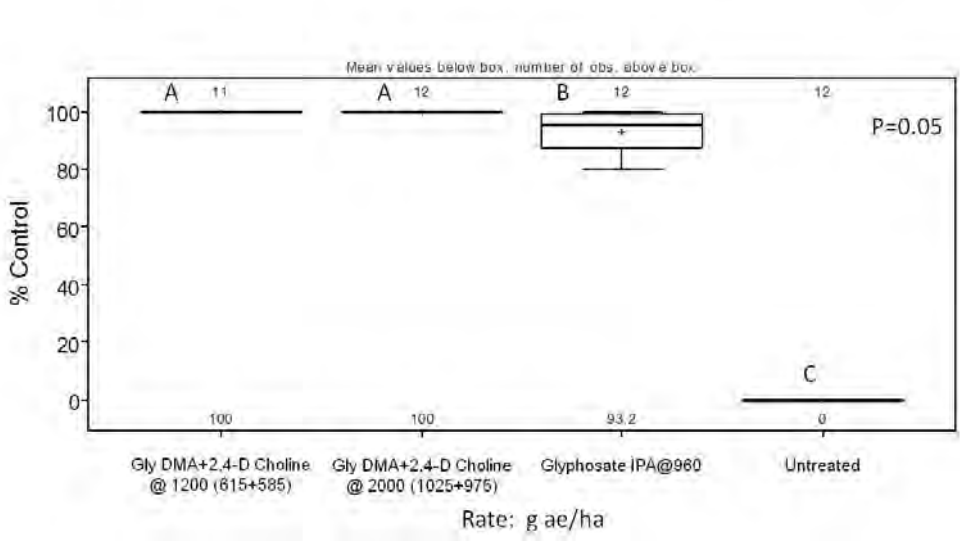


Figure 1. *I. grandifolia* control 28 days after application, summary across three trials (two in San Paulo and one in Minas Gerais). Mean values are below box and number of observations above box. Boxes with the same letter indicate the means are not statically different, P=0.05.

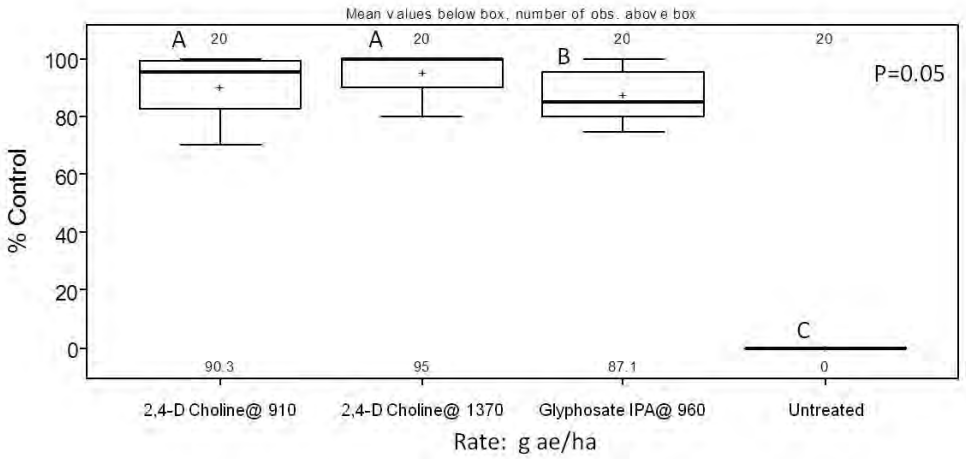


Figure 2. *I. grandifolia* control 28 days after application, summary across five trials (one in San Paulo, two in Minas Gerais and two in Parana). Mean values are below box and number of observations above box. Boxes with the same letter indicate the means are not statistically different, P=0.05.

S. latifolia control was less than 80% with glyphosate at 960 g ae/ha while the premix of 2, 4-D choline and glyphosate averaged 92 and 98% control, respectively, for this difficult-to- control species. The first treatment of glyphosate plus 2, 4-D has 40% less glyphosate than the glyphosate treatment alone, thus showing the impact of 2,4-D choline in controlling this species.

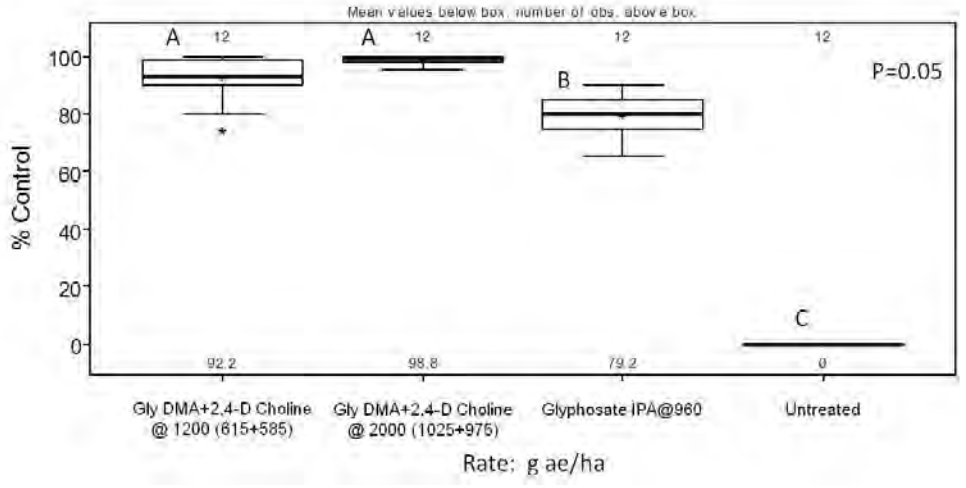


Figure 3. *S. latifolia* control 28 days after application, summary across three trials (three in San Paulo). Mean values are below box and number of observations above box. Boxes with the same letter are not statically different, P=0.05.

CONCLUSIONS

Corn growers face a number of difficult-to-control weed species in Brazil. The results reported clearly show the weed control advantages obtained when including 2,4-D choline in a glyphosate-based corn weed management program. The Enlist™ Weed Control System that includes 2, 4-D choline formulations and Enlist™ corn will greatly complement the current glyphosate-tolerant cropping system used by growers with increased application timing flexibility and broaden weed control spectrum.

REFERENCES

CONAB - National Supply Company. **Agricultural Information Center**. Available at: http://www.conab.gov.br/conabweb. Accessed on: April 13, 2012.

Gazziero, D.L.P.; Wine, F.; Voll, E. Glyphosate and transgenic soybeans. **Technical Circular**, 60. Embrapa Soja, 2008.

Vargas, L. et al. Horseweed (Conyza bonariensis) resistant to glyphosate in southern Brazil. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 573-578, 2007.

™Enlist and Colex-D Technology are trademarks of Dow AgroSciences LLC. Components of the Enlist Weed Control System have not yet received regulatory approvals; approvals are pending. The information presented is not an offer for sale. Always read and follow label directions.©2012 **Dow AgroSciences LLC**.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ENLIST™ TECHNOLOGY FOR WEED CONTROL IN SOYBEAN

HUCKABA, R. M., DAVIES, K. W., YEDA, M. P., LUCIO, F. R., ZOBIOLE, L. H., ROSSETO, J. A., ARDUIM, G. D., BITTENCOURT, M. F.

SUMMARY

Dow AgroSciences is developing the Enlist™ Weed Control System to address critical weed control challenges. A component of this system will be new 2, 4-D choline and 2, 4-D choline + glyphosate formulations. Replicated trials were established at multiple locations to evaluate efficacy of these new formulations against important crop weeds. There was a significant improvement in control with 2, 4-D choline compared to glyphosate alone of several weeds including *Erigeron bonariensis*, *Ipomoea grandifolia*, and *Commelina benghalensis*.

INTRODUCTION

Soybean is a dominant crop in Brazil with planted area projected to continue increasing beyond the current estimate of 25 million hectares (Conab 2012; Lazzarotto and Hirakuri, 2010). Glyphosate is widely used to control weeds in both burndown and in-crop timings across Brazil and most of South America. However, weed shifts and weeds resistant to glyphosate now threaten the sustainability of glyphosate as an important weed management tool (Christoffoleti, et al. 2008). The Enlist™ Weed Control System from Dow AgroSciences will offer a new and innovative means to address weeds that are resistant or difficult to control with glyphosate. This technology will ultimately provide soybean growers with new weed control options including the ability to apply 2,4-D choline before planting and in-crop to Enlist ™ soybean that are genetically modified to tolerate 2,4-D and glyphosate. Extensive field testing of this technology has been initiated.

The objective of this paper is present results from several trials conducted to assess efficacy of 2, 4-D choline containing formulations against several important weed species known to be hard to control with glyphosate.

MATERIAL AND METHODS

The field trials were conducted during the October to January 2010-11 growing period in the states of Minas Gerais, Sao Paulo, and Parana in Brazil. Weeds targeted in the trials were *Erigeron bonariensis*, *Ipomoea grandifolia*, and *Commelina benghalensis.* Most applications were made in fallow settings (no crop present). Treatments included 2, 4-D choline, 2, 4-D choline + glyphosate premix, glyphosate, and no herbicide treatment. Treatments were replicated four times in a randomized block design with plots either two by five meters or three by five meters in size. Applications were made using a backpack CO_2 applicator delivering 150 L/ha of spray volume. Weed sizes at application varied by species but generally ranged from 2 to 6 leaves. Visual weed control ratings were made at 7, 14, and 28 days after application. Data were analyzed using one-way analysis of variance and means separated by LSD test statistic with P= 0.05.

RESULTS AND DISCUSSION

Even without the benefit of crop competition, control of *E. bonariensis* averaged greater than 80% from a single application of 2, 4-D choline plus glyphosate DMA (dimethylammonium salt) at 2000 g ae/ha, Fig. 1. Glyphosate IPA (isopropylammonium salt) at 960 g ae/ha alone gave variable performance and averaged only 42.5 percent control. These results show a clear benefit of 2, 4-D choline over glyphosate alone for the management of this prolific and competitive species.

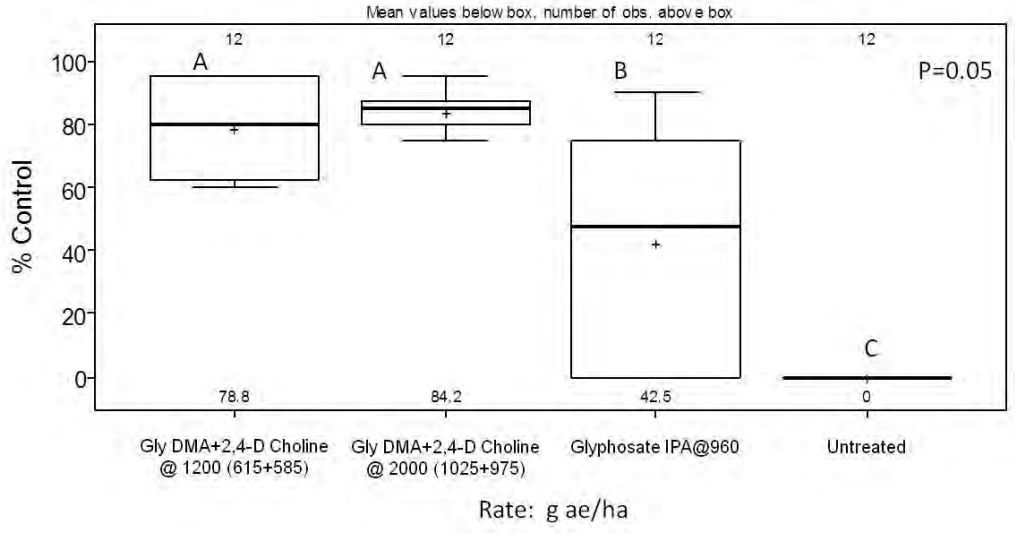


Figure 1. *Erigeron bonariensis* control 28 days after application, summary across three trials (one in San Paulo and two in Parana). Mean values are below box and number of observations above box. Boxes with the same letter indicate the means are not statically different, P=0.05.

Good to excellent control of *C. benghalensis* was observed 28 days after application with both 2, 4-D choline plus glyphosate rates, which were statistically superior to glyphosate at 960 g ae/ha, Fig. 2.

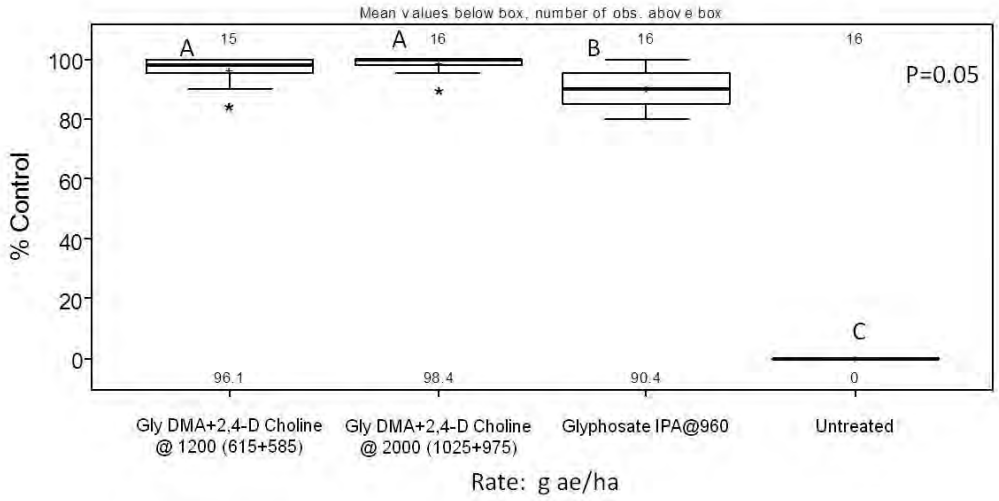


Figure 2. *Commelina benghalensis* control 28 days after application, summary across four trials (three in San Paulo and one in Minas Gerais). Mean values are below box and number of observations above box. Boxes with the same letter are not statically different, P=0.05.

The 2, 4-D choline formulation was evaluated alone at some test locations to determine benefit versus glyphosate, Fig. 3. Excellent control of *I. grandifolia* was observed 28 days after application with both 2, 4-D choline treatments; however, less variability occurred at the 1370 g ae/ha rate. Glyphosate at 960 g ae/ha did not provide commercially acceptable control.

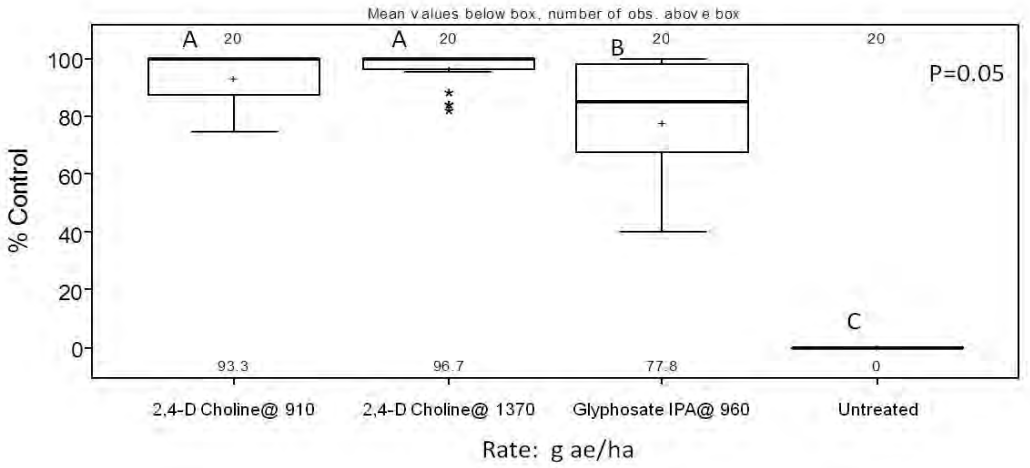


Figure 3. *Ipomoea grandifolia* control 28 days after application, summary across five trials (two in San Paulo, two in Minas Gerais and one in Parana). Mean values are below box and number of observations above box. Boxes with the same letter indicate the means are not statically different, P=0.05.

CONCLUSIONS

The results reported in this paper highlight weed control advantages obtained when including 2, 4-D choline in a glyphosate-based soybean weed management program. Higher levels of control would be expected where applications were made with the benefit of crop competition and future studies will examine performance under those conditions. The Enlist™ Weed Control System with features that include 2, 4-D choline formulations and Enlist™ soybean will greatly complement glyphosate-tolerant cropping systems while maintaining key benefits such as conservation tillage practices.

REFERENCES

Christoffoleti, P.; Galli, A.; Carvalho, S.; Mareira, M.; Nicolai, M.; Foloni, L.; Martins, B.; Ribeiro, D. Review: Glyphosate sustainability in South American cropping systems. **Pesticide Management Science**. Vol. 64, No. 4, pp. 422-427. 2008.

CONAB - National Supply Company. Agricultural Information Center. Available at: http://www.conab.gov.br **Accessed on: April 13, 2012**.

Gazziero, D.L.P.; Wine, F.; Voll, E. Glyphosate and transgenic soybeans. **Technical Circular**, 60. Embrapa Soja, 2008.

Lazzarotto, J. J.; HIRAKURI, M. H. Evolution and prospects of economic performance associated with the production of soybeans in the Brazilian world contexts. **London: Embrapa Soja**, p. 46, 2010. (Embrapa Soja. Documents, 319).

Vangessel, M. J. et al. Influence of glyphosate-resistant horseweed (Conyza canadensis) growth stage on response to glyphosate applications. **Weed Technol**., Vol. 23, n. 1, p. 49-53, 2009.

Vargas, L. et al. Horseweed (Conyza bonariensis) resistant to glyphosate in southern Brazil. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 573-578, 2007.

™Enlist and Colex-D Technology are trademarks of Dow AgroSciences LLC. Components of the Enlist Weed Control System have not yet received regulatory approvals; approvals are pending. The information presented is not an offer for sale. Always read and follow label directions.©2012 **Dow AgroSciences LLC**.

Evaluating Reduction of Spray Drift with Colex-D Technology™.

S. L. Wilson[1], D.E. Hillger[1], P.L. Havens[1], , K. Qin[1], G.R. Kruger[2] A. J.Hewitt[3]; [1]Dow AgroSciences, Indianapolis, IN, University of Nebraska, North Platte, NE, [3]The University of Queensland and Lincoln Ventures, Gatton, Queensland, Australia

Summary

Laboratory, wind tunnel, and field evaluations were conducted to determine the level of drift reduction achieved with a new ready-to-use formulation of glyphosate + 2,4-D (GF-2726) as compared to a tank mix of glyphosate + 2,4-D. In all evaluations, drift from GF-2726 was significantly less than that observed with the tank mix. By combining this improvement in formulation with new, low-drift nozzle technology, physical drift can be reduced by greater than 90% as compared to a tank mix of glyphosate + 2,4-D applied through current flat-fan spray nozzles.

Introduction

Prevention of the off-target movement of herbicides is an important objective for growers and crop protection companies that manufacture these products. Dow AgroSciences is committed to stewardship of the Enlist™ Weed Control System. Enlist Duo™ herbicide featuring Colex-D Technology will be a new herbicide solution with ultra-low volatility, minimized potential for physical drift, decreased odor and improved handling characteristics. A key component of Colex-D Technology is a new 2,4-D choline + glyphosate formulation with patent-pending technology designed to reduce off-target particle movement under typical application conditions. This technology has been thoroughly tested in controlled laboratory experiments as well as in large-scale field trials. The objective of this paper is to summarize the results of these studies to-date.

Materials and Methods

Particle size analysis: Studies were conducted in an enclosed spray chamber utilizing a TeeJet® Technologies XR11004 nozzle applying GF-2726 (2,4-D choline + glyphosate DMA) at a rate of 1640 g ae/ha as compared to a tank mixture of commercially available 2,4-D DMA and glyphosate DMA. Spray pressure was 2.75 bar (276 KPa) and total spray volume was approximately 140 liters/ha. Measurements were made with a Sympatec™ laser diffraction

analyzer directed perpendicular to the spray pattern. Comparisons were made on the basis of the percentage of the spray pattern consisting of droplets less than 141 µm as well as the volume mean diameter (VMD).

Wind tunnel evaluation: Studies were conducted in an enclosed spray chamber utilizing a TeeJet® Technologies XR11004, AIXR11004 and TTI11004 nozzle applying GF-2726 (2,4-D choline + glyphosate DMA) at a rate of 1640 g ae/ha as compared to a tank mixture of commercially available 2,4-D DMA and glyphosate DMA. Herbicide treatments were mixed with a 0.2% v/v concentration of rhodamine spray dye Spray pressure was 2.75 bar (276 KPa) and total spray volume was approximately 140 liters/ha. The spray pattern was exposed to a cross air flow of 3 m/s. Depostions were collected on vertical collection arrays at 2m from nozzle and at collection heights of 10, 20, 30, 40, 50 cm above the ground. Spray dye washed from array and fluorescence measured with Turner 450 laboratory fluorometer.

Field evaluation: Treatments consisted of combinations of three nozzle types (medium, coarse, and ultra-coarse, as classified by American Society of Agricultural and Biological Engineers ASAE, Standard S561.1, 1999) with either GF-2726 or a mixture of commercially available 2,4-D DMA and glyphosate DMA. Applications were made with a full-sized commercial sprayer (John Deere model 4370) at 13.2 kph and boom height of approximately 0.9 meters above the ground, 0.6 meters above standing wheat stubble residue. Herbicide treatments were mixed with a 0.2% v/v concentration of rhodamine spray dye and collections of spray deposition were made at 8 m up-wind of treated area, 4.5, 14, 23, 32, 41, 50 m inside treated area, and 0, 1.5, 4.5, 7.6, 15, 30, 76, 122 m downwind of treated. Analysis of concentrations of dye and herbicide on these collectors enabled calculations of the proportions of the application which moved downwind to various distances. Application of a tank mix of currently available glyphosate and 2,4-D amine formulations through standard flat-fan nozzles was given a value of “1” and relative deposition of other formulation by nozzle combinations was compared on a relative basis.

Results and Discussion

In laboratory studies, the amount of spray particles less than 141 µm generated from an application of GF-2726 was reduced by 32% compared to the tank-mix combination of 2,4-D dimethylamine (DMA) + glyphosate DMA using broadcast nozzle tips producing a medium

droplet size. In addition, the use of GF-2726 did not significantly increase the Volume Mean Diameter (VMD) which is often important to maintaining efficacy.

In an experiment conducted in a wind tunnel (Figure 1), the treatment with the same formulation and nozzle tip set up created a 57% reduction in amount of spray solution airborne at 2 m from the spray solution release location. Reduction in airborne spray of GF-2726 was 73% less than the 2,4-D DMA + glyphosate DMA treatment when using nozzle tips that produce coarse/very coarse droplet in this wind tunnel study.

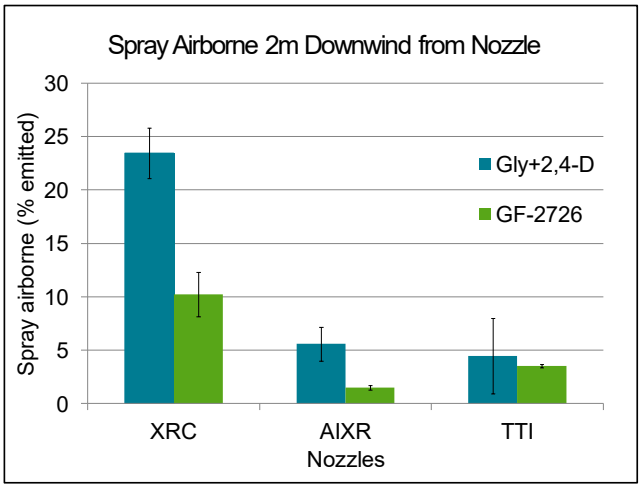


Figure 1. Downwind spray particle movement as affected by nozzle and formulation and measured in a wind tunnel.

A large-scale field study, using standards established by the International Organization for Standards (ISO, Standard 22866, 2005) and ASAEB (ASAE, Standard S572.1, 1999) was conducted in Nebraska using commercial application equipment (John Deere 4730). Three different droplet sizes were evaluated using a 140 L/ha spray delivery volume. The greatest reduction in off-target drift resulted from application of GF-2726 through coarse droplet nozzle tips (Figure 2). Drift reduction was greater than 90% compared to drift of 2,4-D amine DMA + glyphosate DMA applied with medium droplet nozzle tips. Laboratory, wind tunnel and field research results consistently supported superior reduction in the particle drift achieved with the new 2,4-D choline + glyphosate formulation.

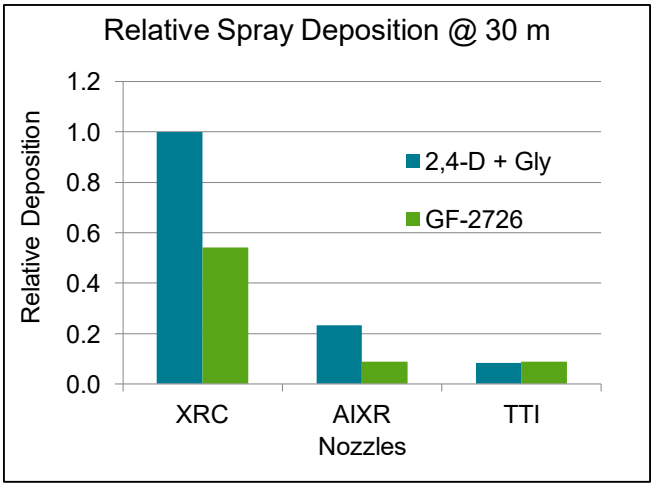


Figure 2. Relative downwind spray deposition of various nozzle and formulation combinations from in-field applications.

Conclusions

Physical drift of spray solutions containing GF-2726 in experiments conducted in laboratory, wind tunnel, and field settings was significantly reduced compared to tank mixtures of commercially available 2,4-D and glyphosate. In combination with new application technologies, the GF-2726 formulation reduced drift by greater than 90% compared to current practices.

™Enlist and Colex-D Technology are trademarks of Dow AgroSciences LLC. Components of the Enlist Weed Control System have not yet received regulatory approvals; approvals are pending. The information presented is not an offer for sale. Always read and follow label directions. ©2012 Dow AgroSciences LLC

® XR TeeJet, AIXR TeeJet and TurboTeeJet Induction are trademarks of Spraying System Co.

References:

ASAE, Standard S561.1, 1999, “Procedure for Measuring Drift Deposits from Ground,

Orchard, and Aerial Sprayers," American Society of Agricultural and Biological Engineers, St. Joseph, MI, www.asabe.org.

ASAE, Standard S572.1, 1999, "Spray Nozzle Classification by Droplet Spectra," American Society of Agricultural and Biological Engineers, St. Joseph, MI, www.asabe.org.

ISO, Standard 22866, 2005, "Equipment for crop protection—methods for the field measurement of spray drift, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, www.iso.org.

DIAGNÓSTICO DO MECANISMO DE RESISTÊNCIA DE CAPIM-ARROZ (*Echinochloa crus-galli*) A IMAZETHAPYR E QUINCLORAC

MATZENBACHER, F.O. (UFRGS – IRGA, Porto Alegre/RS – felipematzenbacher@gmail.com), MEROTTO JR, A. (UFRGS, Porto Alegre/RS – merotto@ufrgs.br), BARCELOS, J.A.N. (UFRGS, Porto Alegre/RS – joseari.nene@gmail.com); MENEGUZZI, C. (UFRGS, Porto Alegre/RS – catiameneguzzi@gmail.com); KALSING, A. (IRGA, Cachoeirinha/RS – augustokalsing@gmail.com), MENEZES, V.G. (IRGA, Cachoeirinha/RS – vmgaedke@yahoo.com.br).

RESUMO: O mecanismo de resistência de biótipos de *Echinochloa crus-galli* aos herbicidas imidazolinonas e a quinclorac foi avaliado mediante o uso de inibidores do citocromo P450 monooxigenase (cyt P450s). A eficácia de imazethapyr e quinclorac foi determinada com e sem a aplicação prévia de 1-aminobenzotriazole (ABT), piperolina butóxido (PBO) ou malathion em seis biótipos conduzidos em ambiente hidropônico. O fator de resistência dos biótipos a imazethapyr e quinclorac variou de 7 a 46 e de 2 a 278 vezes, respectivamente. A aplicação prévia dos inibidores reduziu o fator de resistência a imazethapyr de 17 a 40 % em três biótipos e a resistência inicial a quinclorac de 62 a 120 % de dois biótipos. Os resultados demonstram a participação do processo de metabolização na resistência a imazethapyr de três biótipos e relaciona este processo a resistência inicial a quinclorac.

Palavras-chave: imidazolinonas, ALS, resistência múltipla, metabolização.

INTRODUÇÃO

Capim-arroz é uma das principais espécies daninhas presente em lavouras de arroz irrigado. A rápida evolução da resistência de capim-arroz a quinclorac e imazethapyr no Sul do Brasil têm causado problemas de manejo dessa planta daninha. No entanto, o mecanismo que torna esses biótipos resistentes não foi identificado, o que dificulta o manejo e as estratégias de controle.

Metabolização de herbicidas é o mecanismo que confere resistência em capim-arroz a outros herbicidas como propanil, bispyribac-sodium, bensulfuron-methyl, fenoxaprop-P-ethyl, thiobencarb, penoxsualm e clomazone (Leah *et al.*, 1997; Osuna *et al*., 2002; Yun *et al*., 2005, Yasuor, *et al*., 2009, Yasuor, *et al*., 2010). Parte desses trabalhos diagnosticou o a participação de enzimas de detoxificação com uso a aplicação de inibidores de metabolização. Desta forma, o objetivo deste trabalho é quantificar os níveis de resistência

de capim-arroz a imazethapyr e quinclorac e avaliar o efeito da aplicação de inibidores de metabolização na eficiência de imazethapyr e quinclorac, a fim de diagnosticar o envolvimento de enzimas cyt P450s na resistência de biótipos de capim-arroz a herbicidas no Sul do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente hidropônico na Faculdade de Agronomia da UFRGS, em delineamento completamente casualizado em um esquema fatorial, com 4 repetições. O fator A foi composto por seis biótipos de capim-arroz, sendo 2 biótipos com resistência múltipla aos herbicidas imidazolinonas e a quinclorac, 3 resistentes às imidazolinonas e 1 suscetível a herbicidas. O fator B foi composto pelas concentrações de imazethapyr: zero, 0,000001, 0,00001, 0,0001, 0,001, 0,01, 0,1, 1, e 10 mM; ou, de quinclorac: zero, 0,0001, 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10 e 100 mM. O fator C foi composto pelos inibidores de metabolização 1-aminobenzotriazole (ABT), piperolina butóxido (PBO) e malathion nas concentrações de 10, 20 e 10 mg L^{-1}, e de um controle sem aplicação. Ambos os produtos químicos foram aplicados em solução hidropônica, sendo que a aplicação dos inibidores foi realizada 2 horas antes do tratamento com os herbicidas.

As avaliações de controle foram realizadas através da escala de controle visual e a através da massa seca de parte aérea, expressa em porcentagem da testemunha não tratada. Inicialmente, os dados foram submetidos a análise de variância para detecção de efeitos significativos de herbicidas, biótipos, inibidores e suas interações. Quando os fatores analisados foram significativos (p<0,05), a análise complemetar foi realizada com ajuste da equação logística de três parâmetros com uso do pacote estatístico “drc” do software R (Khezevic *et al.,* 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da eficácia de controle de imazethapyr e quinclorac confirmou a resistência dos biótipos PALMS01, CAMAQ01, ARROGR01, CACHS50 e MOSTS51 a imidazolinonas e dos biótipos ARROGR01 e MOSTS51 a quinclorac, em relação ao controle suscetível SUSSP01, na análise de controle visual (Figura 1a,b; Tabela 1) e na avaliação da massa seca da parte aérea (dados não apresentados). Os fatores de resistência (FR) a imazethapyr dos cinco biótipos variaram entre 7 e 46. A resistência a quinclorac dos biótipos ARRGR01 e MOSTS51 foi confirmada com FR de 266 e 279, respectivamente. Os biótipos CAMAQ01 e CACHS50, inicialmente classificados como resistentes a imazethapyr e suscetíveis a quinclorac, apresentaram baixo nível de resistência a quinclorac, com FR de 2,27 e 3,71, respectivamente.

A aplicação prévia dos inibidores de metabolização ABT, PBO e malathion reduziu o nível da resistência a imazethapyr de três dos seis biótipos de capim-arroz analisados. Essa redução foi, em média, 40, 30 e 17 % para os biótipos PALMS01, ARRGR01 (dados não apresentados) e CACHS50 (Figura 1c; Tabela 1), respectivamente, em comparação com o biótipo suscetível SUSSP01. A eficácia de imazethapyr no controle dos demais biótipos resistentes e do biótipo suscetível SUSSP01 não foi influenciada pela aplicação prévia dos inibidores de metabolização (dados não apresentados).

A aplicação prévia dos inibidores de metabolização proporcionou a redução do baixo fator de resistência (FR) a quinclorac dos biótipos CAMAQ01 (dados não apresentados) e CACHS50 (Figura 1d; Tabela 1) em 120 e 62 %, respectivamente, em comparação com o biótipo suscetível SUSSP01. A eficácia de quinclorac no controle dos biótipos resistentes ARRGR01 e MOSTS51 e dos suscetíveis não foi influenciada pela aplicação prévia dos inibidores de metabolização (dados não mostrados).

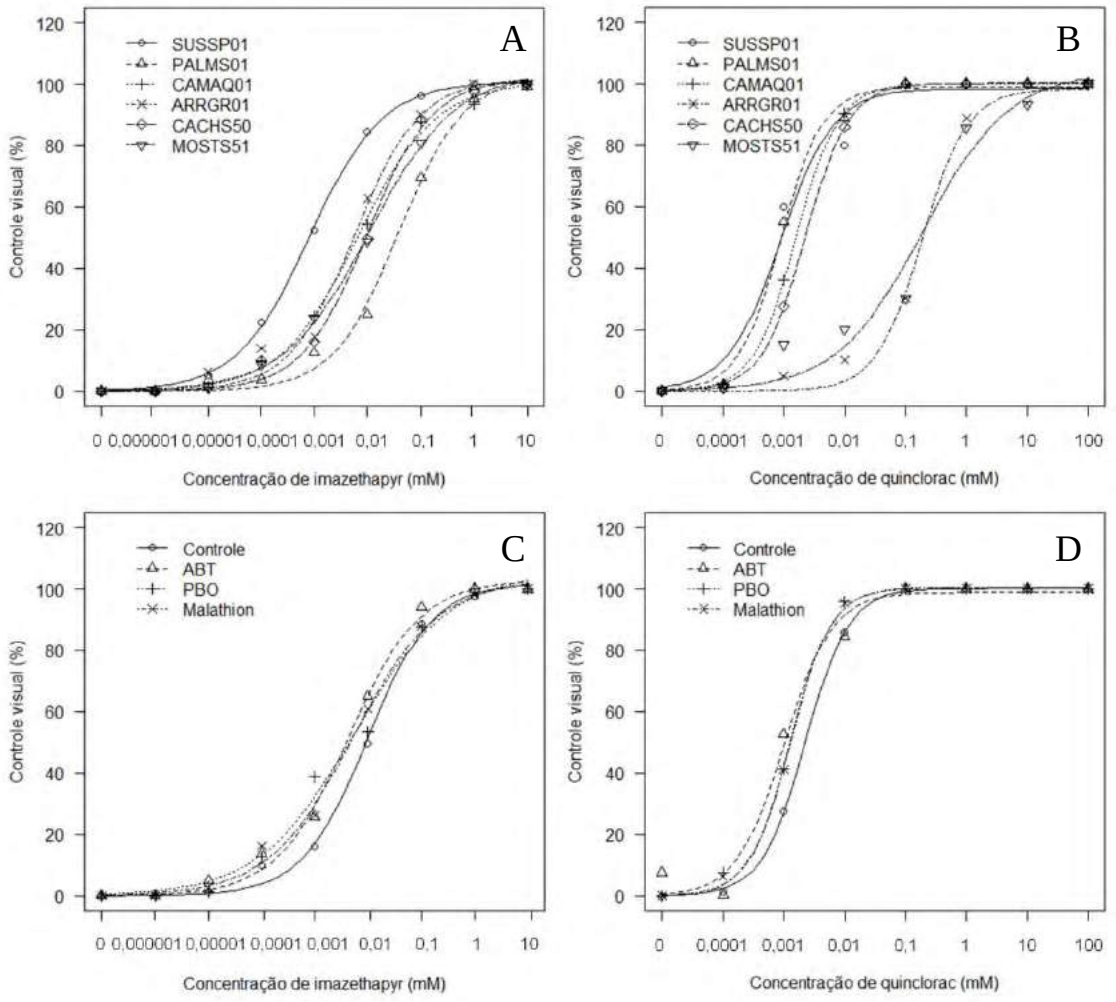


Figura 1. Controle visual (%) em função de diferentes concentrações de imazethapyr aos 14 DAT (A e C) e de quinclorac aos 5 DAT (B e D), entre seis biótipos (A e B) e em

relação ao efeito da aplicação prévia de inibidores de metabolização no biótipo CACHS50 (C e D).

Tabela 1. Parâmetros da equação logística e fator de resistência (FR) para a variável controle visual aos 14 dias após o tratamento (DAT) para o herbicida imazethapyr, e 5 DAT para o herbicida quinclorac, em ambiente hidropônico.

Tratamentos	Imazethapyr		Quinclorac	
	C_{50} [1/]	Fator de resistência	C_{50} [1/]	Fator de resistência
	Conc.[2/] ± IC [3/] 95%	FR [4/] ± IC[3/] 95%	Conc.[2/] ± IC [3/] 95%	FR [4/] ± IC[3/] 95%
---------- Comparativo entre biótipos ----------				
SUSSP01	0,00082** (±0,00022)		0,0007** (±0,0001)	
PALMS01	0,038** (±0,012)	46,34** (±15,90)	0,00098** (±0,00016)	$1,40^{NS}$ (±0,86)
CAMAQ01	0,0066** (±0,0024)	8,05* (±4,90)	0,0016** (±0,00016)	2,27* (±0,78)
ARRGR01	0,0057** (±0,0015)	6,95* (±3,35)	0,1864** (±0,06042)	266,29** (±84,65)
CACHS50	0,0097** (±0,0029)	11,83* (±6,75)	0,0026** (±0,00034)	3,71* (±1,285)
MOSTS51	0,011** (±0,00315)	13,42** (±7,5)	0,1945** (±0,0922)	277,86** (±81,66)
---------- Efeito de inibidores de metabolização ----------				
CACHS50 (R)	0,0097** (±0,0029)		0,0026** (±0,00034)	
R + ABT	0,0042** (±0,0013)	2,28* (±0,97)	0,0010** (±0,00016)	2,6** (±0,48)
R + PBO	0,0055** (±0,0005)	1,76* (±0,48)	0,0013** (±0,00016)	2,00** (±0,29)
R + Malathion	0,0052** (±0,0005)	1,87* (±0,56)	0,0013** (±0,00016)	2,00** (±0,29)

C_{50} [1/] Concentração do herbicida que causa 50 % de controle; [2/] Concentração em mM; IC [3/] 95% Intervalo de confiança a 95% de probabilidade; FR[4/] fator de resistência = C_{50} do biótipo analisado/ C_{50} do biótipo SUSSP01 ou C_{50} do tratamento controle/ C_{50} do tratamento com inibidor.

** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; [NS] Não significativo.

A identificação do mecanismo de resistência com a aplicação de inibidores de metabolização foi realizada em vários trabalhos. Em *Echinochloa phyllopogon*, por exemplo, a associação de bispyribac-Na (Fischer *et al*., 2000) e de bensulfuron-methyl (Osuna *et al*., 2002) com malathion ou PBO reverteu parcialmente a resistência a esses herbicidas. Isso demonstrou que a atividade de enzimas do cyt P450s esta relacionada com a resistência a esses herbicidas inibidores de ALS. Trabalhos similares com *E. phyllopogon* previamente tratadas com malathion aumentaram a toxicidade de penoxsulam e reduziu o fator a resistência (Yasuor *et al*., 2009).

A resistência a herbicidas pelo processo de metabolização pode favorecer a evolução da resistência a herbicidas de diferentes mecanismos de ação (Powles & Yu, 2010). Os resultados encontrados no presente trabalho demonstram que biótipos resistentes a herbicidas inibidores de ALS demonstraram um baixo FR também a quinclorac e esse FR foi reduzido com a aplicação de inibidores do cyt P450s. Trabalhos com *Lolium rigidum*

demonstraram que a resistência a diclofop decorrente da maior atividade metabólica favoreceu a detoxificação também de imazethapyr, chlorsulfuron, haloxyfop e fluazifop-P (Manalil *et al*., 2011). Esse resultado indicou que o aumento da expressão de enzimas detoxificantes favoreceu a evolução da resistência também a outros herbicidas.

CONCLUSÕES

A resistência de capim-arroz a imazethapyr e a quinclorac variou de 7 a 46 e de 2,1 a 278, respectivamente. O processo de metabolização foi evidenciado na resistência a imazethapyr em três biótipos e na resistência inicial a quinclorac em dois biótipos. Os resultados demonstram que o envolvimento do cyt P450s na resistência a imazethapyr pode estar favorecendo a evolução da resistência também a quinclorac.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FISCHER, A. J. et al. Mechanisms of resistance to bispyribac-sodium in an *Echinochloa phyllopogon* accession. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.68, n.3, p.156-165, 2000.

LEAH, J. M. et al. Effect of mono-oxygenase inhibitors on uptake, metabolism and phytotoxicity of propanil in resistant biotypes of jungle-rice, *Echinochloa colona*. **Pesticide Science**, v.49, n.2, p.141-147, 1997.

MANALIL, S. et al. Rapid evolution of herbicide resistance by low herbicide dosages. **Weed Science**, v.59, n.2, p.210-217, 2011.

OSUNA, M. D. et al. Cross-resistance to bispyribac-sodium and bensulfuron-methyl in *Echinochloa phyllopogon* and *Cyperus difformis*. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.73, n.1, p.9-17, 2002.

POWLES, S. B.; YU, Q. Evolution in action: plants resistant to herbicides. **Annual Review Plant Biology**, v.61, n., p.317-47, 2010.

KHEZEVIC et al. Utilizing R software package for dose-response studies: the concept and data analysis. **Weed Technology**, v.21, n.3, p.840-848, 2007.

YASUOR, H. et al. Mechanism of resistance to penoxsulam in late watergrass [*Echinochloa phyllopogon* (Stapf) Koss.]. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.57, n.9, p.3653-3660, 2009.

YASUOR, H. et al. Differential oxidative metabolism and 5-ketoclomazone accumulation are involved in *Echinochloa phyllopogon* resistance to clomazone. **Plant Physiology**, v.153, n.1, p.319-326, 2010.

YUN, M. S. et al. Cytochrome P-450 monooxygenase activity in herbicide-resistant and -susceptible late watergrass (*Echinochloa phyllopogon*). **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.83, n.2-3, p.107-114, 2005.

ESTUDO DO INCREMENTO DO METABOLISMO DE HERBICIDAS EM CAPIM-ARROZ (*Echinochloa crus-galli*) RESISTENTE A IMIDAZOLINONAS

MATZENBACHER, F.O. (UFRGS – IRGA, Porto Alegre/RS – felipematzenbacher@gmail.com), MEROTTO JR, A. (UFRGS, Porto Alegre/RS – merotto@ufrgs.br), KUPAS, V. (UFRGS, Porto Alegre/RS – valmir.agro@yahoo.com.br), WAGNER, J.F. (UFRGS, Porto Alegre/RS – juliano.wagner@yahoo.com.br), KALSING, A. (IRGA, Cachoeirinha/RS – augustokalsing@gmail.com), MENEZES, V.G. (IRGA, Cachoeirinha/RS – vmgaedke@yahoo.com.br).

RESUMO: A frequência de biótipos de capim-arroz resistente aos herbicidas imidazolinonas e a quinclorac nas lavouras de arroz irrigado é crescente nos últimos anos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de inibidores de metabolização no controle de capim-arroz por imazethapyr, quinclorac e clomazone em estudos em casa de vegetação e a campo. A aplicação prévia desses inibidores aumentou o controle dos biótipos CAMAQ01 e PALMS01 no experimento em casa de vegetação e do biótipo resistente PALMS01 presente na área experimental no ensaio a campo. A aplicação de inibidores de metabolização não influenciou a eficácia de quinclorac em nenhum dos experimentos e reduziu a eficácia de clomazone no experimento a campo. Os resultados demonstram o envolvimento de enzimas de metabolização no mecanismo de resistência a imazethapyr em, pelo menos, dois biótipos de capim-arroz.

Palavras-chave: imazethapyr, quinclorac, clomazone, resistência múltipla.

INTRODUÇÃO

Capim-arroz (*Echinochloa crus-galli*) é uma planta daninha altamente competitiva com a cultura do arroz irrigado. Nos últimos anos é crescente a evolução de biótipos resistentes a inibidores de ALS e a quinclorac em praticamente todas as regiões produtoras de arroz dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (Andres *et al.*, 2007; Merotto Jr. *et al*., 2009). Contudo, o mecanismo fisiológico que torna esses biótipos resistentes não foi identificado, o que dificulta a tomada de decisão para a prevenção e controle deste problema.

Resistência de plantas daninhas por metabolização de herbicidas é um mecanismo problemático, pois um biótipo pode evoluir resistência a herbicidas de diferentes mecanismos de ação e mesmo a produtos nunca aspergidos anteriormente sobre o mesmo (Powles & Yu, 2010). Estudos de metabolização de herbicidas podem ser realizados através

de inibidores específicos das enzimas citocromo P450 monooxigenase (cyt P450s), como o inseticida organofosforado malathion (Fischer *et al*., 2000). Assim, o objetivo do presente estudo é avaliar a eficácia de inibidores de cyt 450s para identificar a ocorrência de metabolização como mecanismo de resistência de capim-arroz aos herbicidas imidazolinonas e avaliar a influência destes produtos na eficácia de controle de quinclorac e clomazone.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram desenvolvidos dois experimentos no ano agrícola de 2010/2011. O primeiro experimento em casa de vegetação foi arranjado em blocos completamente casualizados e em esquema fatorial, com 5 repetições. O fator A foi composto por oito biótipos de capim-arroz: dois biótipos suscetíveis, cinco resistentes a herbicidas inibidores da ALS e um com resistência múltipla a ALS e a quinclorac. A resistência e a suscetibilidade dos biótipos analisados foram comprovadas em estudos anteriores (Merotto Jr. *et al*., 2009). O fator B representa os herbicidas imazethapyr nas doses: 0, 33, 66, 100, 200, 400 e 800 g ha^{-1}, com adição de 0,5 % v/v Dash; clomazone nas doses de 0, 100, 200, 300, 400, 500, 750 e 1000 g ha^{-1}; e quinclorac nas doses: 0, 75, 150, 225, 300, 375, 562,5 e 750 g ha^{-1}, com adição de 1 L ha^{-1} Assist. O fator C consistiu na presença ou ausência do inibidor de cyt P450s malathion na dose de 1000 g ha^{-1}.

As unidades experimentais foram de vasos plásticos com capacidade para 250 mL, contendo uma planta de capim-arroz crescendo em solo Gleissolo Háplico Ta distrófico adubado com 500 kg ha^{-1} de N-P-K (5-20-20). A aspersão dos herbicidas e malathion ocorreu isoladamente quando as plantas estavam no estádio de 4 folhas, com utilização de pulverizador costal pressurizado com CO_2 munido de bicos DG 110.02, com pressão de 50 psi e calibrado para vazão de 200 L ha^{-1}. O malathion foi aspergido duas horas antes dos herbicidas. As avaliações foram realizadas através de controle visual aos 2, 7, 14, 21 e 28 dias após o tratamento (DAT), e massa seca da parte aérea aos 28 DAT.

O segundo experimento foi conduzido em lavoura de arroz irrigado no município de Palmares do Sul-RS, com histórico de resistência de capim-arroz a herbicidas inibidores de ALS (Merotto Jr. *et al*., 2009). A semeadura ocorreu no dia 5 de novembro de 2010 utilizando a cultivar PUITÁ INTA CL, na densidade de 100 kg ha^{-1} de sementes. A área experimental continha uma infestação de aproximadamente 480 plantas m^{-2} do biótipo resistente a inibidores de ALS PALMS01 que também foi avaliado no experimento em casa de vegetação. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições. O fator A foi os herbicidas imazethapry, quinclorac e clomazone nas doses de 100, 375 e 500 g ha^{-1}, respectivamente. O fator B consistiu na presença ou ausência de inibidores de cyt

P450s malathion e piperolina butóxido (PBO) nas doses de 1000 e 1200 g ha^{-1}, respectivamente. A aplicação dos inibidores, dos herbicidas e os demais tratos culturais foram os mesmos citados anteriormente. As avaliações realizadas foram: controle visual aos 11, 28, 45, 64 e 100 DAT, e massa seca de capim-arroz aos 38 DAT.

Nos dois experimentos, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo F-teste ($p \leq 0,05$). Quando a ANOVA foi significava ($p<0,05$), a análise complementar do experimento em casa de vegetação foi realizada com ajustes por equações logísticas de três parâmetros. No experimento a campo, os efeitos simples das médias foram comparados pelo teste de Duncan a nível de 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do C_{50} indicou a resistência de cinco dos seis biótipos a imazethapyr com fatores de resistência entre 3,10 e 12,84 (Figura 1a; Tabela 1). A resistência do biótipo ARRGR01 a quinclorac também foi confirmada, porém a dose necessária para controlar 50 % não foi alcançada, o que inviabilizou a determinação do fator de resistência (dados não mostrados). Nenhum dos biótipos avaliados apresentou resistência a clomazone (dados não mostrados).

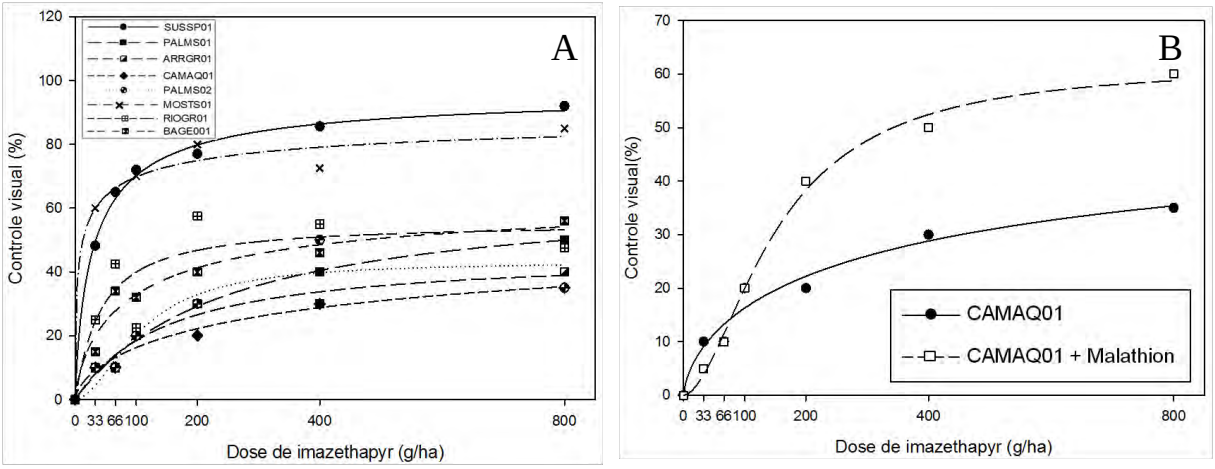


Figura 1. Controle visual (%) aos 14 DAT de oito biótipos de capim-arroz (A) e do biótipo resistente CAMAQ01 associado à aplicação prévia de malathion (B) em função de diferentes doses de imazethapyr.

O efeito da aplicação de inibidores de metabolização na eficácia de imazethapyr, quinclorac e clomazone foi avaliado no experimento em casa de vegetação e a campo. Os resultados obtidos indicaram um incremento de controle por imazethapyr nos biótipos CAMAQ01 (Figura 1b, Tabela 1) e PALMS01 (dados não mostrados) no experimento em casa de vegetação e do biótipo PALMS01 no experimento a campo (Tabela 2) quando os inibidores de metabolização foram aplicados previamente aos herbicidas. A eficácia de quinclorac não foi influenciada pela aplicação prévia de malathion ou PBO em nenhum biótipo no experimento em casa de vegetação (dados não mostrados) e no experimento a

campo (Tabela 2). A aplicação prévia de inibidores do cyt P450s não interferiu na eficácia de clomazone no controle de capim-arroz em casa de vegetação. No entanto, no experimento a campo, o controle de capim-arroz por clomazone foi reduzido pela aplicação de malathion ou PBO, assim como a fitointoxicação da cultura (Tabela 2).

Tabela 1. Parâmetros da equação logística e fator de resistência (FR) para a variável controle visual aos 14 dias após os tratamentos (DAT) com diferentes concentrações de imazethapyr no experimento em aspersão folhar.

Biótipo / Tratamento	*b* [1/]	*d* [2/]	C_{50} [3/]		FR [6/]
			Concentração [4/]	IC [5/] 95%	
---------- Comparativo entre biótipos ----------					
SUSSP01	-0,84**	96,50**	31,04**	(24,57; 37,51)	
PALMS01	-1,00**	65,23**	246,55**	(179,57; 313,55)	7,94
ARRGR01	-1,03**	45,56**	144,50**	(93,11; 195,89)	4,66
CAMAQ01	-0,67**	57,55**	398,63*	(239,63; 557,63)	12,84
PALMS02	-1,85**	43,20**	107,00**	(84,76; 129,24)	3,45
MOSTS01	-0,47**	92,63^{NS}	9,16*	(3,57; 14,74)	0,30
RIOGR01	-1,07*	55,39**	41,23*	(7,53; 74,95)	1,33
BAGE001	-0,76*	64,90*	96,26*	(66,14; 126,38)	3,10
---------- Efeito de malathion ----------					
CAMAQ01 (R)	-0,67**	57,55**	398,63*	(239,63; 557,63)	2,62
R + Malathion	-1,77**	61,84**	152,07**	(144,68; 159,46)	

b [1/] Declividade da curva; *d* [2/] Limite superior; C_{50} [3/] Dose do herbicida imazethapyr que causa 50 % de controle; [4/] Dose em g ha^{-1}; IC [5/] 95% Intervalo de confiança a 95% de probabilidade; FR [6/] fator de resistência = C_{50} do biótipo analisado/ C_{50} do biótipo SUSSP01 ou C_{50} do tratamento controle/ C_{50} com inibidor. ** P < 0,01; * P < 0,05; ^{NS} Não significativo.

O processo de metabolização esteve relacionado com a resistência a imazethapyr nos biótipos CAMAQ01 e PALMS01. Resultados similares de redução de fator de resistência mediante o uso de inibidores de metabolização relacionam o incremento do metabolismo como mecanismo de resistência a diferentes herbicidas em diferentes espécies daninhas (Yuan *et al*., 2007). Em *Digitaria sanguinalis* L., por exemplo, a resistência a imazethapyr foi relacionada ao incremento do metabolismo após a redução do fator de resistência quando o herbicida foi aplicado em associação com malathion (Hidayat & Preston, 2001). Em trabalhos com *Echinochloa phyllopogon* foi constatado que a adição de malathion seguida da aplicação de bispyribac-sodium aumentou o controle em até 31% em biótipos resistentes em relação à aplicação do herbicida isoladamente (Fischer *et al*., 2000).

A eficácia de clomazone foi reduzida quando aplicado em associação com inibidores de metabolização. Resultados similares foram observados na cultura do algodão, onde a aplicação de disulfoton e phorate no sulco de semeadura reduziu a fitointoxicação por clomazone em relação ao tratamento somente com o herbicida (Culpepper *et al*., 2001). A menor eficácia de clomazone após a aplicação prévia de inibidores de cyt P450s ocorre pela

menor degradação do clomazone em 5-keto clomazone. Esse metabólito foi identificado como o composto que possui ação herbicida (Ferhatoglu & Barrett, 2006).

Tabela 2. Efeito de herbicidas e inibidores de metabolização na fitointoxicação do arroz, controle visual e massa seca de capim-arroz. Palmares do Sul, RS, 2010/11.

Tratamentos	Fitointoxicação (%)		Controle visual (%)			Massa seca
	11 DAT*	28 DAT	11 DAT*	28 DAT	45 DAT	(g m^{-2})
Testemunha	0 B[1]	0 D	0 D	0 F	0 C	94,6 A
PBO	9 B	0 D	5 D	4 F	0 C	74,0 AB
Malathion	0 B	0 D	0 D	0 F	0 C	69,9 AB
Imazethapyr	0 B[1]	0 D	21 C	18 E	13 BC	46,0 ABC
Imazethapyr + malathion	9 B	0 D	44 B	40 D	21 B	33,5 BC
Imazethapyr + PBO	0 B	0 D	50 B	43 D	25 B	40,7 BC
Quinclorac	0 B[1]	0 D	83 A	91 AB	91 AB	0,9 C
Quinclorac + malathion	9 B	0 D	90 A	95 A	97 A	3,5 C
Quinclorac + PBO	0 B	0 D	89 A	94 A	97 A	4,9 C
Clomazone	56 A	21 A	83 A	90 AB	90 A	2,8 C
Clomazone + malathion	51 A	13 B	83 A	79 CB	84 A	34,7 BC
Clomazone + PBO	55 A	5 C	83 A	72 C	83 A	31,35 BC

[1] Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan (p<0,05).
* DAT – dias após o tratamento.

CONCLUSÕES

A eficácia de imazethapyr aumentou em resposta a adição de inibidores de metabolização em dois biótipos de capim-arroz em condições controladas e no experimento a campo. Portanto, a resistência por processo de metabolização de herbicidas pode ser o mecanismo que confere resistência ao herbicida imazethapyr em pelo menos dois biótipos de capim-arroz analisados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRES, A. et al. Detecção da resistência de capim-arroz (*Echinochloa* sp.) ao herbicida quinclorac em regiões orizícolas do sul do Brasil. **Planta Daninha**, v. 25, n.1, p. 221-226, 2007.

CULPEPPER, A.S.*, et al.* Effect of insecticides on clomazone absorption, translocation, and metabolism in cotton. **Weed Science**, v.49, n.5, p.613-616, 2001.

FERHATOGLU, Y.; BARRETT, M. Studies of clomazone mode of action. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.85, n.1, p.7-14, 2006.

FISCHER, A. J.*, et al.* Mechanisms of resistance to bispyribac-sodium in an *Echinochloa phyllopogon* accession. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.68, n.3, p.156-165, 2000.

HIDAYAT, I. e PRESTON, C. Cross-resistance to imazethapyr in a fluazifop-P-butyl-resistant population of *Digitaria sanguinalis*. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.71, n.3, p.190-195, 2001.

MEROTTO JR., A.*, et al.* Resistência de Capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*) aos herbicidas inibidores da enzima ALS. **VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO**. Porto Alegre, RS, 2009. CD-ROM.

POWLES, S.B.; YU, Q. Evolution in action: plants resistant to herbicides. **Annual Review of Plant Biology**, v.61, p.317-47, 2010.

YUAN, J. S.; TRANEL, P. J.; STEWART, C. N. Non-target-site herbicide resistance: a family business. **Trends in Plant Science**, v.12, n.1, p.6-13, 2007.

PADRONIZAÇÃO DE PROTOCOLO PARA EXTRAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE DNA DE *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walker.

MAROCHIO, C. A. (UEM, Maringá/PR – carlosalexandre87@hotmail.com), VISACRE, P. H. M. (UEM, Maringá/PR – phmv_bio@hotmail.com), BASSI, D. (IAC, Campinas/SP – denis_bassi16@hotmail.com), SANTOS, G. (UEM, Maringá/PR – gizelly@agronoma.eng.br), FRANCISCHINI, A. C. (UEM, Maringá/PR – aleconstantin@hotmail.com), BEVILAQUA, M. R. R. (UEM, Maringá/PR – maycon.bevilaqua@gmail.com), MACHADO, M. F. P. S. (UEM, Maringá/ PR – mfpsmachado@uem.br). MANGOLIN, C. A. (UEM, Maringá/PR – camangolim@uem.br), NAKAJIMA, J. N. (UFU, Uberlândia/MG).

RESUMO: A buva (*Conyza* spp.) inclui aproximadamente 50 espécies e estas são pertencentes à família Asteraceae, elas são originárias das Américas do Sul e do Norte e estas se encontram distribuídas em quase todo o mundo. Em função do aparecimento de formas resistentes a herbicidas, a buva é uma planta daninha de importância crescente no Brasil. A existência de variabilidade genética em indivíduos de uma população aumenta a chance de alguns para responder diferentemente frente a alterações do meio ambiente. As populações de plantas com maior diversidade genética podem se constituir num obstáculo para o controle, alta variabilidade genética dentro de populações de plantas daninhas pode indicar que as plantas têm, provavelmente, uma significativa quantidade de variação genética para escapar dos efeitos do agente de controle, e também pode favorecer a seleção de genótipos resistentes. Portanto o conhecimento da variabilidade genética em Conyza é muito importante, uma forma de quantificar esta variabilidade é empregando marcadores moleculares, para isso faz-se necessária a extração de DNA com quantidade e qualidade para os estudos de marcadores. Para a extração de DNA de Conyza o método de extração descrito por Doyle e Doyle (1990) com modificações foi o que se apresentou como o mais adequado.

Palavras-chave: Extração de DNA, Conyza, buva.

INTRODUÇÃO

A buva (*Conyza* spp.) é uma planta daninha de importância crescente no Brasil. Estas espécies ocorrem em diferentes regiões do mundo, infestando áreas de culturas perenes e anuais sob o sistema de semeadura direta e também em áreas de fruticultura. Atualmente o gênero *Conyza* spp. inclui, aproximadamente, 50 espécies descritas, as quais se distribuem em quase todo o mundo (Kissmann e Groth, 1999).

As espécies de Conyza são pertencentes a família Asteraceae, originadas das Américas do Sul e do Norte, sendo uma planta anual que se reproduz através de sementes que germinam no outono/inverno, com o término do seu ciclo no verão, caracterizando – se desta maneira em uma planta daninha de inverno e verão. Essas espécies têm reduzido significativamente a produtividade de algumas culturas e também vêm aumentando sua frequência no Brasil, sobretudo em sistemas conservacionistas de manejo de solo, devido à sua ampla adaptabilidade ecológica (Vargas et al., 2007).

A existência de variabilidade genética em indivíduos de uma população aumenta a chance de alguns para responder diferentemente frente a alterações do meio ambiente, de modo que isto possa garantir a preservação da espécie (Allendorf e Luikart, 2007). Por isso, um dos fatores que deve contribuir para determinar respostas diferentes de plantas daninhas frente à aplicação de herbicidas, é a variabilidade genética presente em populações das diferentes espécies. Desta forma as populações de plantas com maior diversidade genética podem se constituir num obstáculo para o controle porque as plantas apresentam respostas variáveis aos tipos e/ou concentrações diferentes de herbicidas.

De acordo com o significado da variabilidade genética dentro das diversas populações enfatizadas por Allendorf e Luikart (2007), alta variabilidade genética dentro de populações de plantas daninhas pode indicar que as plantas têm, provavelmente, uma significativa quantidade de variação genética para escapar dos efeitos do agente de controle, e também pode favorecer a seleção de genótipos resistentes.

O isolamento de DNA de plantas e de material vegetal é uma etapa importante para que a análise da estrutura e organização das populações de planta possam ser realizadas, utilizando marcadores moleculares. Preparações de DNA vegetal de qualidade é importante para garantir a repetibilidade dos resultados de marcadores moleculares quando o DNA é utilizado como substrato em reações de PCR para estudo de microssatélites ou para estudo utilizando primers arbitrários como é o caso de RAPD. Independente do tipo de estudo molecular, as preparações de DNA devem produzir amostras puras suficientes para não inibir os tratamentos enzimáticos ou causar interferências nos padrões de migração em gel de eletroforese (Romano e Brasileiro, 2001).

O presente trabalho teve como objetivo estabelecer as condições adequadas para a extração e purificação de DNA de *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walker e para isto foram testados dois protocolos, o descrito por Dellaporta et al., (1983) e a metodologia descrita por Doyle e Doyle (1990).

MATERIAL E MÉTODOS

O material vegetal utilizado no presente estudo foi proveniente de coletas realizadas nas cidades de Campo Mourão, Peabiru, Engenheiro Beltrão e Floresta, estes materiais foram coletados para estudo estrutura genética destas populações utilizando marcadores moleculares microssatélites. As sementes coletadas foram germinadas em casa de vegetação, sendo realizadas irrigações diárias. Quando as plantas atingiram 15 cm de altura foram coletadas folhas jovens rapidamente congeladas em nitrogênio liquído e armazenadas em ultra-frezeer a -180º. Quando as plantas atingiram o florescimento plantas das diferentes localidades foram utilizadas para a confecção de unicatas para posterior identificação.

As unicatas foram enviadas ao Instituto de Biologia – Herbarium Uberlandense da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram catalogadas e classificadas pelo Dr. Jimi Naoki Nakajima como sendo *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walker.

Para a extração e purificação de DNA foram testados dois protocolos, o primeiro descritos por Dellaporta et al., (1983), e o segundo descrito por Doyle e Doyle (1990) ambos com pequenas modificações, as folhas foram pulverizadas em almofariz de porcelana esterilizado utilizando nitrogênio liquido.

O DNA precipitado foi ressuspendido em 50 µL de tampão TE (Tris-HCl pH 8,0 10 mM e EDTA pH 8,0 1 mM) e incubado em banho-maria a 60ºC por 10 minutos para completa solubilização do DNA. Após a solubilização, para realizar a digestão do RNA presente nas amostras foi adicionado 2 µL de RNAse, as amostras foram mantidas em temperatura ambiente por duas e para a sua manutenção as amostras foram acondicionadas no freezer.

Após a solubilização e a digestão do RNA as amostras de DNA foram quantificadas em gel de agarose com concentração de 1% e comparadas com o DNA do fago Lambda de concentrações conhecidas (50, 100, 150 ng). Após a eletroforese o gel foi corado em solução de Brometo de etídio durante 40 minutos e visualizado e fotografado em transluminador de luz ultravioleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mesmas amostras de DNA foram extraídas com as duas metodologias testadas no presente trabalho. Após a extração os DNAs extraídos foram quantificados em gel de agarose, os resultados obtidos para as duas metodologias de extração foram comparados com o DNA de fago Lambda. Na (Figura 1), podemos observar o DNA extraído, neste gel estão apresentados os DNAs extraídos de 30 amostras e para esta extração foi utilizado o protocolo descrito por Dellaporta et al., (1983). Podemos observar a baixa eficiência desta metodologia para a extração do DNA de Conyza. Poucas amostras tiveram o seu DNA extraído, um grande número de amostras apresentaram DNA degradado. As amostras que

tiveram o seu DNA extraído, a quantidade de DNA deve ser insuficiente para a realização de trabalhos que envolvam a técnica de marcadores moleculares.

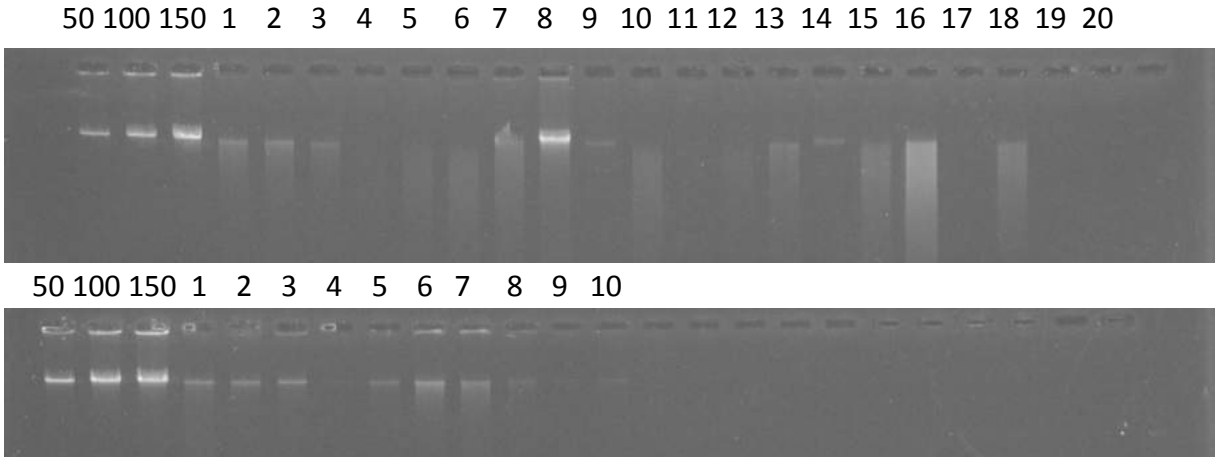


Figura 1. Extração de DNA de 30 amostras de *C. sumatrensis* (Retz.) E. Walker., seguindo a metodologia descrita por Dellporta et al., (1983); as amostras 50, 100 e 150 correspondem as amostras de DNA de fago Lambda com as respectivas concentrações, esta concentração é expressa em ng.

Na (Figura 2) são apresentados os resultados dos DNAs de 38 amostras de Conyza extraídos utilizando-se o protocolo descrito por Doyle e Doyle (1990). Esta metodologia foi a mais adequada para a extração de DNA. Os DNAs extraídos foram integros e a concentração ultrapassou 150 ng de DNA por amostra. A metodologia descrita por Doyle e Doyle (1990) será a utilizada para a extração de DNA de todas as amostras coletadas de *C. sumatrensis* (Retz.) E. Walker. O DNA extraído será utilizado para estudo de genética de populações das amostras coletadas nas diferentes regiões do Paraná, tanto com registro de resistência e de suscetibilidade a herbicidas.

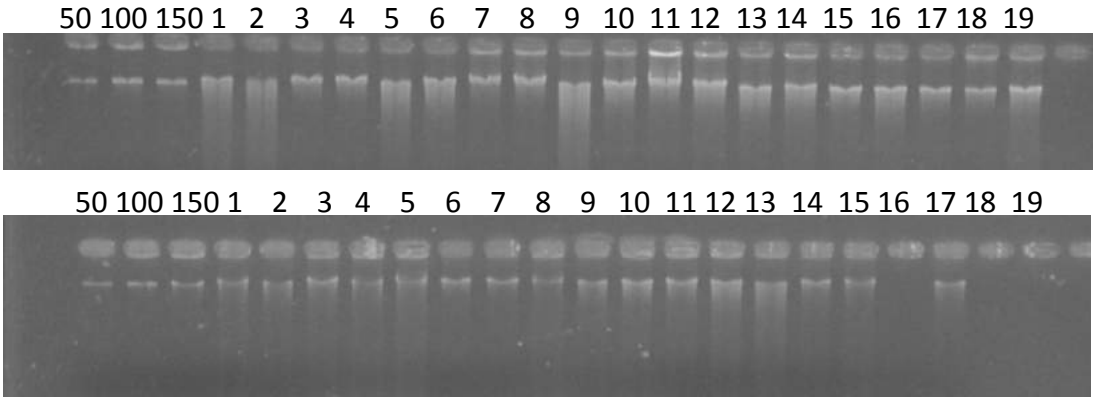


Figura 2. Extração de DNA de 38 amostras de *C. sumatrensis* (Retz.) E. Walker, seguindo a metodologia descrita por Doyle e Doyle (1990); as amostras 50, 100 e 150 correspondem as amostras de DNA de fago Lambda com as respectivas concentrações, esta concentração é expressa em ng.

CONCLUSÕES

Após a utilização dos dois protocolos chegou-se a conclusão de que o protocolo descrito por Doyle e Doyle (1990) com modificações foi o que apresentou melhores resultados, sendo que este o protocolo utilizado para extrair o DNA de amostras de *C. sumatrensis* (Retz.) E. Walker., para utilização em marcadores microssatélites.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLENDORF, F.W., LUIKART, G. **Conservation and the genetics of populations.** Blackwell Publishing Maden, Massachusetts, 642 p., 2007.

DELLAPORTA, S.L.; WOOD, J.; HICKS, J.B. **A plant DNA mini preparation: version II**. Plant Mol Biol Rep 1: 19-21, (1983).

DOYLLE, J.J.J.; DOYLLE, J.L; **Isolation of plant DNA from fresh tissue**. **Focus,** Ithaca, v.12, p. 13-18, 1990.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** 2.ed. São Bernardo do Campo: Basf., 1999. p.152-156, 278-284.

ROMANO, E.; BRASILEIRO, A. C. M. **Extração de DNA de Plantas.** Biotecnologia Ciências & Desenvolvimento, 2001.

VARGAS, L.; BIANCHI, M. A.; RIZZARDI, M. A.; AGOSTINETTO, D.; DAL MAGRO, T. Buva **(Conyza bonariensis) resistente ao glyphosate na região sul do Brasil.** Planta Daninha, v. 25, n. 3, p. 573-578, 2007.

ESTUDO ANATÔMICO DE FOLHAS DE *Conyza* spp.

MAROCHIO, C. A. (UEM, Maringá/PR – carlosalexandre87@hotmail.com), VISACRE, P. H. M. (UEM, Maringá/PR – phmv_bio@hotmail.com), SANTOS, G. (UEM, Maringá/PR – gizelly@agronoma.eng.br), FRANCISCHINI, A. C. (UEM, Maringá/PR – aleconstantin@hotmail.com), BEVILAQUA, M. R. R. (UEM, Maringá/PR – maycon.bevilaqua@gmail.com), MACHADO, M. F. P. S. (UEM, Maringá/ PR – mfpsmachado@uem.br). MANGOLIN, C. A. (UEM, Maringá/PR – camangolim@uem.br), MOSCHETA, I. S. (UEM, Maringá/PR- ismoscheta@uem.br).

RESUMO: As folhas são o principal órgão das plantas daninhas envolvido na penetração de herbicidas e apresentam vários níveis de desenvolvimento de tricomas e glândulas. Tricomas presentes na superfície foliar podem interceptar gotas pulverizadas, impedindo que estas alcancem a epiderme propriamente dita. A maioria das plantas daninhas apresenta em suas folhas, estômatos sobre as superfícies adaxial e abaxial. *Conyza* spp. apresentou estômatos tanto na face adaxial como na abaxial, classificados como anomocíticos.

Palavras-chave: Estômatos, planta daninha.

INTRODUÇÃO

A morfologia das plantas, principalmente das folhas, influência a quantidade do herbicida interceptado e retido, ao passo que sua anatomia, praticamente, determina a facilidade com que esses produtos serão absorvidos (Yamashita e Guimarães, 2011). Os herbicidas podem penetrar nas plantas através de suas estruturas aéreas (folhas, caules, flores e frutos) e subterrâneas (raízes, rizomas, estolões, tubérculos, etc.), de estruturas jovens (radículas e caulículos) e, também, das sementes (Silva et al., 2000).

Desta maneira, é as folhas o principal órgão das plantas daninhas envolvido na penetração de herbicidas. As folhas das plantas apresentam vários níveis de desenvolvimento de tricomas e glândulas. Tricomas presentes na superfície foliar podem interceptar gotas pulverizadas, impedindo que estas alcancem a epiderme propriamente dita. Mesmo quando os tricomas são simples e aparecem em baixa densidade, ocorre à aderência de gotas sobre eles (Yamashita e Guimarães, 2011).

A cutícula é a principal via de absorção dos herbicidas, sendo o conhecimento de sua estrutura de fundamental importância nos estudos de absorção. Segundo Hess e Falk (1990), a maioria das plantas daninhas apresenta em suas folhas estômatos sobre a

superfície adaxial e abaxial (anfiestomáticas). Silva et al. (2000) e Velini e Trindade (1992) relatam que na maioria destas plantas os estômatos se localizam apenas na face abaxial das folhas (hipoestomáticas). Informações obtidas por Meyer et al. (1973), apresenta que, nas anfiestomáticas, o número de estômatos na face adaxial era normalmente inferior ao da face abaxial.

A cutícula serve como interface entre o corpo da planta e o ambiente, realizando a proteção e a prevenção da perda de água dos tecidos vegetais, sendo também uma barreira contra a entrada de microrganismos e agroquímicos (Bukovac et al., 1990).

O objetivo deste trabalho foi estudar a anatomia foliar de *Conyza* spp., sendo de grande ocorrência no Brasil, visando ter melhor entendimento sobre as barreiras que a espécie impõe à penetração dos herbicidas e, para maior conhecimento da espécie.

MATERIAS E MÉTODOS

O material utilizado no presente estudo foi coletado no município de Assis Chateaubriand, localizado no estado do Paraná, a planta apresentava aproximadamente quinze centímetros de altura e não apresentava ramificações laterais, sendo a data da coleta realizada no dia 20 de setembro de 2010.

Os estudos anatômicos foram realizados na base do pecíolo e na nervura principal do limbo foliar, sendo realizados pequenos cortes paradérmicos e transversais da estrutura vegetal. A fixação do material vegetal, visando o estudo morfológico e anatômico foi feita em FAA 50 constituído de álcool 50%, ácido acético glacial e formaldeído 40%, deixados por três dias para fixação. Após este período foi realizada a conservação do material vegetal em álcool 70%, o qual foi deixado em solução por três dias. Em seguida foi realizado o processo de desidratação a temperatura ambiente, onde o material vegetal foi transferido para solução álcool 96% deixado por 2 horas, álcool 100% por 2 horas, álcool 100% + Resina Líquida na proporção de 1:1 por 2 horas.

Para o etapa de infiltração foi preparado o meio A que consiste na mistura da resina líquida mais ativadora em pó. O material vegetal foi transferido para o Meio A e deixado por 24 horas nesta solução.

Foi preparada a solução de polimerização denominada Meio B que consiste na mistura do meio A mais Hardner (endurecedor). O meio B foi colocado nos moldes de polietileno (Histomold) e os fragmentos do tecido vegetal foram dispostos em corte transversal e longitudinal respectivamente. As placas de moldes, recoberta com filme de PVC foram colocadas na geladeira por 24 horas para um endurecimento lento e depois foi colocada a temperatura ambiente até endurecer por completo.

Após 24 h do emblocamento, os blocos dos moldes de polietileno foram retirados pressionando-se o fundo da placa de polietileno. Assim que se desprenderam da placa de

polietileno com auxilio de uma lixa retirou-se uma camada gelatinosa da superfície dos blocos. Em seguida os blocos de resina foram colados em blocos de madeira com Super Bonder.

Realizada a montagem dos blocos e estes bem colados nos blocos de madeira foi feito o corte do material em micrótomo rotativo com navalha de aço do tipo C. Os cortes tiveram espessura de 5 µm a 10 µm.

Foi colocada ao lado do micrótomo, sobre fundo preto, uma lâmina com água e detergente na proporção de duas gotas de detergente para 100 mL de água, onde os cortes foram distendidos. Em cada lâmina foram colocados de 6 a 8 cortes, sendo estas colocadas em placa aquecedora à 40º C até que estivessem secas. As lâminas foram coradas em azul de toluidina – coloração policromática seguindo a metodologia de (O'Brien, Feder e Mccully, 1984). Para a visualização das estruturas anatômicas foliares utilizou-se microscópio óptico.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises histológicas evidenciaram que suas folhas em seção transversal exibem uma epiderme simples, com presença de tricomas, a face adaxial é mais espessa que a abaxial (Figura1).

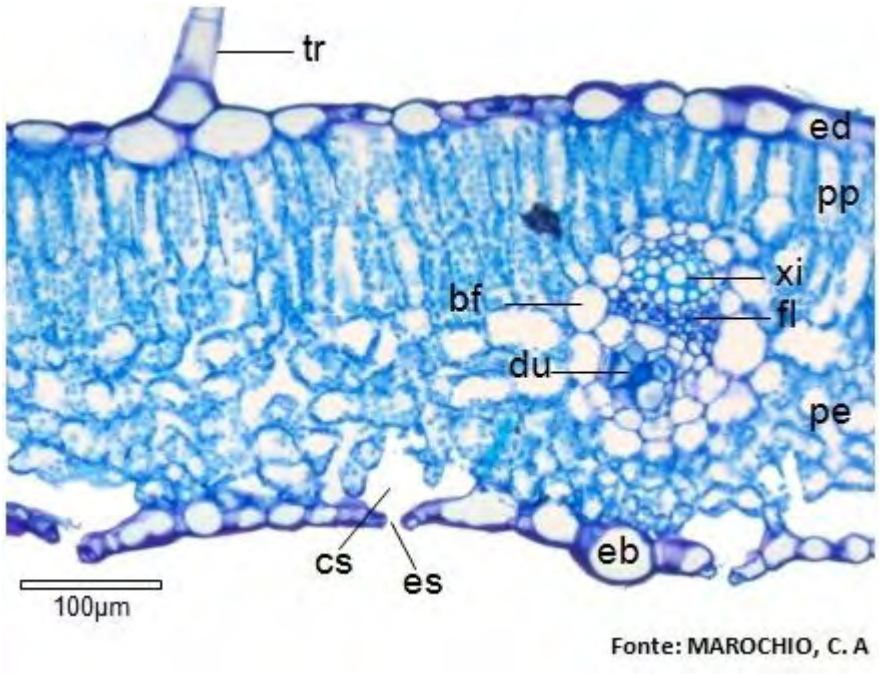


Figura 1. Limbo de *Conyza* spp. em seção transversal, em aumento de 20 x. bf - bainha do feixe; cs - câmara substomática; du - ducto secretor; eb - epiderme da face abaxial; ed - epiderme da face adaxial; es - estômato; fl - floema. pe - parênquima esponjoso; pp - parênquima paliçádico; tr - tricoma.

As folhas são do tipo anomocítico, que são folhas que apresentam estômatos em ambas as partes da estrutura foliar, em *Conyza* spp., foi verificada uma maior presença de estômatos na face abaxial do que na face adaxial das folhas (Figura 2).

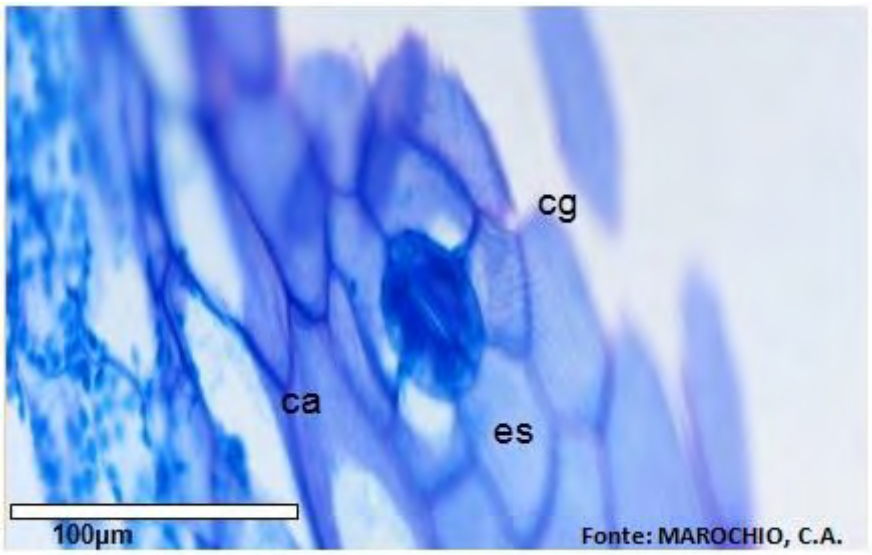


Figura 2. Estômato de *Conyza* spp. em seção transversal, em aumento de 40 x. ca -células anéxas; cg - célula guarda; es - estômato.

Seu mesófilo é dorsiventral, com o parênquima paliçádico apresentando uma camada bem espessas. As folhas são anfiestomáticas estando os estômatos na face adaxial dispostos no mesmo nível das demais células da epiderme, e na face abaxial estes se encontram pouco acima do nível destas. As nervuras são espessamentos das folhas de plantas vasculares, que são formadas por vasos condutores da seiva e, sendo mais resistente que o colênquima e muitas vezes ramificadas (Figura 03).

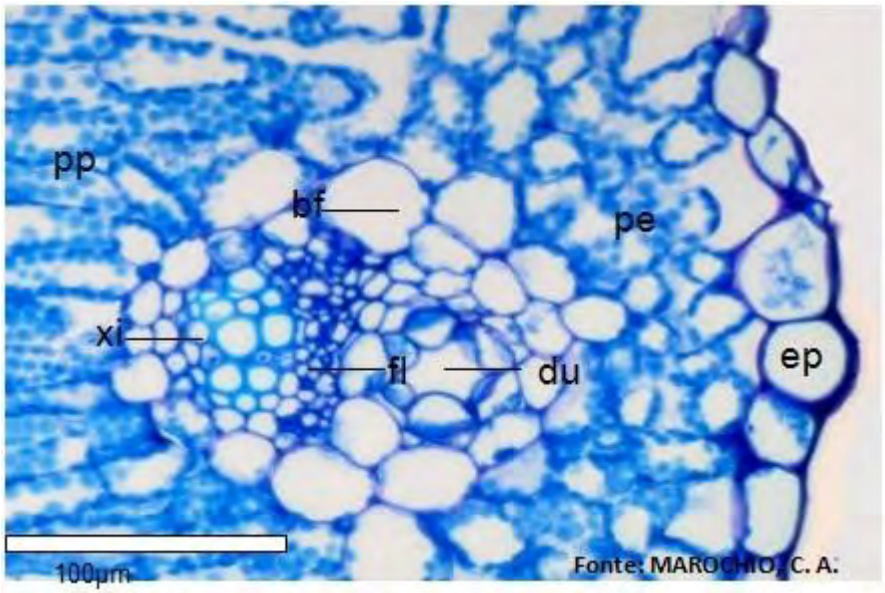


Figura 3. Nervura em folha de *Conyza* spp. em seção transversal, em aumento de 40 x. bf - bainha do feixe; du - ducto secretor; ep - epiderme; fl - floema; pe - parênquima esponjoso; pp - parênquima paliçádico; xi - xilema.

CONCLUSÕES

O trabalho permite conhecer melhor a anatomia foliar de *Conyza* spp., a anatomia foliar possui grande espessura da cutícula da face adaxial, baixa densidade estomática na face adaxial e presença de cera epicuticular, principalmente na face adaxial comprovam assim uma potencial na barreira foliar à sua penetração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUKOVAC, M. J. et al. Sorption of organic compounds by plant cuticles. **Weed Science**, v. 38, n. 3, p. 289-298, 1990.

HESS, F. D.; FALK, R. H. Herbicide deposition on leaf surfaces. **Weed Science**, v. 38, n. 3, p. 280-288, 1990.

MEYER, B. et al. **Introdução à fisiologia vegetal**. 2. ed. Lisboa: 1973. 710 p.

O'BRIEN, T.P.; FEDER, N. McCULLY, M.E. Polychromatic staining of plant cell wall by toluidine blue O. Protoplasma, v.59, n.2, p. 368-373. 1964.

SILVA, A. A. et al. **Controle de plantas daninhas**. Brasília: ABEAS, 2000. 260 p.

VELINI, E. D.; TRINDADE, M. L. B. Comportamento de herbicidas na planta. Épocas de aplicação de herbicidas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE MANEJO INTEGRADO DE PLANTAS DANINHAS EM HORTALIÇAS, 1992,Botucatu. **Anais.** Botucatu: UNESP, 1992. p. 65-86.

YAMASHITA, O. M.; GUIMARÃES, S. C. **Biologia e resistência a herbicidas de espécies do gênero *Conyza.*** Ambiência Guarapuava (PR) v.7 n.2 p.383 - 398 Maio/Ago. 2011

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ASSOCIAÇÃO DE 2,4-D COM GLYPHOSATE E COM INIBIDORES DA ACCASE NO CONTROLE DE AZEVÉM (*Lolium multiflorum*)

ROCKENBACH, Ana Paula; SCHNEIDER, Theodoro; BIANCHI, Mario Antonio

RESUMO

A associação de produtos visando o controle de biótipos resistentes a herbicidas se faz cada vez mais necessária diante do avanço dos casos de resistência. Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da associação de 2,4-D com glyphosate e de 2,4-D com inibidores da ACCase na eficiência de controle de azevém (*Lolium multiflorum*). Foram conduzidos dois experimentos fatoriais 2 x 3 no delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pelas combinações de 2,4-D com glyphosate em um experimento e por 2,4-D com inibidores da ACCase em outro, sendo aplicados em plantas de azevém no final do estágio vegetativo. A adição de 2,4-D ao glyphasate reduziu a eficiência do controle quando o glyphosate foi utilizado na dose de 720 g e. a. ha^{-1}, o que não ocorreu na dose de 1440 g e. a. ha^{-1}. A adição de 2,4-D a herbicidas inibidores de AACase, resulta em redução da eficiência de controle do sethoxydim e em nenhum prejuízo da eficiência de controle do clethodim sobre o azevém.

PALAVRAS-CHAVE: Antagonismo; graminicidas; planta daninha.

INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum*) é uma espécie anual, de estação fria, utilizada principalmente como forrageira e para fornecimento de palha para o sistema plantio direto. Caracteriza-se pela dispersão fácil das sementes, tanto pelo gado como pelo homem (troca de sementes entre agricultores). Possui ressemeadura natural, o que facilita sua manutenção na lavoura, porém isso pode trazer problemas quanto ao seu manejo para as culturas de trigo e de milho. Dependendo da densidade de plantas por área e do intervalo entre a dessecação e a semeadura da cultura, o azevém que emerge após a dessecação pode causar problemas ao cultivo de trigo.

A alta eficiência no controle de plantas daninhas, a facilidade de manuseio e o baixo custo tornaram o glyphosate o principal herbicida para uso em vários ambientes agrícolas ao

redor do mundo ao longo de mais de 30 anos (Galli, 2009). Contudo, na presença de espécies resistentes, como azevém e buva (*Conyza bonariensis*), seu uso resulta em eficiência de controle abaixo da desejada.

Na dessecação que precede a semeadura das culturas no plantio direto, as alternativas para o controle de azevém resistente ao glyphosate resumem-se a herbicidas inibidores da ACCase, da glutamina sintetase (GS) e do fotossistema I (FSI) (Roman et al., 2004). No controle de biótipos buva resistentes ao glyphosate as alternativas são as auxinas sintéticas, os inibidores do FSI, da GS e da ALS. Na estação fria é comum ocorrer plantas de buva e de azevém na mesma lavoura, sendo a associação de glyphosate com o 2,4-D ou dos inibidores da ACCase com o 2,4-D, ou ainda, do glyphosate com 2,4-D e com inibidores da ACCase, uma alternativa para o controle dessas duas espécies.

A literatura relata efeito prejudicial do 2,4-D sobre ação graminicida de herbicidas como o glyphosate e inibidores da ACCase. Os efeitos antagônicos ocorrem principalmente quando o graminicida é aplicado juntamente ou após os herbicidas latifolicidas (Trezzi et al. 2007). Contudo, a ação sobre dicotiledôneas não é alterada podendo ser melhorada.

Poucos são os estudos que levam em conta a ação negativa do herbicida 2,4-D quando associado com o glyphosate ou com inibidores da ACCase no controle de azevém. Assim, objetivou-se com este estudo avaliar a influência da associação de 2,4-D com glyphosate e de 2,4-D com inibidores da ACCase na eficiência de controle de azevém.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental da Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ, situada no município de Cruz Alta-RS. Foram conduzidos dois experimentos fatoriais 2 x 3 no delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pelas combinações de 2,4-D (0 – 670 e 1005 g de equivalente ácido, e.a., ha^{-1}) com glyphosate (720 e 1440 g e.a. ha^{-1}) em um experimento e por 2,4-D (0 – 670 e 1005 g e.a. ha^{-1}) com inibidores da ACCase (sethoxydim,220,8 g ha^{-1}; clethodim, 96 g ha^{-1}) em outro. Os produtos comerciais utilizados foram Stinger (glyphosate, 360 g e.a. L^{-1}) e Grant (2,4-D, 670 g e.a. L^{-1}), Poast (Sethoxydim, 180 g L^{-1}) e Select (clethodim, 240 g L^{-1}). Aos tratamentos resultantes das combinações dos herbicidas foi adicionado óleo mineral Nimbus a 0,5%. As parcelas mediram 4m de largura por 7m de comprimento, sendo o herbicida aplicado em 3m deixando-se 1m de testemunha lateral em cada parcela.

Os herbicidas foram aplicados no dia 21/set/2011 entre 14h30 e 15h50. A maioria das plantas de azevém estava no final do estágio vegetativo, com estatura entre 40 e 50 cm, e algumas no início do florescimento. Para aspergir a calda herbicida utilizou-se um pulverizador costal pressurizado com CO_2 a 103,5 kPa, com barra de pulverização de 3m de largura com seis pontas tipo leque (TT 110015) e volume de calda equivalente a 100 L ha^{-1}.

A eficiência de controle foi determinada visualmente, por três avaliadores, aos 14, 28 e 42 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), sendo os valores finais representados pela média dos avaliadores. Na avaliação utilizou-se a escala percentual onde, "0" representa a ausência de controle e "100" o controle total. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e para as diferenças significativas pelo teste F (p=0,05), as médias dos tratamentos foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey (p=0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O glyphosate na dose de 720 g e.a. ha^{-1} foi menos eficiente no controle do azevém que na dose de 1440 g e.a. ha^{-1} aos 14DAT, contudo aos 28 e 42 DAT não houve diferença entre elas, sendo os níveis de controle acima de 96% (Tabela 1). Com isso, constata-se que o glyphosate, nas duas doses, foi eficaz no controle do azevém. Por outro lado, nas três épocas avaliadas, quando foi adicionado o 2,4-D, houve redução do nível de controle de azevém na menor dose do glyphosate. Esse efeito prejudicial no controle foi verificado na dose maior do glyphosate somente aos 14DAT, nas demais avaliações o nível de controle foi similar ao observado na ausência do 2,4-D. Isso indica que o 2,4-D, a 670 e 1005 g e.a. ha^{-1}, reduz a ação do glyphosate a 720 g e.a. ha^{-1} sobre o azevém e que o aumento da dose de glyphosate para 1440 g e.a. ha^{-1} supera esse prejuízo a partir de 28 DAT.

Tabela 1. Efeito da associação do herbicida 2,4-D com o glyphosate na eficiência de controle de azevém (*Lolium multiflorum*) aos 14, 28 e 42 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas (DAT). UNICRUZ, Cruz Alta, 2011.

2,4-D[1,2] (g e.a. ha^{-1})	Glyphosate[1,2] (g e.a. ha^{-1}) 720	1440
	14 DAT	
0	B 87,0 a[3]	A 93,3 a
670	B 57,6 c	A 89,2 b
1005	B 70,3 b	A 89,1 b
	Coeficiente de variação = 2,5 %	
	28 DAT	
0	A 98,0 a	A 99,0 a
670	B 81,8 b	A 97,8 a
1005	B 83,0 b	A 97,9 a
	Coeficiente de variação = 5,7 %	
	42 DAT	
0	A 97,5 a	A 97,0 a
670	B 70,5 c	A 98,5 a
1005	B 74,8 b	A 97,2 a
	Coeficiente de variação = 1,8 %	

[1]Expresso em gramas de equivalente ácido (g e.a.). [2]Adicionado óleo mineral Nimbus (500 mL ha^{-1}). [3]Médias antecedidas pela mesma letra maiúscula na linha e seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Até os 28 DAT os herbicidas sethoxydim e clethodim isoladamente ou em associação com 2,4-D não controlaram o azevém, sendo o nível máximo de controle observado de 45% (Tabela 2). Mesmo em níveis baixos de controle o herbicida clethodim superou o sethoxydim e a adição de 1005 g e.a. ha^{-1} do 2,4-D aos dois herbicidas resultou na redução do nível de controle.

Aos 42 DAT nota-se que o clethodim proporcionou níveis de controle superiores ao do sethoxydim, independente da adição de 2,4-D. Além disso, o 2,4-D causou redução do nível de controle de azevém pelo sethoxydim, mas não causou esse efeito ao clethodim. Os resultados indicam que a velocidade de controle do azevém pelos graminicidas é lenta, demorando mais de quatro semanas para atingir níveis superiores a 80%. Além disso, nota-se que existe prejuízo da eficiência de controle de azevém pela adição do 2,4-D ao sethoxydim e que não ha redução do nível de controle de clethodim. O herbicida clodinafop-propargil, um inibidor da ACCase, também tem sua eficiência reduzida sobre azevém quando aplicado em associação com o metsulfuron-methyl, um latifolicida inibidor da ALS (Trezzi et al.,2007).

Tabela 2. Efeito da associação do herbicida 2,4-D com os herbicidas Sethoxydim e Clethodim na eficiência de controle de azevém (*Lolium multiflorum*) aos 14, 28 e 42 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas (DAT). UNICRUZ, Cruz Alta, 2011.

2,4-D [1,2] (g e.a. ha^{-1})	Sethoxydim [2] (220,8 g ha^{-1})	Clethodim [2] (96 g ha^{-1})	Média
		14 DAT	
0	35,8	37,1	36,5 a
670	36,4	40,8	38,5 a
1005	29,3	39,4	34,4 a
Média	B 33,8	A 39,1	
	Coeficiente de variação = 10,0 %		
		28 DAT	
0	38,7	45,0	41,9 a
670	38,1	45,0	41,6 ab
1005	36,2	39,4	37,8 b
Média	B 37,7	A 43,1	
	Coeficiente de variação = 7,3 %		
		42 DAT	
0	B 81,2 a	A 87,8 b	-
670	B 75,0 a	A 98,0 a	-
1005	B 64,0 b	A 89,5 b	-
Média	-	-	
	Coeficiente de variação = 5,1 %		

[1]Expresso em gramas de equivalente ácido (g e.a.). [2]Adicionado óleo mineral Nimbus (500 mL ha^{-1}). [3]Médias antecedidas pela mesma letra maiúscula na linha e seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Muitas vezes se faz necessário a associação de herbicidas para o controle de um grupo de espécies daninhas. Uma alternativa para superar o antagonismo é aumento da dose do herbicida inibidor da ACCase quando aplicado junto com herbicidas latifolicidas (Trezzi et al., 2007).

CONCLUSÕES

O herbicida 2,4-D reduz a eficiência de controle do glyphosate e do sethoxydim sobre o azevém, mas não altera a eficiência de controle do clethodim sobre essa espécie daninha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GALLI, A. J. B. A molécula glyphosate e a agricultura brasileira. In: VELINI et al. **Glyphosate.** Botucatu: FEPAF, 2009. p. 17-19.

ROMAN, E.S. et al. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.22, p.301-306, 2004.

TREZZI, M. M et al. Antagonismo das associações de clodinafop-propargyl com metsulfuron methyl e 2,4-D no controle de azevém (*Lolium multiflorum).* **Planta Daninha,** v. 25, p. 839-847, 2007.

HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA COMBINADOS OU NÃO COM GLYPHOSATE EM PÓS-EMERGÊNCIA PARA A SOJA RR

OSIPE, J.B. (UEM, Maringá/PR – jethrosipe@hotmail.com); OLIVEIRA JR., R.S. (UEM, Maringá/PR); CONSTANTIN, J. (UEM, Maringá/PR); RIOS, F.A. (UEM, Maringá/PR); BIFFE, D.F. (UEM, Maringá/PR); GHENO, E.A. (UEM, Maringá/PR); FORNAZZA, F.G.F. (UEM, Maringá/PR); CRUZ, R.F.G. (UEM, Maringá/PR)

RESUMO: Dentro de sistemas de manejo de plantas daninhas, a aplicação de herbicidas em pré-emergência é uma opção interessante, visto que eles são uma importante ferramenta no manejo de populações resistentes. O presente trabalho tem por objetivo avaliar a seletividade de herbicidas (chloriumuron-ethyl, diclosulam, flumetsulam e sulfentrazone) aplicados em pré-emergência da cultura da soja, associados ou não com glyphosate em pós-emergência, em um solo de textura argilosa. O delineamento adotado foi o de blocos ao acaso, com oito repetições, arranjado em um esquema fatorial 10 x 2, sendo dez tratamentos herbicidas, com ou sem a aplicação do glyphosate em pós-emergência. Os dez tratamentos herbicidas foram chlorimuron-ethyl a 10 e 15 g ha^{-1}; diclosulam a 16,8 e 25,2 g ha^{-1}; sulfentrazone a 200 e 300 g ha^{-1}; flumetsulam a 60, 78 e 140 g ha^{-1}, além de uma testemunha mantida livre de plantas daninhas. A aplicação dos herbicidas em pré-emergência ocorreu um dia após a semeadura da soja V-MAX RR (NK-7059); e a aplicação do glyphosate a 1200 g ha^{-1} se deu 21 dias após a emergência da soja, quando esta estava em estádio V3. Os resultados mostraram que os herbicidas aplicados em pré-emergência afetaram o desenvolvimento inicial da soja, ocorrendo redução na altura das plantas. No entanto, de modo geral, isso não se refletiu nos valores de produtividade. Os únicos tratamentos herbicidas considerados não seletivos para a soja foram aqueles nos quais se aplicou flumetsulam (78 e 140) em pré-emergência, seguidos da aplicação de glyphosate em pós, observando-se, nestes casos, redução na produtividade de grãos.

Palavras-chave: *Glycine max*, controle químico, produtividade

INTRODUÇÃO

Um dos principais assuntos relacionados ao manejo de plantas daninhas nas culturas agrícolas, tanto em âmbito nacional como mundial, é o constante aparecimento de novos casos de biótipos resistentes a herbicidas (LÓPEZ-OVEJERO et al., 2006). Este assunto ganhou ainda mais destaque com o desenvolvimento de plantas transgênicas com

resistência ao glyphosate, conhecida como tecnologia Roundup Ready®, onde existe a possibilidade de aplicação deste herbicida em pós-emergência nas culturas.

O fator mais importante no manejo e prevenção da resistência de plantas daninhas é a recomendação de práticas agrícolas e sistemas de produção onde a pressão de seleção de biótipos resistentes a determinado herbicida seja reduzida (BOERBOOM, 1999). Uma das formas de diminuir a pressão de seleção é a rotação de mecanismos de ação. Os herbicidas aplicados em pré-emergência, que outrora foram bastante utilizados, tendem a ressurgir como importante ferramenta no controle de plantas daninhas resistentes.

A utilização de herbicidas aplicados em pré-emergência, complementados com a aplicação do glyphosate em pós-emergência, pode ser considerada uma importante ferramenta no manejo de plantas daninhas na cultura da soja RR®, principalmente em áreas com elevada pressão de invasoras (SOARES et al., 2010).

A seletividade de alguns herbicidas aplicados em pré-emergência para a cultura da soja foi avaliada por Biffe et al. (Dados não publicados) em solo de textura argilosa, e reduções no rendimento de grãos foram observadas alguns deles (chlorimuron-ehtyl, diclosulam e sulfentrazone) foram utilizados em doses máximas recomendadas, sendo mais evidentes em solos compactados.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade de alguns herbicidas aplicados em pré-emergência sobre a cultura da soja, associados ou não com a aplicação de glyphosate em pós-emergência, em doses inferiores às máximas de recomendação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em área localizada na Fazenda Apucarana, situada no município de São Jorge do Ivaí – Paraná. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico, de textura muito argilosa.

A semeadura da soja foi realizada no dia 10 de outubro de 2010, utilizando semeadora mecanizada provida de nove linhas, sendo estas espaçadas 0,45 m entre elas. A densidade de semeadura foi de 18 sementes por metro linear em profundidade de 2 cm. A variedade utilizada foi a V-MAX RR® (NK-7059).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, arranjados em esquema fatorial 10 x 2, sendo o primeiro fator constituído por dez tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência, e o segundo pela utilização de glyphosate em pós-emergência (com e sem aplicação de glyphosate), com oito repetições. Os tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência e as respectivas doses (i.a. ha^{-1}) foram

chlorimuron-ethyl a 10 e 15 g ha^{-1}; diclosulam a 16,8 e 25,2 g ha^{-1}; sulfentrazone a 200 e 300 g ha^{-1} e flumetsulam a 60, 78 e 140 g ha^{-1}.

Os tratamentos em pré-emergência foram aplicados no dia 11/10/2010, um dia após semeadura da soja, com um pulverizador costal a base de CO_2, munido de cinco pontas tipo XR 110.02, mantido à pressão de 3,0 kgf cm^{-2}, resultando em volume de calda equivalente a 200 L ha^{-1}. No momento da aplicação, o solo se encontrava úmido, sendo a temperatura ambiente de 25°C, umidade relativa do ar de 75% e ventos de 1,3 km h^{-1}.

Aos 21 dias após a emergência (DAE), quando as plantas de soja se encontravam em estádio V3, foi realizada a aplicação de glyphosate (1200 g e.a. ha^{-1}) nos tratamentos nos quais estavam previstos esta operação. Todas as parcelas foram mantidas livres de plantas daninhas durante o ciclo da cultura, por meio de capinas manuais, com o objetivo de eliminar o efeito da interferência da comunidade infestante sobre o desenvolvimento e a produtividade da soja.

Avaliou-se a porcentagem de redução de porte das plantas de soja aos 7 e 14 DAE, em função da utilização dos herbicidas aplicados em pré-emergência, visualmente, comparando-se com as plantas da testemunha, sendo 0%, nenhum sinal de redução, e 100%, morte total das plantas. O rendimento de grãos também foi avaliado mediante a colheita manual da área útil das parcelas.

Para análise dos dados, utilizou-se análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de agrupamento Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência reduziram o porte das plantas de soja (Tabela 1), sendo as principais características consideradas nesta avaliação a área foliar, número de folhas e altura das plantas.

Tabela 1. Médias das porcentagens de redução das plantas de soja, antes da aplicação em pós-emergência. São Jorge do Ivaí, PR, 2010/2011.

Herbicidas	Doses (g i.a. ha^{-1})	% REDUÇÃO	
		7 DAE	14 DAE
chlorimuron-ethyl	10	1,5 a	3,1 b
chlorimuron-ethyl	15	6,0 c	4,0 b
diclosulam	16,8	14,5 e	13,8 e
diclosulam	25,2	14,9 e	15,9 f
sulfentrazone	200	6,8 c	6,8 c
sulfentrazone	300	10,8 d	11,8 e
flumetsulam	60	0,6 a	5,0 c
flumetsulam	78	3,9 b	6,5 c
flumetsulam	140	7,1 c	8,8 d
Testemunha	-	0,0 a	0,0 a

C.V. (%)	31,65	31,00

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas na coluna, não diferem entre si em nível de 5% pelo teste de agrupamento Scott-Knott

Aos 7 DAE, os únicos tratamentos que não afetavam o crescimento da soja eram o chlorimuron-ehtyl a 10 g ha^{-1} e o flumetsulam a 60 g ha^{-1}. Os tratamentos herbicidas que mais afetavam essa variável nesta data eram diclosulam a 16,8 e 25,2 g ha^{-1}, com reduções de 14,5 e 14,9%, respectivamente. A maior dose de sulfentrazone (300 g ha^{-1}) também reduziu consideravelmente o porte das plantas (10,8%). Na avaliação realizada aos 15 DAE, poucas foram as mudanças em relação à avaliação anterior, ressaltando um incremento nos valores de porcentagem de redução nos tratamentos com chlorimuron-ethyl a 10 g ha^{-1} e flumetsulam a 60 g ha^{-1}, agora diferindo da testemunha sem aplicação.

Na Tabela 2 estão apresentados os dados de produtividade obtidos no presente experimento. Quando se observa os valores nos quais não se aplicou glyphosate em pós-emergência, verifica-se que todos os tratamentos apresentaram produtividade semelhante. A testemunha sem aplicação de herbicidas apresentou produtividade de 3742,6 kg ha^{-1}. Percebe-se que o efeito de redução de porte causado pelos herbicidas aplicados em pré-emergência no início do desenvolvimento da soja não resultou em queda no rendimento de grãos, sendo que as plantas de soja tiveram tempo hábil para se recuperar das injúrias.

Tabela 2. Média dos valores de produtividade da soja (kg ha^{-1}). São Jorge do Ivaí, PR, 2010/2011.

Herbicidas	**Doses (g i.a. ha^{-1})**	**GLYPHOSATE (PÓS-EMERGÊNCIA)**	
		Sem	**Com**
chlorimuron-ethyl	10	3628,4 A a	3598,8 A a
chlorimuron-ethyl	15	3586,3 A a	3653,5 A a
Diclosulam	16,8	3703,5 A a	3690,6 A a
Diclosulam	25,2	3673,1 A a	3628,3 A a
Sulfentrazone	200	3611,4 A a	3628,1 A a
Sulfentrazone	300	3580,1 A a	3566,0 A a
Flumetsulam	60	3633,4 A a	3576,9 A a
Flumetsulam	78	3591,3 A a	3527,8 A b
Flumetsulam	140	3581,3 A a	3448,5 B b
Testemunha	-	3742,6 A a	3628,3 A a
C.V. (%)		3,40	

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas na coluna, não diferem entre si em nível de 5% pelo teste de agrupamento Scott-Knott; e as médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si em nível de 5% pelo teste F

Ao analisar os tratamentos nos quais houve a aplicação do glyphosate em pós-emergência, percebe-se que o herbicida flumetsulam nas doses de 78 e 140 g ha^{-1}

ocasionou valores de produtividade menores, quando comparados com a testemunha com glyphosate. Apesar de aparentemente as plantas estarem recuperadas dos sintomas dos herbicidas aplicados em pré-emergência, para estes tratamentos, quando se aplicou o glyphosate talvez as plantas de soja ainda estivessem estressadas pela aplicação do herbicida, fato este que pode ter potencializado o dano do glyphosate à cultura.

Para Hodges et al. (1990), a seletividade do flumetsulam varia em função do tempo de absorção e de translocação do mesmo. Em doses mais altas, maiores quantidades do herbicida podem ser absorvidas, sobrecarregando os processos de metabolização do flumetsulam.

Velini et al. (1992) relatam que é possível herbicidas reduzirem a produtividade das culturas sem manifestar efeitos visualmente destacáveis, bem como herbicidas que causam injúrias acentuadas às plantas cultivadas, não afetarem o potencial produtivo destas.

CONCLUSÕES

Os herbicidas aplicados em pré-emergência influenciaram o desenvolvimento inicial da soja, causando reduções no porte das plantas. Porém, na maior parte dos casos, as plantas conseguiram recuperar o crescimento e desenvolvimento ao longo do ciclo. Apenas a associação do flumetsulam a 78 e 140 g ha^{-1} em pré-emergência com glyphosate em pós-emergência causou redução no rendimento de grãos da soja variedade V-MAX RR® (NK 7059).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOERBOOM, C.M. Nonchemical options for delaying weed resistance to herbicides in Midwest cropping systems. **Weed Technology**, v.13, n.3 p.636-642, 1999.

HODGES, C.C.; DE BOER, G.J.; AVALOS, J. Uptake and metabolism as mechanism of selective herbicidae activity of the 1 , 2 , 4 - Triazolo [1, 5 - α] pyrimidines. **Pesticide Science**, v.29, n.3, p.365-378, 1990.

LÓPEZ-OVEJERO, R.F. et al. Alternativas de manejo químico da planta daninha *Digitaria insularis* resistente aos herbicidas inibidores da ACCase na cultura da soja. **Planta Daninha**, v.24, n.2, p.407-414, 2006.

SOARES, D.J. et al. Avaliação de programas alternativos de manejo de plantas daninhas utilizando herbicidas pré-emergentes na soja Tg. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, Ribeirão Preto, 2010. **Resumos**. Ribeirão Preto: FUNEP, 2010. p.1508-1512.

VELINI, E.D. et al. Avaliações dos efeitos do herbicida clomazone aplicado em pós-emergência inicial sobre o crescimento e produtividade de soqueira de cana–de-açúcar (Saccharum officinarum cv. SP 71-1406). **STAB**, Piracicaba-SP, v.10, n.4, p.13-16, 1992.

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE DERIVA NA PULVERIZAÇÃO DE GLYPHOSATE COM DIFERENTES ADJUVANTES E PONTAS

MOTA, A. A. B (FCA – UNESP, Botucatu/SP - alisson_abm@hotmail.com), ANTUNIASSI, U. R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – ulisses@fca.unesp.br), CARVALHO, F. K (FCA – UNESP, Botucatu/SP – kassis@fca.unesp.br), SILVA, A. C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – anecarol@fca.unesp.br), VILELA, C. M. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – cmvilela@fca.unesp.br), CHECHETTO, R. G. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – rgchechetto@hotmail.com).

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo a avaliação do potencial de deriva, através da análise do espectro de gotas produzido por pontas de pulverização com indução de ar e pré-orifício, na aplicação de caldas contendo o herbicida glyphosate isolado e em mistura com os adjuvantes Nimbus (óleo mineral), Óleo Vegetal Nortox (óleo vegetal), Li 700 (lecitina e ácido propiônico), Agral (nonil fenoxi poli etanol) e Silwet L-77 (copolímero de poliéster e silicone), as quais foram aplicadas com as pontas de jato plano Hypro GA 11003 e Teejet DG 11003 (indução de ar e pré-orifício, respectivamente). Foram avaliados o diâmetro mediano volumétrico, Amplitude Relativa e o percentual do volume gotas com diâmetro menor que 100 µm. Os resultados mostraram que o emprego de adjuvantes proporcionou condições para a menor ocorrência de deriva do glyphosate com uso da ponta com indução de ar, visto que foram observadas reduções no %<100 e aumento no DMV para a maioria das caldas. Na ponta de pré-orifício esta tendência foi observada apenas para as caldas contendo o óleo mineral e organosilicone. A ponta de indução de ar em comparação com a de pré-orifício proporcionou melhores condições para a redução de deriva do glyphosate independente do tipo de adjuvante utilizado.

PALAVRAS-CHAVE: espectro de gotas, indução de ar, pré-orifício.

INTRODUÇÃO

A qualidade do espectro de gotas é um dos fatores determinantes para o sucesso da aplicação de herbicidas. Segundo Ozkan et al. (1993), o padrão de gotas pulverizado é também o principal fator que afeta diretamente o risco de deriva. Entretanto, a escolha do padrão de gotas influencia diretamente na cobertura do alvo que, segundo Durigan e Correia (2008), depende igualmente da forma de ação do herbicida que será aplicado. Segundo Taylor et al. (2004), a deriva é influenciada diretamente pelo tamanho de gotas, sendo que para uma determinada ponta, quanto maior a porcentagem de gotas finas que fazem parte

do espectro produzido, maior o risco de deriva. Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivo a avaliação do potencial de deriva, através da análise do espectro de gotas produzido por pontas de pulverização com indução de ar e pré-orifício na aplicação de caldas contendo o herbicida glyphosate em mistura com diferentes adjuvantes.

MATERIAL E MÉTODOS

As análises do espectro de gotas foram realizadas no Laboratório de Análise do Tamanho de Partícula (LAPAR), no Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal. O experimento foi constituído de cinco caldas com o herbicida glyphosate (Roundup Original SL) isolado e em mistura com adjuvantes de uso agrícola os quais estão descritos na Tabela 1. As pontas utilizadas foram de jato plano 11003, sendo uma com indução de ar, modelo Guardian Air, fabricada pela empresa Hypro (GA 11003) e outra de pré-orifício Drift Guard, produzida pela empresa Teejet (DG 11003), ambas operando na pressão de 400 kPa. As pulverizações foram realizadas com três repetições e a comparação dos resultados foi realizada através do Intervalo de Confiança para Diferenças entre as Médias a 95 % de probabilidade (IC95%). O espectro de gotas foi determinado utilizando-se metodologia descrita por Câmara (2008), utilizando-se um analisador de gotas em tempo real que tem como base a técnica da difração de raios laser (Malvern Mastersizer S, versão 2.19). As variáveis avaliadas foram diâmetro médio volumétrico (DMV), percentual do volume de gotas menores do que 100 µm (%<100) e Amplitude Relativa (AR).

Tabela 1. Descrição dos tratamentos.

Tratamentos	Nome do adjuvante	Composição	Fabricante	Dose ($v.v^{-1}$)
G*	-	-	-	-
G+NB	Nimbus	Óleo mineral	Syngenta	0,5
G+OVN	Óleo Vegetal Nortox	Óleo vegetal	Nortox	1,25
G+LI	Li 700	Lecitina e ácido propiônico	De Sangosse Agroquímica	0,15
G+AG	Agral	Nonil fenoxi poli etanol	Syngenta	0,1
G+SI	Silwet L-77 Ag	Copolímero de poliéster e silicone	Ge Osi Indústria de Silicones	0,1

*Calda contendo apenas glyphosate. Em todos os tratamentos a dose equivalente do herbicida (Roundup Original SL) foi de 1440 g do ingrediente ativo por hectare, com taxa de aplicação de 150 L ha^{-1}.

RESULTADO E DISCUSSÕES

Os resultados da análise do diâmetro mediano volumétrico (DMV) estão apresentados na Figura 1.

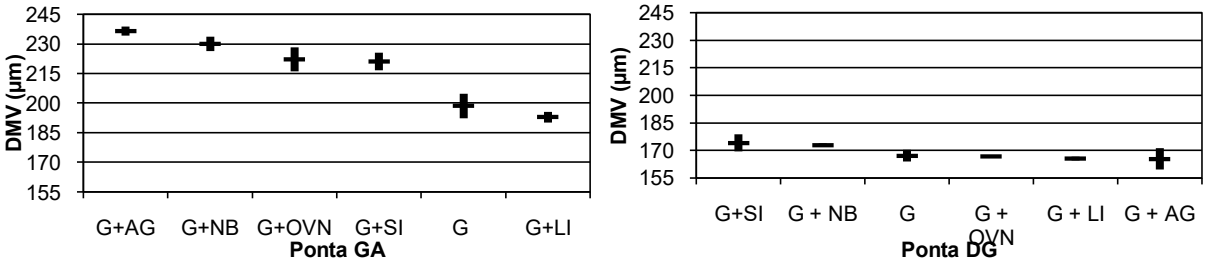


Figura 1. Diâmetro mediano volumétrico (µm) para diferentes caldas contendo glyphosate em mistura com adjuvantes (médias ± IC95%).

É possível observar que o comportamento do DMV foi diferente entre as pontas, de acordo com os tratamentos, com maiores valores de DMV para a ponta GA. Neste caso, todos os adjuvantes aumentaram o DMV em comparação com a calda contendo apenas o glyphosate, com exceção do Li 700, sendo o maior valor obtido para o Agral, seguindo do óleo mineral Nimbus, óleo vegetal Nortox e Silwet L-77 Ag, em ordem decrescente. Não houve diferença significativa no DMV entre as caldas com o LI 700 e aquela somente com herbicida. Na ponta DG apenas o Nimbus propiciou aumento com diferença significativa para a calda contendo apenas o herbicida. Os resultados obtidos confirmam as observações de Spanoghe et. al. (2007), que relatam a dependência do efeito dos adjuvantes sobre o espectro de gotas com relação ao tipo de ponta de pulverização, assim como Butler-Ellis e Tuck (1998) e Costa (2006), que também observaram o comportamento diferenciado dos adjuvantes de acordo com diferentes pontas.

Os resultados para o percentual do volume de gotas com diâmetro menor que 100 µm (%<100) estão apresentados na Figura 2. Em geral estes percentuais foram menores para a ponta com indução (GA) em comparação à ponta de pré-orifício (DG), fato igualmente descrito por Matthews (2008), que obteve resultados semelhantes utilizando pontas com indução de ar e pré-orifício. Na comparação entre tratamentos na ponta GA, o Nimbus, o óleo vegetal Nortox e o Agral reduziram significativamente o %<100 em relação à calda contendo apenas o herbicida, enquanto na ponta DG apenas o Silwet L-77 Ag proporcionou este efeito.

A Figura 3 apresenta os resultados da análise da Amplitude Relativa (AR) do espectro de gotas. Os resultados mostraram que a variação na composição da calda com os diferentes adjuvantes proporcionou maior variação da AR na ponta com indução de ar (GA), em comparação com a ponta de pré-orifício (DG). Na ponta GA apenas o Li 700 reduziu o valor da AR na comparação com a calda apenas com glyphosate, sendo que os demais aumentaram a AR. Em contrapartida, na ponta DG não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. No que se refere a AR, diversos autores consideram o

aumento de seu valor como uma característica de degradação da qualidade do espectro de gotas (MATHEWS, 2000; CUNHA et al., 2004; FERREIRA, et al., 2007).

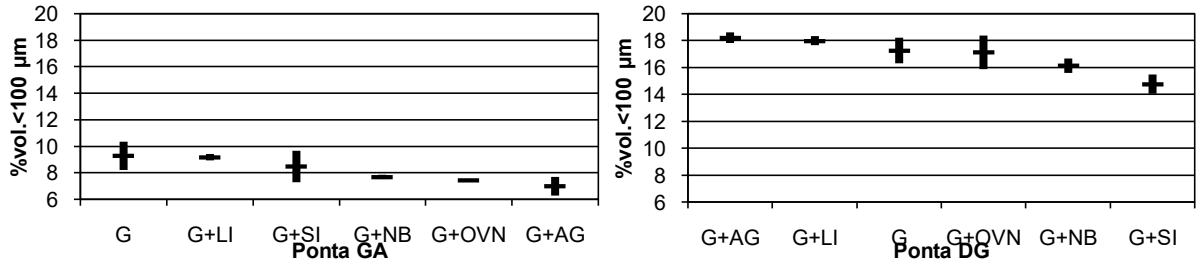


Figura 2. Porcentagem do volume de gotas com diâmetro menor que 100 µm (%<100 µm) para diferentes caldas contendo glyphosate em mistura com adjuvantes (médias ± IC95%).

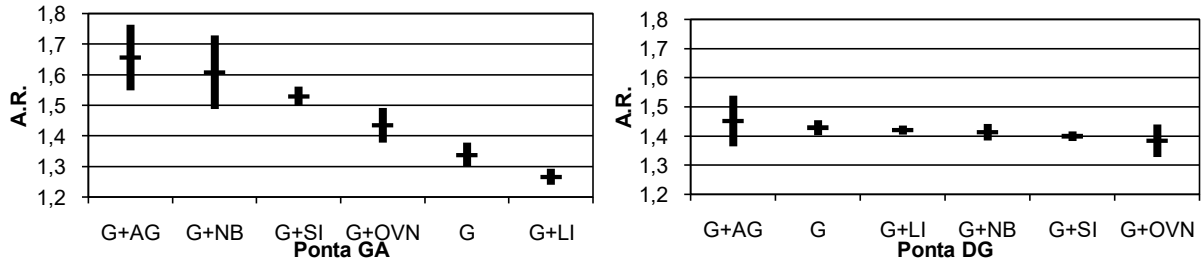


Figura 3. Amplitude relativa (AR) para diferentes caldas contendo glyphosate em mistura com adjuvantes (médias ± IC95%).

Numa análise geral dos resultados, o uso de adjuvantes proporcionou condições para a menor ocorrência de deriva quando do uso das pontas com indução de ar (GA), visto que foram observadas reduções no %<100 e aumento no DMV para a maioria das caldas. No caso da ponta de pré-orifício (DG) esta tendência foi observada apenas para o Nimbus e Silwet L-77 Ag, reforçando a observação das diferenças de comportamento entre as pontas de acordo com os diferentes adjuvantes.

CONCLUSÕES

O emprego de adjuvantes proporcionou condições para a menor ocorrência de deriva do glyphosate com uso da ponta com indução de ar (GA), visto que foram observadas reduções no %<100 e aumento no DMV para a maioria das caldas. Na ponta de pré-orifício (DG) esta tendência foi observada apenas para as caldas contendo Nimbus e Silwet L-77 Ag. A ponta de indução de ar em comparação com a de pré-orifício proporcionou melhores condições para a redução de deriva do glyphosate independente do tipo de adjuvante utilizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUTLER-ELLIS, M. C., e TUCK, C. R. Predicting spray droplet size from three nozzle designs using physical properties of spray liquids containing adjuvants. In: Fifth International Symposium on Adjuvants and Agrochemicals, 1998, **Proceedings of 5th International Symposium On Adjuvants for Agrochemicals** Memphis, TN: 1998. p. 383–400.

COSTA, A. G. F., **Determinação da deriva da mistura 2,4-d e glyphosate com diferentes pontas de pulverização e adjuvantes**. 2006. 95 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

CUNHA, J. P. A. R.; et al. Espectro de gotas de bicos de pulverização hidráulicos de jato plano e de jato cônico vazio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39 n.10 out. 2004.

DURIGAN, J. C.; CORREIA, N. M. Efeito de adjuvantes na aplicação e eficácia de herbicidas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Passo Fundo: Embrapa trigo, 2008. p.134-171.

FERREIRA, M. C. et al, Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica ADGA 110015 para pulverização agrícola. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.27 n.2 mai./ago. 2007.

MATTHEWS, G. A. Developments in application technology. **Environmentalist**. v. 28, p. 19–24, 2008.

MATTHEWS, G. A. **Pesticide Application Methods**. 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 2000. 432 p.

OZKAN, H. E. et al. Effect of drift retardant chemicals on spray drift, droplet size and spray pattern. In: BERGER, P. D.; DEVISETTY, B. N.; HALL, F. R. **Pesticide formulations and application systems**: ASTM STP 1183. Philadelphia: American Society for Testing and Materials, v.13, 1993. p. 183-189.

SPANOGHE, P. el al. Influence of agricultural adjuvants on droplet spectra. **Pest Management Science**.v.63, p. 4–16, Jan. 2007.

TAYLOR, W A; WOMAC, A R; MILLER, P. C. H. Anattempt to relate drop size to drift risk. 2004. In: International Conference on Pesticide Application for Drift Management, **Proceedings…**, 2004. p. 210–223.

QUANTIFICAÇÃO DO AR INCLUÍDO NAS GOTAS GERADAS POR PONTAS DE PULVERIZAÇÃO NA PRESENÇA DE ADJUVANTES

MOTA, A. A. B (FCA – UNESP, Botucatu/SP - alisson_abm@hotmail.com), ANTUNIASSI, U. R. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – ulisses@fca.unesp.br), VILELA, C. M. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – cmvilela@hotmail.com), CHECHETTO, R. G. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – rgchechetto@hotmail.com), CARVALHO, F. K (FCA – UNESP, Botucatu/SP – kassis@fca.unesp.br), GANDOLFO, U. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP – ulissesgandolfo@hotmail.com)

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo verificar a interferência do uso de adjuvantes na quantidade de ar incluído nas gotas pulverizadas por pontas hidráulicas. Os tratamentos utilizados foram compostos por quatro caldas (óleo mineral, óleo vegetal, nonil fenoxi poli etanol e água) e três pontas de pulverização (pré orifício e duas de indução de ar), totalizando doze tratamentos. O ar incluído foi calculado através da diferença entre o volume da mistura pulverizada (ar mais líquido) e apenas o líquido, que foi feito por meio de amostras pulverizadas, capturadas em um funil e coletadas em proveta graduada. Os resultados mostraram que o uso dos adjuvantes interferiu significativamente na quantidade de ar incluído nas gotas pulverizadas, sendo que o adjuvante Agral proporcionou a maior retenção do ar nas gotas, seguido do Nimbus e do Óleo Vegetal Nortox. Na comparação entre as pontas, a maior quantidade de ar incluído nas gotas foi obtida com a ponta ULD, seguida da GA (ambas com indução de ar), sendo que a ponta DG (com pré-orifício) foi a que apresentou a menor quantidade de ar incluído nas gotas.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia de aplicação, indução de ar, pré-orifício.

INTRODUÇÃO

O uso de pontas com indução de ar é um método consagrado na redução da deriva em pulverizações, constituindo-se uma técnica de grande utilização para a aplicação de herbicidas dessecantes sistêmicos, como o glifosate, por exemplo. Segundo Matthews (2000) isto se deve ao fato deste tipo de ponta produzir um padrão de gotas de tamanho elevado, além de reduzir a porcentagem volumétrica de gotas mais susceptíveis à deriva, que são principalmente gotas com diâmetros menores que 100 µm. Matthews (2008) cita que para pontas com indução de ar estes valores ficam abaixo de 10%, já para uma ponta comum, sem o sistema de indução de ar, os valores geralmente ultrapassam 30%. As

bolhas de ar no interior das gotas contribuem principalmente para a retenção das gotas ao impactarem com a superfície vegetal, diminuindo o efeito de "rebote", com resultados próximos a uma ponta que produz gotas menores (MILLER e BUTLER ELLIS, 2000).

A adição de alguns adjuvantes quando se trabalha com pontas com indução de ar contribui para uma melhor estabilidade das gotas geradas, o que mantém a estrutura das gotas com ar em seu interior por um período maior (FAGGION, 2002). Segundo Butler Ellis e Tuck (2000), adjuvantes solúveis em água tendem a aumentar a quantidade de ar que é incluído nas gotas; além disso, para pontas com indução de ar estes tipos de adjuvantes também contribuem para o aumento do tamanho de gotas produzido. Devido à importância das inclusões de ar e das modificações que os adjuvantes podem causar nas gotas pulverizadas, o presente trabalho teve por objetivo verificar a interferência do uso de adjuvantes na quantidade de ar incluído nas gotas pulverizadas por pontas hidráulicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos na Fazenda Experimental Lageado da Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP, em Botucatu – SP, no Núcleo de Ensaio de Máquinas e Pneus Agrícolas (NEMPA), no laboratório de máquinas de pulverização. Os tratamentos foram compostos por três pontas de pulverização e quatro caldas, totalizando doze tratamentos. As pontas de pulverização foram duas com indução de ar, modelos Ultra Lo-Drift (ULD) e Guardian Air (GA), ambas fabricadas pela empresa Hypro, e uma com pré-orifício modelo Drift Guard (DG) fabricada pela empresa Spraying Systems, sendo todas jato plano 11003. As caldas utilizadas foram três soluções contendo adjuvantes de uso agrícola (Tabela 1) e uma com apenas água.

Tabela 1. Descrição dos adjuvantes, abreviaturas, na e estimativa da porcentagem de ar incluído a pulverização.

Nome comercial	Componente principal*	Fabricante	Dose ($v.v^{-1}$)**	Abreviatura
Nimbus	Óleo mineral	Syngenta	0,625	NB
Óleo Vegetal Nortox	Óleo vegetal	Nortox	1,25	NT
Agral	Nonil fenoxi poli etanol	Syngenta	0,1	AG

* Segundo informações fornecidas pelos fabricantes.

** Doses selecionadas segundo o posicionamento dos produtos pelas empresas, podendo diferir das recomendações contidas nas bulas.

Para a determinação da quantidade de ar incluído nas gotas pulverizadas a metodologia utilizada foi a proposta por Faggion (2002). Para tanto, foi montada uma estrutura constituída por um funil de material flexível (polivinilcarbonato) com as dimensões de 0,98 m de diâmetro na abertura superior, 1,00 m de altura e 0,02 m de diâmetro na abertura inferior. pulverização capturada pelo funil foi coletada através de uma proveta graduada com capacidade de 250 mL, que, para cada coleta, era posicionada abaixo do orifício inferior do funil, sendo a coleta encerrada com a retirada da proveta do fluxo, que era feito quando o líquido atingisse aproximadamente ¾ do volume da proveta. Imediatamente após a coleta de cada repetição, foi feito a leitura do volume contido dentro da proveta, que correspondia à mistura de ar mais líquido produzida na pulverização. Após a leitura procedeu-se a pesagem do volume contido na proveta, em balança de precisão de 0,01 g. A leitura em mililitros, feita na proveta, correspondeu ao volume da mistura de líquido e ar. A massa em gramas, lida na balança, correspondeu ao volume somente de líquido. Devido à densidade de todas as caldas corresponderem a 1 g cm^{-3} a massa lida na balança em gramas pode ser interpretado diretamente como volume em mililitros, não havendo a necessidade de cálculos. Conhecendo-se o volume do líquido coletado, e o volume da mistura com ar após a pulverização, os dados foram relacionados, permitindo que fosse calculadas as porcentagens volumétricas de ar capturado com líquido em cada repetição, por meio da seguinte equação:

Ar (%)=(Vm-Vl)/Vm*100

Onde:

Ar (%) = Porcentagem volumétrica de ar

Vm = Volume da mistura, mL

Vl = Volume do líquido, mL

Para as análises foram realizadas quatro repetições, sendo os resultados de porcentagem de ar incluídos para os diferentes adjuvantes e pontas comparados pelo Intervalo de Confiança para Diferenças entre as Médias, a 95% de probabilidade (IC95%).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados de porcentagem volumétrica de ar incluído na pulverização (% de ar incluído) estão apresentados na Figura 1. Para todas as pontas estudas o comportamento entre os diferentes adjuvantes foi semelhante, sendo que o adjuvante Agral (nonil fenoxi poli etanol) proporcionou a maior porcentagem de ar incluído na pulverização, seguido do adjuvante Nimbus (óleo mineral) e o adjuvante Óleo Vegetal Nortox (óleo vegetal), sendo que a água ocasionou as menores porcentagens. Na comparação entre as pontas, os modelos com indução de ar ULD e GA proporcionaram as maiores quantidades de ar

incluído nas gotas, nesta ordem, enquanto a ponta DG, com pré-orifício, apresentou a menor quantidade de ar incluído nas gotas.

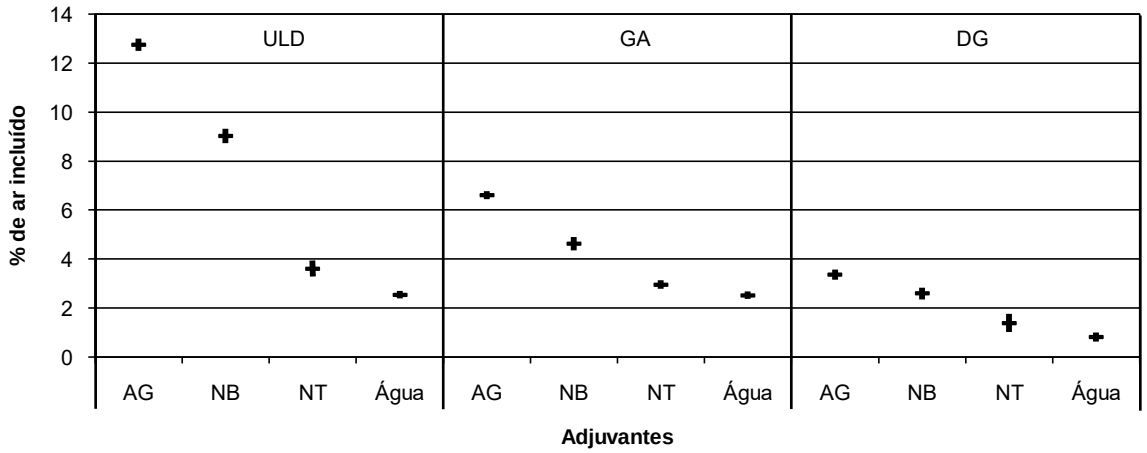


Figura 1. Porcentagem de ar incluído (% de ar incluído) na pulverização para diferentes adjuvantes de acordo com as pontas Ultra Lo-Drift (ULD), Guardian Air (GA) e Drift Guard (DG). Para a comparação dos resultados, os traços horizontais representam os valores médios e as linhas verticais indicam o Intervalo de Confiança ao nível de 95%.

Em geral, os adjuvantes surfactantes proporcionam mais espuma na calda e segundo McMullan (2000), sendo que esta classe de adjuvantes tem a capacidade reduzir a tensão superficial de uma solução de tal modo que o ar é incorporado na calda com mais facilidade, formando uma emulsão de ar mais líquido. Da mesma maneira que caldas com estas características têm predisposição a formar espuma, apresentam facilidade na incorporação de ar nas gotas geradas por pontas de pulverização, principalmente naquelas com sistema de indução de ar. Esta característica aumenta as inclusões de ar e melhora a retenção das mesmas nas gotas geradas. O diferencial que fez com que o adjuvante Agral tivesse as maiores porcentagens de ar foi, segundo Miller e Butler Ellis (2000), o fato dos adjuvantes surfactantes melhorarem a retenção do ar na pulverização por formar uma solução homogênea na calda, o que não ocorre quando são utilizados óleos adjuvantes, que, devido à presença de micelas, forma-se uma solução heterogênea. Isto facilita a fragmentação e perda das inclusões de ar. Butler Ellis e Tuck (2000) também obtiveram as maiores porcentagens de ar incluído utilizando adjuvantes surfactantes, concordando com o presente trabalho.

Do ponto de vista prático, a maior quantidade de ar incluído nas gotas potencializa a retenção das gotas maiores geradas pelas pontas de pulverização com indução e ar (MILLER e BUTLER ELLIS, 2000), fato que pode interferir de maneira positiva no uso dessas pontas para a aplicação de herbicidas, notadamente no caso de dessecantes sistêmicos, como o glifosate.

CONCLUSÕES

O uso dos adjuvantes interferiu significativamente na quantidade de ar incluído nas gotas pulverizadas, sendo que o adjuvante Agral proporcionou a maior retenção do ar nas gotas, seguido do Nimbus e do Óleo Vegetal Nortox. Na comparação entre as pontas, a maior quantidade de ar incluído nas gotas foi obtida com a ponta ULD, seguida da GA (ambas com indução de ar), sendo que a ponta DG (com pré-orifício) foi a que apresentou a menor quantidade de ar incluído nas gotas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUTLER ELLIS, M.C., TUCK, C.R. The variation in characteristics of air-included sprays with adjuvants. In: Aspects of Applied Biology. **Pesticide application**, 57., 2000, Guilford. Anais... Guilford: University of Surrey, 2000. p. 155-162.

FAGGION, F. **Desenvolvimento de métodos para estimar a quantidade de ar incluído às gotas por pontas de pulverização com indução de ar**. 2002.73 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

MATTHEWS, G. A. Developments in application technology. **Environmentalist**, Hampshire, v. 28, p. 19–24, 2008.

MATTHEWS, G. A. **Pesticide application methods**. 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 2000. 432 p.

McMULLAN, P. M. Utility adjuvants. **Weed Technology**, Champaign, v. 14, p. 792-797, 2000.

MILLER, P. C. H.; BUTLER ELLIS, M. C. Effects of formulation on spray nozzle performance for applications from ground-based boom sprayers. **Crop Protection**, Guildford, v. 19, p. 609-615, 2000.

PERÍODO ANTERIOR A INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA SOJA RR NA REGIÃO DE MARINGÁ

OSIPE, J.B. (UEM, Maringá/PR – jethrosipe@hotmail.com); OLIVEIRA JR., R.S. (UEM, Maringá/PR); CONSTANTIN, J. (UEM, Maringá/PR); FRANCHINI, L.H.M. (UEM, Maringá/PR); RIOS, F.A. (UEM, Maringá/PR); RAIMONDI, M.A. (UEM, Maringá/PR); MARTINI, P.E. (UEM, Maringá/PR); TAKANO, H.K. (UEM, Maringá/PR)

RESUMO: O presente trabalho teve como determinar o período anterior à interferência (PAI) para a cultura da soja RR, na região de Maringá - Pr. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos se constituíram de períodos crescentes (em dias) após a emergência da cultura, sendo: 0, 6, 12, 18, 24, 30 e 36 DAE (dias após a emergência). A cultura foi mantida na presença de plantas daninhas até o fim dos respectivos períodos, e após o término destes, as parcelas foram capinadas e mantidas sem a presença de plantas daninhas até a colheita. O PAI encontrado para o presente experimento, considerando 10% de perdas como aceitáveis, foi de 16 dias após a emergência da cultura. Ao considerar 5%, o PAI foi de 12 dias após a emergência da cultura. Com relação à massa seca de plantas daninhas, foi possível observar que esta apresentou correlação negativa com os dados de produtividade da cultura, e que a cada grama de massa seca de plantas daninhas por metro quadrado, a redução no rendimento de grãos foi de 10,9 kg ha^{-1}.

Palavras-chave: *Glycine max*, interferência, competição

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas estão entre os fatores bióticos que influenciam negativamente o desenvolvimento das culturas agrícolas. Quando elas deixam de ser manejadas da maneira adequada, interferem no processo produtivo, competindo pelos recursos do meio (água, luz e nutrientes), liberando substâncias alelopáticas prejudiciais, atuando como hospedeiras de pragas e doenças comuns à cultura e interferindo nas práticas de colheita (PITELLI, 1985).

A época e a duração do período de concorrência afeta muito o grau de competição entre a cultura e a comunidade infestante. Constantin (1993) afirma que a interferência das plantas daninhas não se faz sentir durante todo o ciclo da cultura. No início do desenvolvimento das culturas, existe um período denominado PAI (Período Anterior a Interferência), em que as plantas daninhas podem conviver juntamente com as plantas

cultivadas, sem que haja efeitos negativos sobre a produtividade das culturas ou outras características avaliadas (BRIGHENTI et al., 2004). Neste período, o meio é capaz de fornecer as quantidades de fatores de crescimento suficientes para o crescimento da cultura e comunidade infestante.

Os estudos de competitividade entre culturas e plantas daninhas são de extrema importância, pois permitem o desenvolvimento de estratégias de controle em sistemas de manejo integrado (BIANCHI et al., 2011). Assim sendo, o presente trabalho teve como objetivo determinar o período anterior a interferência (PAI) para a cultura da soja RR, na região de Maringá - Pr.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi instalado em área pertencente ao distrito de Iguatemi, no município de Maringá, Paraná, na safra 2010/2011 entre os meses de novembro e março.

A semeadura foi efetuada no dia 13 de novembro de 2010, com uma semeadora provida de nove linhas, espaçadas de 0,45 m. A densidade de semeadura foi de 16 plantas por metro linear, a uma profundidade de 2,0 cm. A cultivar utilizada foi a BMX Potência RR.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos se constituíram de períodos crescentes (em dias) após a emergência da cultura, sendo: 0, 6, 12, 18, 24, 30 e 36 DAE (dias após a emergência). A cultura foi mantida na presença de plantas daninhas até o fim dos respectivos períodos, visando avaliar o efeito da interferência das plantas daninhas sobre a soja. Após o término destes, as parcelas foram capinadas e mantidas sem a presença de plantas daninhas até a colheita.

Ao término de cada período de competição foram feitas contagens das plantas daninhas, utilizando um quadrado metálico de dimensões 0,50 x 0,50 m, posicionado quatro vezes, aleatoriamente, na área útil das parcelas. Após a contagem, a parte aérea das plantas daninhas foram coletadas, ensacadas e secas em estufa de circulação de ar para a determinação da massa seca.

A colheita da soja foi realizada manualmente, coletando-se todas as plantas área útil. Determinou-se o teor de umidade dos grãos por parcela e a produtividade da cultura, após a correção do teor de umidade de grãos para 13%.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e regressão. Os modelos de regressão foram escolhidos considerando a significância dos coeficientes de regressão e o significado biológico. Para a massa seca das plantas daninhas e produtividade foram efetuadas análises de correlação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 revela a densidade da comunidade infestante na área ao longo do desenvolvimento da cultura da soja. Percebe-se que inicialmente, até por volta dos 12 DAE, houve maior emergência de plantas daninhas, atingindo quase 450 plantas m^{-2}. Aos 18 DAE, há uma leve diminuição do número de plantas daninhas emergidas, o que se acentua aos 36 DAE. A mortalidade das plantas daninhas ao longo dos períodos ocorre devido à competição entre plantas presentes na área pelos recursos do meio (SILVA et al., 2009).

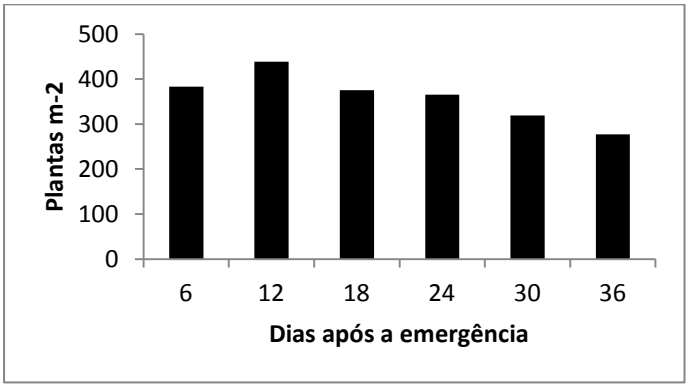


Figura 1 – Densidade da comunidade infestante em diferentes épocas após a emergência da cultura da soja

Com relação à massa seca das plantas daninhas ao longo dos períodos de convivência, nota-se na Figura 2 que até os 24 DAE o acúmulo de matéria seca se manteve em níveis baixos, não atingindo 25 g m^{-2}. A partir dos 30 DAE há um incremento considerável nos valores, ultrapassando 60 g m^{-2} aos 36 DAE.

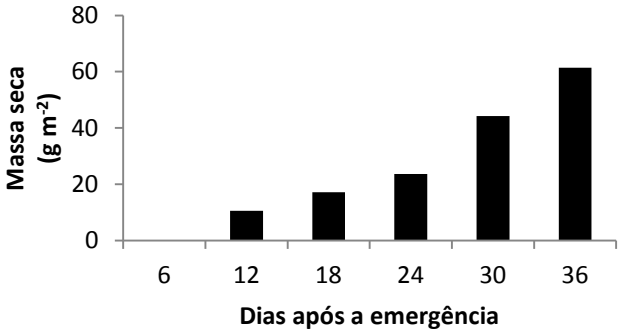


Figura 2 – Massa seca da comunidade infestante em diferentes épocas após a emergência da cultura da soja

O comportamento inverso entre densidade de plantas daninhas e matéria seca acontece, em função de que, à medida que aumenta o número de plantas daninhas

emergidas, intensifica-se a competição intra e interespecífica, de modo que as plantas mais desenvolvidas tornam-se dominantes, suprimindo e causando a morte das menos desenvolvidas (RADOSEVICH et al., 1997).

A massa seca de plantas daninhas apresentou correlação negativa com os dados de produtividade da cultura. Foi possível ajustar modelos matemáticos que representassem esta correlação (Figura 3). Percebe-se que a cada grama de massa seca de plantas daninhas por metro quadrado, a redução no rendimento de grãos foi de 10,9 kg ha^{-1}.

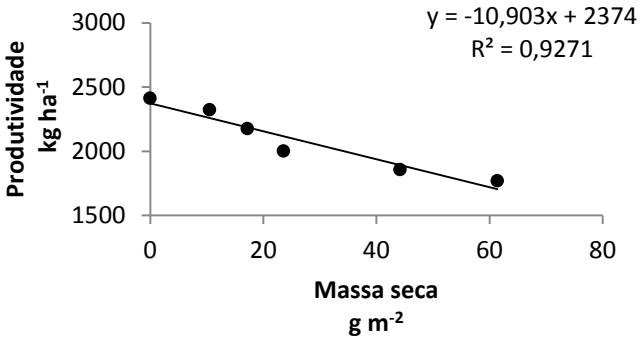


Figura 3. Média dos valores de produtividade da cultura em função da massa seca de plantas daninhas em gramas por metro quadrado.

Com relação à produtividade, nota-se que as perdas no rendimento de grãos aumentaram à medida que a cultura conviveu mais tempo com a comunidade infestante (Figura 7). A equação ajustada mostra que no tratamento mantido todo o ciclo no limpo a produtividade foi de 2493,7 kg ha^{-1}, enquanto que depois de 15 dias de convivência com as plantas daninhas a produtividade já era de 2255 kg ha^{-1}.

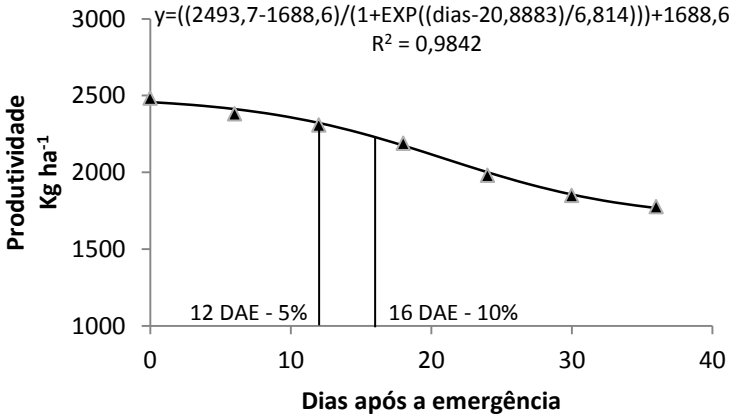


Figura 4. Média dos valores de produtividade da cultura em função da competição com as plantas daninhas

Na maioria dos trabalhos para a determinação do PAI, as perdas consideráveis como aceitáveis devido à interferência por plantas daninhas são estabelecidas aleatoriamente,

sendo geralmente de 5 ou 10% em relação à produtividade máxima obtida. No presente experimento, ao considerar o valor aleatório de 10%, o PAI foi de 16 DAE, e ao considerar 5%, foi de 12 DAE.

CONCLUSÕES

O PAI encontrado para o presente experimento, considerando 10% de perdas como aceitáveis, foi de 16 dias após a emergência da cultura. Ao considerar 5%, o PAI foi de 12 dias após a emergência da cultura. Além disso, cada grama de massa seca de plantas daninhas por metro quadrado ocasionou uma redução no rendimento de grãos de 10,9 kg ha^{-1}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIANCHI, M.A.; et al. Interferência de *Raphanus sativus* na produtividade de cultivares de soja. **Planta Daninha**, v.29, n.4, p.783-792, 2011.

BRIGHENTI, A.M. et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.251-257, 2004.

CONSTANTIN, J. **Efeitos de diferentes períodos de controle e convivência da *Brachiaria decumbens* Staf. com a cultura da cana-de-açúcar** (*Saccharum* spp.). 1993. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1993.

PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Informe agropecuário**, v.11, n.29, p.16-27, 1985.

RADOSEVICH, S. R. et al. **Weed ecology**: Implications for management. 2.ed. New York: John Wiley & Sons, 1997. 589p.

SILVA, A.F. et al. Período anterior à interferência na cultura da soja-RR em condições de baixa, média e alta infestação. **Planta Daninha**, v.27, n.1, p. 57-66, 2009.

COMPETIÇÃO POR RECURSOS DO SOLO E LUZ ENTRE PLANTAS DE SOJA E *CONYZA BONARIENSIS*

SILVA, D. R. O. (FTs – UFPel, Pelotas/RS – diecsonros@hotmail.com), LANGARO, A.C. (FTs – UFPel, Pelotas/RS –namelia.langaro@hotmail.com), DUARTE, T.V. (FTs – UFPel, Pelotas/RS –thiago.vieira.duarte@hotmail.com), RUCHEL, Q. (FTs – UFPel, Pelotas/RS – queli.ruchel@yahoo.com.br), AGOSTINETTO, D. (FTs – UFPel, Pelotas/RS – agostinetto@ig.com.br), VARGAS, L. (Embrapa Trigo, Passo Fundo/RS – vargas@cnpt.embrapa.br)

RESUMO: A competição entre plantas ocorre tanto por recursos situados abaixo do solo quanto recursos situados do solo. Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar a competição por recursos do solo e por luz entre *Conyza bonariensis* de diferentes estádios de desenvolvimento com a cultura da soja. Foram realizados três experimentos em casa de vegetação, sendo um em série aditiva e outros dois arranjados em série de substituição. As proporções de soja com os biótipos de *Conyza* foram: 100:0; 75:25; 50:50; 25:75 e 0:100% com população total de 12 plantas vaso^{-1}. As variáveis avaliadas foram estatura e matéria seca e a análise de competitividade foi efetuada por meio de diagramas aplicados a experimentos substitutivos. A competição por luz foi mais importante para a *Conyza* roseta, enquanto que em todas as situações de competição afetaram a *Conyza* de 15 cm. A soja foi mais competitiva que a planta daninha independente da condição de competição.

Palavras-chave: buva, competição, partição.

INTRODUÇÃO

O gênero *Conyza* é representado por aproximadamente 100 espécies, contendo plantas herbáceas anuais e bianuais que habitam, principalmente, em regiões tropicais e subtropicais, e se desenvolvem no inverno e verão (LORENZI, 2000). No Brasil, são conhecidas *Conyza bonariensis, C. canadensis e C. sumatrensis* como resistentes ao herbicida glifosato (HEAP, 2012), e espécies do gênero são consideradas com grande potencial de danos a culturas e invasoras por suas habilidades de colonizadoras (THEBAUD; ABBOTT, 1995).

A competição por água e nutrientes no solo e por luz na parte aérea das plantas são importantes fatores que limitam o crescimento de outras plantas no ambiente. Embora raízes e parte aérea apresentem funções integradas podem existir diferenças em suas

habilidades competitivas devido ao microclima formado na interação de duas espécies. Para determinar o efeito da competição por raízes e parte aérea das plantas de forma independente, algumas metodologias têm sido usadas com a finalidade de permitir a completa separação de cada fator. Em condições de ambiente controlado, são usados basicamente três métodos: vasos divididos, plantas em linha e planta alvo (McPhee; Aarssen, 2001). Esses métodos descritos permitem separar as condições de competição, seja por recursos de solo ou por luminosidade, contudo a escolha deve levar em consideração as limitações das técnicas propostas.

A importância de se conhecer a habilidade competitiva dos biótipos de *Conyza* com a cultura da soja pode ter efeito ecológico para a dinâmica populacional dessa planta daninha nas lavouras de soja do RS. Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar a competição por recursos do solo e por luz entre *Conyza bonariensis* de diferentes estádios de desenvolvimento com a cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um experimento em casa de vegetação, na Embrapa Trigo em Passo Fundo-RS, no período de novembro de 2010 a fevereiro de 2011. Os experimentos foram instalados em vasos com capacidade volumétrica de oito litros, considerados como unidades experimentais, contendo solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico Típico. Para estudar os efeitos de competição por recursos do solo e por luz foi utilizado o método da fileira de plantas, com algumas modificações (McPhee; Aarssen, 2001). O experimento comparou as associações de competição de soja com *Conyza* de diferentes estádios de desenvolvimento, estádio de roseta (seis folhas) e plantas com 15 cm de estatura e quatro diferentes condições de competição por recursos de solo e luz. Ambas as plantas de *Conyza* foram coletadas a campo em área com histórico de *Conyza* resistente ao herbicida glifosato e o cultivar de soja utilizado foi BRS Estância RR. O delineamento experimental foi completamente casualizado com quatro repetições e disposto em esquema fatorial 2x4. O fator A constituiu-se de dois estádios de desenvolvimento de *Conyza* (roseta e com 15 cm de estatura) em competição com soja e o fator B de quatro condições de competição: ausência de competição entre as plantas concorrentes (competição nula), competição por recursos de solo e luz (competição total), competição por recursos de solo (competição solo) e competição por luz (competição luz). Sementes de soja foram semeadas em uma metade do vaso e após a emergência as plantas de buva foram transplantadas para a outra metade e posteriormente foram colocadas as divisórias de modo a caracterizar as condições de competição por recursos de solo e luz. Foram utilizadas placas de polietileno como divisórias para separar as condições de competição, tanto no

solo quanto na parte aérea, sendo a divisória da parte aérea revestida por papel alumínio, visando refletir a radiação solar e manter a intensidade luminosa dentro na unidade experimental. As unidades experimentais foram compostas por quatro plantas de soja e oito plantas de *Conyza* e cada espécie ocupava a metade da unidade experimental. Os vasos eram irrigados por capilaridade, mantidos dentro de piscinas com uma pequena lâmina de água.

Após 40 dias da emergência das plantas de soja, foi determinada a estatura de planta e matéria seca total (MST) das plantas de soja e *Conyza.* A estatura de plantas foi obtida pela mensuração entre a distância da base da planta até a extremidade da ultima folha totalmente desenvolvida. A MST foi obtida pela pesagem das partes após a secagem em estufa com circulação de ar a 60° C, por 72 horas.

Os dados obtidos foram verificados quanto à homogeneidade e posteriormente submetidos à ANOVA, sendo as médias dos tratamentos estádio de *Conyza* comparadas pelo teste "t" e as condições de competição comparadas pelo teste de Duncan, ambos a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a estatura das plantas de soja não houve diferenças entre as condições de competição quando a soja estava associada com *Conyza* roseta ou *Conyza* de 15 cm (Tabela 1). No entanto, comparando a estatura de soja entre os dois estádios de *Conyza* verificou-se que quando a soja estava associada à *Conyza* roseta competindo pelos recursos de solo e luz, a estatura da soja foi superior comparada com a soja em associação com *Conyza* de 15 cm. Já na condição de competição total (solo+luz) e competição nula não houve diferenças na estatura da soja quando associada aos diferentes estádios da *Conyza.*

Com relação à estatura das plantas de *Conyza,* verificou-se uma tendência de redução da estatura somente para *Conyza* de 15 cm por todas as condições de competição com a soja (Tabela 1). Na ausência de competição com a soja apresenta maior estatura das plantas de *Conyza*, embora não foram verificadas diferenças estatísticas para a competição por recurso do solo e competição total (solo+luz), e em todas as condições de competição a *Conyza* de 15 cm foi superior para variável estatura, comparado com *Conyza* roseta. O rápido crescimento em estatura de plantas é uma característica desejável para supressão de competição entre cultura e planta daninha, dando vantagens competitivas em concorrência por luz, permitindo que a cultura sombreie a espécie competidora (OGG JR.; SEEFELDT, 1999).

As condições de competição testadas afetaram o desenvolvimento das plantas de *Conyza*, em que se verificou que nas mesmas a MST foi superior quando as plantas não

compartilhavam espaço tanto no solo quanto na parte aérea, ou seja, na competição nula (Figura 1A). Diferenças na MST das plantas de *Conyza* roseta puderam ser observadas somente na condição de competição por luz, nas demais não houve diferenças com a competição nula. De forma semelhante ocorreu com a MST das plantas de *Conyza* de 15 cm, que em todas as situações de competição com a soja reduziram a MST das plantas. Para a MST de soja verificou-se diferenças em competição entre os dois estádios de desenvolvimento das *Conyza*, em que a MST da soja foi superior quando em competição com *Conyza* roseta nas condições de competição por recursos de solo, luz e solo+luz (Figura 1B). A MST de soja não foi modificada quando competindo com *Conyza* roseta e *Conyza* de 15 cm para as condições de competição. BIANCHI et al., 2006 verificou que a condição de competição por recursos de solo foi mais importante para a competição de soja com plantas concorrentes.

Tabela 1. Estatura (cm) da soja e de *Conyza* em competição entre si e por recursos do ambiente. Passo Fundo, 2011

Condição de competição	**Estatura soja**		**Estatura *Conyza* (cm)**	
	Conyza roseta	*Conyza*15 cm	*Conyza* roseta	*Conyza* 15 cm
Solo	*101,75 a	87,63 a	*19,37 a	62,25 ab
Luz	*110,83 a	92,25 a	*18,33 a	58,75 b
Solo+Luz	ns 95,75 a	88,87 a	*16,63 a	60,25 ab
Nula	ns 96,00 a	93,75 a	*19,87 a	72,50 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

* e ns significativo e não significativo, respectivamente, na comparação entre os estádios de *Conyza* pelo teste t ($p \leq 0,05$).

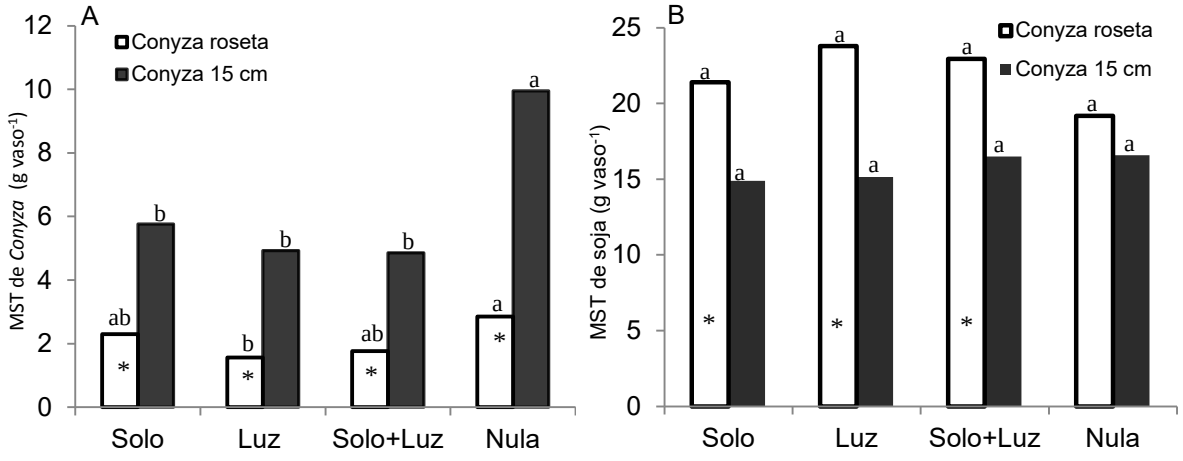


Figura 1. Matéria seca total (MST) de *Conyza* (A) e soja (B) em competição com *Conyza* de diferentes estádios de desenvolvimento e por diferentes condições de competição. Passo Fundo, 2011. Colunas de mesma textura não diferem entre si

quando sobrescritas com a mesma letra; para colunas de texturas diferentes, o "*" indica diferença significativa; os valores foram testados pelo teste Duncan para condições de competição e teste "t" para diferentes estádios de desenvolvimento de *Conyza* a 5% de probabilidade do erro.

CONCLUSÕES

A soja foi mais competitiva que a planta daninha e o efeito da competição da *Conyza* de 15 cm foi maior comparada com *Conyza* roseta. As condições de competição não afetaram o desenvolvimento da cultura, mas teve consequências no desenvolvimento da planta daninha, em que se verificou maior efeito da competição por luz para *Conyza* roseta e todas as situações de competição para *Conyza* de 15 cm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**. 3. ed., Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608p.

THEBAUD, C.; ABBOTT, R.J. Characterization of invasive *Conyza* species (*Asteraceae*) in Europe: Quantitative trait and isozyme analysis. **American Journal of Botany,** v.82, p.360-368, 1995.

McPHEE, C. S.; AARSSEN, L. W. The separation of above and below-ground competition in plants. A review and critique of methodology. **Plant Ecology**, v.152, p.119-136, 2001.

HEAP, I. The international survey of herbicide resistant weeds. 2012. Disponível em: <http://www.weedscience.org>.

BIANCHI, M.A.; FLECK, N.G.; DILLENBURG, L.R. Partição da competição por recursos do solo e radiação solar entre cultivares de soja e genótipos concorrentes. **Planta Daninha**, v.21, 629-639, 2006.

OGG JR.A.G.; SEEFELDT, S.S. Characterizing trais that enhance the competitiveness of winter wheat (*Triticum aestivum*) against jointed goatgrass (*Aegilops cylindrica*). **Weed Science**, v. 47, p.74-80, 1999.

HABILIDADE COMPETITIVA DE SOJA COM BIÓTIPOS DE *CONYZA BONARIENSIS* RESISTENTE E SUSCETÍVEL A GLIFOSATO

SILVA, D. R. O. (FTs – UFPel, Pelotas/RS – diecsonros@hotmail.com), LANGARO, A.C. (FTs – UFPel, Pelotas/RS –namelia.langaro@hotmail.com), DUARTE, T.V. (FTs – UFPel, Pelotas/RS –thiago.vieira.duarte@hotmail.com), AGOSTINETTO, D. (FTs – UFPel, Pelotas/RS –agostinetto@ig.com.br), VARGAS, L. (Embrapa Trigo, Passo Fundo/RS – Vargas@cnpt.embrapa.br)

RESUMO: Biótipos de plantas daninhas resistentes a herbicidas podem ter sua habilidade competitiva alterada comparada com biótipos suscetíveis. Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar a habilidade competitiva da soja com biótipos de *Conyza bonariensis* resistente e suscetível ao herbicida glifosato. Foram realizados três experimentos em casa de vegetação, sendo um em série aditiva e outros dois arranjados em série de substituição. As proporções de soja com os biótipos de *Conyza* foram: 100:0; 75:25; 50:50; 25:75 e 0:100% com população total de 12 plantas vaso^{-1}. As variáveis avaliadas foram estatura e matéria seca e a análise de competitividade foi efetuada por meio de diagramas aplicados a experimentos substitutivos. A soja apresentou menor habilidade competitiva que os biótipos de *Conyza* e o biótipo suscetível mostrou-se mais hábil na competição com a cultura da soja.

Palavras-chave: série de substituição, buva, *Glycine max*.

INTRODUÇÃO

A soja é considerada uma das principais culturas alimentícias e também participa com grande expressão no cenário econômico do Brasil. A introdução de cultivares de soja transgênica resistente ao herbicida glifosato trouxe um grande avanço no controle de plantas daninhas, no entanto, o uso constante do mesmo herbicida promoveu a seleção de biótipos de diferentes espécies, tornando-os resistentes ao herbicida glifosato.

Espécies do gênero *Conyza* tem apresentado resistência ao herbicida glifosato, onde o primeiro relato no Brasil foi ano de 2005 (HEAP, 2012). Nos últimos anos, percebe-se a importância da planta daninha na cultura da soja, pois a competição de *Conyza* nas lavouras de soja tem acarretado prejuízos significativos na produtividade da cultura.

As culturas podem responder de forma tolerante a competição com as plantas daninhas, que consiste na habilidade de manter a produtividade em competição com a

planta daninha, ou suprimindo o crescimento da planta daninha por interferência (JANNINK et al., 2000). A competição por água e nutrientes no solo e por luz na parte área das plantas são importantes fatores que limitam o crescimento de plantas no ambiente.

Para determinar as interações competitivas entre plantas daninhas e culturas, vários métodos desenvolvidos consideram os fatores população, proporção de espécies e arranjo espacial (RADOSEVICH, 1987), e os experimentos em série de substituição possibilitam o estudo da competição inter e intraespecífica. Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar a habilidade competitiva da soja com biótipos de *Conyza bonariensis* resistentes e suscetíveis ao herbicida glifosato.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um experimento em série aditiva e dois experimentos em série de substituição em casa de vegetação, na Universidade Federal de Pelotas-RS, no período de outubro a dezembro de 2011. Os experimentos foram instalados em vasos com capacidade volumétrica de oito litros, como unidades experimentais. O solo utilizado foi o Argissolo Vermelho-Amarelo. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições.

No experimento I, em série aditiva, foram avaliados monocultivos de *Conyza* resistente a glifosato e soja (CD 226 RR) para a determinação da população de plantas por área a partir da qual a matéria seca (MS) por unidade de área se torna independente da população. As populações testadas foram 2, 4, 8, 16, 32 e 64 plantas vaso^{-1}, o qual se determinaram 12 plantas por vaso como MS constante. Os experimentos II e III foram realizados em série de substituição e em cada série foram testadas soja e *Conyza* resistente (Exp. II); e soja e *Conyza* suscetível (Exp. II) nas proporções de 100:0 (monocultivo de soja) 75:25; 50:50; 25:75 e 0:100 (monocultivo *Conyza*).

As variáveis avaliadas para o primeiro e segundo experimentos foram estatura (EST) de plantas e MS das plantas de soja e *Conyza*. A estatura de plantas foi obtida pela mensuração entre a distância da base da planta até a extremidade da ultima folha totalmente desenvolvida e a MS foi obtida pela pesagem das plantas após a secagem em estufa com circulação de ar a 60 ºC por 72 horas.

A produtividade relativa das variáveis avaliadas foi calculada da seguinte forma: PR = média da mistura/média da monocultura, incluindo no cálculo a média por planta em cada unidade experimental. A PRT será representada pela soma das produtividades relativas dos competidores. Nesses diagramas, os resultados obtidos são comparados com os valores da hipotética, a qual une os pontos em estande zero (0:100) e estande puro (100:0) do diagrama, que representa a ausência de interferência entre plantas. Quando a PR resultar

em linha côncava, significa que ocorre prejuízo no crescimento de uma ou de ambas as plantas e se a linha apresentada pela PR for convexa, há benefício no crescimento de uma ou de ambas as espécies. Para a PRT, se o valor for igual a 1 (linha reta), ocorre competição pelos mesmos recursos; já se o valor for maior que 1 (linha convexa), a competição é evitada; e se o valor for menor que 1 (linha côncava) ocorre competição.

Para a análise estatística da produtividade relativa, foram calculadas as diferenças para os valores de PR obtidos nas proporções de 25, 50 e 75 de plantas em relação aos valores pertencentes às retas hipotéticas obtidas nas respectivas proporções. O teste 't' ($p \leq 0,05$) foi utilizado para testar as diferenças nos índices estudados em relação à reta hipotética.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise gráfica para a PR da variável EST da soja foi representada por linhas côncavas, tanto em competição com *Conyza* resistente quanto suscetível, indicando que a cultura teve sua estatura prejudicada quando em associação com os biótipos de *Conyza* (Figura 1). A linha que indica a PR para EST para os biótipos de *Conyza* não se desviaram significativamente da reta hipotética e em ambos os casos da soja competindo com os dois biótipos a PRT apresentou linhas côncavas, contudo, somente a *Conyza* resistente apresentou pelo menos duas proporções com diferenças significativas. A linha côncava indica que ocorreu prejuízo mútuo ao crescimento, o qual significa que a competição entre as duas espécies (soja e *Conyza*) foi pelos mesmos recursos do meio (Figura 1 e Tabela 1).

A PR para MS dos biótipos de *Conyza* foram representadas por linhas convexas, indicando beneficio da presença das plantas de soja para seu crescimento e a PR da soja por linhas côncavas, indicando um prejuízo no crescimento (Figura 1). Em ambas as situações, a PRT foi superior ao esperado e um incremento máximo ocorreu quando as plantas estavam em proporções iguais. Na combinação de soja com os dois biótipos de *Conyza* obteve-se maior incremento na PRT quando as proporções de plantas foram iguais (Figura 1).

Experimentos substitutivos demonstram que a cultura geralmente é mais competitiva do que a espécie daninha, sob níveis adequados de recursos, porque o efeito das infestantes não se deve somente à maior habilidade competitiva individual delas, mas ao seu grau de infestação (Vilà et al., 2004). No entanto, nas situações deste experimento verificou-se que a planta daninha teve mais habilidade em competição com a cultura da soja. Resultados semelhantes foram encontrados por Juan et al. (2003) e Rizzardi et al. (2004), em que quando a cultura da soja está em competição com plantas daninhas dicotiledôneas a cultura é mais prejudicada.

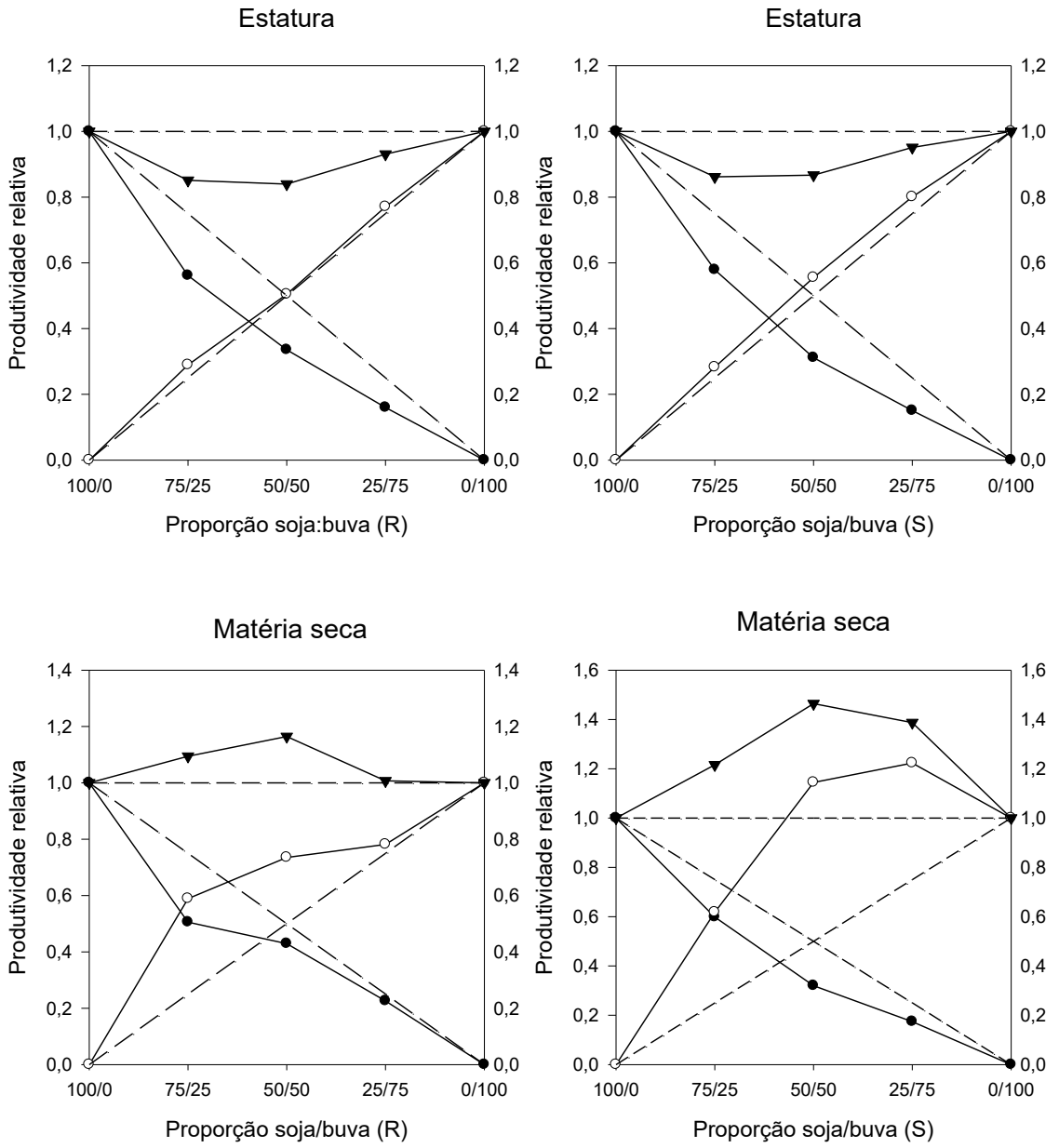


Figura 1. Produtividade relativa (PR) e total (PRT) para estatura e matéria seca (MS) de soja e *Conyza* resistente (R) e suscetível (S) ao herbicida glifosato. Círculos cheios e vazios representam a PR da soja e da *Conyza*, respectivamente, e triângulo indica a PRT. As linhas tracejadas referem-se às produtividades relativas hipotéticas, quando não ocorre interferência de uma espécie sobre a outra.

CONCLUSÕES

Ambos os biótipos de *Conyza bonariensis* foram mais competitivos que a cultura da soja e dentre esses, o biótipo suscetível ao glifosato apresentou promover maiores danos à cultura.

Tabela 1. Diferenças de produtividade relativa (DPR) e de produtividade relativa total (PRT) para as variáveis matéria seca (MS) e estatura de soja e *Conyza* resistente e suscetível a glifosato, aos 42 DAE da soja. FAEM/UFPel, Capão do Leão, 2011

Variável	Proporção de plantas (soja:*Conyza*)		
	Estatura		
	75:25	**50:50**	**25:75**
DPR Soja	-0,19 (0,04)*	-0,16 (0,05)*	-0,09 (0,01)*
DPR Resistente	0,04 (0,01)*	0,00(0,06)	0,02 (0,06)
PRT	0,85 (0,04)*	0,84 (0,05)*	0,93 (0,05)
	Estatura		
DPR Soja	-0,17 (0,03)*	-0,19 (0,03)*	-0,10 (0,02)*
DPR Suscetível	0,03 (0,02)	0,06 (0,05)	0,05 (0,06)
PRT	0,86 (0,04)*	0,87 (0,07)	0,95 (0,06)
	Matéria seca		
DPR Soja	-0,24 (0,06)*	-0,07 (0,07)	-0,02 (0,02)
DPR Resistente	0,34 (0,07)*	0,24 (0,02)*	0,08 (0,10)
PRT	1,09 (0,09)	1,16 (0,05)*	1,01 (0,08)
	Matéria seca		
DPR Soja	-0,15 (0,03)*	-0,18 (0,02)*	-0,08 (0,02)*
DPR Suscetível	0,37 (0,07)*	0,64 (0,03)*	0,47 (0,01)*
PRT	1,22 (0,05)*	1,46 (0,02)*	1,39 (0,04)*

* Diferença significativa pelo teste "t" a $p \leq 0,05$. Valores entre parênteses representam erro padrão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HEAP, I. The international survey of herbicide resistant weeds. 2012. Disponível em: <http://www.weedscience.org>.

JANNINK, J.L.; ORF, J.A; JORDAN, N.R.; SHAW, R.G. Index selection for weed suppressive ability in soybean. **Crop Science**, v.40, p.1087-1094, 2000.

RADOSEVICH, S. R. Methods to study interactions among crops and weeds. **Weed Technology**, v.1, p. 190-198, 1987.

VILÀ, M.; WILLIAMSON, M.; LONSDALE, M. Competition experiments on alien weeds with crops: lessons for measuring plant invasion impact? **Biological Invasions**, v. 6, p. 59-69, 2004.

RIZZARDI, M. A. et al. Interferência de populações de *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea ramosissima* isoladas ou em misturas sobre a cultura de soja. **Planta Daninha**, v. 22, p. 29-34, 2004.

JUAN, V. F.; SAINT-ANDRE, H.; FERNANDEZ, R. R. Competência de lecheron (*Euphorbia dentata*) em soja. **Planta Daninha**, v. 21, p. 175-180, 2003.

GLYPHOSATE EM PÓS-EMERGÊNCIA NA CULTURA DA SOJA RR E A COMPETIÇÃO COM PLANTAS DANINHAS

OSIPE, J.B. (UEM, Maringá/PR – jethrosipe@hotmail.com); OLIVEIRA JR., R.S. (UEM, Maringá/PR); CONSTANTIN, J. (UEM, Maringá/PR); BIFFE, D.F. (UEM, Maringá/PR); OLIVEIRA NETO, A.M. (UEM, Maringá/PR); BRAZ, G.B.P.(UEM, Maringá/PR); GEMELLI, A. (UEM, Maringá/PR); DAN, H.A. (UEM, Maringá/PR)

RESUMO: A aplicação de glyphosate em soja RR, apesar de ser uma grande alternativa para o controle de plantas daninhas, tem causado algumas injúrias à cultura que ainda não são totalmente esclarecidas. Estudos sobre uma possível interação entre o estresse relacionado à competição por plantas daninhas e os efeitos do glyphosate em pós-emergência não são encontrados na literatura. O presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito isolado e conjunto da matocompetição e da intoxicação de glyphosate sobre a soja. A cultura da soja passou por três tipos de manejo (convivência com plantas daninhas, aplicação de glyphosate em pós-emergência e ambos) por seis diferentes períodos. Os resultados revelaram que, independente da época de aplicação do pós-emergente, houve redução no rendimento de grãos de soja quando o glyphosate foi utilizado. O estresse ocasionado pela competição com as plantas daninhas não acentuou o efeito negativo do glyphosate sobre o rendimento de grãos da soja.

Palavras-chave: *Glycine max*, interferência, controle químico

INTRODUÇÃO

Nas últimas safras têm sido constantes os relatos, por parte dos produtores, de injúrias à cultura da soja após a aplicação do herbicida glyphosate em pós-emergência da cultura. O sintoma típico observado em campo se caracteriza pelo amarelecimento das folhas superiores, conhecido como *yellow flashing*. Porém, ainda não há um esclarecimento total sobre o assunto. Para Reddy et al. (2004), os sintomas de clorose nas plantas de soja RR ocorrem pelo acúmulo do primeiro metabólito fitotóxico do glyphosate, que é o ácido aminometilsulfônico (AMPA). Outros pesquisadores relatam que os sintomas de fitointoxicação também podem ser atribuídos à imobilização de cátions bivalentes, como o manganês e o ferro, o que pode reduzir a translocação desses nutrientes nas plantas (BOTT et al., 2008; ZOBIOLE et al., 2010a).

Sabe-se também que a interferência exercida pelas plantas daninhas sobre as culturas pode resultar em algumas alterações morfológicas e fisiológicas, como o

estiolamento, tornando as plantas mais suscetíveis aos danos mecânicos. A absorção de herbicidas também pode sofrer alterações em função dessas mudanças, tornando as plantas mais sensíveis a eles.

Dessa forma, o desenvolvimento deste trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do glyphosate, associados ou não à convivência com plantas daninhas, para a cultura da soja RR.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi instalado em área pertencente ao distrito de Iguatemi, no município de Maringá, Paraná, na safra 2010/2011 com a cultura da soja RR. A cultivar utilizada foi a BMX Potência RR.

O delineamento experimental utilizado para o experimento foi o de blocos ao acaso, arranjados em um esquema fatorial (6 x 3) + 2, sendo seis períodos (6, 12, 18, 24, 30 e 36 dias após a emergência) e três tipos de manejo, além de testemunhas no mato e no limpo.

No primeiro tipo de manejo, a cultura foi mantida na presença de plantas daninhas até o fim dos respectivos períodos, visando avaliar o efeito da interferência das plantas daninhas sobre a soja. Após o término destes, as parcelas foram capinadas e mantidas sem a presença de plantas daninhas até a colheita. Para o segundo tipo de manejo, os tratamentos foram mantidos livres das plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura, e em cada período foi efetuada a aplicação do herbicida glyphosate em pós-emergência. Estes tratamentos visavam a avaliar apenas o efeito do glyphosate sobre a cultura. No último, os tratamentos foram mantidos na presença das plantas daninhas até os respectivos períodos, quando receberam a aplicação do glyphosate em pós-emergência. Após a aplicação, os tratamentos foram mantidos no limpo até o término do experimento, por meio de capinas manuais. Tais tratamentos visavam a avaliar o efeito combinado da interferência e da aplicação do glyphosate.

As aplicações de glyphosate em pós-emergência ocorreram quando as plantas de soja se encontravam em estádio V1, V2, V3, V4, V5 e V6 para os períodos de 6, 12, 18, 24, 30 e 36 DAE, respectivamente.

Avaliou-se a produtividade da cultura, mediante a colheita da soja manualmente, coletando-se todas as plantas área útil de cada parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e regressão. Efetuou-se ainda análise de contrastes entre todos os tratamentos que tiveram apenas a aplicação do herbicida glyphosate nos diferentes períodos *versus* a testemunha mantida todo ciclo da cultura no limpo, e suas médias foram comparadas pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade de grãos da cultura da soja, nos diferentes tipos de manejo, está apresentada na Figura 1. Com relação à aplicação de glyphosate em pós-emergência da cultura, não existiram diferenças significativas entre as épocas de aplicação do herbicida, não sendo possível ajustar um modelo matemático que representasse estes dados. Porém, a análise de contrastes entre os tratamentos com glyphosate *versus* a testemunha mantida todo tempo no limpo (Tabela 1) revela que o herbicida afetou negativamente a produtividade. A diferença no rendimento de grãos entre eles foi de 239,8 kg ha^{-1}.

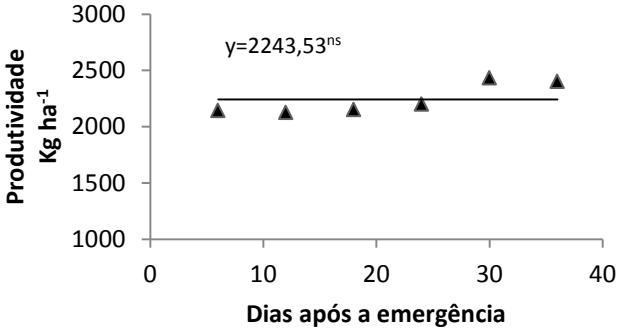


Figura 1 – Produtividade da cultura mediante a aplicação de glyphosate nos diferentes estádios

A utilização de glyphosate na soja RR pode acarretar problemas à cultura relacionados à eficiência do uso da água e aos parâmetros fotossintéticos (ZOBIOLE et al., 2010b), os quais são as bases do processo de produção de biomassa.

Tabela 1. Contraste entre tratamento mantido tido o ciclo da cultura no limpo e tratamentos com apenas aplicação do glyphosate em pós-emergência, probabilidade de significância para o teste F e diferença entre eles. Maringá, 2010/2011.

Contraste	**Produtividade (kg ha^{-1})**			
	Test.	Trat. c/ glyphosate	*Pr>F*	Dif.
Testemunha capinada *vs* Tratamentos com glyphosate	2483,3	2243,5	0,0320	239,8[1]

[1] Diferença de produtividade significativa pelo teste F a 5% de probabilidade

Com a sobreposição dos modelos de produtividade ajustados para os dois sistemas de manejos atuando simultaneamente (Figura 2) e à competição com plantas daninhas de maneira isolada, pode ser observado o efeito da queda de produtividade decorrente da aplicação do glyphosate em pós-emergência. A diferença entre os dois modelos revela os

valores das perdas que o herbicida ocasionou. Até aos 18 DAE, a redução no rendimento de grãos devido ao glyphosate ultrapassa os 200 kg ha^{-1}, com o ápice aos 12 DAE, quando a diminuição na produtividade pelo herbicida chega a 254,65 kg ha^{-1}. Aos 24 DAE essa diferença diminui para 65,4 kg ha^{-1}, não havendo praticamente diferenças após 30 dias de competição.

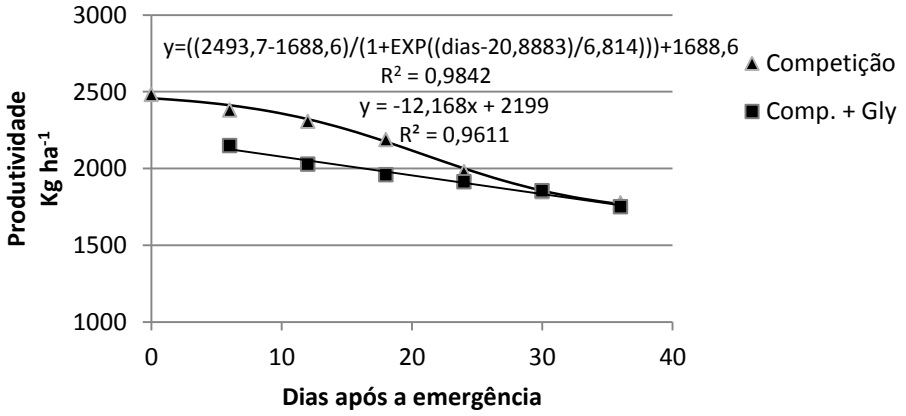


Figura 8 – Sobreposição dos modelos ajustados para o efeito isolado da competição e para o efeito somatório da competição e glyphosate

Quando se compara os valores acima com aqueles onde houve apenas a aplicação de glyphosate, percebe-se que até os 18 DAE as diminuições de produtividade são muito próximas. Já depois dos 20 DAE, momento no qual a competição entre plantas daninhas e cultura era mais intensa, as perdas são praticamente iguais. Assim, nota-se que o estresse ocasionado pelas plantas daninhas não acentuou o efeito negativo do herbicida glyphosate sobre a produtividade.

CONCLUSÕES

A aplicação do herbicida glyphosate, independente da época, afetou a produtividade da cultura, com uma redução de aproximadamente 240 kg ha^{-1}.

Quando se consideram os dois fatores associados (competição com plantas daninhas e aplicação de glyphosate), as reduções no rendimento de grãos até 18 DAE são praticamente resultados da soma das perdas de cada fator isolado. Após os 20 DAE, quando a competição entre cultura e plantas daninhas era ainda maior, os valores de produtividade foram praticamente iguais àqueles nos quais se teve apenas o fator competição. Portanto, o estresse ocasionado pelas plantas daninhas não acentuou o efeito negativo do herbicida glyphosate às plantas de soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTT, S. et al. Glyphosate induced impairment of plant growth and micronutrient status in glyphosate resistant soybean (*Glycine max* L.). **Plant Soil**, v. 312, n. 1-2, p.185-194, 2008.

REDDY, K.N.; RIMANDO, A.M.; DUKE, S.O. Aminomethylphosphonic acid, a metabolite of glyphosate, causes injury in glyphosate treated, glyphosate resistant soybean. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.52, n.16, p.5139-5143, 2004.

ZOBIOLE, L.H.S. et al. Uso de aminoácido exógeno na prevenção de injúrias causadas por glyphosate na soja RR. **Planta Daninha**, v.28, n.3, p. 643 653, 2010a.

ZOBIOLE, L.H.S. et. al. Water use efficiency and photosynthesis of glyphosate-resistant soybean as affected by glyphosate. **Pesticide. Biochemistry and Physiology,** v.97, n.3, p.182-193, 2010b.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA DE HERBICIDAS EM ARROZ IRRIGADO SOB INTERMITÊNCIA

CASSOL, G. V. , AVILA, L. A. , AGOSTINETTO, D. , ZEMOLIN, C. R. , CASSOL, L. L. , PESTANA, R.

RESUMO – A irrigação intermitente é uma alternativa eficiente para a redução no volume de água utilizado na lavoura de arroz. No entanto, a ausência de uma lâmina de água contínua sobre a superfície do solo pode permitir fluxos sucessivos de emergência de plantas daninhas, reinfestando a área causando perdas na produtividade de grãos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de herbicidas no controle de capim-arroz em arroz irrigado sob intermitência. O experimento foi arranjado em esquema fatorial (2x8) utilizando-se blocos casualizados com quatro repetições. Avaliou-se o controle de capim-arroz e os principais componentes da produtividade de grãos do arroz irrigado. A partir dos resultados obtidos, observou-se que os herbicidas clomazone e imazyr + imazapic foram mais eficientes no controle de capim-arroz, proporcionando as maiores produtividades de grãos do arroz irrigado.

Palavras-chave: capim-arroz, *Oryza sativa*, época de semeadura.

INTRODUÇÃO

A irrigação intermitente é uma ferramenta para a redução do volume de água utilizado na lavoura de arroz. Ao se utilizar a irrigação intermitente, maximiza-se a eficiência de uso da água devido à redução das perdas por escoamento superficial e ampliação da capacidade de armazenamento da água da chuva (MEZZOMO, 2009). Por outro lado, a ausência de lâmina de água contínua sobre a superfície do solo pode viabilizar fluxos sucessivos de emergência de plantas daninhas, reinfestando a área causando perdas na produtividade de grãos (SMITH e FOX, 1973).

Em vista do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de herbicidas no controle de capim-arroz em duas épocas de semeadura do arroz sob irrigação intermitente.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em campo, na área sistematizada do Centro Agropecuário da Palma, pertencente à Universidade Federal de Pelotas, no ano agrícola 2011/2012. O experimento foi arranjado em esquema fatorial (2x8) utilizando-se blocos casualizados com quatro repetições. O fator A foi composto por duas épocas de

semeadura, sendo a primeira realizada dia 28 de setembro e a segunda dia 01 de novembro. O fator B foi constituído por oito tratamentos, sendo seis tratamentos herbicidas, além de uma testemunha infestada e uma testemunha com capina manual (Tabela 1). A infestação média da área foi de 700 plantas m^{-2} de capim-arroz.

As unidades experimentais foram compostas por 11 linhas de semeadura espaçadas de 0,17m por cinco metros de comprimento, totalizando 9,35 m^2. A cultivar de arroz utilizada foi a Puitá INTA CL na densidade de 100 kg de sementes ha^{-1}. As sementes foram previamente tratadas com o safenner dietholate a fim de empregar o tratamento com o herbicida clomazone.

Os tratamentos herbicidas foram aplicados em pré e pós-emergência (3 a 4 folhas) do arroz irrigado, seguindo-se as indicações de doses e épocas de aplicação. A aplicação dos herbicidas foi realizada com auxílio de um pulverizador costal, pressurizado com CO_2, equipado com barra de quatro bicos de jato plano em leque, série 110-02, espaçadas 50 cm, calibrado para aplicar um volume de calda de 150 L ha^{-1}. O manejo de irrigação intermitente foi implantado logo após a aplicação dos tratamentos em pós-emergência com lâmina inicial de 10 cm. No interior dos quadros, foram instaladas réguas para permitir o monitoramento da altura da lâmina de água. Com base no monitoramento efetuava-se a reposição da lâmina de irrigação após a evapotranspiração total da mesma.

O controle de capim-arroz e a fitotoxicidade às plantas de arroz foram avaliados aos sete, 14, 21, 28, 60, 90 e 100 DAT (Dias após a Aplicação dos Tratamentos), visualmente, através da atribuição de notas na escala de 0 a 100%, onde 0 corresponde a ausência de controle ou de sintomas de fitotoxicidade e 100 corresponde ao controle total das plantas de capim-arroz ou morte das plantas de arroz em decorrência do tratamento herbicida.

O estande inicial foi determinado aos 14 DAE (Dias após a Emergência), pela contagem de plantas em um metro na linha de semeadura. Nessa mesma área, determinou-se o número de panículas por metro quadrado e a estatura final de plantas, adotando-se como referência a superfície do solo e ápice da panícula das plantas de arroz. Para avaliar a produtividade de grãos, foi realizada colheita manual da área útil de cada parcela (5,44 m^2), quando os grãos atingiram umidade média de 22%. Este material foi submetido à trilha, pesagem e determinação da umidade de colheita dos grãos, sendo esta última corrigida para 13%, para estimativa da produtividade.

Os dados foram submetidos à análise das pressuposições da variância (normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias), transformando-se, quando

necessário. Após a análise de variância, utilizou-se o teste Tukey (P≤0,05), no caso de diferença significativa entre os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença no controle de capim-arroz para os herbicidas avaliados (Figura 1). Os tratamentos com o herbicida clomazone e a mistura formulada de imazapyr +imazapic proporcionaram níveis de controle superiores a 95%, independentemente da época de semeadura do arroz irrigado.

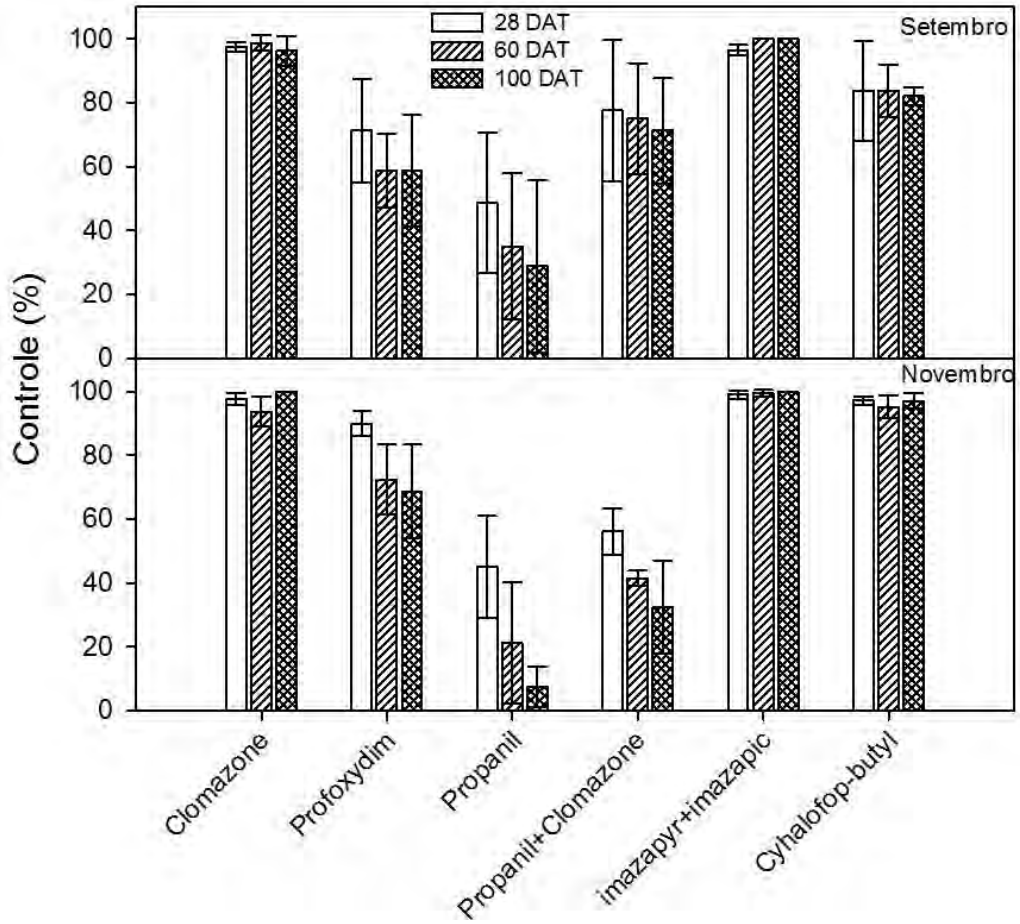


Figura 1: Controle de capim-arroz aos 28, 60 e 100 dias após a aplicação dos herbicidas em arroz semeado em setembro e novembro, conduzido sob irrigação intermitente. Capão do Leão, RS, 2012. Barra de erros corresponde ao intervalo de confiança de 95%.

Os herbicidas profoxydim, propanil e a associação de propanil + gamit apresentaram redução nos níveis de controle aos 60 e 100 DAT, evidenciando uma possível reinfestação de capim-arroz. A manutenção do controle de capim-arroz foi

observada apenas para os tratamentos com clomazone e imazapyr + imazapic, devido a atividade residual desses herbicidas. Resultados semelhantes foram verificados por Scherder et al. (2002), os quais demonstraram a importância da utilização de herbicidas com atividade residual no manejo de irrigação intermitente.

De acordo com a análise de variância, não houve interação entre época de semeadura e herbicidas para os componentes de produtividade avaliados. Porém, observou-se efeito de herbicidas para as variáveis estatura, número de panículas e produtividade. Para o fator época, verificou-se efeito para estatura e número de panículas por metro quadrado. Em geral, os tratamentos herbicidas que apresentaram níveis baixos de controle de capim-arroz apresentaram redução na estatura de plantas e no número de panículas por metro quadrado (Tabela 1), devido ao maior período de competição com as plantas de capim-arroz. Consequentemente, a produtividade de grãos foi maior nos tratamentos com os herbicidas residuais clomazone e a mistura de imazapyr + imazapic.

Tabela 1. Estande inicial, estatura de plantas, número de panículas por metro quadrado e produtividade de grãos de arroz sob irrigação intermitente em função de tratamentos herbicidas e épocas de semeadura. Capão do Leão, RS, 2012.

Herbicida	Dose	Estande Inicial	Estatura	Panículas	Produtividade
	(g i.a. ha^{-1})	(plantas m^{-2})	(cm)	(nº)	(kg ha^{-1})
Testemunha infestada	---	220 [ns3]	73 a[4]	129 ab	1.795 a
Testemunha Capinada	---	249	83 b	454 cd	7.987 de
Clomazone[1]	612	296	81 b	484 cd	8.639 e
Profoxydim[2]	130	230	82 b	372 bc	6.370 cd
Propanil[2]	2970	289	79 ab	257 ab	3.375 ab
Propanil+Clomazone[2]	2970 + 288	269	79 ab	288 b	5.204 bc
Imazapyr+Imazapic[2]	73,5 + 24,5	253	82 b	510 d	9.102 e
Cyhalofop-butyl[2]	400	276	82 b	453 cd	7.599 de
Setembro		265 [ns]	75 a	341 a	6.227 [ns]
Novembro		256	85 b	395 b	6.296
Média		260	80	368	6.262
CV (%)		18,63	6,29	22,07	20,58

[1] Pré-emergência, após a semeadura do arroz irrigado.
[2] Pós-emergência, plantas de arroz com 3 a 4 folhas.
[3] Não significativo (P>0,05).
[4] Médias com letras distintas na coluna diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

Com relação ao efeito época de semeadura, deve-se observar que a semeadura realizada em setembro proporcionou maior fitotoxicidade dos herbicidas às plantas de arroz (Figura 2). Esse aumento nos níveis de fitotoxicidade podem explicar as reduções na estatura de plantas e no número final de panículas quando o arroz foi semeado em

setembro. A aplicação de herbicidas em condições de baixas temperaturas pode causar distúrbios bioquímicos e fisiológicos no metabolismo das plantas reduzindo a seletividade do herbicida, o que afeta negativamente seu desenvolvimento e consequentemente sua produção (SONG et al., 2007).

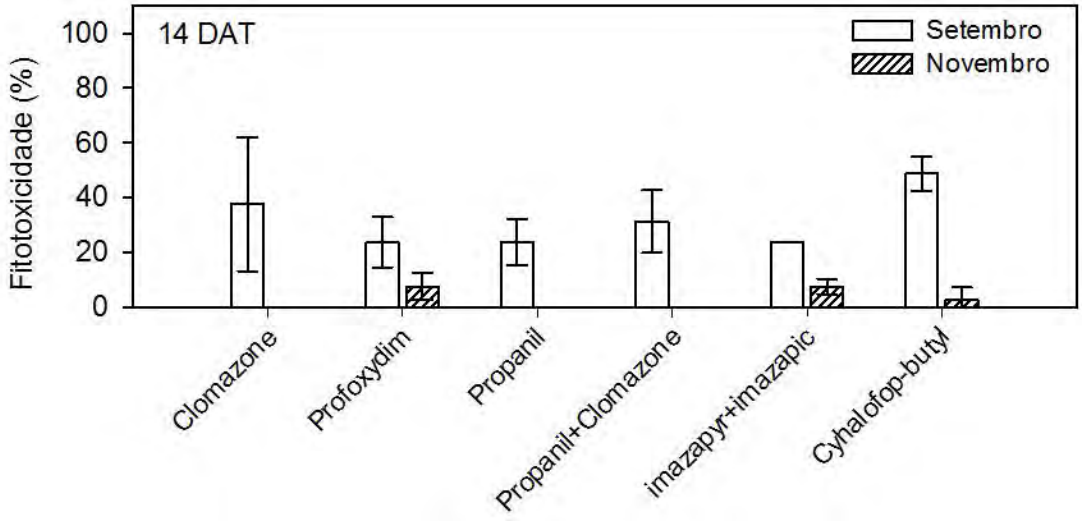


Figura 2: Fitotoxicidade observada nas plantas de arroz irrigado aos 14 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em duas épocas de semeadura sob manejo de irrigação intermitente. Capão do Leão, RS, 2012. Barra de erros corresponde ao intervalo de confiança de 95%.

CONCLUSÕES

Herbicidas com atividade residual tais como clomazone e imazapyr + imazapic proporcionam controle eficiente de capim-arroz no manejo de irrigação intermitente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MEZZOMO, R. F. **Irrigação Contínua e intermitente em arroz irrigado: uso de água, eficiência agronômica e dissipação de imazethapyr, imazapic e fipronil. 2009**. 61f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria.

SCHERDER, E. F. et al. Intermittent Irrigation Effects on Barnyardgrass Weed Control and Rice Yield. **AAES Research Series**, n. 504, 2002.

SMITH, R. J. JR. and W. T. FOX. Soil water and growth of rice and weeds. **Weed Science**, v. 21 p. 61-63, 1973.

SONG, N. H. et al. Biological responses of wheat (Triticum aestivum) plants to the herbicide chlorotoluron in soils. **Chemosphere**, v. 68, n. 9, p. 1779-1787, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PARAMÊTROS FOTOSSINTÉTICOS DE SOJA RR TRATADAS COM DIFERENTES SAIS DE GLYPHOSATE

ALMEIDA, W. L. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – wellington.almeida@ufv.br), REIS, R. M. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – ronaldo.reis@ufv.br), BRAZ, M. H. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – helbert.braz@ufv.br), MENDES, K. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – kassio_mendes_06@hotmail.com), RONCHI, C.P. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – claudiopagotto@ufv.br), REIS, M. R. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – marceloreis@ufv.br)

RESUMO: A soja RR (Roundup Ready) pode ser levemente intoxicada pelo glyphosate mesmo nas doses recomendadas. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito de diferentes formulações de glyphosate em parâmetros fotossintéticos nas condições do Alto Paranaíba. Foram avaliadas as formulações de herbicidas Roundup Original®, Trop®, Roundup Ultra®, Roundup WG®, Transorb R ® e Zapp QI®, todas na dose de 720 g i.a. ha^{-1} de glyphosate, e mantida uma testemunha sem aplicação de herbicida e outra sem aplicação e com controle mecânico. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, totalizando oito tratamentos. Após a aplicação dos herbicidas, foram feitas duas avaliações instantâneas de trocas gasosas aos três e sete dias após aplicação (DAT), entre 08:00 e 09:00 em folíolos completamente expandidos, presentes no terço superior das plantas. As taxas de assimilação líquida de CO_2 (A), a condutância estomática (g_s) e a taxa transpiratória (E) dentre outros parâmetros fotossintéticos foram medidos em sistema aberto, sob luz saturante artificial (1.500 µmol fótons m^{-2} s^{-1}) e sob concentração de CO_2 ambiente, com um analisador de gás a infravermelho portátil (LICOR 6400XT, Li-COR, Lincoln, EUA). Conclui-se que as diferentes formulações de glyphosate (720 g i.a. ha^{-1}) não interferem no metabolismo fotossintético da soja cultivada nas condições do Alto Paranaíba.

Palavras-chave: transpiração, herbicidas, resistente

INTRODUÇÃO

No Brasil, a soja resistente ao *glyphosate* representa cerca de 75% da área cultivada com soja, sendo o manejo de plantas daninhas, realizado basicamente com aplicações sequenciais desse herbicida.

No entanto, mesmo o *glyphosate* sendo seletivo para culturas transgênicas Roundup Ready, a exemplo da soja RR, esse produto pode interferir na fisiologia dessas plantas. Muitos sojicultores têm observado que o *glyphosate*, aplicado em suas diferentes

formulações comerciais, provoca sintomas de intoxicação nas plantas. Sintomas de clorose e necrose foliares, deficiência de micronutrientes e redução de crescimento da soja após aplicação do produto tem sido relatados (Reddy & Zablotowicz, 2003, Foloni et al., 2005).

Há relatos de que o *glyphosate* interfere na composição de ácidos graxos das sementes (Zobiole et al., 2010a) e em parâmetros fotossintéticos da soja RR (Zobiole et al. 2010a,b).

Apesar de o pacote tecnológico da soja RR estar registrado no Brasil com os produtos: Roundup WG®, Roundup Ultra® e Transorb R® Roundup Ready® (exceto Paraná), ressalta-se que o *glyphosate* está comercialmente disponível e bastante utilizado nessa cultura com formulados não registrados, totalizando mais de 150 formulações comerciais. Todavia têm-se observado efeitos diferenciados dos diferentes sais na composição nutricional e produtividade da cultura da soja RR (Santos et al., 2007; Agostineto et al., 2009a,b). Neste aspecto em particular, poucos trabalhos foram realizado no Brasil para testar efeitos de diferentes formulações de *glyphosate* sobre a soja RR (Santos et al., 2007; Agostinetto et al., 2009a).

Estes autores investigaram os efeitos de *glyphosate* sobre a matéria seca da parte aérea e grãos, números de vagens e grãos, composição nutricional. Porém, não houve avaliações de parâmetros fisiológicos da planta e qualidade fisiológica de sementes. Dessa forma, estudos sobre os efeitos das diferentes formulações de glyphosate no desempenho fotossintético necessitam ser realizados para fornecer informações que possam ser úteis para a otimização do sistema produtivo de soja.

Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho avaliar, no campo, o desempenho fotossintético de plantas de soja RR tratadas com sais de *glyphosate*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento a campo na Estação Experimental da Coopadap (Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba Ltda). Foi realizada a semeadura da cultivar TMG125 RR, resistente ao glyphosate, na segunda quinzena do mês de novembro de 2010. O solo da área experimental é classificado como Latossolo - Vermelho, com textura média e relevo plano. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições.

Posteriormente ao semeio, foram demarcadas parcelas de 5 x 2,5 m. Foram utilizadas as formulações de herbicidas Roundup Original®, Trop®, Roundup Ultra®, Roundup WG®, Transorb R® e Zapp QI®, todas aplicadas na dose de 720 g i.a. ha^{-1} de glyphosate. Além disso, foram mantidas duas testemunhas (capinada e não capinada), totalizando oito tratamentos.

Uma única aplicação dos herbicidas foi realizada aos 25 dias após a semeadura da soja (estádio V_2-V_3). Utilizou-se um pulverizador costal pressurizado com gás carbônico (CO_2), operando à pressão constante de 3,0 kgf cm^{-2}, equipado com barra de quatro pontas tipo "leque" 110.03 espaçadas de 0,50 m, a uma altura de aproximadamente 0,60 m em relação ao solo, e volume de calda equivalente a 150 L ha^{-1}. A aplicação foi realizada entre 06:00 e 08:00 da manhã. A temperatura e umidade relativa do ar, no momento da aplicação, foram 21°C e 64%, respectivamente.

No terceiro e sétimo dia após a aplicação dos herbicidas (DAH), foram feitas avaliações instantâneas de trocas gasosas, entre 08:00 e 12:00 h, na parte mediana dos folíolos, completamente expandidos, presentes no terço superior das plantas. As taxas de assimilação líquida de CO_2 (A), a condutância estomática (g_s) e a taxa transpiratória (E) foram medidas em sistema aberto, sob luz saturante artificial (1.500 μmol fótons m^{-2} s^{-1}), concentração de CO_2 ambiente, com um analisador de gás a infravermelho portátil (LICOR 6400XT, Li-COR, Lincoln, EUA).

Estes parâmetros foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de assimilação líquida de CO_2 não foi alterada com a aplicação das diferentes formulações do herbicida variando de 17 a 19 μmol CO_2 m^{-2} s^{-1} aos três DAH e de 21 a 24 μmol CO_2 m^{-2} s^{-1} aos sete DAH valores estes condizentes com os encontrados nas testemunhas em cada época de avaliação (Tabela 1.).

No entanto, alguns trabalhos (Zobiole et. al, 2010 a,c) mostram que o incremento nas doses, 1200 g i.a. ha^{-1} e 2400 g i.a. ha^{-1} de glyphosate afetam os parâmetros fotossintéticos da soja (A, gs, E) reduzindo – os. Esses trabalhos apontam que doses crescentes de glyphosate diminui a condutância estomática, e relatam reduções mais severas em parâmetros como a taxa de transpiração (E) e taxa fotossintética (A). Zobiole et. al, (2009) mostrou também a influência das formas de aplicação, sequencial ou única, na taxa de assimilação líquida de CO_2, onde a aplicação sequencial do glyphosate afetou menos a taxa fotossintética (A) quando comparada com uma única aplicação mesmo utilizando as mesmas doses (1200 g i.a. ha^{-1} e 2400 g i.a. ha^{-1}).

A condutância estomática ao vapor de água (gs) e a taxa de transpiração (E), também não foram influenciadas pela aplicação dos diferentes sais de glyphosate utilizados na dose de 720 g i.a. ha^{-1} (Tabela 1). Mostrando que esses produtos não influenciaram o a abertura estomática que regula esses processos.

Tabela 1. A- Taxa de assimilação líquida de CO_2 (µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}), g_s - condutância estomática ao vapor d'água (mol H_2O m^{-2} s^{-1}), E - taxa transpiratória (mmol H_2O m^{-2} s^{-1}), em folhas de soja submetidas a diferentes formulações de glyphosate.

Tratamentos	A		g_s		E	
	3DAH	7DAH	3DAH	7DAH	3DAH	7DAH
Testemunha (1)	18,38 a	22,98 b	755,50 a	1277,50 b	5,30 a	8,34 b
Testemunha (2)	17,65 a	23,55 b	750,50 a	1262,50 b	5,40 a	8,66 b
Roundup Original®	17,73 a	24,65 b	781,00 a	1305,00 b	5,57 a	8,72 b
Trop®	19,65 a	24,70 b	855,25 a	1203,25 b	5,52 a	8,41 b
Transorb R®	17,10 a	24,08 b	783,00 a	1367,50 b	5,53 a	8,80 b
Zapp QI®	17,95 a	21,93 b	900,50 a	1304,75 b	5,52 a	8,46 b
Roundup Ultra®	18,18 a	23,55 b	787,25 a	1212,50 b	5,33 a	8,48 b
Roundup WG®	17,48 a	23,83 b	782,25 a	1317,50 b	5,49 a	8,65 b
CV % (3)	4,29	3,83	6,47	4,28	1,85	1,92

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. [1] testemunha capinada [2] testemunha sem capina [3]Coeficiente de variação

CONCLUSÕES

Os diferentes sais de glyphosate testados não afetaram os parâmetros fotossintéticos: a taxa de assimilação líquida de CO_2, a condutância estomática ao vapor d'água e a taxa transpiratória, avaliadas nas plantas de soja (TMG 125 RR) nas condições do Alto Paranaíba.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D. et al. Desempenho de formulações e doses de glyphosate em soja transgênica. **Revista Trópica,** v.3, n.2, p.35-41, 2009a.

AGOSTINETTO, D. et al. Resposta de cultivares de soja transgênica e controle de plantas daninhas em função de épocas de aplicação e formulações de glyphosate. **Planta Daninha,** v.27, n.4, p.739-46, 2009b.

FOLONI, L. L. et al. Aplicação de glifosato em pós-emergência, em soja transgênica cultivada no cerrado. **Revista Brasileira de Herbicidas**, n.3, p.47-58, 2005.

REDDY, K. N.; ZABLOTOWICZ, R. M. Glyphosate-resistant soybean response to various salts of glyphosate and glyphosate accumulation in soybean nodules. **Weed Science**, v.51, n.4, p.496-502, 2003.

SANTOS, J. B. et al. Avaliação de formulações glyphosate sobre soja Roundup Ready. **Planta Daninha,** v.25, n.1, p.165-171, 2007.

Zobiole, L.H.S.; Oliveira Jr, R.S.; Huber, D.M.; Constantin, J.; Castro, C.; Oliveira, F.A.; Oliveira Junior, A. Glyphosate reduces shoot concentrations of mineral nutrients in glyphosate-resistant soybeans. **Plant and Soil**, v. 328, p. 57-69, 2010a.

Zobiole, L.H.S.; Oliveira Jr, R.S.; Kremer, R.J.; Constantin, J.; Bonato, C.M.; Muniz, A.S. Water use efficiency and photosynthesis of glyphosate-resistant soybean as affected by glyphosate. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.97, p.182-193, 2010b.

ZOBIOLE, L. H. S. ; OLIVEIRA JUNIOR, R. S. ; KREMER, R.J. ; Bonato, C.M. ; MUNIZ,A.S. ; CONSTANTIN, J. Effect of increasing doses of glyphosate on water use efficiency and photosynthesis in glyphosate-resistant soybeans. **Athens-Greece** : Agricultural University of Athens, 2009. p. 66-66.

ZOBIOLE, L. H. S.; KREMER, R.J. ; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J. . Glyphosate affects photosynthesis in first and second generation of glyphosate-resistant soybeans. **Plant and Soil** , v. 336, p. 251-265, 2010c.

ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE BUVA (*Conyza canadensis*) E TRAPOERABA (*Commelina benghalensis*) NA CULTURA DA SOJA

VILELA, R. G. (UFMS, Chapadão do Sul/MS – rafael.g.v@hotmail.com), TOMQUELSKI, G. (Fundação Chapadão – Chapadão do Sul/MS – germison@fundacaochapadao.com.br), LEITE, R.C. (UEMS, Cassilândia/MS), FELISBERTO,A. (UEMS, Cassilândia/MS)

RESUMO: A presença de plantas resistentes à herbicidas no ambiente agrícola, se tornou um transtorno para os sojicultores, principalmente aquelas resistentes ao glifosato. Realizou-se um experimento com o objetivo de verificar a eficácia agronômica de alguns herbicidas aplicados em pré-emergência e pós-emergência no controle de *Conyza canadensis* e *Commelina benghalensis* na cultura da soja. O experimento foi realizado no município de Chapadão do Sul/MS, safra 2010/2011. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com seis tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos com suas respectivas doses foram: 1) Pré: Clorimuron-etílico + Glifosato+ 2,4 D + Óleo mineral (0,01 + 1,440 + 0,688 + 0,5%), Pós: Clorimurom-etílico + Glifosato(0,005 + 0,720); 2) Pré: Clorimurom-etílico + Glifosato+ 2,4 D + Óleo mineral (0,02 + 1,440 + 0,688 + 0,5%), Pós: Clorimurom-etílico + Glifosato(0,005 + 0,720); 3) Clorimurom-etílico + Glifosato+ Óleo mineral (0,01 + 1,440 + 0,5%), Pós: Clorimurom-etílico+glifosato (0,005 + 0,720); 4) Pré: Clorimurom-etílico + Glifosato+ Óleo mineral (0,02 + 1,440 + 0,5%), Pós: Clorimurom-etílico+Glifosato(0,005 + 0,720); 5) Pré: Glifosato+ 2,4 D (1,440 + 0,688), Pós: Glifosato(0,720); 6) Testemunha. Após as aplicações foram feitas avaliações de controle de plantas daninhas aos 7 daa e aos 7, 14, 21 da2a, pré florescimento (escala de nota 0 – nenhum controle e 100 – Maximo controle-sem plantas daninhas). A produtividade da cultura foi obtida colhendo-se 2 linhas com 4 metros de cada parcela, transformando-se os dados em sacas/ha ajustando a 13% de umidade. Pode-se concluir que o tratamento 2 com aplicação em pré-emergência de Clorimurom-etílico + Glifosato+ 2,4 D + Óleo mineral (0,02 $L.ha^{-1}$+ 1,440 $L.ha^{-1}$+ 0,688 $L.ha^{-1}$+ 0,5%) e aplicação em pós-emergência de Clorimurom-etílico + Glifosato(0,005 $L.ha^{-1}$ + 0,720 $L.ha^{-1}$) proporcionou o melhor controle de *Conyza canadensis* e *Commelina benghalensis* e maior produtividade da cultura.

Palavras-chave: *Conyza canadensis*, pós-emergência, plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja no Brasil apresenta uma área em torno de 24,97 milhões de hectares, com uma produção estimada para a safra 2011/2012 de 68,75 milhões de toneladas (CONAB, 2012).

A área mundial de plantas geneticamente modificadas é estimada em 80 milhões de hectares, com destaque especial para a soja com resistência ao herbicida glifosato (soja RR - Roundup Ready), que é a cultura transgênica mais explorada mundialmente, respondendo aproximadamente por 61% da área global (ROESSING E LAZZAROTTO, 2005).

Atualmente várias plantas daninhas apresentam maior tolerância ao herbicida Glifosato e aos herbicidas do grupo químico das sulfoniluréias, entre as plantas que requerem uma atenção maior estão *Conyza canadensis* (buva), *Ipomoea* spp. (corda-de-viola), *Commelina benghalensis* (trapoeraba), entre outras.

As plantas daninhas resistentes aos herbicidas se tornaram um problema em vários países. No Brasil, já se têm confirmado várias delas, alguns casos como *Bidens pilosa* (CHRISTOFFOLETI et al., 2006), *Euphorbia heterophylla*, *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* (LAMEGO e VIDAL, 2008), entre outras a diferentes herbicidas.

O uso de herbicidas com diferentes mecanismos de ação, evita a resistência das plantas daninhas e também ajuda a melhorar o controle da diferentes plantas daninhas. De tal forma os estudos de associação de herbicidas com glifosato devem ser realizados a fim de manter a sustentabilidade do sistema e evitar o surgimento de biótipos resistentes.

Diante deste fato a necessidade de estudos de novos mecanismos de ação ou mesmo a utilização de estratégias de manejo, para conter o aumento na infestação desta plantas, se faz necessário. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia agronômica de alguns herbicidas aplicados em pré e pós-emergência na cultura da soja, visando o controle de *Conyza canadensis* e *Commelina benghalensis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Fundação Chapadão, município de Chapadão do Sul/MS. O experimento foi instalado no dia 20/11/2010 e conduzido até a data de 16/03/2011, quando procedeu-se a destruição dos restos culturais. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com seis tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos com suas respectivas doses em ingrediente ativo foram: 1) Pré: Clorimuron-etílico + Glifosato+ 2,4 D + Óleo mineral (0,01 + 1,440 + 0,688 + 0,5%), Pós: Clorimurom-etílico + Glifosato(0,005 + 0,720); 2) Pré: Clorimurom-etílico + Glifosato+ 2,4 D + Óleo mineral (0,02 + 1,440 + 0,688 + 0,5%), Pós: Clorimurom-etílico + Glifosato(0,005 + 0,720); 3) Clorimurom-etílico + Glifosato+ Óleo mineral (0,01 + 1,440 + 0,5%), Pós: Clorimurom-etílico+glifosato

(0,005 + 0,720); 4) Pré: Clorimurom-etílico + Glifosato+ Óleo mineral (0,02 + 1,440 + 0,5%), Pós: Clorimurom-etílico+Glifosato(0,005 + 0,720); 5) Pré: Glifosato+ 2,4 D (1,440 + 0,688), Pós: Glifosato(0,720); 6) Testemunha.

As marcas comerciais utilizadas nos tratamentos foram: Clorimuron-etilico – Classic; Glifosato – Polaris; 2,4 D – DMA 806; Óleo mineral – Assist. A aplicação dos tratamentos foi realizada em dessecação anterior a semeadura da cultura e as condições edafoclimáticas no momento foram: temperatura de 26,8ºC, umidade relativa de 63% e velocidade dos ventos de 4 $km.h^{-1}$. Para a pulverização dos tratamentos foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante (CO2) equipado com uma barra de 3,0 m, equipada com 6 pontas de jato leque, modelo AXI 11002, espaçadas de 50 cm, a uma altura de 50 cm do alvo desejado. Volume de calda de 150 L.ha-1, pressão de 3 bar.

A cultivar de soja utilizada foi a Anta 82 RR, com semeadura direta, em área de pousio na entre safra. A adubação de base, utilizou-se 100 $kg.ha^{-1}$ de MAP (10-52-00) e 100 kg.ha de KCl aos 15 dias após a emergência. O solo apresenta textura média, 40% de argila, 35% de areia, 17% de Silte, M.O. 25 g/dm3, pH 4,8 (Sol.CaCl2). As parcelas experimentais eram compostas por 14 linhas (0,45 m) com 8,0 m de comprimento. Após as aplicações foram feitas avaliações de controle de plantas daninhas aos 7 daa e aos 7, 14, 21 da2a, pré florescimento (escala de nota 0 – nenhum controle e 100 – Maximo controle-sem plantas daninhas). A produtividade da cultura foi obtida colhendo-se 2 linhas com 4 metros de cada parcela, transformando-se os dados em sacas/ha ajustando-se a umidade a 13% de umidade. Os dados foram analisados utilizando o programa estatístico SASM-Agr comparando as médias através do teste de Duncam a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações de controle de plantas daninhas (Tabela 1 e 2), observou-se que aos 7 dias após aplicação em pré-emergência, os tratamentos 1 e 2 (Clorimurom-etílico + Glifosato+ 2,4 D + Óleo mineral), ambos apresentaram maior controle de *Conyza canadensis* e *Commelina benghalensis* quando comparados com os demais tratamentos.

Aos 7, 14, 21 dias após a segunda aplicação (pós-emergência) verificou-se que o melhor controle de *C. canadensis* e *C. benghalensis* foi obtido através do tratamento 2 com aplicação de Clorimurom-etílico + Glifosato+ 2,4 D + Óleo mineral (0,02 $g.kg^{-1}$+ 1,440 $g.kg^{-1}$+ 0,688 $g.kg^{-1}$+ 0,5%) em pré-emergência e aplicação de Clorimurom-etílico + Glifosato(0,005 $g.kg^{-1}$+ 0,720 $g.kg^{-1}$) em pós-emergência. Entretanto o controle de *C. benghalensis* não apresentou diferença estatística entre o tratamento 2 e o tratamento 4 que não apresenta aplicação de 2,4 D em pré-emergência. Já o controle de *C. canadensis aos 7 e 14* dias após a segunda aplicação, o tratamento 2 não diferenciou-se estatisticamente do tratamento

5 que apresenta aplicação apenas de Glifosato+ 2,4 D (1,440 g.kg^{-1} + 0,688 g.kg^{-1}) em pré-emergência e aplicação somente de Glifosato(0,720 g.kg^{-1}) em pós-emergência.

Tabela 1. Efeito de diversos herbicidas no controle da buva (*Conysa canadensis*) e trapoeraba (*Commelina benghalensis)* na cultura da soja aos 7 da1a e aos 7, 14 da2a. Município de Chapadão do Sul/MS. Safra 2010/2011.

	Tratamentos	Dose g.kg^{-1} i.a	7 da1a		7da2a		14 da2a	
			Tra.	buva	Tra.	Buva	Tra.	buva
			----média----		----média----		----média----	
T1	**Pré**(Clorimurom + Glifosato+ 2,4 D + Óleo mineral) **Pós** (Clorimurom + Glifosato)	(0,01 + 1,440 + 0,688 + 0,5%) (0,005 + 0,720)	50 ab	45 a	45 b	43 b	48 b	40 b
T2	**Pré** (Clorimurom+ glifosato+ 2,4 D + Óleo mineral) **Pós** (Clorimurom+ Glifosato)	(0,02 + 1,440 + 0,688 + 0,5%) (0,005 + 0,720)	55 a	48 a	65 a	55 a	68 a	60 a
T3	**Pré** (Clorimurom+ Glifosato+ Óleo mineral) **Pós** (Clorimurom + Glifosato)	(0,01 + 1,440 + 0,5%) (0,005 + 0,720)	35 c	28 b	48 b	30 c	50 b	25 c
T4	**Pré** (Clorimurom+ Glifosato+ Óleo mineral) **Pós** (Clorimurom + Glifosato)	(0,02 + 1,440 + 0,5%) (0,005 + 0,720)	38 c	30 b	55 a	35 c	65 a	20 c
T5	**Pré (**Glifosato+ 2,4 D) **Pós** (Glifosato)	(1,440 + 0,688) (0,720)	43 bc	40 a	48 b	50 a	63 a	53 a
T6	Testemunha	-	0	0 c	0 c	0 d	0 c	0 d
Coeficiente de variação %			8,8	7,6	6,4	5,7	5,4	9,2

[1]Médias seguidas da mesma letra não difere a Duncan 5%.

Tabela 2. Efeito de diversos herbicidas no controle da buva (*Conysa canadensis*) e trapoeraba (*Commelina benghalensis)* na cultura da soja aos 21 da2a, pré florescimento e produtividade em sacas por hectare corrigida a 13% de umidade. Município de Chapadão do Sul/MS. Safra 2009/2010.

	Tratamentos	Dose g.kg^{-1} i.a	21 da2a		Pré-flor		Prodtvd
			Tra.	buva	Tra.	buva	
			----média----		----média----		----média----
T1	**Pré**(Clorimurom + Glifosato+ 2,4 D + Óleo mineral) **Pós** (Clorimurom + Glifosato)	(0,01 + 1,440 + 0,688 + 0,5%) (0,005 + 0,720)	53 b	48 c	84 b	33 d	52,8 b
T2	**Pré** (Clorimurom+ Glifosato+ 2,4 D + Óleo mineral) **Pós** (Clorimurom + Glifosato)	(0,02 + 1,440 + 0,688 + 0,5%) (0,005 + 0,720)	73 a	68 a	89 a	63 a	57,5 a
T3	**Pré** (Clorimurom + Glifosato+ Óleo mineral) **Pós** (Clorimurom+ Glifosato)	(0,01 + 1,440 + 0,5%) (0,005 + 0,720)	50 b	40 d	81 b	33 d	54,6 ab
T4	**Pré** (Clorimurom-etílico + Glifosato+ Óleo mineral) **Pós** (Clorimurom+ Glifosato)	(0,02 + 1,440 + 0,5%) (0,005 + 0,720)	65 a	20 e	81 b	43 c	56,4 a
T5	**Pré (**glifosato+ 2,4 D) **Pós** (Glifosato)	(1,440 + 0,688) (0,720)	65 a	58 b	81 b	55 b	57,5 a
T6	**Pré** (Clorimurom + Glifosato+	-	0 c	0 f	0 c	0 e	53 b

2,4 D + Óleo mineral)					
Coeficiente de variação %	5,1	5,5	1,6	5,1	1,6

[1]Médias seguidas da mesma letra não difere a Duncan 5%.

No pré-florescimento tanto para o controle de *C. canadensis* e *C. benghalensis* o tratamento 2 com aplicação em pré-emergência de Clorimurom-etílico + Glifosato+ 2,4 D + Óleo mineral (0,02 $g.kg^{-1}$+ 1,440 $g.kg^{-1}$+ 0,688 $g.kg^{-1}$+ 0,5%) e aplicação em pós-emergência de Clorimurom-etílico + Glifosato(0,005 $L.ha^{-1}$ + 0,720 $L.ha^{-1}$) foi o tratamento que mostrou-se com maior eficiência de controle as plantas daninhas, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

Com a análise de todas avaliações de controle de plantas daninhas, verificou-se que os tratamentos com presença de 2,4 D apresentaram os melhores resultados no controle de buva, e ainda vale destacar que o aumento na dose de Clorimurom-etílico para 0,02 $g.kg^{-1}$ também promoveu maior controle de trapoeraba.

Em relação a produtividade os tratamentos que possuem 2,4 D (T2 e T5) com excessão ao tratamento 1, apresentaram melhores resultados, diferindo estatisticamente apenas do tratamento 1 e Testemunha.

CONCLUSÕES

O tratamento 2, com aplicação em pré-emergência de Clorimurom-etílico + Glifosato + 2,4 D + Óleo mineral (0,02 $g.kg^{-1}$+ 1,440 $g.kg^{-1}$+ 0,688 $g.kg^{-1}$+ 0,5%) e aplicação em pós-emergência de Clorimurom-etílico + Glifosato (0,005 $g.kg^{-1}$+ 0,720 $g.kg^{-1}$) proporcionou o melhor controle de *Conyza canadensis* e *Commelina benghalensis,* além da maior produtividade na cultura da soja, nas condições do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra Brasileira – grãos – safra 2011/2012 – quinto levantamento – Fevereiro/2012** Brasilia:MAPA, 2012. 40p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br> Acesso em: 22 fev. 2012.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Manejo de plantas daninhas. In: MORESCO, E. (Ed.) **Algodão: pesquisas e resultados para o campo**. Cuiabá: FACUAL, 2006. p. 121-123.

LAMEGO,F.P.; VIDAL,R. Resistência ao glyphosate em biótipos de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. Planta daninha**, Viçosa, v.26 n.2, p.467-461,2008.

ROESSING, A. C.; LAZZAROTTO, J. J. Soja transgênica no Brasil: situação atual e perspectivas para os próximos anos. In: **REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL**, 2005, Londrina, PR. Resumos... Londrina: Embrapa, 2005. 578 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DE DIFERENTES SAIS DE GLYPHOSATE SOBRE A MICORRIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE DE SOJA RR

REIS, R. M. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – ronaldo.reis@ufv.br), ALMEIDA, W. L. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – wellington.almeida@ufv.br), PEREIRA, A. A. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – alvaro.augusto@ufv.br), MENDES, K. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – kassio_mendes_06@hotmail.com), CARVALHO, A. M. X. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – andre.carvalho@ufv.br), REIS, M. R. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – marceloreis@ufv.br)

RESUMO: Os efeitos da utilização de herbicida glyphosate sobre a colonização micorrízica, ainda não estão esclarecidos, principalmente nas condições de clima e solo do cerrado mineiro. Portanto, objetivou-se neste trabalho é avaliar o efeito de diferentes formulações de glyphosate na cultivar de soja Roundup Ready (RR) TMG 125, foi desenvolvido o experimento em condições de campo, na Estação Experimental da Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba, Rio Paranaíba/MG, em Latossolo Vermelho, no ano agrícola 2010/11. Foram utilizadas as formulações Roundup Original®, Trop®, Roundup Ultra®, Roundup WG®, Transorb R® e Zapp QI®, todas na dose de 720 g i.a. ha^{-1} de glyphosate. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e duas testemunhas (capinada e não capinada). A aplicação dos herbicidas ocorreu entre os estádios V_2 e V_3. Avaliaram-se a matéria seca da parte aérea, colonização micorrízica e produtividade da soja. Observou-se que as diferentes formulações de glyphosate não afetam a matéria seca da parte aérea e colonização micorrízica. No tratamento formulação de glyphosate Trop® observou-se produtividade da cultivar de soja RR TMG 125 superior à testemunha livre de competição das plantas daninhas.

Palavras-chave: massa seca, soja transgênica, latossolo vermelho

INTRODUÇÃO

Desde o ano de 2004, o cultivo de soja transgênica resistente ao glyphosate vem se expandindo em todo o Brasil, assim como a utilização desse herbicida. Atualmente, a soja transgênica resistente ao glyphosate representa cerca de 75% da área cultivada com soja no país, sendo o manejo de plantas daninhas, realizado basicamente com aplicações sequenciais desse herbicida.

Ao ser aplicado em planta transgênica, o glyphosate pode interferir na atividade dos microrganismos endossimbiontes, a exemplo dos fungos micorrízicos arbusculares e bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico presentes nas raízes de leguminosas (Malty et al., 2006; Santos et al., 2007; Reis et al. 2010).

O impacto do glyphosate sobre os microrganismos simbiontes radiculares tem sido bastante questionado, devido à grande importância desses agentes biológicos na nutrição e sanidade da cultura da soja. Os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) são componentes naturais do ecossistema e, por meio da micorriza arbuscular, podem aumentar a absorção de nutrientes do solo, como o fósforo. Essa contribuição é particularmente importante nos solos ácidos e de baixa fertilidade, como os do cerrado (Miranda et al., 2001).

Deste modo, os efeitos da utilização de herbicida glyphosate sobre a colonização micorrízica, ainda não estão esclarecidos, principalmente nas condições de clima e solo do cerrado mineiro. Objetivou-se com esse trabalho estudar o efeito de diferentes formulações de glyphosate na matéria seca da parte aérea, colonização micorrízica e produtividade de sementes da cultivar de soja Roundup Ready (RR) TMG 125.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo na Estação Experimental da Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba, localizada no município de Rio Paranaíba/MG. Foi realizado durante os meses de novembro a março, no ano agrícola 2010/11. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho, com textura média e relevo plano.

A semeadura da soja foi realizada no dia 19 de novembro de 2010, no espaçamento de 50 cm com densidade de 14 plantas por metro linear, a uma profundidade de 5 cm. Posteriormente ao semeio, foram demarcadas parcelas de 5 x 2,5 m. Foram utilizadas as formulações Roundup Original®, Trop®, Roundup Ultra®, Roundup WG®, Roundup Transorb R® e Zapp QI®, todas aplicadas na dose de 720 g i.a. ha^{-1} de glyphosate. Além disso, foram mantidas duas testemunhas (capinada e não capinada). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições.

Uma única aplicação dos herbicidas foi realizada aos 25 dias após a semeadura da soja (estádio V_2-V_3). Utilizou-se um pulverizador costal pressurizado com CO_2, operando à pressão constante de 3,0 kgf cm^{-2}, equipado com barra de quatro pontas tipo “leque” 110.03 espaçadas de 0,50 m, a uma altura de aproximadamente 0,60 m em relação ao solo, e volume de calda equivalente a 150 L ha^{-1}. A aplicação foi realizada entre 06:00 e 08:00 da manhã. A temperatura e umidade relativa do ar, no momento da aplicação, foram 21°C e 64%, respectivamente.

Quando a soja atingiu o estádio R_2 (florescimento pleno), quatro plantas de cada parcela foram coletadas para a determinação da matéria seca da parte aérea e colonização micorrízica das raízes pelo método de interseção em placa quadriculada de Giovannetti & Mosse (1980). Para avaliação da colonização micorrízica, cerca de um grama de raízes finas foram coletadas em cada parcela e mantidas em solução de FAA (formaldeído: ácido acético: etanol). Posteriormente, procedeu-se a descoloração das amostras de raízes em solução de hidróxido de potássio (KOH) a 10% por 12 horas em repouso, em seguida foram aquecidas por 30 minutos em banho-maria a 80°C. Após a drenagem completa de KOH das amostras, adicionou-se a solução de ácido clorídrico 1% durante cinco minutos e, em seguida realizou-se a coloração do material fúngico com solução de azul de tripano a 0,05%.

Na avaliação da matéria seca, as plantas amostradas foram secas em estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 72°C, até atingirem peso constante, posteriormente foi medida a massa seca de cada amostra. Avaliou-se a produtividade de sementes de soja, com o teor de umidade corrigido em 13%. A área útil de coleta foi de 6,25 m^2 centrais da parcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferentes formulações comerciais de glyphosate não afetaram a colonização micorrízica das plantas de soja (Figura 1). Em trabalhos realizados por Reis et al. (2010), o glyphosate, em aplicação única e sequencial, não afetou a colonização micorrízica da soja tratada ou não com a mistura endossufan + tebuconazole. Da mesma maneira, Malty et al. (2006), constatou que a aplicação prévia de Roundup ao solo até a dose equivalente de 10 L ha^{-1}, não influenciou na nodulação e na colonização micorrízica de soja. No entanto, o uso intenso e contínuo do glyphosate em mesma área e safra de cultivo pode trazer consequências danosas os microrganismos do solo, visto que a rota de biossíntese de aminoácidos aromáticos (rota do ácido chiquímico) é encontrada em alguns fungos e bactérias de solo.

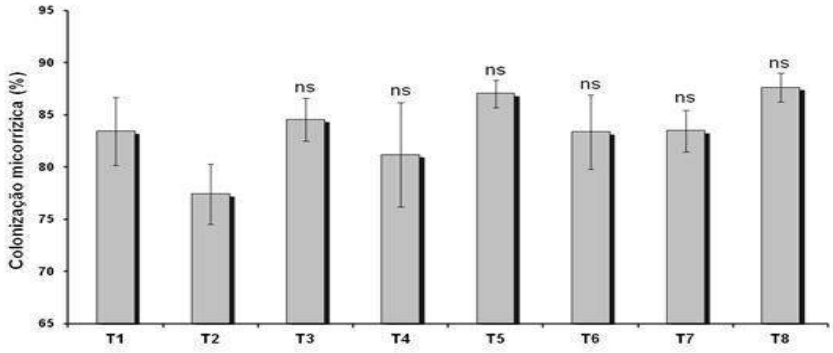


Figura 1. Colonização micorrízica de plantas de soja coletadas no estádio R_2 (50% do florescimento pleno). T1 – Testemunha capinada, T2 – Testemunha sem capina, T3 – Roundup Original®, T4 – Trop®, T5 – Roundup Transorb R®, T6 – Zapp Qi®, T7 – Roundup Ultra®, T8 – Roundup WG®. (ns) não–significativo ou (*) significativamente diferente da testemunha (T1) pelo teste de Dunnett a 5% de significância. As barras correspondem ao erro padrão das médias.

A variável, matéria seca da parte aérea, não foi influenciada pelas diferentes formulações de glyphosate (Figura 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Correia & Durigan (2007), no qual a aplicação de oito diferentes formulações comerciais de glyphosate (sete sais de isopropilamina e um sal de amônio), na dose de 1,2 kg ha^{-1} de equivalente ácido, não afetaram o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas de soja. Do mesmo modo, Vidrine et al. (2002), utilizando sal de isopropilamina de glyphosate (p. c. Roundup Ultra®), nas doses de 0,42, 0,56, 0,70 e 0,84 kg ha^{-1}, não encontrou efeito nas plantas de soja tratadas com o herbicida.

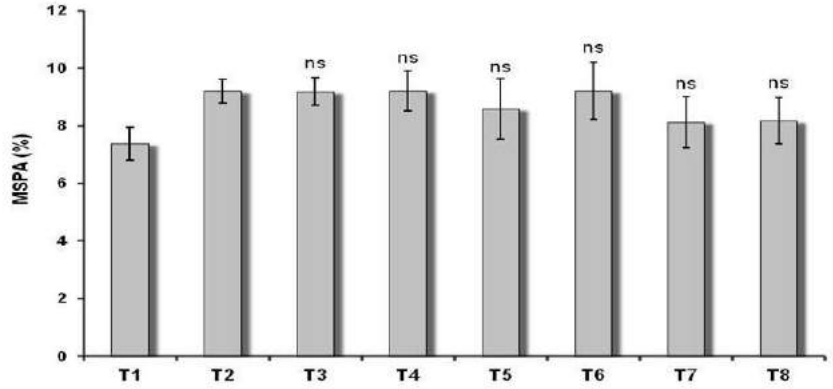


Figura 2. Matéria seca da parte área (MSPA) de plantas de soja no estádio R_2 (50% do florescimento pleno). T1 – Testemunha capinada, T2 – Testemunha sem capina, T3 – Roundup Original®, T4 – Trop®, T5 – Roundup Transorb R®, T6 – Zapp Qi®, T7 – Roundup Ultra®, T8 – Roundup WG®. (ns) não–significativo ou (*) significativamente diferente da testemunha (T1) pelo teste de Dunnett a 5% de significância. As barras correspondem ao erro padrão das médias.

A maior produtividade de soja (3.246 kg ha^{-1}) foi observada nas parcelas tratadas com a formulação Trop®, apresentando efeito significativo com relação à testemunha capinada (Figura 3).

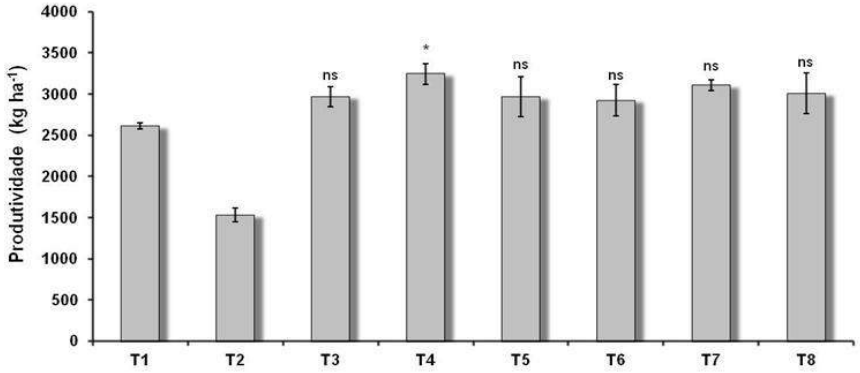


Figura 3. Produtividade de sementes de soja por hectare. T1 – Testemunha capinada, T2 – Testemunha sem capina, T3 – Roundup Original®, T4 – Trop®, T5 – Roundup Transorb R®, T6 – Zapp Qi®, T7 – Roundup Ultra®, T8 – Roundup WG®. (ns) não–significativo ou (*) significativamente diferente da testemunha (T1) pelo teste de Dunnett a 5% de significância. As barras correspondem ao erro padrão das médias.

CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos neste trabalho, concluí-se que as diferentes formulações de glyphosate não afetam a matéria seca da parte aérea, colonização micorrízica em soja RR cultivar TMG 125. Dentre os tratamentos estudados, somente o herbicida Trop® apresentou efeito positivo na produtividade da cultivar de TMG 125.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORREIA, N. M; DURIGAN, J. C. Seletividade de diferentes herbicidas à base de glyphosate a soja RR. **Planta Daninha**, v.25, n.2, p.375-379, 2007.

GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques to measure vesicular-arbuscular mycorrhizal infection in roots. **New Phytologist**, v.84, n.3, p.489-490, 1980.

MALTY, J. D. S. et al. Efeitos do glifosate sobre microrganismos simbiotróficos de soja, em meio de cultura e casa de vegetação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.2, p.285-291, 2006.

MIRANDA, J. C. C. et al**. Manejo da micorriza arbuscular por meio de rotação de culturas nos sistemas agrícolas do cerrado.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 2001. 3 p.

REIS, M. R. et al. Impactos do glyphosate associado com endossulfan e tebuconazole sobre microrganismos endossimbiontes da soja. **Planta Daninha**, v.28, n.1, p.113-121, 2010.

SANTOS, J. B. et al. Avaliação de formulações de glyphosate sobre soja Roundup Ready. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.165-171, 2007.

VIDRINE, P. R. et al. Evaluation of reduced rates of glyphosate and chlorimuron in glyphosate-resistant soybean (*Glycine max*). **Weed Technology**, v.16, n.4, p.731-736, 2002.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CRESCIMENTO DA PARTE AÉREA DE MANDIOCA E PLANTAS DANINHAS EM RESPOSTA A ADUBAÇÃO FOSFATADA

PEREIRA, G. A. M. (UFVJM, Diamantina/MG – gustavogamp@hotmail.com) OLIVEIRA, M. C. (UFVJM Diamantina – maxwelco@gmail.com), ALBUQUERQUE, M. T. G. (UFVJM Diamantina – marcotgomes@hotmail.com) LEMOS, V. T. (UFLA Lavras – lemosvt@yahoo.com.br) FERREIRA, E. A. (UFVJM, Diamantina/MG – evanderalves@yahoo.com.br) SANTOS, J. B. (UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br).

RESUMO: Os fertilizantes podem ser usados para alterar as relações de competitividade, de modo a favorecer as espécies cultivadas, desde que as espécies competidoras apresentem respostas diferenciadas à aplicação de nutrientes. Deste modo, objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento da mandioca, *Bidens pilosa* e *Brachiaria decumbens* de acordo com a quantidade de P fornecido no plantio. Para isso foi conduzido experimento em casa de vegetação, em arranjo fatorial 3X4 sendo o primeiro fator constituído pelas espécies estudadas combinadas com quatro níveis de adubação fostadada equivalente a 0, 1, 10 e 50 vezes a dose de fósforo recomendada em delineamento de blocos casualizados com 5 repetições. O aumento das doses de fósforo promoveu incrementos da massa da matéria seca de caule e folha e da mandioca e das plantas daninhas. Esses resultados auxiliam no manejo da adubação fosfatada em plantios da cultura.

Palavra chave: *Manihot esculenta*, fósforo, *Bidens pilosa, Brachiaria decumbens*

INTRODUÇÃO

Em todo o território brasileiro são encontradas áreas cultivadas com a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), sendo gerados cerca de dois milhões de empregos na sua agroindústria (IBGE, 2011). A maioria dos cultivos está concentrada com pequenos produtores que se caracterizam pelo uso de pouca tecnologia durante o manejo da cultura.

A presença de plantas daninhas em mandiocais tem sido relatada como outro motivo que tem proporcionado baixa produção a mandioca. De acordo com Silva et al., 2012 em casos onde não é efetuado o controle, as produtividades de raízes são próximas a 10% daquelas obtidas em testemunhas capinadas.

De acordo com levantamentos recentes feito por diversos pesquisadores as espécies de plantas daninhas *Bidens pilosa* e *Brachiaria decumbens* são encontradas em grande parte dos mandiocais (Albuquerque et al.,2008; Biffe et al., 2010; Pinotti et al., 2010). Presentes nessas áreas causam o aumento do custo e perdas na produção.

Dentre os nutrientes essenciais para a mandioca destaca-se o P sendo um dos nutrientes mais requeridos pela cultura e aplicados em grande quantidade no plantio. Em trabalho de Fidalski (1999) foi relatado que dentre os nutriente NPK a mandioca somente respondeu a adubação fosfatada com incrementos na produção da ordem de 28 a 39% em solos arenosos e pobres quimicamente do Paraná. Segundo Takahashi e Gonçalo (2005), a resposta da cultura da mandioca à adubação fosfatada é dependente do teor de fósforo no solo.

Deste modo, neste trabalho objetivou-se avaliar o crescimento da mandioca, *B. pilosa* e *B. decumbens* de acordo com a quantidade de P fornecido no plantio, visando adquirir informações para a elaboração de estratégias quanto ao fornecimento de nutrientes que favoreçam as culturas em detrimento das plantas daninhas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, em vaso, sobre um Argissolo Vermelho Distrófico típico, textura argilosa. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados o equivalente a 300 $kg.ha^{-1}$ de calcário dolomítico e 50 $kg.ha^{-1}$ de cloreto de potássio. A adubação nitrogenada foi realizada em cobertura aos 30 dias após a emergência da cultura, na dose de 40 $kg.ha^{-1}$ de uréia previamente dissolvida em água. As irrigações foram realizadas diariamente, por meio manual.

Adotou-se esquema fatorial 3X4 sendo o primeiro fator constituído pelas 3 espécies estudadas: a cultivar de mandioca e duas espécies de plantas daninhas: *Bidens pilosa* e *Brachiaria decumbens*; combinadas com níveis de adubação (ausência de P_2O_5, 80, 800 e 4000 kg ha^{-1} de P_2O_5, equivalente a 0, 1, 10 e 50 vezes a dose de fósforo recomendada por Nogueira & Gomes, 1999). O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados com cinco repetições.

O período de crescimento da cultivar de mandioca e as plantas daninhas foi de 75 dias após emergência da cultura. Esse intervalo foi estabelecido com intuito de

coincidir com o período crítico de prevenção da interferência (PCPI) de espécies infestantes na cultura da mandioca, que pode ser estendido até 100 dias após emergência da cultura da mandioca (SILVA et al., 2012).

Ao término desse período procedeu-se a retirada das plantas de mandioca e as daninhas, separando-as em caules e folhas, para determinação da matéria seca. Posteriormente, o material vegetal foi lavado em água destilada e seco em estufa com circulação forçada de ar, a 70ºC, até peso constante.

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se acréscimo da massa da matéria seca do caule (MSC) em plantas de mandioca e *B. decumbens* apenas na maior dose, sendo que, nas doses intermediárias a MSC não diferiu da testemunha. Para *B. pilosa* foi constatado incremento constante da MSC com o aumento da dose de fósforo (Tabela 1). Ronchi et al., (2003), trabalhando com a cultura do café em competição com plantas daninhas verificaram que *B. pilosa* foi a planta que extraiu a maior quantidade de nutrientes, estes mesmos autores verificaram que o acúmulo de macronutrientes em *B. pilosa* foi 5,53 (N), 11,19 (P), 5,32 (K), 4,51 (Ca), 4,81 (Mg) e 8,48 (S) vezes maior que aquele verificado em plantas de café cultivadas sem a interferência de *B. pilosa*.

Tabela 1. Massa da matéria seca do caule (MSC), massa da matéria seca das folhas (MSF) e massa da matéria seca das raízes (MSR) de plantas de mandioca (cultivar cacau-UFV), *Bidens pilosa* (BIDPI) e *Brachiaria decubens* (BRADEC).

TRATAMENTOS	MSC (g)		
	CACAU UFV	BIDPI	BRADEC
Testemunha[1/]	0.87 b*	0.09 c	0.12 b
80 kg ha^{-1} de P_2O_5	1.23 b	0.67 bc	0.21 b
800 kg ha^{-1} de P_2O_5	1.51 b	1.14 ab	0.71 ab
4000 kg ha^{-1} de P_2O_5	2.56 a	1.51 a	1.08 a
TRATAMENTOS	MSF (g)		
	CACAU UFV	BIDPI	BRADEC
Testemunha[1/]	0.88 b	0.07 b	0.11 b
80 kg ha^{-1} de P_2O_5	1.42 b	0.76 ab	0.26 ab
800 kg ha^{-1} de P_2O_5	1.33 b	0.77 ab	0.72 ab
4000 kg ha^{-1} de P_2O_5	2.82 a	1.02 a	1.04 a

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade; [1/]Testemunha ausente de adubação com fósforo.

Mesmo comportamento foi observado para a massa da matéria seca das folhas (MSF) das plantas de mandioca, onde foi observada diferença com a testemunha apenas na maior dose. Para as plantas de *B. pilosa* e *B. decumbens*, os tratamentos que receberam a aplicação das doses 80 e 800 kg ha^{-1} de P_2O_5 não diferiram da testemunha, sendo que, apenas na dose 4.000 kg ha^{-1} de P_2O_5 observou-se diferença em relação ao tratamento com ausência fósforo, sem, no entanto, diferir das doses intermediárias (Tabela 1). Correa e Haag (1993) trabalhando com níveis críticos de fósforo para o estabelecimento de gramíneas observaram que na ausência da adubação fosfatada em condição de campo a *B. decumbens* foi a mais eficiente, produzindo cerca de três vezes mais MSF que as outras duas espécies (*Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum*).

As plantas daninhas avaliadas apresentaram maior tendência de acúmulo de MSC e MSF que a cultura da mandioca. Para a MSC estes valores foram de aproximadamente 3, 16 e 9 vezes maior para plantas de mandioca, *B. pilosa* e *B. decumbens*, respectivamente, da maior dose para a testemunha, já com relação a MSF observou-se valores na ordem de cerca de 3, 15 e 10 vezes maior para a mandioca, *B. pilosa* e *B. decumbens*, respectivamente, da maior dose em relação a testemunha.

CONCLUSÕES

O incremento das doses de fósforo provocou acréscimo no crescimento tanto da cultura da mandioca quanto das plantas daninhas avaliadas. *B. pilosa* e *B. decumbens* apresentam maior acumulo proporcional de massa da matéria seca de caule e folha ao se comparar as maiores doses com a testemunha, valores que chegam a ser mais de dez vezes maiores em relação à dose zero de P_2O_5, comprovando a grande capacidade de crescimento e absorção de nutrientes por parte das plantas daninhas.

REFERÊNCIAS

Albuquerque JAA; et. al. (2008). Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*), **Planta daninha**, 26: 279-289.

Biffe DF; et. al. (2010).Período de interferência de plantas daninhas em mandioca (*Manihot esculenta*) no noroeste do Paraná. **Planta daninha**. 28:471-478.

Correa LA & Haag HP (1993) Níveis críticos de fósforo para o estabelecimento de gramíneas forrageiras em Latossolo Vermelho Amarelo, álico: II. Experimento de campo. **Scientia Agricola**, 50:109-116.

Fidalski J (1999) Respostas da mandioca à adubação NPK e calagem em solos arenosos do noroeste do Paraná. **Pesquisa agropecuária brasileira**, 34:1353-1359.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sétima previsão da safra 2011/2012. Disponivel em http://www1.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1798&id_pagina=1.Acesso em: 10/11/2011.

Nogueira FD & Gomes JC . Mandioca. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ VIEGAS, V. H. (Ed.). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5a aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 312-313.

Pinotti EB; et. al. (2010) Levantamento florístico de plantas daninhas na cultura da mandioca no município de Pompéia – SP. **Revista raízes e amidos tropicais**, 6:120-125.

Ronchi CP; et. al. (2003). Acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro sob interferência de plantas daninhas. **Planta daninha***,* 21: 219-227.

Silva DV; Santos JB; Ferreira EA; França AC; Silva AA & Sediyama T (2012) Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca. Planta daninha, no prelo.

Takahashi M & Gonçalo S (2005). A cultura da mandioca. Paranavaí: Olímpica. 116 p.

O SISTEMA CLEARFIELD® NA CULTURA DO GIRASSOL PARA O CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS DICOTILEDÔNEAS

FRANCISCHINI, C. A. (NAPD – UEM, Maringá/PR – aleconstantin@agronoma.eng.br), SANTOS, G. (NAPD – UEM, Maringá/PR – gizelly@agronoma.eng.br), CONSTANTIN, J. (NAPD – UEM, Maringá/PR – constantin@teracom.br), OLIVEIRA JR., R.S. (NAPD – UEM, Maringá/PR – rubem.oliveirajr@gmail.com), GHIGLIONE, H. (BASF – hernan.ghiglione@basf.com), VELHO, G. F. (BASF – gilberto-fernando.velho@basf.com), OLIVEIRA NETO, A.M. (NAPD – UEM, Maringá/PR – am.oliveiraneto@gmail.com), Dan, A.H. (NAPD – UEM, Maringá/PR – halmeidadan@gmail.com).

RESUMO: A concorrência de plantas daninhas dicotiledôneas na cultura do girassol tem dificultado seu cultivo no Brasil. Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia e seletividade de herbicidas do grupo da imidazolinonas aplicados em pós-emergência de plantas daninhas dicotiledôneas na cultura do girassol Clearfield®. Foram instalados dois experimentos no campo, em Iguatemi, distrito de Maringá-PR. Os tratamentos constituíram testemunha capinada, testemunha sem capina, sulfentrazone (200,00 g ha^{-1}) aplicado em pré-emergência e imazapic+imazapyr aplicados em pós-emergência nas doses [36,75+12.25], [52,5+17,5], [12,25+36,75] e [17,5+52,5] g ha^{-1}. Avaliações de fitointoxicação do girassol Clearfield®, estande, produtividade (kg ha^{-1}) e controle para *Euphorbia heterophylla, Conyza bonariensis, Bidens pilosa* e *Ipomoea grandifolia.*. De acordo com os dados, concluiu-se que o sistema Clearfield® além de possibilitar a aplicação de herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS) mostrou-se como ótima opção de controle para áreas infestadas com plantas daninhas dicotiledôneas obtendo controles medianos à excelentes, não afetando a produtividade e o estande inicial da cultura.

Palavras-chave: imazapyr, imazapic, produtividade, fitointoxicação.

INTRODUÇÃO

Com poucos herbicidas registrados para o controle de plantas daninhas na cultura do girassol, há uma necessidade de trabalhos que possam identificar produtos que sejam utilizados de forma eficiente e seletivos à cultura.

Assim, uma opção é a utilização da resistência geneticamente melhorada, estratégia útil para promover o desenvolvimento de herbicidas seletivos. Isso acontece no caso do milho tolerante a inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS), como o grupo das

imidazolinonas, que foram desenvolvidos testados e comercializados através de métodos de melhoramento convencional também conhecidos como sistema Clearfield®, e atualmente utilizados em outras culturas como o arroz irrigado (Santos et al., 2007) e se extendido a cultura do girassol possibilitando ao produtor otimizar recursos e a produtividade, combinando sementes geneticamente avançadas com herbicidas de amplo espectro de controle de plantas daninhas.

Devido à importância do assunto, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia e seletividade de herbicidas do grupo das imidazolinonas aplicados em pós-emergência de plantas daninhas dicotiledôneas na cultura do girassol Clearfield®.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram realizados no campo em áreas distintas no período de novembro de 2010 à fevereiro de 2011, em Iguatemi, distrito de Maringá-PR.

A semeadura do girassol CF 503 CL em ambos experimentos foi realizada em 08/11/2010, com densidade de semeadura de 5 sementes por metro linear e espaçamento entre linhas de 0,90 m, totalizando 55.550 plantas ha^{-1}. Vinte dias após a emergência foi realizado a aplicação de 60 kg ha^{-1} de nitrogênio (uréia) em cobertura.

Os tratamentos constituíram-se de uma testemunha sem capina e outra capinada, sulfentrazone (200,00 g ha^{-1}) aplicado em pré-emergência (tratamento alternativo com produto potencial para ser utilizado na cultura do girassol (Castro et al., 2002) e imazapic+imazapyr aplicados em pós-emergência nas doses de [36,75+12,25], [52,5+17,5], [12,25+36,75], [17,5+52,5] g ha^{-1}.

A aplicação do tratamento de pré-emergência foi efetuada logo após a semeadura da cultura e 15 dias após a semeadura foram realizadas as aplicações dos demais tratamentos em pós-emergência. Nas aplicações, utilizou-se pulverizador costal pressurizado a CO_2, equipado com seis pontas tipo leque XR 110.02 espaçadas em 0,50 m entre si, com volume de aplicação de 200 L ha^{-1}, sob pressão de 2,0 kgf cm^{-2}.

No experimento 1 o girassol apresentava-se em estádio de quatro a seis folhas e altura de 12 a 16 cm e as plantas daninhas avaliadas *Euphorbia heterophylla*, *Conyza bonariensis* apresentavam-se com 2 a 4 folhas totalmente abertas e densidades de 27 e 15 plantas m^{-2}, respectivamente.

No experimento 2 o girassol apresentava-se em estádio de quatro a seis folhas e altura de 14 a 17 cm e as plantas daninhas avaliadas *Bidens pilosa* e *Ipomoea grandifolia* apresentavam-se com 2 a 4 folhas e densidades de 23 e 20 plantas m^{-2}, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições com parcelas totalizando 21 m^2.

As características avaliadas foram: porcentagem de controle (escala visual, 0-100%), fitointoxicação da cultura por meio da escala EWRC (European Weed Research Council, 1964) aos 15, 30 e 60 dias após a semeadura (DAS), estande inicial da população em um metro linear (15 e 22 DAS) e produtividade em kg ha^{-1} para os dois experimentos.

A colheita das 15 plantas foi realizada manualmente no período de maturação fisiológica (90 dias após a emergência), quando as plantas apresentavam coloração escura no caule e no capítulo.

Para análise dos dados de controle das plantas daninhas, realizou-se análise de variância e para as variáveis estande e produtividade em kg ha^{-1} foi realizada a análise variância conjunta dos dois experimentos. Posteriormente as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações realizadas aos 15 DAS (Tabela 1), sulfentrazone aplicado em pré-emergência proporcionou 100% de controle de *E. heterophylla*, *C. Bonariensis* e *I. grandifolia*. No entanto, controles abaixo de 10% foram observados para *B. pilosa*.

Tabela 1. Porcentagem de controle das plantas daninhas avaliadas aos 15 DAS após a aplicação em pré-emergência do sulfentrazone na cultura do girassol. Maringá, PR, 2010/2011.

Tratamento	**Dose g ha^{-1}**	***E. heterophylla***	***C. bonariensis***	***B. pilosa***	***I. grandifolia***
1. Testemunha s/ capina	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2. [Imazapic+Imazapyr]1/	[36,75+12,25]	0,00	0,00	0,00	0,00
3. [Imazapic+Imazapyr]1/	[52,5+17,5]	0,00	0,00	0,00	0,00
4. [Imazapic+Imazapyr]1/	[12,25+36,75]	0,00	0,00	0,00	0,00
5. [Imazapic+Imazapyr]1/	[17,5+52,5]	0,00	0,00	0,00	0,00
6. Sulfentrazone2/	200,0	100,00	100,00	7,00	100,00
7.Testemunha capinada	-	100,00	100,00	100,00	100,00
CV (%)		-	-	-	-
DMS		-	-	-	-

DAS: dias após o plantio.
1/ PÓS = aplicação em pós-emergência da cultura e da planta daninha.
2/ PRÉ = aplicação em pré-emergência da cultura e da planta daninha.

Os dados de controle aos 30 e 60 DAS encontram-se nas Tabelas 2 e 3. Aos 30 DAS imazapic+imazapyr com exceção da menor dose testadas, proporcionou controle de *B. pilosa*. Já aos 60 DAS todos os tratamentos (imazapic+imazapyr) proporcionaram excelentes controles igualando-se a testemunha capinada. Ao contrário do tratamento em pré-emergência com sulfentrazone que não demonstrou controle satisfatório destas plantas daninhas.

Tabela 2. Porcentagem de controle de *Euphorbia heterophylla* e *Conyza bonariensis* realizadas após a aplicação dos herbicidas em pré ou em pós-emergência da cultura do girassol, na área experimental-1. Maringá, PR, 2010/2011.

Tratamento	Dose g ha^{-1}	*Euphorbia heterophylla*				*Conyza bonariensis*			
		30 DAS		60 DAS		30 DAS		60 DAS	
1. Testemunha s/ capina	-	0,00	c	0,00	c	0,00	e	0,00	e
2. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[36,75+12,25]	60,50	b	84,00	b	66,75	cd	72,75	d
3. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[52,5+17,5]	60,50	b	85,25	b	69,75	bc	81,25	c
4. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[12,25+36,75]	68,50	b	83,25	b	65,25	d	84,25	c
5. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[17,5+52,5]	69,50	b	86,50	b	71,00	b	88,75	b
6. Sulfentrazone[2/]	200,0	98,25	a	97,00	a	100,00	a	100,00	a
7.Testemunha capinada	-	100,00	a	100,00	a	100,00	a	100,00	a
CV (%)		9,92		4,91		2,12		1,78	
DMS		15,15		8,77		3,45		3,20	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
DAS: dias após o plantio.
[1/] PÓS = aplicação em pós-emergência da cultura e da planta daninha.
[2/] PRÉ = aplicação em pré-emergência da cultura e da planta daninha.

Tabela 3. Porcentagem de controle de *Bidens pilosa* e *Ipomoea grandifolia* realizadas após a aplicação dos herbicidas em pré ou em pós-emergência da cultura do girassol, na área experimental-2. Maringá, PR, 2010/2011.

Tratamento	Dose g ha^{-1}	*Bidens pilosa*				*Ipomoea grandifolia*			
		30 DAS		60 DAS		30 DAS		60 DAS	
1. Testemunha s/ capina	-	0,00	d	0,00	d	0,00	c	0,00	d
2. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[36,75+12,25]	84,50	b	97,50	b	75,25	b	89,75	c
3. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[52,5+17,5]	93,00	a	100,00	a	75,75	b	93,75	c
4. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[12,25+36,75]	94,50	a	100,00	a	75,50	b	91,00	c
5. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[17,5+52,5]	100,00	a	100,00	a	74,00	b	95,50	b
6. Sulfentrazone[2/]	200,0	7,50	c	5,00	c	98,75	a	99,00	ab
7.Testemunha capinada	-	100,00	a	100,00	a	100,00	a	100,00	a
CV (%)		4,59		1,10		2,81		2,05	
DMS		7,35		1,83		4,68		3,87	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
DAS: dias após o plantio.
[1/] PÓS = aplicação em pós-emergência da cultura e da planta daninha.
[2/] PRÉ = aplicação em pré-emergência da cultura e da planta daninha.

Controles insatisfatórios foram observados para *E. heterophylla*, *C. bonariensis* e *I. grandifolia* aos 30 DAS. Já aos 60 DAS pode ser observado para *E. heterophylla* e *I. grandifolia*, imazapic+imazapyr nas doses testadas, proporcionaram ótimo controle das referidas plantas daninhas.

Para se obter controle satisfatório de *C. bonariensis* foram necessárias doses superiores a 36,75 g ha^{-1} de imazapic ou maiores concentrações de imazapyr (Tratamentos 2, 3 e 4).

Em relação à fitointoxicação causada pelos herbicidas aplicados em pré e pós-emergência, não foram observados nenhum tipo de injúrias na cultura no girassol Clearfield® quando se utilizou as misturas formuladas de imazapic+imazapyr. Já o tratamento aplicado em pré-emergência, sulfentrazone, provocou injúrias no girassol dos 15 aos 45 DAS que variaram de 6,0 a 1,2 (experimento 1) e de 5,5 a 2,0 (experimento 2). Devido os tratamentos de imazapic+imazapyr terem apresentado fitointoxicação de 1,0 na escala EWRC e o

sulfentrazone ter sido o único tratamento que apresentou fitointoxicação, descartou-se o uso de tabela para demonstração dos dados.

Verificou-se ainda, redução de plantas por metro linear (estande) e porte das plantas, não sendo possível realizar a análise de produtividade para o tratamento com sulfentrazone (Tabela 4).

Verificou-se a menor produtividade na testemunha sem capina. Entre os tratamentos pós-emergentes nota-se que as misturas formuladas com as maiores doses de imazapyr igualaram-se a testemunha capinada na produtividade.

Tabela 4. Estande e produtividade em kg ha^{-1} obtida após a aplicação dos tratamentos em pré e pós-emergência do girassol Clearfield® (CF 503 CL), no controle de plantas daninhas dicotiledôneas. Maringá, PR, 2010/2011.

Tratamentos	Dose g ha^{-1}	Estande (15 e 22 DAS)		Produção (kg ha^{-1})	
1. Testemunha s/ capina	-	4,50	a	1493,25	c
2. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[36,75+12,25]	4,50	a	1762,50	bc
3. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[52,5+17,5]	4,75	a	1811,25	abc
4. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[12,25+36,75]	4,50	a	1883,25	ab
5. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[17,5+52,5]	4,50	a	1917,75	ab
6. Sulfentrazone[2/]	200,0	2,50	b	-	
7.Testemunha capinada	-	4,50	a	2155,25	a
CV (%)		4,45		8,55	
DMS		0,44		361,16	

[1/] PÓS = aplicação em pós-emergência da cultura e da planta daninha.
[2/] PRÉ = aplicação em pré-emergência da cultura e da planta daninha.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados, para o controle de plantas daninhas dicotiledôneas em áreas com cultivo de girassol, a utilização do sistema Clearfield® mostrou-se como uma nova opção, por se tratar de um cultivo que permite a aplicação de herbicidas do grupo químico das imidazolinonas, como a mistura formulada com imazapic+imazapyr. Esta mistura proporcionou controles medianos a excelente de *E. heterophylla*, *C. bonariensis*, *I*. *grandifolia*, e *B. pilosa*, além de não provocar injúrias a cultura do girassol, manter o estande inicial e a produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, C. et al. Misturas em tanque de boro e herbicidas em semeadura convencional de girasol. **Planta Daninha**, v.20, n.1 p.83-91, 2002.

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL EWRC. Report of the 3rd and 4th meetings of EWRC. Cittee of methods in weed research. **Weed Res.**, v.4, n.1, p.88, 1964.

SANTOS, F.M. et al . Controle químico de arroz-vermelho na cultura do arroz irrigado. **Planta Daninha**. v.25, n.2, p.405-412, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DA TAXA DE TRANSPORTE DE ELÉTRONS NA CULTURA DA SOJA SUBMETIDA À APLICAÇÃO DE GLYPHOSATE

WAGNER, J. F. (UFRGS, Porto Alegre/RS – juliano.wagner@yahoo.com.br),MENEGUZZI, C. (UFRGS, Porto Alegre/RS – catiameneguzzi@gmail.com)KUPAS, V. (UFRGS, Porto Alegre/RS – Valmir_kupas@hotmail.com)MEROTTO JR, A. (UFRGS, Porto Alegre/RS – merotto@ufrgs.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de glyphosate em pós-emergência em interação com ausência e presença de ferro e manganês através de determinações da taxa de transporte de elétrons em soja conduzida em sistema de hidroponia. Na cultivar Fepagro 37 na ausência de ferro na solução nutritivaresultou em aumento na ETR às 24 horas nas doses de 1080 e 2.160 g ha^{-1} e. a. de glyphosate em relação a testemunha sem herbicida.A aplicação do herbicida aumentou a taxa de transporte de elétrons quando aplicado nas plantas conduzidas com ausência de ferro e manganês na solução nutritiva.

Palavras-chave: Ferro, Manganês, ETR, Fluorescência

INTRODUÇÃO

O uso de herbicidas para o controle de plantas daninhas constitui-se na atualidade como método mais eficaz e, especialmente em grandes áreas, o maiseconômico tanto em soja convencional como em soja transgênica onde o herbicida glyphosate é utilizado (Gazziero et al. 2006).

Dentre os produtos fitossanitários, o glyphosate é relativamente considerado um produto biologicamente seguro (Cerdeira e Duke, 2006). Entretanto, recentemente a utilização de glyphosate tem sido relacionada com a imobilização de nutrientes no solo e nas plantas (Bernardset al., 2005). O efeito primário deste herbicida é a interrupção da formação de aminoácidos aromáticos (triptofano, fenilalanina e tirosina) que são essenciais para o desenvolvimento das plantas. Como efeito secundário, ocorre o acúmulo de chiquimato e redução da produção e transporte de sacarose. O processo de metabolização glyphosate ocorre inicialmente com a formação de ácido amino-metilfosfônico (AMPA), que também tem características tóxicas às plantas (Zablotowicz e Reddy, 2007).

Em soja resistente ao glyphosate é observado um amarelecimento após a aplicação do herbicida em algumas situações. Este amarelecimento é conseqüência da imobilização de Fe e Mn e a duração deste amarelecimento depende da habilidade das plantas de repor os níveis adequados destes elementos por meio da absorção radicular ou foliar (Franzenet al., 2003, Jolley et al., 2004 e Eker, 2006). No entanto, não são evidentes as condições relacionadas a ocorrência deste processo, principalmente em relação a variação genotípica entre cultivares de soja.

Uma das maneiras que vem sendo largamente utilizada para verificar possíveis danos de herbicidas em plantas, é a análise da fluorescência da clorofila com a utilização do equipamento fluorômetro. Este aparelho permite registrar a fluorescência emitida pela planta durante a fase inicial da fotossíntese nos cloroplastos (Girottoet al. 2010), sendo possível obter uma rápida identificação de injúrias causadas sem que haja o sintoma visual do herbicida. A taxa de transporte de elétrons permite avaliar a eficiência fotossintética das plantas após a aplicação do herbicida glyphosate.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de glyphosate em pós-emergência em interação com ausência e presença de ferro e manganês através de determinações da taxa de transporte de elétrons em soja conduzida em sistema de hidroponia.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa de vegetação em cultivo hidropônico dividido em dois experimentos. Os experimentos foram conduzidos em delineamento completamente casualizado, com três fatores e quatro repetições. O fator A constou da presença ou ausência de Ferro e Manganês na solução nutritiva para o primeiro e segundo experimento respectivamente. O fator B contou das doses de 1.080 e 2.160 g $.ha^{-1}$ e. a. do herbicida glyphosate (Roundup Original). O fator C contou das cultivares de soja BRS 137 (convencional) e suas linhas isogênicas Fepagro 37 e BRS Tertúlia que são resistentes ao herbicida glyphosate.

As sementes foram desinfetadas com solução de 2% de hipoclorito de sódio. Em seguida, as sementes foram envoltas em papel germinador e incubadas em câmara de germinação por um período de 72 horas com temperatura de 27°C (± 2°C), e transplantadas três dias após para as unidades experimentais.

As unidades experimentais foram constituídas de vasos de plástico com capacidade de 3 L e aerados com bomba eletromagnética de aeração modelo ACO-003. As plântulas foram acondicionadas de forma eqüidistante em uma chapa de isopor suspensas sob a solução hidropônica num total de quatorze plantas por vaso, mantidas em adaptação com solução hidropônica completa por sete dias, sendo que a

cada quatro dias a solução foi substituída e pH ajustado para 5,5 sem necessidade correção durante o período experimental.

A aplicação dos tratamentos foi realizada no sétimo dia após o transplante quando as plantas estavam iniciando o desenvolvimento das folhas unifolioladas. Os tratamentos com nutrientes constaram da ausência e presença de Ferro e Manganês nas concentrações de 40 µM e 0,5 µM, para o primeiro e segundo experimento respectivamente. Estas concentrações foram obtidas conforme os estudos de Izaguirre-Mayoral& Sinclair (2005) e Bott et. al (2008).

Quando as plantas atingiram o estádio V3 foram aplicados os tratamentos relacionados à aplicação de glyphosate. Os tratamentos constaram das doses de 1080 e 2160 g .ha^{-1} e. a. de glyphosate (Roudup Original, 360 g . ha^{-1} e. a. de N-(fosfonometil) glicina (glifosato)). As medidas da taxa de transporte de elétrons foram feitas no folíolo central do segundo trifólio com o auxilio do aparelho OS1-FL ChlorophyllFluorometer (Opti-sciences). As aplicações foram realizadas utilizando pulverizador costal pressurizado com CO_2 munido de bicos DG 110,02, mantido à pressão constante de 200 kPa e calibrado para vazão de 200 L . ha^{-1}. Os dados foram analisados estatisticamente pela análise de variância e teste t a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cultivar convencional BRS 137, de uma forma geral, não foi afetada pela ausência ou presença de ferro na solução nutritiva (Tabela 1). Já as cultivares transgênicas isogênicas da cultivar BRS 137, apresentaram diferentes resultados da taxa de transporte de elétrons (Tabela 1). Para a cultivar Fepagro 37 na ausência de ferro na solução nutritiva, obteve-se aumento na ETR às 24 horas nas doses de 1080 e 2.160 g ha^{-1} e. a. de glyphosate em relação a testemunha sem herbicida. Esta diferença foi observada também às 48 horas após a aplicação do herbicida, porém somente na dose de 2.160 g ha^{-1} e. a. de glyphosate. Quando as plantas foram cultivadas com a presença de ferro na solução nutritiva a ETR aumentou somente na avaliação realizada às72 horas na dose de 2.160 g ha^{-1} e. a. de glyphosate. Ainda, a ETR também aumentou nas doses de 1080 e 2.160 g ha^{-1} e. a. de glyphosate quando comparadas com a ausência e presença de ferro na solução nutritiva.

Tabela 1. Taxa de transporte de elétronsem plantas de soja conduzidas em solução hidropônica com ausência e presença de Ferro sob diferentes doses do herbicida glyphosate aplicadas em pós-emergencia. Porto Alegre/RS – 2012.

Genótipos	Glyphosate g . ha^{-1} e. a.	24 horas		48 horas		72 horas	
		0 µM Fe	40 µMFe	0 µM Fe	40 µMFe	0 µM Fe	40 µMFe

BRS 137	0	31.90^{ns}	30.50^{ns}	26.88^{ns}	25.12^{ns}	14.81a	20.75b
Fepagro 37	0	B 15.99 b	A 26.78 a	AB 31.85 a	A 29.92 a	A 12.09 a	B 11.29 a
	1080	A 29.50 a	A 22.09 a	B 26.96 a	A 25.86 a	A 9.63 b	AB 13.42 a
	2160	A 28.83 a	A 23.08 a	A 34.94 a	A 26.42 b	A 10.16 b	A 15.98 a
Tertúlia	0	A 32.69 a	A 34.49 a	29.53^{ns}	24.35^{ns}	B 17.41 b	A 20.95a
	1080	B 26.47 b	A 34.77 a	28.54^{ns}	28.51^{ns}	AB 20.42 a	A 21.25 a
	2160	AB 31.21 b	A 37.45 a	25.70^{ns}	22.65^{ns}	A 23.11a	B 15.88 b
CV %		8.06		28.21		43.35	

Teste t ao nível de 5%, letra maiúscula na coluna, e minúscula na linha.

Para a cultivar Tertúlia, na ausência de ferro, houve diferenças na ETR entre as doses de herbicida glyphosate as 24, 48, 72 e 96 horasapós a aplicação do herbicida(dados não mostrados). Estas diferenças podem estar relacionadas a um efeito prejudicial do glyphosate na síntese de ácido δ-aminolevulinico (ALA) (Kitchenet al. 1981), este ácido através das enzimas peroxidase e catalase, que são enzimas sensíveis a deficiência de ferro, é o precursor da biossíntese de clorofila das plantas (Marsh, 1963; Zobiole, 2011), sendo assim,podendo estar relacionado a um menor teor de clorofila nas plantas pelo fato de não haver a presença destes nutrientes.

Com a presença de ferro na solução nutritiva, foram observadas diferenças somente na avaliação realizada às 72 horas após aplicação do herbicida glyphosate, onde a dose de 2.160 g ha^{-1} e. a. de glyphosate diminui a ETR quando em relação a dose 0 e 1.080 g ha^{-1} e. a. de glyphosate. Na avaliação as 96 horas após a aplicação houve um aumento na ETR nas doses de 1.080 e 2.160 g ha^{-1} e. a. de glyphosate em relação a testemunha sem aplicação(dados não mostrados).

Na tabela 2 são apresentados os dados referentes à taxa de transporte de elétrons em plantas de soja conduzidas em solução hidropônica com ausência e presença de manganês e diferentes doses de herbicida glyphosate aplicadas em pós-emergência. A cultivar convencional BRS 137 apresentou decréscimo na ETR somente na ausência de manganês quando as plantas foram avaliadas 24 horas após a aplicação.

Tabela 2. Taxa de transporte de elétrons em plantas de soja conduzidas em solução hidropônica com ausência e presença de Manganês sob diferentes doses do herbicida glyphosate aplicadas em pós-emergencia. Porto Alegre/RS – 2012.

Genótipos	Glyphosate g . ha^{-1} e. a.	24 horas		48 horas		72 horas	
		0 µM Mn	0,5 µM Mn	0 µM Mn	0,5 µM Mn	0 µM Mn	0,5 µM Mn
BRS 137	0	8.95 b	19.09 a	20.92^{ns}	26.01^{ns}	3.10^{ns}	4.15^{ns}
Fepagro 37	0	B 12.18 b	B 16.28 a	A 27.31 a	B 23.25 a	3.23^{ns}	B 4.17^{ns}
	1.180	B 12.36 b	B 17.10 a	A 22.37 a	AB 32.07 a	3.80^{ns}	B 3.97^{ns}

	2.160	A 17.55 b	A 19.61 a	A 18.27 b	A 35.43 a	3.95 b	A 7.09 a
Tertúlia	0	C 10.15 b	AB 17.89 a	A 32.22 a	B 27.15 a	3.37^{ns}	4.01^{ns}
	1.180	B 12.83 b	B 16.89 a	A 31.95 a	B 20.46 b	3.30^{ns}	4.15^{ns}
	2.160	A 13.99 b	A 19.07 a	B 20.37 b	A 38.16 a	3.86^{ns}	4.05^{ns}
CV %		8.06		28.21		43.35	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si dentro de cada genótipo e médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si em relação a ausência ou presença de ferro dentro de cada período de avaliação pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade.

A cultivar Fepagro 37 na ausência de manganês apresentou aumento na ETR somente 24 horas após a aplicação na dose de 2.160 g ha^{-1} e. a. de glyphosate. A presença de manganês na solução nutritiva aumentou a ETR até 72 horas após a aplicação do herbicida. A cultivar Tertúlia na ausência de manganês apresentou aumento da ETR significativo 24 horas após aplicação do herbicida nas diferentes doses. A diminuição na taxa de transporte de elétrons nas plantas conduzidas com ausência de manganês pode estar relacionada com os danos causados pelo herbicida glyphosate nos cloroplastos, já que na deficiência de manganês os cloroplastos tornam-se mais sensíveis (Homann, 1967; Zobiole, 2011), prejudicando as suas funções na fotossíntese.

CONCLUSÕES

A aplicação do herbicida glyphosate aumentou a taxa de transporte de elétrons quando aplicado nas plantas conduzidas com ausência de ferro e manganês na solução nutritiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GAZZIERO, D.L.P. MACIEL, C.D.G.; SOUZA, R.T.; VELINI, E.D.; PRETE, C.E.C.; OLIVEIRA NETO, W. Deposição de glyphosate aplicado para controle de plantas daninhas em soja transgênica. **Planta Daninha**, v.24, p.173-181, 2006.

CERDEIRA, A. L.; DUKE, S. O. The current status and environmental impacts of glyphosate-resistant crops: A review. **Journal Environmental Quality**., 35, 1633-1658, 2006.

BERNARDS, M. L.; THELEN, K.; PENNER, D. Glyphosate efficacy is antagonized by manganese. **Weedtechnology,** Champaign, v.19, p. 27-34, 2005.

ZABLOTOWICZ, R. M.; REDDY, K. N. Nitrogenase activity, nitrogen content, and yield responses to glyphosate in glyphosate-resistant soybean. **CropProtection**, v. 26, n. 3, p. 370-376, 2007.

ZOBIOLE, L. H. S. **Glyphosate afeta parâmetros fisiológicos e nutricionais na soja RR e RR2.** 2011**.**151 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Proteção de Plantas) – Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE ESPÉCIES DO GÊNERO *Amaranthus* PELOS HERBICIDAS INIBIDORES DA ENZIMA ALS APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA

FRANCISCHINI, C. A. (NAPD – UEM, Maringá/PR – aleconstantin@agronoma.eng.br), SANTOS, G. (NAPD – UEM, Maringá/PR – gizelly@agronoma.eng.br), CONSTANTIN, J. (NAPD – UEM, Maringá/PR – constantin@teracom.br), OLIVEIRA JR., R.S. (NAPD – UEM, Maringá/PR – rubem.oliveirajr@gmail.com), GUERRA, N. (NAPD – UEM, Maringá/PR – naiara.guerra@hotmail.com), BRAZ, P.B. G. (NAPD – UEM, Maringá/PR – guilhermebrag@gmail.com), GEMELLI, A. (NAPD – UEM, Maringá/PR – alexandregemelli@hotmail.com).

RESUMO: Plantas daninhas da família *Amaranthaceae* podem causar perdas na produtividade do algodoeiro se não forem controladas corretamente. Assim, o objetivo deste trabalho avaliar o controle das espécies *Amaranthus hybridus, Amaranthus viridis, Amaranthus lividus* e *Amaranthus deflexus* à 2 herbicidas inibidores da enzima ALS, trifloxisulfuron-sodium e pirithiobac-sodium. Para cada herbicida foram conduzidos experimentos isolados e as aplicações realizadas na pré-semeadura das plantas daninhas. Os herbicidas e as doses utilizadas em kg ha^{-1} foram 0,00; 0,002; 0,004; 0,01; 0,02 e 0,04 para trifloxysulfuron-sodium e 0,00; 0,04; 0,07; 0,14; 0,28 e 0,56 para pyrithiobac-sodium, equivalentes a 0, ¼, ½, 1, 2 e 4 vezes a dose comercial recomendada para solos de textura franco-argilosa. Da forma que os experimentos foram conduzidos, comprova-se que houve controle satisfatório de todas as espécies de *Amaranthus* por ambos herbicidas, trifloxysulfuron-sodium e pirithiobac-sodium e que estes herbicidas são eficientes para as aplicações na pré-emergência destas plantas daninhas.

Palavras-chave: algodão, planta-daninha, tolerância.

INTRODUÇÃO

Um gênero potencialmente prejudicial à cultura do algodoeiro atualmente é o *Amaranthus,* sendo considerado problema em campos de produção de algodão no Brasil, ocorre em todos os estados, com maior concentração em regiões agrícolas (Kissmann e Groth, 1999).

O gênero *Amaranthus* possui cerca de 60 espécies conhecidas, dentre elas, o

Amaranthus viridis, Amaranthus spinosus, Amaranthus retroflexus e *Amaranthus hybridus* são os de maior incidência nos campos algodoeiros do Brasil (Maluf, 1999). No entanto, o manejo das espécies de *Amaranthus* pode ser dificultado devido à carência de informações e na identificação das plantas jovens, ocasionando em um déficit de controle de plantas desse gênero.

O aumento na densidade populacional destas espécies de plantas daninhas também é resultado, da quantidade escassa de herbicidas registrados para a cultura do algodão (Beltrão & Melhorança, 2001) do uso contínuo dos mesmos mecanismos de ação e grupos químicos, do estádio fenológico na hora da aplicação e pela ineficácia na identificação das plantas infestantes.

Desta maneira, objetivo deste trabalho foi verificar eficiência dos herbicidas trifloxisulfuron-sodium e pirithiobac-sodium no controle de quatro espécies de *Amaranthus* (*Amaranthus viridis, Amaranthus hybridus, Amaranthus deflexus* e *Amaranthus lividus*) utilizados em pré-emergência na cultura do algodão.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos, um para trifloxisulfuron-sodium e outro para pirithiobac-sodium. Os ensaios foram realizados em casa-de-vegetação, no período de novembro de 2010 a fevereiro de 2011, no Centro de Tecnológico de Irrigação – CTI, Maringá-PR.

As amostras de solo utilizadas no presente foram submetidas a análises granulométricas e apresentaram 19% de areia grossa; 38% de areia fina; 6% de silte e 42% de argila. Para todas as etapas deste trabalho, as unidades experimentais foram constituídas de vasos com capacidade volumétrica para 3,0 dm^3 de solo.

Posteriormente ao preparo das amostras de solo, foram semeadas 50 sementes de cada espécie avaliada (*Amaranthus hybridus, Amaranthus lividus, Amaranthus viridis* e *Amaranthus deflexus*) na profundidade de 2 a 3 cm, totalizando 96 unidades experimentais.

Para cada herbicida foram conduzidos experimentos isolados e as aplicações realizadas na pré-semeadura das plantas daninhas. Os herbicidas e as doses utilizadas em kg ha^{-1}foram 0,00; 0,002; 0,004; 0,01; 0,02 e 0,04 para trifloxysulfuron-sodium e 0,00; 0,04; 0,07; 0,14; 0,28 e 0,56 para pyrithiobac-sodium.

Verifica-se que as doses utilizadas no presente trabalho referem-se a 0, ¼; ½; 1; 2 e 4 vezes a dose recomendada para a aplicação em pós-emergência da cultura do algodão.

As condições no momento da aplicação dos tratamentos foram de velocidade do vento inferior a 3,4 km h^{-1}, solo úmido, temperatura do ar de 24°C e umidade relativa de 71%. A aplicação foi realizada simultaneamente para todos os experimentos.

Após a aplicação, as unidades experimentais foram irrigadas com lâmina d'água de 5,0 mm, sendo o mesmo volume de água disponibilizado diariamente até o término dos experimentos, mantendo assim a umidade uniforme.

Para ambos os herbicidas o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em um esquema fatorial 4x6, sendo quatro espécies de *Amaranthus sp*. e seis doses do herbicida testado.

Foi realizada avaliações referentes à porcentagem de controle (escala visual de 0 a 100%), em que 0% representa nenhum controle e 100% o controle total das plantas daninhas (SBCPD, 1995).

Para os dois experimentos com doses crescentes dos herbicidas, os resultados da avaliação visual de controle foram inicialmente submetidos à análise de variância e as médias comparadas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Posteriormente os dados para se obter a curva dose-resposta foram ajustados ao modelo de regressão não linear proposto por Streibig (1988):

$$y = \frac{a}{\left[1+\left(\frac{x}{b}\right)^{c}\right]}$$

Em que:

y = controle percentual;

x = dose do herbicida (kg i.a. ha^{-1}) e;

a, b e *c* = parâmetros estimados da equação, de tal forma que:

a = assíntota existente entre o ponto máximo e o ponto mínimo da variável;

b = dose que proporciona 50% de resposta da variável;

c = declividade da curva ao redor de b.

A partir das equações log-logísticas foram elaboradas as curvas de dose-resposta. Com base nos modelos ajustados, realizou-se o cálculo da dose do herbicida, em kg ha^{-1}, que proporcionaria 80% e 95% de controle (I_{80} e I_{95}). Para a realização do cálculo optou-se pela inversão do modelo log-logístico, deixando-o em função de y, de acordo com Carvalho et al,. (2005):

$$x = b * \sqrt[c]{\frac{a}{y}-1}$$

A realização deste cálculo matemático permite a correção de eventuais distorções do modelo, oferecendo valores mais próximos dos reais.

Os valores de I_{80} e I_{95} foram usados para auxiliar na caracterização dos níveis de suscetibilidade da espécie de *Amaranthus* aos herbicidas aplicados em pré-emergência. Optou-se por não realizar a comparação da eficácia dos herbicidas entre si, uma vez que esse não era o objetivo principal do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontram-se as doses do herbicida trifloxyulfuron-sodium e pirithiobac-sodium em kg ha^{-1}, que proporcionariam controles de 80% e 95% (I_{80} e I_{95}) de 4 espécies do gênero *Amaranthus* (*Amaranthus hybridus, Amaranthus viridis, Amaranthus deflexus* e *Amaranthus lividus)*.

Tabela 1. Estimativas dos parâmetros a, b e c e do coeficiente de determinação (R^2) do modelo log-logístico, ajustados para trifloxysulfuron-sodium e pyrithiobac-sodium e doses para 80% (I_{80}) e 95% (I_{95}) de controle das plantas daninhas em relação à porcentagem de controle aos 28 dias após aplicação (DAA). Maringá, PR – 2011.

Herbicida Trifloxysulfuron-sodium	**a**	**b**	**c**	R^2	**I_{80} (kg ha^{-1})**	**I_{95} (kg ha^{-1})**
A. hybridus	98,4053	2,6602x10^{-6}	-0,3549	0,99	0,00017	0,03148
A. viridis	112,7138	0,0001	-0,2866	0,99	0,00226	0,03508
A. deflexus	95,7101	0,0007	-2,1189	0,99	0,00151	0,00706
A. lividus	110,1986	4,2163x10^{-7}	-0,1774	0,99	0,00010	0,01293
Herbicida Pyrithiobac-sodium	**a**	**b**	**c**	R^2	**I_{80} (kg ha^{-1})**	**I_{95} (kg ha^{-1})**
A. hybridus	139,0239	1,4567x10^{-7}	-0,0598	0,99	0,00002	0,05622
A. viridis	98,2470	0,0218	-2,7905	0,99	0,03702	0,07310
A. deflexus	104,7930	9,5796x10^{-5}	-0,3297	0,99	0,00335	0,09427
A. lividus	139,0239	1,4567x10^{-7}	-0,0598	0,99	0,00002	0,05622

Suscetibilidade diferencial ao herbicida trifloxysulfuron-sodium

A dose necessária de trifloxysulfuron-sodium para se obter 95% de controle de *Amaranthus viridis* é de 0,03508 kg ha^{-1}, enquanto é necessário apenas 37% da dose citada (0,01293 kg ha^{-1}) para obter 95% de controle do *Amaranthus lividus* (Tabela 1).

Assim, os valores crescentes de b para o trifloxysulfuron-sodium foi: *A. lividus* (4,2163x10^{-7}) < *A. hybridus* (2,6602x10^{-6}) < *A. viridis* (0,0001) < *A. deflexus* (0,0007). A comparação destes valores de b comprova uma tendência a susceptibilidade diferencial das espécies de plantas daninhas do gênero *Amaranthus* ao trifloxysulfuron-sodium. No entanto, apesar de haver a necessidade de doses diferentes para o controle das espécies de *Amaranthus,* todas elas apresentaram-se susceptíveis ao trifloxysulfuron-sodium

aplicado em pré-emergência, tendo controle satisfatórios acima de 80% com doses inferiores a 0,00226 kg ha^{-1}. Isto é, doses menores que a recomendada para o controle em pós-emergência de espécies de *Amaranthus,* são suficientes para o controle destas plantas em aplicações em pré-emergência.

Em resumo, ao se decidir utilizar doses abaixo da recomendada de trifloxysulfuron-sodium, deve-se realizar a correta identificação da espécie de *Amaranthus* presente na área, caso contrário, de acordo com a infestação pode-se ocorrer falhas no controle da planta daninha e conseqüentemente queda na qualidade e produção da pluma de algodão.

Suscetibilidade diferencial ao herbicida pyrithiobac-sodium

Para obter controle de 80% de *Amaranthus hybridus,* controle este considerado satisfatório, é necessário 0,00002 kg ha^{-1} de pyrithiobac-sodium.

Tal resultado demonstra que é possível controlar plantas de *Amaranthus hybridus* com subdoses deste herbicida. O mesmo acontece com as espécies *A. deflexus, A. lividus e A. viridis.*

O que ocorre na espécie *Amaranthus viridis,* é que apesar da subdose de pyritihiobac-sodium ser suficiente para conseguir 80% de controle desta planta daninha, a quantidade de produto necessário é maior que a necessária para controlar as demais espécies testadas no presente trabalho.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos neste experimento pode-se concluir que doses ≤¼ tanto para o trifloxysulfuron-sodium e pyrithiobac-sodium aplicado em pré-emergência de *A hybridus, A. deflexus, A. lividus e A. viridis* são suficientes para obter controle satisfatório (acima de 80%), sendo recomendado o seu uso.

Pode-se concluir ainda, que apesar dos tratamentos terem obtido controle acima de 80% sobre as espécies de *Amaranthus,* há uma diferença de susceptibilidade entre as espécies, necessitando de doses diferenciadas para seu controle.

LITERATURAS CITADAS

BELTRÃO, N.E.M.; MELHORANÇA, A.L. *Plantas daninhas: importância e controle. Algodão: tecnologia e produção*. Campina Grande: EMBRAPA, 2001. p.227 – 236.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: Basf, 1999. 978 p.

MALUF, A.M. Competição intra-específica entre *Amaranthus hybridus* L. e *Amaranthus viridis* L. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.1, p.1319- 1325, 1999.

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS MONOCOTILEDÔNEAS NA CULTURA DO GIRASSOL CLEARFIELD

FRANCISCHINI, C. A. (NAPD – UEM, Maringá/PR – aleconstantin@agronoma.eng.br), SANTOS, G. (NAPD – UEM, Maringá/PR – gizelly@agronoma.eng.br), CONSTANTIN, J. (NAPD – UEM, Maringá/PR – constantin@teracom.br), OLIVEIRA JR., R.S. (NAPD – UEM, Maringá/PR – rubem.oliveirajr@gmail.com), GHIGLIONE, H. (BASF – hernan.ghiglione@basf.com), VELHO, G. F. (BASF – gilberto-fernando.velho@basf.com), GUERRA, N. (NAPD – UEM, Maringá/PR – naiara.guerra@hotmail.com), BRAZ, P.B. G. (NAPD – UEM, Maringá/PR – guilhermebrag@gmail.com).

RESUMO. Este trabalho avaliou a eficácia e seletividade de herbicidas do grupo da imidazolinonas aplicados em pós-emergência de plantas daninhas monocotiledôneas na cultura do girassol Clearfield (CL). Para isso, foram instalados dois experimentos a campo. Os tratamentos e suas respectivas doses em g ha^{-1} foram: trifluralin (1800) aplicado em pré-emergência, fluazifop-p-butyl (187) e imazapic+imazapyr nas doses de [36,75+12,25], [52,5+17,5], [12,25+36,75], [17,5+52,5] aplicados em pós-emergência, além de duas testemunhas sem aplicação de herbicida, sendo uma sem capina e outra capinada. Foram realizadas avaliações de controle para *Eleusine indica*, *Brachiaria plantaginea,*,*Digitaria insularis* e *Cenchrus echinatus*, fitointoxicação do girassol Clearfield, estande e produtividade em kg ha^{-1}. De acordo com os resultados obtidos, o uso do sistema CL mostrou-se como uma ótima opção para áreas com infestação de plantas daninhas monocotiledôneas, proporcionando excelente controle das plantas daninhas, além de não provocar injúrias visuais, mantendo o estande inicial, sem afetar a produtividade da cultura.
Palavras-chave: imazapic, imazapyr, controle.

INTRODUÇÃO

O uso de herbicidas visando à redução da interferência das plantas daninhas na cultura do girassol é limitado, tendo apenas herbicidas como o alachlor e a trifluralin registrados (MAPA-Agrofit, 2010).

Desta maneira, plantas geneticamente melhoradas como as resistentes a herbicidas do grupo imidazolinonas como imazapyr, imazapic, imazethapyr, imazamox, imazameth-abenz e imazaquim estão sendo inseridos na cultura do girassol no sistema Clearfield®.

Esses herbicidas controlam um amplo espectro de plantas daninhas de folha larga e estreita, são eficazes em baixas taxas de aplicação, tem baixa toxicidade em mamíferos, e possuem um perfil ambiental favorável (Tan et al., 2005).

Por conseguinte, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia e seletividade de herbicidas do grupo das imidazolinonas aplicados em pós-emergência de plantas daninhas monocotiledôneas na cultura do girassol CL.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados na Fazenda Experimental de Iguatemi, Maringá-PR, os Experimentos-1 e o Experimentos-2 no período de novembro a fevereito de 2011.

A semeadura do girassol dos dois experimentos foi realizada no dia 15/11/2010. A cultivar utilizada foi CF 503 CL, com densidade de semeadura de 5 sementes por metro linear e espaçamento entre linhas de 0,90 metros, totalizando 55.550 plantas ha^{-1}. O início da emergência das plantas de girassol ocorreu no dia 20/11/2010 para ambos os ensaios, a aplicação em pré-emergência foi realizada no dia 15/11/2010, e 15 dias após a semeadura (DAS) 30/11/2010, foram realizadas as aplicações em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas.

No Experimento-1, as plantas daninhas avaliadas *Eleusine indica*, *Brachiaria plantaginea* apresentavam-se com 1 a 2 perfilhos e densidades de 28 e 12 plantas m^{-2}. Enquanto no Experimento-2, as plantas daninhas avaliadas *Digitaria insularis* e *Cenchrus echinatus* apresentavam-se com 1 a 2 perfilhos e densidades de 17, 24 e 34 plantas m^{-2}.

Os tratamentos e as doses em g ha^{-1} utilizados neste trabalho foram: testemunha sem capina e sem aplicação de herbicida, misturas formuladas de imazapic+imazapyr [36,75+12,25], imazapic+imazapyr [52,50+17,50], imazapic+imazapyr [12,25+36,75], imazapic+ imazapyr [17,50+52,50 g ha^{-1}], e os produtos isolados fluazifop-p-butyl (187) e trifluralin (1800) e testemunha capinada sem aplicação de herbicida.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com oito tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram compostas por 3,5 metros de largura e 6 metros de comprimento, totalizando 21 m^2.

As características avaliadas foram: porcentagem de controle, fitointoxicação da cultura aos 15, 30, 45 e 60 dias após a semeadura (DAS). Fora avaliadas o estande aos 15 e 22 DAS, por meio da contagem da população de plantas em um metro linear da linha de semeadura e a produtividade kg ha^{-1} para a área Experimental-1.

Para análise dos dados obtidos, realizou-se análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Controle visual das plantas daninhas – Experimento 1

Nas avaliações realizadas aos 15 DAS, trifluralin aplicado em pré-emergência proporcionou excelente controle de todas as plantas daninhas avaliadas (*E. indica* e *B. plantaginea*) (Tabela 1).

Até o término do experimento (60 DAS) foram observados excelentes controles, atingindo 100% para *E*. *indica* e *B*. *plantaginea* (Tabela 1).

Para as misturas formuladas de imazapic+imazapyr, o controle proporcionado para *B. plantaginea* em pós-emergência (30 DAS), demonstrou-se excelente em todas as doses testadas, variando de 88% a 95%. Em contrapartida, o controle de *E. indica* não foram satisfatórios para todas as doses de imazapic+imazapyr (Tabela 1).

Sendo que aos 45 e 60 DAS às maiores doses testadas de imazapic+imazapyr proporcionaram controle satisfatório para *E. indica*. Apenas a menor dose da mistura formulada de imazapic+imazapyr [36,75+12,25] g ha^{-1} não proporcionou controle eficiente aos 45 e aos 60 DAS.

Tabela 1. Porcentagem de controle de *Eleusine indica* e *Brachiaria plantaginea* após a aplicação dos herbicidas em pré-emergência e em pós-emergência da cultura do girassol Clearfield. Experimento 1, Maringá, PR, 2010/2011.

Tratamentos	Controle *Eleusine indica* (%)						
	15 DAS	30 DAS		45 DAS		60 DAS	
1. Testemunha	0,00	0,00	e	0,00	f	0,00	e
2. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	64,00	d	71,00	e	74,50	d
3. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	74,25	c	80,00	d	83,50	c
4. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	76,50	c	87,00	c	91,00	B
5. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	78,75	c	88,00	c	91,50	B
6. Fluazifop-p-butyl[1/]	0,00	93,50	b	100,00	a	100,00	A
7. Trifluralina[2/]	100,00	96,25	ab	95,75	b	95,00	B
8. Testemunha capinada	100,00	100,00	a	100,00	a	100,00	A
CV (%)	-	3,49		2,24		2,50	
DMS	-	6,03		4,13		4,71	

Tratamentos	Controle *Brachiaria plantaginea* (%)						
	15 DAS	30 DAS		45 DAS		60 DAS	
1. Testemunha	0,00	0,00	e	0,00	c	0,00	c
2. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	88,00	d	99,50	ab	100,00	a
3. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	90,50	cd	99,25	ab	100,00	a
4. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	92,75	bc	99,50	ab	100,00	a
5. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	95,00	b	98,75	ab	100,00	a
6. Fluazifop-p-butyl[1/]	0,00	98,75	a	100,00	a	100,00	a
7. Trifluralina[2/]	100,00	99,50	a	98,50	b	97,00	b
8. Testemunha capinada	100,00	100,00	a	100,00	a	100,00	a
CV (%)	-	1,70		0,66		0,57	
DMS	-	3,35		1,35		1,18	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
DAS: dias após a semeadura. [1]/ PÓS = aplicação em pós-emergência da cultura e da planta daninha. [2]/ PRÉ = aplicação em pré-emergência da cultura e da planta daninha.

Controle visual das plantas daninhas – Experimento 2

Trifluralin aplicado em pré-emergência proporcionou 100% de controle das duas ervas avaliadas aos 15 DAS, sendo semelhantes aos resultados apresentados para *E. indica* e *B. plantaginea* avaliadas na área experimental-1 (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de controle de controle de *Digitaria insularis* após a aplicação dos herbicidas em pré-emergência e em pós-emergência da cultura do girassol Clearfield. Experimento 2, Maringá, PR, 2010/2011.

Tratamentos	Controle *Digitaria insularis* (%)						
	15 DAS	30 DAS		45 DAS		60 DAS	
1. Testemunha	0,00	0,00	d	0,00	c	0,00	c
2. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	95,00	c	98,50	ab	100,00	a
3. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	97,00	bc	99,25	ab	100,00	a
4. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	96,00	bc	97,75	b	100,00	a
5. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	96,50	bc	99,50	a	100,00	a
6. Fluazifop-p-butyl[1/]	0,00	97,75	b	100,00	a	100,00	a
7. Trifluralina[2/]	100,00	100,00	a	99,25	ab	98,75	b
8. Testemunha capinada	100,00	100,00	a	100,00	a	100,00	a
CV (%)	-	1,05		0,85		0,39	
DMS	-	2,12		1,74		0,80	

Tratamentos	Controle *Cenchrus echinatus* (%)						
	15 DAS	30 DAS		45 DAS		60 DAS	
1. Testemunha	0,00	0,00	c	0,00	c	0,00	c
2. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	78,25	b	98,50	ab	100,00	a
3. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	78,25	b	99,00	ab	100,00	a
4. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	75,75	b	98,25	b	100,00	a
5. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	76,75	b	98,00	b	100,00	a
6. Fluazifop-p-butyl[1/]	0,00	100,00	a	100,00	a	100,00	a
7. Trifluralina[2/]	100,00	98,50	a	97,50	b	96,00	b
8. Testemunha capinada	100,00	100,00	a	100,00	a	100,00	a
CV (%)	-	3,96		0,85		0,47	
DMS	-	7,13		1,74		0,96	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
DAS: dias após a semeadura.[1]/ PÓS = aplicação em pós-emergência da cultura e da planta daninha.
[2]/ PRÉ = aplicação em pré-emergência da cultura e da planta daninha.

Para as avaliações em pós-emergência, verificou-se que fluazifop-p-butyl mostrou-se excelente opção para o controle de *C. echinatus* e *D. insularis*, obtendo controle mínimo de 97,75% da primeira a última avaliação.

A mesma tendência observada para os controles proporcionados pela mistura formulada imazapic+imazapyr na área experimental-1 foi verificada na segunda área, em que as doses testadas desta mistura formulada proporcionaram excelente controle de *D. insularis* a partir dos 30 DAS e e *C. echinatus* a parir dos 45 DAS.

Fitointoxicação da cultura

Em relação à fitointoxicação causada pelos herbicidas aplicados em pré e pós-emergência, não foram observadas injúrias na cultura no girassol CL tanto nos controles alternativos realizados com fluazifop-p-butyl e trifluralin, e nem quando se utilizou as misturas formuladas de imazapic+imazapyr, assim, de acordo com a escala EWRC (European Weed Research Council, 1964) todos os tratamentos obtiveram 1,0 justificando a ausência desta tabela.

Estande e Produtividade

As aplicações de trifluralin, do fluazifop-p-butyl e também das misturas formuladas de imazapic+imazapyr além de proporcionar excelente controle das plantas daninhas, não afetou significativamente o estande final da cultura (4,5 plantas m^{-1}).

Para o fator produtividade (Tabela 3) observou-se que a testemunha capinada obteve uma produção de 2112,25 kg ha^{-1}, apresentando rendimento superior à testemunha sem capina e ao tratamento com formulado imazapic+imazapyr [36,75+12,25 g ha^{-1}], na ordem de 28% e 22% respectivamente. Nos demais tratamentos contendo a mistura formulada de imazapic+imazapyr, proporcionaram produtividades semelhantes aos tratamentos alternativos, conseguindo assim, inibir a interferência das plantas daninhas, mantendo a produtividade do girassol CL.

Tabela 3. Produtividade em kg ha^{-1} obtida na área Experimental-1, após a aplicação dos tratamentos em pré e pós-emergência do girassol Clearfield (CF 503 CL), no controle de plantas daninhas monocotiledônea. Maringá, PR, 2010/2011.

Tratamentos	Dose g ha^{-1}	Produção (kg ha^{-1})	
1. Testemunha	-	1506,75	c
2. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[36,75+12,25]	1726,25	cb
3. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[52,5+17,5]	1816,50	ab
4. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[12,25+36,75]	1873,75	ab
5. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[17,5+52,5]	1905,75	ab
6. Fluazifop-p-butyl[1/]	187	1952,25	ab
7. Trifluralina[2/]	1.800	2005,75	ab
8. Testemunha capinada	-	2112,25	a
CV (%)		10,04	
DMS		306,91	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
DAS: dias após a semeadura.[1]/ PÓS = aplicação em pós-emergência da cultura e da planta daninha.[2]/ PRÉ = aplicação em pré-emergência da cultura e da planta daninha.

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados evidenciaram que o sistema Clearfield na cultura do girassol proporcionou maior flexibilidade no controle de plantas daninhas monocotiledôneas, demonstrando assim, controles excelentes para as plantas infestantes *Brachiaria plantaginea, Digitaria insularis, Cenchrus echinatus* e *Eleusine indica*, não interferindo na produtividade e no estande da cultura do girassol CL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of the 3th and 4th meetings of EWRC - Comittee of methods in weed research. **Weed Res.**, v.4, n.1, p.88, 1964.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA-Agrofit, 2010. Site: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso realizado em 01/11/2010.

TAN, S., et al. Imidazolinone-tolerant crops: history, current status and future. **Pest Management Science**, v.61, n.3, p.246–257, 2005.

CARRYOVER PROPORCIONADO PELOS HERBICIDAS S-METOLACHLOR E TRIFLURALIN NA CULTURA DO FEIJÃO

SANTOS, G. (UEM – Maringá/PR – gizelly@agronoma.eng.br); FRANCISCHINI, C. A. (NAPD – UEM, Maringá/PR – aleconstantin@agronoma.eng.br); CONSTANTIN, J. (NAPD – UEM, Maringá/PR – constantin@teracom.br); OLIVEIRA JR., R.S. (NAPD – UEM, Maringá/PR – rubem.oliveirajr@gmail.com); OLIVEIRA NETO, A.M. (NAPD – UEM, Maringá/PR – am.oliveiraneto@gmail.com); DAN, H. A. (UEM – Maringá/PR – halmeidadan@gmail.com); BRAZ, G. B. P. (UEM – Maringá/PR – guilhermebrag@gmail.com); GEMELLI, A. (UEM – Maringá/PR – alexandregemelli@hotmail.com).

RESUMO. A atividade residual de um herbicida pode prejudicar culturas subseqüentes dependendo da variedade utilizada e da persistência do herbicida no solo. Em virtude disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de carryover em cultura subsequente como o feijão, proporcionado pelos herbicidas trifluralin e s-metolaclor. Os herbicidas foram aplicados em pré-emergência 120 dias antecedendo a semeadura das culturas. As doses de trifluralin utilizadas (kg ha^{-1}) foram: 0,00; 0,27; 0,54; 1,08; 2,16 e 4,32 e de s-metolachlor (kg ha^{-1}) 0,00; 0,36; 0,72; 1,44; 2,88 e 5,76. Para o herbicida trifluralin pode-se observar apenas redução do teor de clorofila (mg cm^{-2}) e na quantidade de massa seca produzida pelas plantas de feijão (IAPAR 81) aos 28 dias após o plantio (DAS). No caso do s-metolachlor, o herbicida provocou a redução na altura e injúrias nas plantas de feijão aos 7 e 14 DAS além da redução nos teores de massa seca. Estes resultados nos mostram que de acordo com a dose utilizada tanto trifluralin como s-metolachlor podem provocar efeitos negativos na cultura do feijão (IAPAR 81), aplicados em pré-emergência 120 dias antecedendo a semeadura das culturas.

Palavras-chave: Fitointoxicação, persistência, algodão.

INTRODUÇÃO

As aplicações de herbicidas em pré-emergência têm por finalidade além do controle das plantas daninhas, a obtenção da atividade residual no início do ciclo das culturas, suprimir novos fluxo de plantas daninhas e assim, permitir que a cultura possa emergir no limpo prevenindo a interferência precoce, até que outra forma de controle seja adotada. No entanto, dependendo da dose utilizada, das propriedades físico-quimicas das moléculas de herbicidas e das condições edafoclimaticas do local,

tais herbicidas podem permanecer no solo (Hinz, 2001) afetando o desenvolvimento das culturas subseqüentes como soja, milho e feijão.

O s-metolachlor é um composto não-ionizável, que pertence ao grupo químico das acetamidas e utilizado para controle de algumas monocotiledôneas e dicotiledôneas, atuando como inibidor da parte aérea das plantas, de forma seletiva para as culturas do milho, soja (Vidal & Fleck, 2001) e algodão. O trifluralin, pertence ao grupo químico dinitroanilin e sua baixa solubilidade associada a condições de manejo, solo e clima que favoreçam a persistência do produto no solo e à sensibilidade de certas espécies de plantas, pode, eventualmente, proporcionar resíduos de maior duração que o esperado (Silva et al., 1998).

Assim, esses herbicidas podem permanecer no solo até a estação seguinte de cultivo em concentrações capazes de causar danos a culturas subsequentes.

Desta maneira, o objetivo deste trabalho é analisar o efeito de carryover de doses crescentes dos herbicidas s-metolachlor e trifluralin utilizados no algodão em culturas subsequentes como o feijão.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação, no período de novembro de 2010 a abril de 2011. As amostras de solo utilizadas foram de textura franco-arenosa, coletado na profundidade de 0 a 20 cm.

As amostras de solo foram submetidas a análises para determinar as características químicas e granulométricas. Os resultados das análises apresentam as seguintes características: pH em água de 5,40; 3,18 $cmol_c$ de $H^{+}+Al^{+3}$ dm^{-3} de solo; 2,48 $cmol_c$ dm^{-3} de Ca^{+2}; 0,85 $cmol_c$ dm^{-3} de Mg^{+2}; 0,20 $cmol_c$ dm^{-3} de K^{+}; 2,58 mg dm^{-3} de P; 9,72 g dm^{-3} de C; 15% de areia grossa; 29% de areia fina; 6% de silte e 50% de argila. Para todas as etapas deste trabalho, as unidades experimentais foram constituídas de vasos com capacidade para 3 dm^3 de solo.

Para cada herbicida foi conduzido experimentos isolado, totalizando dois ensaios. As aplicações foram realizadas no dia 12/11/2010, sendo 120 dias antes da semeadura do feijão (IAPAR 81). Os herbicidas e as doses utilizadas referem-se a ¼; ½; 1; 2 e 4 vezes a dose recomendada para a aplicação em pré-emergência da cultura do algodão, além de uma testemunha sem aplicação de herbicida. Sendo assim as doses em kg ha^{-1} foram 0,00; 0,27; 0,54; 1,08; 2,16 e 4,32 para trifluralin e 0,00; 0,36; 0,72; 1,44; 2,88 e 5,76 para s-metolachlor.

Após a aplicação, as unidades experimentais foram irrigadas com lâmina d'água de 5,0 mm, sendo o mesmo volume de água disponibilizado diariamente até o

término dos experimentos, mantendo assim a umidade uniforme. A semeadura do feijão (IAPAR 81) foi realizada no dia 13/03/2011.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados com oito repetições. Foram realizadas avaliações de fitointoxicação das culturas, altura das plantas (cm), teor de clorofila (mg cm^{-2}) e massa seca (g $planta^{-1}$).

Nas avaliações visuais de fitointoxicação da cultura foram atribuídas notas por meio da escala EWRC (European Weed Research Council, 1964). As avaliações foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a semeadura (DAS). Na última avaliação (28 DAS), foram realizadas avaliações da altura (cm) das plantas, sendo a medida correspondente a altura do colo da planta até a inserção do último trifólio completamente expandido.

Na mesma ocasião, foram realizadas avaliações dos parâmetros fotossintéticos, com auxílio do aparelho SPAD-502 (Minolta, Ramsey, NJ), que mede o teor de clorofila. Feito isso, a parte aérea das plantas foi colhidas por meio de corte rente ao solo e encerrada em sacos de papel, colocadas em estufa a 65°C até peso constante e pesada para que fosse obtido o acúmulo de massa seca que foram expressos em g $planta^{-1}$.

Os resultados da avaliação de altura, teor de clorofila e massa seca foram inicialmente submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa estatístico Sisvar. No caso de ser constatada significância estatística, realizou-se a análise de regressão, com auxílio do Programa SigmaPlot 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de trifluralin 120 dias antes da semeadura das culturas, não provocou sintomas de fitointoxicação e redução da altura em todas as doses testadas para as avaliações aos 7, 14, 21 e 28 DAS em plantas de feijão (IAPAR 81). No entanto, o s-metolachlor proporcionou sintomas de fitointoxicação leves a moderados variando de acordo com a dose. Foram observados encarquilhamento das folhas e inibição temporária do crescimento das plantas, além de clorose das folhas cotiledonares aos 7 e 14 DAS (Tabela 1).

Sendo o s-metolachlor o herbicida que mais causou injúrias nas culturas subseqüentes testadas, pode-se observar ainda redução no porte das plantas de feijão. Esta redução pode ser observada na Figura 1.B, sendo essa inversamente proporcional ao aumento da dose. Na variável teor de clorofila (mg cm^{-2}) foram observadas redução dos teores nas plantas semeadas 120 dias após a aplicação dos herbicidas trifluralina.

Tabela 1. Avaliações de fitointoxicação (escala EWRC) da cultura do feijão (IAPAR 214) semeado 120 dias após a aplicação dos tratamentos.

Fitointoxicação - Escala EWRC*							
Feijão IAPAR 81							
Trifluralin (kg ha^{-1})	7 DAS	14 DAS	21/28 DAS	**S-metolachlor (kg ha^{-1})**	7 DAS	14 DAS	21/28 DAS
0,00	1,0	1,0	1,0	0,00	1,0	1,0	1,0
0,27	1,0	1,0	1,0	0,38	3,0	1,0	1,0
0,54	1,0	1,0	1,0	0,75	2,0	1,0	1,0
1,08	1,0	1,0	1,0	1,50	3,0	1,5	1,0
2,16	1,0	1,0	1,0	3,00	3,5	1,5	1,0
4,32	1,0	1,0	1,0	6,00	3,5	2,0	1,0

* Escala EWRC, onde, 1,0= ausência de sintomas e 9,0= morte de 100% das plantas.

Mesmo que estes herbicidas não tenham afetado consideravelmente algumas das variáveis analisadas, sabe-se que são inúmeros os fatores que podem afetar os processos metabólicos e assim prejudicar o desenvolvimento adequado das plantas. Para aferir melhor o efeito destes herbicidas, foram avaliados os teores de massa seca, sendo este resultado de todos os processos metabólicos.

Assim, observaram-se diferenças significativas ($p<0,05$) para variável massa seca (g planta^{-1}) na cultura feijão, semeada 120 dias após a aplicação dos herbicidas. No caso do trifluralin houve redução acentuada na produção de massa seca nas doses de 0,27 e 0,54 kg ha^{-1}. O herbicida S-metolachlor proporcionou uma redução nos teores de massa seca até a maior dose testada para a cultura do feijão (Figura 2).

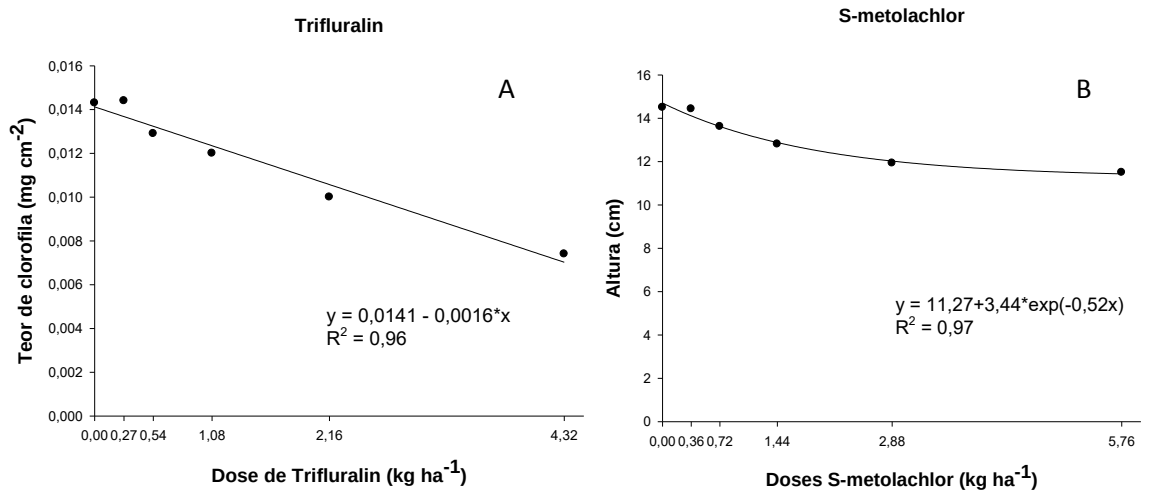


Figura 1. Teor de clorofila (A) e Altura (B) das plantas de feijão aos 28 DAS em doses crescentes de trifluralin e s-metolachlor.

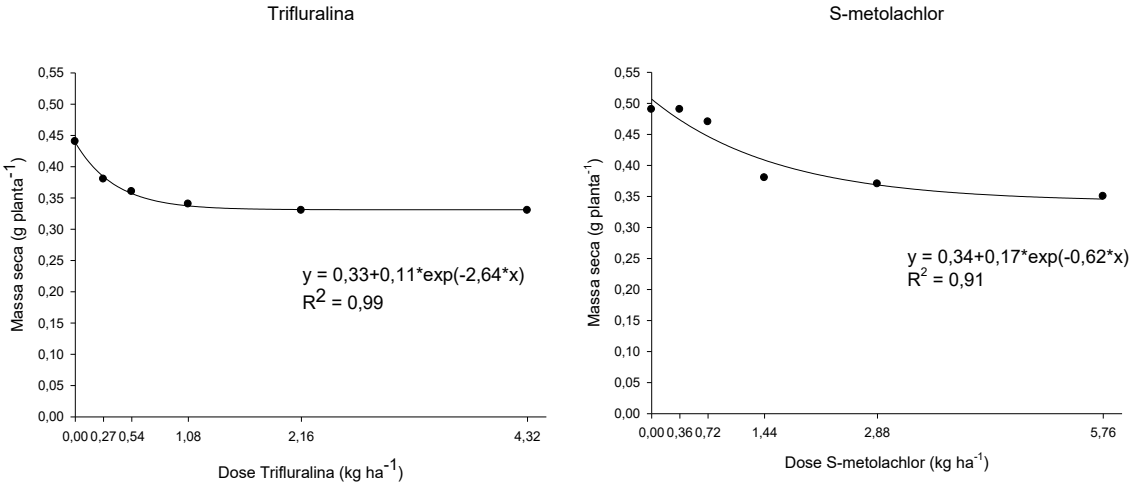


Figura 2. Massa seca (g planta^{-1}) das plantas feijão aos 120 DAA e 28 DAS, em doses crescentes dos herbicidas trifluralin e s-metolachlor.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a persistência dos herbicidas trifluralin e s-metolachlor aplicados 120 dias antecedendo a semeadura do feijão afetaram o desenvolvimento das plantas de feijão (IAPAR 81). Trifluralin provocou a redução na quantidade de massa seca e teor de clorofila (mg cm^{-2}). No caso do s-metolachlor, o herbicida provocou injúrias visuais aos 7 e 14 DAS, redução da massa seca e altura das plantas. Estes efeitos foram observados principalmente quando se utilizou 2,16 e 4,32 kg ha^{-1} de trifluralin e 2,88 e 5,76 kg ha^{-1} de s-metolachlor, sendo estes valores duas e quatro vezes a dose recomendada para aplicações em pré-emergência do algodão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HINZ, C. Description of sorption data with isotherm equations. **Geoderma**, v.99, n.3/4, p.225-243, 2001.

SILVA, A.A.; et al. Avaliação da atividade residual no solo de imazaquin e trifluralin através de bioensaios com milho. **Acta Scientiarum** v.20, n.3, p.291-295, 1998.

VIDAL, R.A.; FLECK, N.G. Inibidores do crescimento da parte aérea. In: VIDAL, R.A.; MEROTO JR., A. (Orgs.). **Herbicidologia**. Porto Alegre: Evangraf, p. 123-130, 2001

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS MONOCOTILEDÔNEAS NA CULTURA DO GIRASSOL CLEARFIELD

FRANCISCHINI, C. A. (NAPD – UEM, Maringá/PR – aleconstantin@agronoma.eng.br), SANTOS, G. (NAPD – UEM, Maringá/PR – gizelly@agronoma.eng.br), CONSTANTIN, J. (NAPD – UEM, Maringá/PR – constantin@teracom.br), OLIVEIRA JR., R.S. (NAPD – UEM, Maringá/PR – rubem.oliveirajr@gmail.com), GHIGLIONE, H. (BASF – hernan.ghiglione@basf.com), VELHO, G. F. (BASF – gilberto-fernando.velho@basf.com), GUERRA, N. (NAPD – UEM, Maringá/PR – naiara.guerra@hotmail.com), BRAZ, P.B. G. (NAPD – UEM, Maringá/PR – guilhermebrag@gmail.com).

RESUMO. Este trabalho avaliou a eficácia e seletividade de herbicidas do grupo da imidazolinonas aplicados em pós-emergência de plantas daninhas monocotiledôneas na cultura do girassol Clearfield (CL). Para isso, foram instalados dois experimentos a campo. Os tratamentos e suas respectivas doses em g ha^{-1} foram: trifluralin (1800) aplicado em pré-emergência, fluazifop-p-butyl (187) e imazapic+imazapyr nas doses de [36,75+12,25], [52,5+17,5], [12,25+36,75], [17,5+52,5] aplicados em pós-emergência, além de duas testemunhas sem aplicação de herbicida, sendo uma sem capina e outra capinada. Foram realizadas avaliações de controle para *Eleusine indica*, *Brachiaria plantaginea,*,*Digitaria insularis* e *Cenchrus echinatus*, fitointoxicação do girassol Clearfield, estande e produtividade em kg ha^{-1}. De acordo com os resultados obtidos, o uso do sistema CL mostrou-se como uma ótima opção para áreas com infestação de plantas daninhas monocotiledôneas, proporcionando excelente controle das plantas daninhas, além de não provocar injúrias visuais, mantendo o estande inicial, sem afetar a produtividade da cultura.
Palavras-chave: imazapic, imazapyr, controle.

INTRODUÇÃO

O uso de herbicidas visando à redução da interferência das plantas daninhas na cultura do girassol é limitado, tendo apenas herbicidas como o alachlor e a trifluralin registrados (MAPA-Agrofit, 2010).

Desta maneira, plantas geneticamente melhoradas como as resistentes a herbicidas do grupo imidazolinonas como imazapyr, imazapic, imazethapyr, imazamox, imazameth-abenz e imazaquim estão sendo inseridos na cultura do girassol no sistema Clearfield®.

Esses herbicidas controlam um amplo espectro de plantas daninhas de folha larga e estreita, são eficazes em baixas taxas de aplicação, tem baixa toxicidade em mamíferos, e possuem um perfil ambiental favorável (Tan et al., 2005).

Por conseguinte, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia e seletividade de herbicidas do grupo das imidazolinonas aplicados em pós-emergência de plantas daninhas monocotiledôneas na cultura do girassol CL.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados na Fazenda Experimental de Iguatemi, Maringá-PR, os Experimentos-1 e o Experimentos-2 no período de novembro a fevereito de 2011.

A semeadura do girassol dos dois experimentos foi realizada no dia 15/11/2010. A cultivar utilizada foi CF 503 CL, com densidade de semeadura de 5 sementes por metro linear e espaçamento entre linhas de 0,90 metros, totalizando 55.550 plantas ha^{-1}. O início da emergência das plantas de girassol ocorreu no dia 20/11/2010 para ambos os ensaios, a aplicação em pré-emergência foi realizada no dia 15/11/2010, e 15 dias após a semeadura (DAS) 30/11/2010, foram realizadas as aplicações em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas.

No Experimento-1, as plantas daninhas avaliadas *Eleusine indica*, *Brachiaria plantaginea* apresentavam-se com 1 a 2 perfilhos e densidades de 28 e 12 plantas m^{-2}. Enquanto no Experimento-2, as plantas daninhas avaliadas *Digitaria insularis* e *Cenchrus echinatus* apresentavam-se com 1 a 2 perfilhos e densidades de 17, 24 e 34 plantas m^{-2}.

Os tratamentos e as doses em g ha^{-1} utilizados neste trabalho foram: testemunha sem capina e sem aplicação de herbicida, misturas formuladas de imazapic+imazapyr [36,75+12,25], imazapic+imazapyr [52,50+17,50], imazapic+imazapyr [12,25+36,75], imazapic+ imazapyr [17,50+52,50 g ha^{-1}], e os produtos isolados fluazifop-p-butyl (187) e trifluralin (1800) e testemunha capinada sem aplicação de herbicida.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com oito tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram compostas por 3,5 metros de largura e 6 metros de comprimento, totalizando 21 m^2.

As características avaliadas foram: porcentagem de controle, fitointoxicação da cultura aos 15, 30, 45 e 60 dias após a semeadura (DAS). Fora avaliadas o estande aos 15 e 22 DAS, por meio da contagem da população de plantas em um metro linear da linha de semeadura e a produtividade kg ha^{-1} para a área Experimental-1.

Para análise dos dados obtidos, realizou-se análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Controle visual das plantas daninhas – Experimento 1

Nas avaliações realizadas aos 15 DAS, trifluralin aplicado em pré-emergência proporcionou excelente controle de todas as plantas daninhas avaliadas (*E. indica* e *B. plantaginea*) (Tabela 1).

Até o término do experimento (60 DAS) foram observados excelentes controles, atingindo 100% para *E*. *indica* e *B*. *plantaginea* (Tabela 1).

Para as misturas formuladas de imazapic+imazapyr, o controle proporcionado para *B. plantaginea* em pós-emergência (30 DAS), demonstrou-se excelente em todas as doses testadas, variando de 88% a 95%. Em contrapartida, o controle de *E. indica* não foram satisfatórios para todas as doses de imazapic+imazapyr (Tabela 1).

Sendo que aos 45 e 60 DAS às maiores doses testadas de imazapic+imazapyr proporcionaram controle satisfatório para *E. indica*. Apenas a menor dose da mistura formulada de imazapic+imazapyr [36,75+12,25] g ha^{-1} não proporcionou controle eficiente aos 45 e aos 60 DAS.

Tabela 1. Porcentagem de controle de *Eleusine indica* e *Brachiaria plantaginea* após a aplicação dos herbicidas em pré-emergência e em pós-emergência da cultura do girassol Clearfield. Experimento 1, Maringá, PR, 2010/2011.

Tratamentos	Controle *Eleusine indica* (%)						
	15 DAS	30 DAS		45 DAS		60 DAS	
1. Testemunha	0,00	0,00	e	0,00	f	0,00	e
2. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	64,00	d	71,00	e	74,50	d
3. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	74,25	c	80,00	d	83,50	c
4. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	76,50	c	87,00	c	91,00	B
5. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	78,75	c	88,00	c	91,50	B
6. Fluazifop-p-butyl[1/]	0,00	93,50	b	100,00	a	100,00	A
7. Trifluralina[2/]	100,00	96,25	ab	95,75	b	95,00	B
8. Testemunha capinada	100,00	100,00	a	100,00	a	100,00	A
CV (%)	-	3,49		2,24		2,50	
DMS	-	6,03		4,13		4,71	

Tratamentos	Controle *Brachiaria plantaginea* (%)						
	15 DAS	30 DAS		45 DAS		60 DAS	
1. Testemunha	0,00	0,00	e	0,00	c	0,00	c
2. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	88,00	d	99,50	ab	100,00	a
3. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	90,50	cd	99,25	ab	100,00	a
4. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	92,75	bc	99,50	ab	100,00	a
5. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	95,00	b	98,75	ab	100,00	a
6. Fluazifop-p-butyl[1/]	0,00	98,75	a	100,00	a	100,00	a
7. Trifluralina[2/]	100,00	99,50	a	98,50	b	97,00	b
8. Testemunha capinada	100,00	100,00	a	100,00	a	100,00	a
CV (%)	-	1,70		0,66		0,57	
DMS	-	3,35		1,35		1,18	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
DAS: dias após a semeadura. [1]/ PÓS = aplicação em pós-emergência da cultura e da planta daninha. [2]/ PRÉ = aplicação em pré-emergência da cultura e da planta daninha.

Controle visual das plantas daninhas – Experimento 2

Trifluralin aplicado em pré-emergência proporcionou 100% de controle das duas ervas avaliadas aos 15 DAS, sendo semelhantes aos resultados apresentados para *E. indica* e *B. plantaginea* avaliadas na área experimental-1 (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de controle de controle de *Digitaria insularis* após a aplicação dos herbicidas em pré-emergência e em pós-emergência da cultura do girassol Clearfield. Experimento 2, Maringá, PR, 2010/2011.

Tratamentos	Controle *Digitaria insularis* (%)						
	15 DAS	30 DAS		45 DAS		60 DAS	
1. Testemunha	0,00	0,00	d	0,00	c	0,00	c
2. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	95,00	c	98,50	ab	100,00	a
3. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	97,00	bc	99,25	ab	100,00	a
4. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	96,00	bc	97,75	b	100,00	a
5. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	96,50	bc	99,50	a	100,00	a
6. Fluazifop-p-butyl[1/]	0,00	97,75	b	100,00	a	100,00	a
7. Trifluralina[2/]	100,00	100,00	a	99,25	ab	98,75	b
8. Testemunha capinada	100,00	100,00	a	100,00	a	100,00	a
CV (%)	-	1,05		0,85		0,39	
DMS	-	2,12		1,74		0,80	

Tratamentos	Controle *Cenchrus echinatus* (%)						
	15 DAS	30 DAS		45 DAS		60 DAS	
1. Testemunha	0,00	0,00	c	0,00	c	0,00	c
2. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	78,25	b	98,50	ab	100,00	a
3. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	78,25	b	99,00	ab	100,00	a
4. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	75,75	b	98,25	b	100,00	a
5. [Imazapic+Imazapyr][1/]	0,00	76,75	b	98,00	b	100,00	a
6. Fluazifop-p-butyl[1/]	0,00	100,00	a	100,00	a	100,00	a
7. Trifluralina[2/]	100,00	98,50	a	97,50	b	96,00	b
8. Testemunha capinada	100,00	100,00	a	100,00	a	100,00	a
CV (%)	-	3,96		0,85		0,47	
DMS	-	7,13		1,74		0,96	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
DAS: dias após a semeadura.[1]/ PÓS = aplicação em pós-emergência da cultura e da planta daninha.
[2]/ PRÉ = aplicação em pré-emergência da cultura e da planta daninha.

Para as avaliações em pós-emergência, verificou-se que fluazifop-p-butyl mostrou-se excelente opção para o controle de *C. echinatus* e *D. insularis*, obtendo controle mínimo de 97,75% da primeira a última avaliação.

A mesma tendência observada para os controles proporcionados pela mistura formulada imazapic+imazapyr na área experimental-1 foi verificada na segunda área, em que as doses testadas desta mistura formulada proporcionaram excelente controle de *D. insularis* a partir dos 30 DAS e e *C. echinatus* a parir dos 45 DAS.

Fitointoxicação da cultura

Em relação à fitointoxicação causada pelos herbicidas aplicados em pré e pós-emergência, não foram observadas injúrias na cultura no girassol CL tanto nos controles alternativos realizados com fluazifop-p-butyl e trifluralin, e nem quando se utilizou as misturas formuladas de imazapic+imazapyr, assim, de acordo com a escala EWRC (European Weed Research Council, 1964) todos os tratamentos obtiveram 1,0 justificando a ausência desta tabela.

Estande e Produtividade

As aplicações de trifluralin, do fluazifop-p-butyl e também das misturas formuladas de imazapic+imazapyr além de proporcionar excelente controle das plantas daninhas, não afetou significativamente o estande final da cultura (4,5 plantas m^{-1}).

Para o fator produtividade (Tabela 3) observou-se que a testemunha capinada obteve uma produção de 2112,25 kg ha^{-1}, apresentando rendimento superior à testemunha sem capina e ao tratamento com formulado imazapic+imazapyr [36,75+12,25 g ha^{-1}], na ordem de 28% e 22% respectivamente. Nos demais tratamentos contendo a mistura formulada de imazapic+imazapyr, proporcionaram produtividades semelhantes aos tratamentos alternativos, conseguindo assim, inibir a interferência das plantas daninhas, mantendo a produtividade do girassol CL.

Tabela 3. Produtividade em kg ha^{-1} obtida na área Experimental-1, após a aplicação dos tratamentos em pré e pós-emergência do girassol Clearfield (CF 503 CL), no controle de plantas daninhas monocotiledônea. Maringá, PR, 2010/2011.

Tratamentos	Dose g ha^{-1}	Produção (kg ha^{-1})	
1. Testemunha	-	1506,75	c
2. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[36,75+12,25]	1726,25	cb
3. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[52,5+17,5]	1816,50	ab
4. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[12,25+36,75]	1873,75	ab
5. [Imazapic+Imazapyr][1/]	[17,5+52,5]	1905,75	ab
6. Fluazifop-p-butyl[1/]	187	1952,25	ab
7. Trifluralina[2/]	1.800	2005,75	ab
8. Testemunha capinada	-	2112,25	a
CV (%)		10,04	
DMS		306,91	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
DAS: dias após a semeadura.[1]/ PÓS = aplicação em pós-emergência da cultura e da planta daninha.[2]/ PRÉ = aplicação em pré-emergência da cultura e da planta daninha.

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados evidenciaram que o sistema Clearfield na cultura do girassol proporcionou maior flexibilidade no controle de plantas daninhas monocotiledôneas, demonstrando assim, controles excelentes para as plantas infestantes *Brachiaria plantaginea, Digitaria insularis, Cenchrus echinatus* e *Eleusine indica*, não interferindo na produtividade e no estande da cultura do girassol CL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of the 3th and 4th meetings of EWRC - Comittee of methods in weed research. **Weed Res.**, v.4, n.1, p.88, 1964.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA-Agrofit, 2010. Site: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso realizado em 01/11/2010.

TAN, S., et al. Imidazolinone-tolerant crops: history, current status and future. **Pest Management Science**, v.61, n.3, p.246–257, 2005.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DE BIOATIVIDADE ALELOPÁTICA NA UTILIZAÇÃO DE EXTRATO AQUOSO DE *Cymbopogon citratus* DC. SOBRE SEMENTES DE *Bidens subalternans* DC.

PLACIDO, H. F. (UFPR – Campus Palotina/PR – placido.agronomia@gmail.com); KRENCHINSKI, F. H. (UFPR – Campus Palotina/PR); ZONETTI, P. C. (UFPR – Campus Palotina/PR); ALBRECHT, L. P. (UFPR – Campus Palotina/PR – lpalbrecht@yahoo.com); MORENO, G. (UFPR – Campus Palotina/PR); TESSELE, A. (UFPR – Campus Palotina/PR), CREMONEZ, F. E. (UFPR – Campus Palotina/PR)

RESUMO: Entendendo as relações que ocorrem entre as plantas, a alelopatia destaca-se no desenvolvimento de formas alternativas de controle de plantas daninhas, de modo que o presente trabalho objetiva avaliar a bioatividade do extrato foliar de *C. citratus* sobre o desempenho fisiológico das sementes da planta daninha *B. subalternans*. A coleta das folhas de *C. citratus* foi realizada durante o período da manhã e tarde, as mesmas foram utilizadas na produção do extrato aquoso com diferentes concentrações (25, 50, 75 e 100% de extrato) aplicadas sobre sementes de *B. subalternans*, utilizando-se água destilada como testemunha. Após 26 dias de avaliação, estimou-se a porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação, podendo-se inferir que não houve diferença significativa entre as coletas e ocorreu um decréscimo nos parâmetros de germinação com aumento das concentrações do extrato.

Palavras-chave: Alelopatia; Germinação e Concentração de extratos.

INTRODUÇÃO

Analisando-se as interações que ocorrem entre as plantas, ressaltam-se as relações alelopáticas como de grande importância do ponto de vista do manejo de plantas daninhas. No atual sistema de controle das mesmas, nota-se a ocorrência constante de biótipos resistentes, decorrentes de um manejo não adequado de defensivos agrícolas. Deste modo, o desenvolvimento de formas alternativas de controle, como utilização de extratos de plantas com potencial alelopático, adquire um notável espaço na pesquisa (Duke et al., 2002).

As plantas superiores possuem uma interessante capacidade de sintetizar, acumular e secretar metabólitos secundários, denominados aleloquímicos, não relacionados diretamente a nenhuma função do metabolismo primário (Silva e Silva, 2007). Aleloquímicos

liberados em quantidade expressiva causam efeitos alelopáticos, que podem ser observados na germinação, crescimento e no desenvolvimento de plantas já estabelecidas. Pertencendo a diversas classes de compostos químicos, os aleloquímicos, estão presentes entre:, fenóis, terpenos, alcalóides, taninos, cumarinas, esteróides, flavonóides, policetilenos, ácidos graxos e peptídeos (Mano, 2006). A utilização de extratos vegetais sobre plantas daninhas pode nos fornecer diferentes dados de bioatividade (negativos ou positivos), como no caso de Lousada et al. (2010) que obteve um aparente efeito fitotônico na utilização de *Cyperus rotundus* L. sobre *Bidens pilosa* L. melhorando a germinação da planta daninha, no entanto Fortes et al. (2009) identificou efeito alelopático do extrato aquoso de *C. citratus* inibindo a germinação de *Bidens pilosa* L. sem afertar a germinação de *Glycine mx* L.

Objetivo do presente trabalho é avaliar a bioatividade do extrato foliar de *Cymbopogon citratus* DC. sobre a planta daninha *Bidens subalternans* DC.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal do Paraná (Campus Palotina), com avaliações diárias por um período de 26 dias, iniciando-se a partir da produção do extrato aquoso.

A coleta das folhas de *C. citratus* (Capim-limão,Erva-cidreira) foi dividida em dois períodos, manhã e tarde, visando identificar provável aumento na concentração de aleloquímicos em função da coleta. As folhas coletadas foram trituradas em um liquidificador, por período de 2 minutos, na proporção de 1:5 (material vegetal e água destilada, respectivamente), filtrando o extrato com gase, para obtenção do extrato base. As doses foram formuladas através da diluição do extrato em água destilada na proporção 25, 50, 75, 100% de extrato, utilizando uma dose com água destilada para testemunha. As sementes de *B. subalternans* (Picão-preto, Picão-do-campo) foram alojadas em número de 50 em placas de Petri sobre papel germitest, aplicando 7 mL das suas referentes doses no primeiro umidecimento e 3 mL quando havia a necessidade., O teste foi conduzido em câmara B.O.D com fotoperíodo de 12 horas e temperatura constante de 25ºC.

Ocorreram avaliações diárias para determinar a germinação (protrusão radicular - PG), estimando-se assim porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) através do método experimental Borghetti e Ferreira (2004), com a seguinte equação:

IVG = G1/N1 + G2/N2 + ... Gn/Nn
Onde: G1, G2, ... Gn = número de sementes ou plântulas germinadas no dia da observação.
N1, N2, + ... + Nn = nº. de dias (horas) após a semeadura.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualisado, em um esquema fatorial 2x5, em que 2 são os períodos de coleta (manhã e tarde) e 5 são as concentrações utilizadas de extratos (0, 25, 50, 75 e 100%). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, teste de médias de Tukey, a 5% de probabilidade (tratamento qualitativo) e as concentrações foram ainda submetidas a análise de regressão (tratamento quantitativo), com auxílio do programa estatístico Sisvar®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após um período de avaliação de 26 dias, as médias referentes ao período de coleta (manhã e tarde) das avaliações de PG e IVG, não apresentaram diferença significativa ($p<0,05$), supondo que para a espécie avaliada não ocorre aumento de aleloquímicos em função do período de coleta.

Tabela 1. Desempenho fisiológico das sementes de *B. subalternans* sob aplicação de extrato de *C. citratus*.

	PG		IVG	
Doses	M*	T*	M*	T*
0	46,5	43,5	3,15	2,96
25	40,5	45	2,19	2,34
50	28	27,5	1,53	1,87
75	24,5	25,5	1,31	1,4
100	13,5	22	1,04	0.94
Ẋ	31,1	32,2	1,84	1,86
CV(%)	30,6		32,7	

*M significa coleta realizada no período da manhã, e T coleta realizada no período da Tarde.

De acordo com a Figura 1, para porcentagem de germinação de *B. subalternans,* observa-se um decréscimo na germinação, influenciado pelo aumento da concentração do extrato de *C. citratus.*

Na Figura 2, para IVG, observa-se a tendência de um elevado decréscimo na velocidade de germinação com o aumento na concentração de extratos, até um efeito mais constante para maiores concentrações de extrato. Possível pela visualização do ajuste de um modelo quadrático.

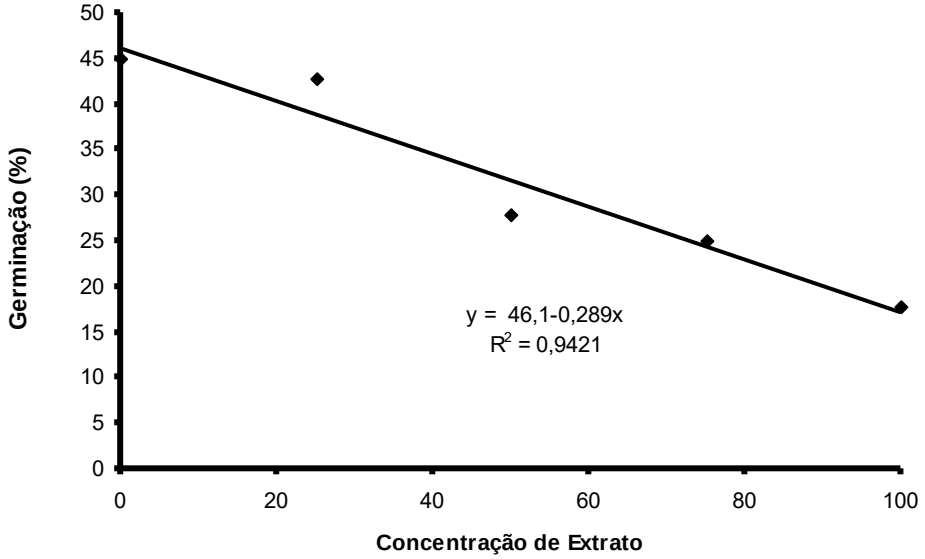


Figura 1. Regressão linear para porcentagem de germinação de *B. subalternans*submetido a diferentes concentrações de extrado aquoso de *C. citratus*.

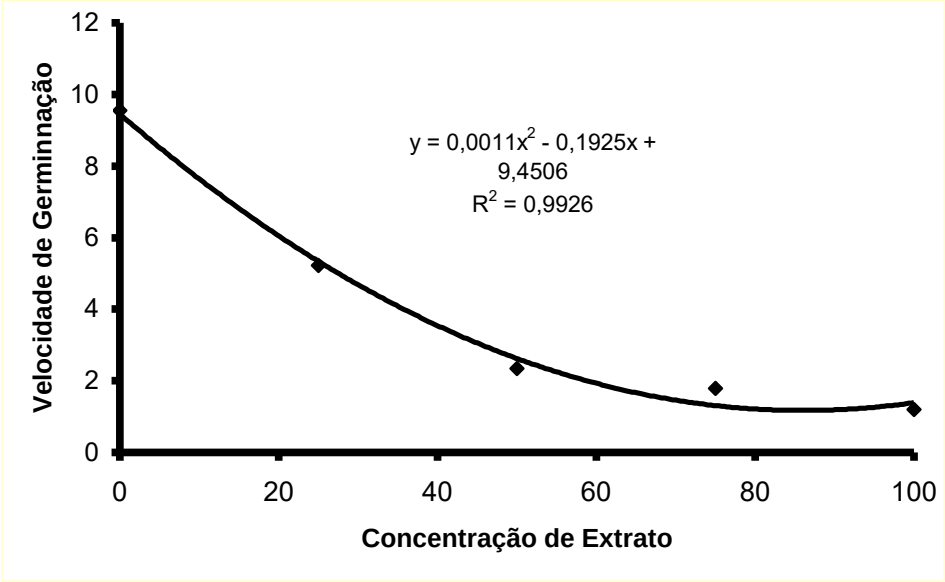


Figura 2. Regressão quadrática para porcentagem de germinação de *B. Subalternans* submetido a diferentes concentrações de extrado aquoso de *C. citratus*.

A partir dos resultadospode-se inferir que há um possível efeito alelopático do extrato aquoso de *C. citratus* sobre a germinação das sementes de *B. subalternans,* de modo que o aumento na concentração do extrado afetou negativamente o desempenho fisiológico das sementes de planta daninha. Efeito alelopático similar foi identificado por Piccolo et al. (2007) com a utilização de extrato de *C. citratus* sobre *Sida rhombifolia* L., em que observou um retardo no desenvolvimento inicial da mesma, assim como Lima et al. (2009) identificou influência negativa do extrato *C. citratus* no desenvolvimento inicial de *Ipomoea grandifolia.*

CONCLUSÕES

Não ocorreu incremento na bioatividade influenciado pelo período de coleta. Sucedeu provável efeito alelopático do extrato de C. citratus sobre B. subalternans, identificado pelo decréscimo em parâmetros germinativos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGHETTI, F.; FERREITA, A.G. **Germinação: do básico ao aplicado**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed. 2004.p.317.

DUKE, S. O. et al. Chemicals from nature for weed management. **Weed Science,** v. 50, n. 50, p. 138-151, 2002.

FORTES, A. M. T. Efeito alelopático de sabugueiro e capim-limão na germinação de picão-preto e soja. **Acta Scientiarum. Agronomy**. v. 31, n. 2, p. 241-246, 2009.

LIMA, G.P. et al. Alelopatia de capim-limão **(***Cymbopogon citratus***)** e sabugueiro **(***Sambucus australis***)** na germinação e desenvolvimento inicial de corda-de-viola **(***Ipomoea grandifolia***)**. **Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada.** v. 15, n. 2, p.121-127,2009.

LOUSADA, L.L. et al. Alelopatia de extratos hidro-alcóolicos de *Cyperus rotundus* L. sobre emergência de *Bidens pilosa* L. **Planta daninha**, v.28, n. 28, p.3329-3332, 2010.

MANO, A. R. O. **Efeito alelopático do extrato aquoso de sementes de cumaru (*Amburana cearensis* S.) sobre a germinação de sementes, desenvolvimento e crescimento de plântulas de alface, picão-preto e carrapicho.** 2008. 83 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnica) - Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2006.

PICCOLO, G. et al. Efeito alelopático de capim limão e sabugueiro sobre a germinação de guanxuma. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 28, n. 3, p.381-386, 2007.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas**. 1. ed. Viçosa – MG:UFV.2011. p. 367.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DA EXPRESSÃO DE GENES RELACIONADOS À DORMÊNCIA DAS SEMENTES EM ARROZ VERMELHO

MARKUS, C. (UFRGS, Porto Alegre/RS – catarine.markus@gmail.com), MEROTTO JR., A. (UFRGS – merotto@ufgrs.br), KUPAS, V. (UFRGS - valmir_kupas@hotmail.com), MENEGUZZI, C. (UFRGS - catimeneguzzi7@hotmail.com)

RESUMO: A dormência fisiológica das sementes é um caráter genético complexo, que varia também em função das condições climáticas e visa a perpetuação da espécie. O trabalho teve como objetivo estudar a expressão dos genes de dormência das sementes *OsMADS2, OsCYP707A5 e SDR4* de forma a avaliar a importância destes genes em arroz vermelho. O isolamento do RNA foi realizado 14 dias após a polinização, a partir de 30 embriões coletados em mesmo estágio de desenvolvimento. Foram avaliados os ecótipos de arroz vermelho AV223 e AV511 e as cultivares Kaybonnet e IRGA417. O gene *OsMADS2* apresentou expressão nas cultivares Kaybonnet e IRGA417, mostrando estar relacionado com o baixo nível de dormência das sementes. O marcador microssatélite RM70 que é associado ao gene *SDR4* não apresentou amplificação nos genótipos avaliados. Os *primers* relacionados aos genes *OsMAD29 e OsCYP707A5* resultaram em amplificação e podem ser utilizados em estudos posteriores para avaliar a expressão destes genes em momentos distintos do desenvolvimento das sementes.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, arroz daninho, *OsMADS2*, *OsCYP707A5*, *SDR4*.

INTRODUÇÃO

A dormência das sementes é considerada um caráter genético complexo, controlado por múltiplos genes (QTLs), os quais são regulados em função das condições ambientais as quais as plantas estão submetidas (Wan et al., 2006; Xie et al., 2011). Atualmente, no banco de dados referente à QTLs da família *Poaceae* (www.gramene.org/qtl/index.html) há registros de 174 QTLs associados à dormência das sementes de arroz. Um número considerável destes QTLs está também relacionado a outros caracteres do arroz vermelho, como debulha natural das sementes, comprimento da arista, cor do pericarpo e da casca do grão (Ji et al., 2006). Contudo, poucos QTLs relacionados à dormência foram mapeados com precisão (Gu et al., 2010).

Estudos recentes apontaram três genes como fortes candidatos envolvidos nos mecanismos de dormência das sementes do arroz vermelho, *OsMADS29* (Li et al., 2011), *OsCYP707A5* (Liu et al., 2011) e *SDR4* (Sugimoto et al., 2010). Com relação ao gene

OsMADS29, verificou-se expressão elevada do mesmo em espiguetas e panículas e pouca expressão em brotos, folhas e raízes, indicando que este gene pode estar relacionado com o caráter de dormência, pois é expresso preferencialmente durante a maturação e germinação das sementes (Li et al., 2011). Já o gene *OsCYP707A5* pode ocasionar variações funcionais e nos estados de dormência de sementes reguladas por ácido abscísico (ABA) e ácido giberélico (GA), que são hormônios importantes envolvidos neste processo (Liu et al., 2011). Com relação ao *locus SDR4*, observou-se contribuição substancial deste QTL para as diferenças de dormência entre as cultivares Nipponbare (japonica) e Kasalath (indica) (Sugimoto et al., 2010). A expressão do *SDR4* é regulada por *OsVP1*, que regula o potencial de dormência das sementes e reprime a expressão de genes de germinação, sugerindo que *SDR4* atua como um regulador intermediário de dormência no programa de maturação das sementes (Sugimoto et al., 2010).

Embora exista conhecimento da regulação gênica da dormência de sementes em arroz cultivado, não existem informações desta natureza em arroz vermelho. O melhor entendimento dos vários genes envolvidos neste mecanismo proporciona conhecimentos específicos, que associados aos resultados de estudos fisiológicos deste processo, poderão oferecer informações detalhadas para o desenvolvimento de estratégias de manejo do arroz vermelho em lavouras de arroz. O trabalho teve como objetivo estudar a expressão dos genes de dormência das sementes *OsMADS2, OsCYP707A5 e SDR4* de forma a avaliar importância destes genes em arroz vermelho.

MATERIAL E MÉTODOS

O material vegetal constituiu de populações contrastantes quanto ao nível de dormência das sementes, determinados em trabalhos anteriores de fenotipagem, e consiste dos ecótipos de arroz vermelho AV223 e AV511 e dos cultivares de arroz Kaybonnet e IRGA417. As plantas foram semeadas em tanques contendo solo hidromórfico classificado como gleissolo. O isolamento do RNA (ácido ribonucléico) total foi realizado 14 dias após a polinização. Foram selecionadas panículas polinizadas no mesmo dia e cada amostra era composta por 30 embriões de uma mesma panícula, com três repetições. A extração do RNA foi realizada com o reagente TRIZOL®. O RNA extraído foi purificado com DNase I (invitrogen). Após, foi realizada a transcrição reversa com o kit “SuperScript™III” utilizando iniciadores polidT. As amostras de cDNA foram diluídas na proporção de 1:100 (cDNA: água destilada) e então conduzidas as amplificações.

A reação de cadeia de polimerase (PCR) foi realizada em termociclador PTC100® (MJ Research) e consistiu de 30 ng de cDNA, 0,2 µM de cada *primer*, 1x PCR buffer, 0,25 µM dNTPs, 0,5 U de Taq DNA Polymerase, 1,3 µL de DMSo (100%) e água miliQ para completar um volume total de 20 µL. O protocolo de reação consistiu de 3 min de incubação

a 94ºC, seguido de 40 ciclos de 94ºC por 1 min para desnaturação da fita de cDNA; 57ºC por 1 min, para o pareamento dos *primers*; 72ºC por 1,5 min para extensão da fita de cDNA e um ciclo de extensão final de 72ºC por 10 min.

Os *primers OsMAD29-II e OsMAD29-III* foram obtidos com auxílio do programa Primer3Plus. Os critérios de seleção da sequência nucleotídica do *primer* basearam-se no tamanho do *primer* com 20 pb e com 50 a 60% das bases nitrogenadas guanina e citosina. As sequências nucleotídicas dos genes foram obtidas do *genebank,* nas quais selecionaram-se regiões para anelamentos dos *primers*. Ainda, para o gene *OsMAD29*, foram sintetizados *primers* conforme sequência apontada por Li et al. (2011). Para o estudo do gene *SDR4* foi utilizado o marcador RM70 (Sugimoto *et al*., 2010). O gene *OsCY707A5* foi sintetizado conforme sequência de *primers* descrita em Liu *et al*. (2011). Os produtos amplificados foram analisados em gel de agarose a 2% corados com brometo de etídio.

O funcionamento dos *primers* também foi testado em DNA genômico, o qual foi extraído a partir de amostras de folhas jovens de plantas individuais através do protocolo CTAB (brometo de cetiltrimetilamônio) modificado (Doyle & Doyle, 1987). A reação de cadeia de polimerase (PCR) foi realizada como a descrita anteriormente. Os produtos amplificados foram analisados em gel de agarose a 2% corados com brometo de etídio, fotografados e analisados com o programa L-Pix Image (Loccus Biotecnologia).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os iniciadores desenhados para os genes *OsMAD29* apresentaram adequada amplificação nas condições em que a reação foi realizada. Já os *primers* utilizados para os genes *OsCYP707A5 e SDR4,* não apresentaram amplificação nas reações realizadas a partir do cDNA. Pelo fato do controle utilizado (actina) ter funcionado normalmente nas reações, o não anelamento dos *primers* poderia estar relacionado ao não funcionamento dos mesmos ou a não expressão destes genes no momento analisado.

O gene *OsMAD29* foi expresso na região do embrião das sementes em formação das cultivares Kaybonnet e IRGA417, aos 14 dias após a polinização. Nos ecótipos que possuem alta dormência, AV 223 e AV511, não foi possível verificar expressão do gene (Figura 1). Dessa forma, a expressão do gene *OsMAD29* poderia estar relacionada com processos que permitem a ativação da germinação em sementes de arroz, já que ele foi expresso em fenótipos que apresentam baixa dormência. De fato, outro estudo com o mesmo gene verificou que ele foi fortemente expresso durante a germinação das sementes e que o tempo inicial para o aumento da expressão do gene estava estreitamente relacionado ao tempo necessário para a saliência da radícula (Li et al., 2011).



Figura 1. Expressão do gene *OsMADS29* nos ecótipos de arroz vermelho e arroz cultivado testados.

O gene *OsCYP707A5* não foi expresso em nenhum dos materiais testados. Para verificação do funcionamento dos *primers* deste gene testou-se estes mesmos *primers* em DNA genômico, onde foi possível verificar a amplificação de bandas com fragmento do tamanho esperado, aproximadamente 126 pares de bases, em todos os genótipos testados (Figura 2). O que significa que o *primer* está funcionando adequadamente, mas que o gene não estava sendo expresso no momento em que foi realizada a extração do RNA. Mesmo o fato de ele não ter apresentado expressão em nenhum dos ecótipos de arroz vermelho e cultivado, não elimina a possibilidade deste gene estar envolvido no caráter de dormência, já que a expressão foi avaliada apenas no estágio de formação da semente (14 dias após antese). Pelo fato do gene *OsCYP707A5* estar relacionado com os níveis dos hormônios ABA e GA, seria pertinente avaliar a expressão deste gene quando estas sementes já estão completamente formadas, como realizado por Liu et al. (2011), que avaliou a expressão do gene seis meses após a colheita das sementes.

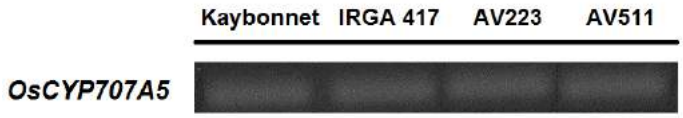


Figura 2. Verificação do gene *OsCYP707A5* em DNA genômico nos ecótipos de arroz vermelho e arroz cultivado testados.

O marcador RM70 utilizado no estudo do gene *SDR4* não amplificou em nenhum dos genótipos analisados, tanto nas reações que utilizaram cDNA como as com DNA genômico. O RM70 é um marcador positivo para o caráter de dormência (Liu et al., 2011) e o fato de não amplificar poderia estar relacionado a não expressão do gene no momento da análise, já que foram analisados fenótipos com alta e baixa dormência. Contudo, o não aparecimento de bandas quando testado em DNA genômico evidencia que outros problemas estejam relacionados. Estes problemas podem estar envolvidos com a síntese dos *primers* forward e reverse, problemas com a temperatura de anelamento do *primer* ou problemas com o

coquetel da reação de PCR. O que exige que novos testes com este marcador sejam realisados.

A técnica de PCR convencional foi adequada para de avaliação da expressão do gene *OsMADS29 e para a* verificação do funcionamento dos *primers OsMAD29-II, OsMAD29-III e OsCYP707A5.* Através dos resultados obtidos, será possível utilizar estes *primers* em estudos subsequentes utilizando a técnica de PCR em Real Time, que proporciona maior detalhamento, por apresentar a capacidade de gerar resultados quantitativos. Esta técnica permite o acompanhamento da realização e a apresentação dos resultados de forma mais precisa e rápida, em relação à PCR convencional que apresenta somente resultados qualitativos. Desta forma, estudos de diferentes genótipos de arroz vermelho ou cultivado podem ser realizados com maior nível de detalhamento, buscando maiores conhecimentos da variabilidade genotípica existente para esta característica. Com melhor compreensão deste caráter será possível determinar práticas de manejo que permitam reduzir os problemas da principal planta daninha do sistema orizícola do Brasil.

CONCLUSÕES

O marcador microssatélite RM70, que é associado ao gene *SDR4,* não apresentou amplificação nos genótipos avaliados. Os *primers OsMAD29-II, OsMAD29-III e OsCYP707A5* apresentaram funcionamento satisfatório e podem ser utilizados em estudos que avaliem a expressão destes genes em momentos distintos do desenvolvimento das sementes. O gene *OsMADS2* apresentou expressão nas cultivares Kaybonnet e IRGA417, mostrando estar relacionado com o baixo nível de dormência das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOYLE, J. J.; DOYLE, J. L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. **Phytochemical Bulletin**, Oklahoma, v. 19, n. 1, p. 11-15, 1987.

GU, X. Y.*, et al.* The qSD12 underlying gene promotes abscisic acid accumulation in early developing seeds to induce primary dormancy in rice. **Plant Mol. Biol.**, v. 73, n. 1-2, May, p.

JI, H. S.*, et al.* Characterization and mapping of a shattering mutant in rice that corresponds to a block of domestication genes. **Genetics**, v. 173, n. 2, Jun, p. 995-1005, 2006.

LI, M.*, et al.* Identification of quantitative trait loci associated with germination using chromosome segment substitution lines of rice (*Oryza sativa* L.). **Theor. Appl. Genet.**, v. 123, n. 3, Aug, p. 411-420, 2011.

LIU, F.*, et al.* Sequence variation and expression analysis of seed dormancy- and germination-associated ABA- and GA-related genes in rice cultivars. **Frontiers Plant Science**, v. 2, n., p. 1-13, 2011.

SUGIMOTO, K.*, et al.* Molecular cloning of Sdr4, a regulator involved in seed dormancy and domestication of rice. **Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.**, v. 107, n. 13, Mar, p. 5792-5797, 2010.

WAN, J. M.*, et al.* Genetic dissection of the seed dormancy trait in cultivated rice (*Oryza sativa* L.). **Plant Sci.**, v. 170, n. 4, Apr, p. 786-792, 2006.

XIE, K.*, et al.* Identification of QTLs for seed dormancy in rice (*Oryza sativa* L.). **Plant Breed.**, v. 130, n. 3, Jun, p. 328-332, 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MOBILIDADE DO SULFENTRAZONE EM SOLOS COM DIFERENTES CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS

FREITAS, M.A. M. (DFT – UFV, Vçosa/MG – marcofreitas11@yahoo.com.br), SILVA,G.S. (DFT – UFV, Vçosa/MG – gustavo.s.silva@ufv.br),MORAES, H.M.F. mfm.hugo@yahoo.com.br, COELHO, C.M.N. (DFT – UFV, Viçosa/MG – cassia.coelho@ufv.br,TORRES,L.G.(DFT-UFV,Viçosa/MG - livia.torres@ufv.br), SILVA, A.A. (DFT – UFV, Viçosa/MG – aasilva@ufv.br)

RESUMO: Objetivou-se neste trabalho avaliar a mobilidade do sulfentrazone em amostras de quatro solos provenientes da região Sul do Brasil (Planossolo Háplico, Argissolo Vermelho, Cambissolo Húmico e Neossolo Regolítico), coletadas na profundidade de 0-20 cm e caracterizadas física e quimicamente. Os substratos foram colocados em colunas devidamente preparadas e, posteriormente aplicou-se nos topos das mesmas 1,0 kg ha^{-1} do herbicida, seguida de uma chuva simulada de 60 mm. Após a drenagem da água foram semeadas ao longo da coluna sementes da espécie *Sorghum bicolor* como bioindicadora da presença do Sulfentrazone. Aos 21 dias após plantio foi realizada avaliação visual da intoxicação das plantas de sorgo, e a coleta da parte aérea das mesmas para determinação da massa de matéria seca. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas, sendo que as colunas preenchidas com cada um dos solos constituíram as parcelas e as 10 profundidades da coluna as subparcelas, mais uma testemunha sem herbicida para cada solo. Os teores de argila, de matéria orgânica e o pH de cada solo influenciaram na mobilidade do sulfentrazone, sendo que solos com menores teores de argila e matéria orgânica apresentaram maiores potenciais de lixiviação desse herbicida.

Palavras chave: mobilidade; bioindicador; matéria orgânica.

INTRODUÇÃO.

A contaminação do lençol freático por herbicidas ou a sua permanência nas camadas superficiais do solo dependem, principalmente, de sua mobilidade no perfil do solo, a qual está diretamente vinculada à sua capacidade de sorção e inversamente à degradação (Vivian et al.,2006). Segundo Oliveira (2001) a lixiviação é a principal forma de transporte de moléculas solúveis em água e não-voláteis no solo e depende das características físico-químicas do agrotóxico e do solo, alem das condições climáticas da região onde foi aplicado.

A lixiviação em pequena escala é fundamental para incorporação superficial de herbicidas aplicados em pré-emergência, possibilitando que os mesmos atinjam sementes ou plantas em germinação. Todavia, em excesso, esse fenômeno pode carreá-los para camadas do solo mais profundas, limitando sua ação e tornando-os possíveis contaminadores do lençol freático (Monquero et al., 2008).

O sulfentrazone, [N-[2,4-dichloro-5-[4-(difluorometil)-4,5-dihidro-3-metil-5-oxo-1 H-1,2,4-triazol-1-il] fenil] metanosulfonamida], pertence ao grupo das triazolinonas e é inibidor da protoporfirinogênio oxidase (PROTOX). Possui excelente atividade pré-emergente no solo, controla plantas daninhas mono e dicotiledôneas (FMC corp., 1995), sendo recomendado para as culturas da cana-de-açúcar, café, soja e citros e em pré-emergência das plantas daninhas no pós-plantio da cultura do eucalipto (ANVISA, 2011).

Objetivou-se avaliar a mobilidade do sulfentrazone em solos que possuem diferentes características físicas e químicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. Foram utilizadas amostras de quatro solos provenientes da região Sul do Brasil, caracterizados física e quimicamente (tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Características químicas dos solos: Planossolo Háplico, Argissolo Vermelho, Cambissolo Húmico, Neossolo Regolítico e Latossolo Vermelho-Amarelo, avaliados nos experimentos.

Solo	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	(t)	(T)	V	m	MO	P-rem
	H_2O	mg dm^{-3}		---------- $cmol_c$ dm^{-3} ----------							-----%---		dag	mg
Planossolo	5,6	3,2	11	0,3	0,2	0,3	1,82	0,53	0,83	2,35	23	36	1,1	43,9
Argissolo	5,2	1,5	27	1,2	0,6	2,1	6,77	1,87	3,97	8,64	22	53	2,1	20,8
Cambissoloo	5,1	5,9	99	0,9	0,5	1,7	6,77	1,65	3,35	8,42	20	51	2,3	26,6
Neossolo	5,1	9,1	115	3,3	0,7	0,7	8,09	4,29	4,99	12,38	35	14	5,1	23,5

Tabela 2. Características físicas dos solos:Planossolo Háplico, Argissolo Vermelho, Cambissolo Húmico, Neossolo Regolítico e Latossolo Vermelho-Amarelo avaliados nos experimentos.

Solo	Areia	Silte	Argila	Classe Textural
		---------- % ----------		
Planossolo	87	4	9	Areia Franca
Argissolo	42	20	38	Franco Argiloso
Cambissolo	62	12	26	Franco Argilo Arenoso
Neossolo	51	17	32	Franco Argiloso

Foram utilizadas colunas de cloreto de polivinil (PVC) de 10 cm de diâmetro x 50 cm de altura, devidamente preparadas e preenchidas com as amostras de solo, posteriormente

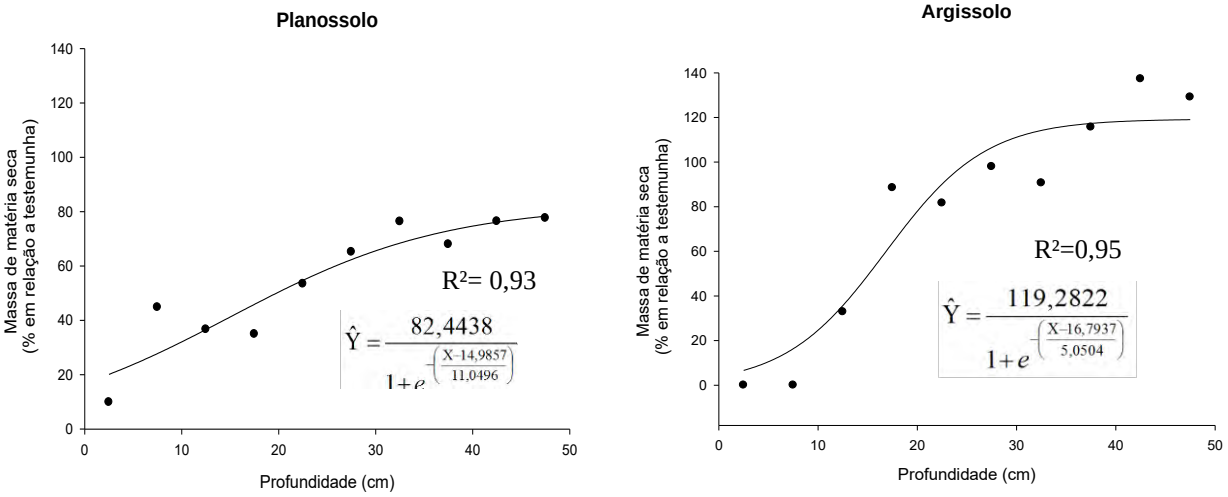
aplicou-se o herbicida sulfentrazone na parte superior das mesmas, (1,00 kg ha^{-1}) com pulverizador pressurizado por CO_2 comprimido, equipado com barra com dois bicos TT11002, espaçados de 0,50 m e 150L ha^{-1} de calda. Doze horas após a aplicação do herbicida foi realizada a simulação de 60 mm de chuva.

Foram semeadas 5 sementes de *Sorghum bicolor*, em cada segmento de 5 cm de solo para avaliar a mobilidade do sulfentrazone. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Colunas de PVC, preenchidas com os solos (parcelas) e os diferentes segmentos da coluna (0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30, 30-35, 35-40, 40-45 e 45-50 cm, as parcelas). Foi utilizada uma testemunha sem herbicida para cada solo.

Dezoito dias após a emergência (DAE),foi realizada avaliação da intoxicação visual das plantas, atribuindo-se notas de 0 (ausência de intoxicação) a 100 (morte da planta). Aos 21 DAE foi determinada a massa da matéria seca das plantas indicadoras em balança analítica de precisão de 0,001 g.

Comparou-se os valores de fitointoxicação e matéria seca da parte aérea das plantas aos obtidos na testemunha por análise de variância e regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



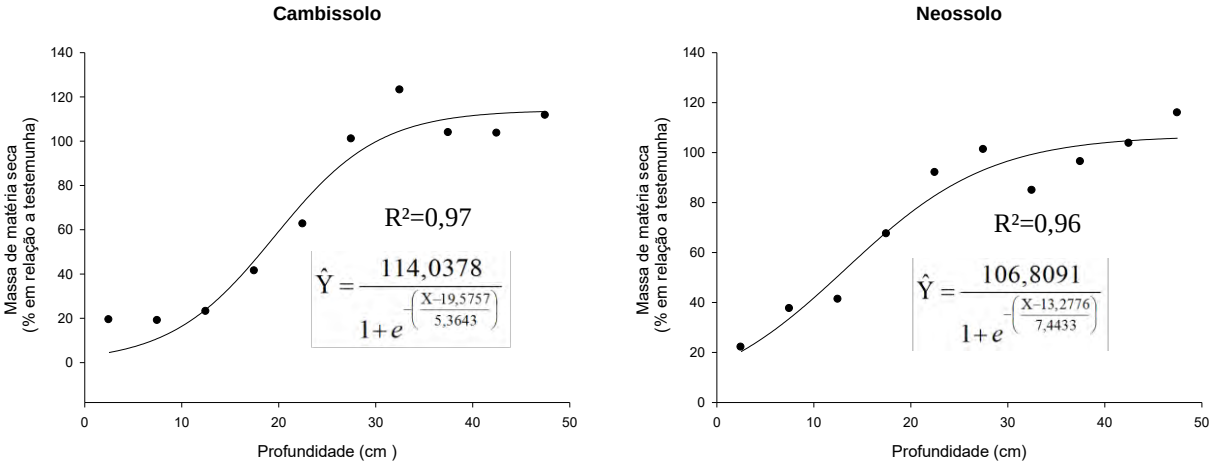


Figura 1. Porcentagem de massa de matéria seca de plantas de sorgo em relação à testemunha cultivadas em diferentes solos, em diferentes profundidades nas colunas, após aplicação do sulfentrazone e submetidas à chuva de 60 mm.

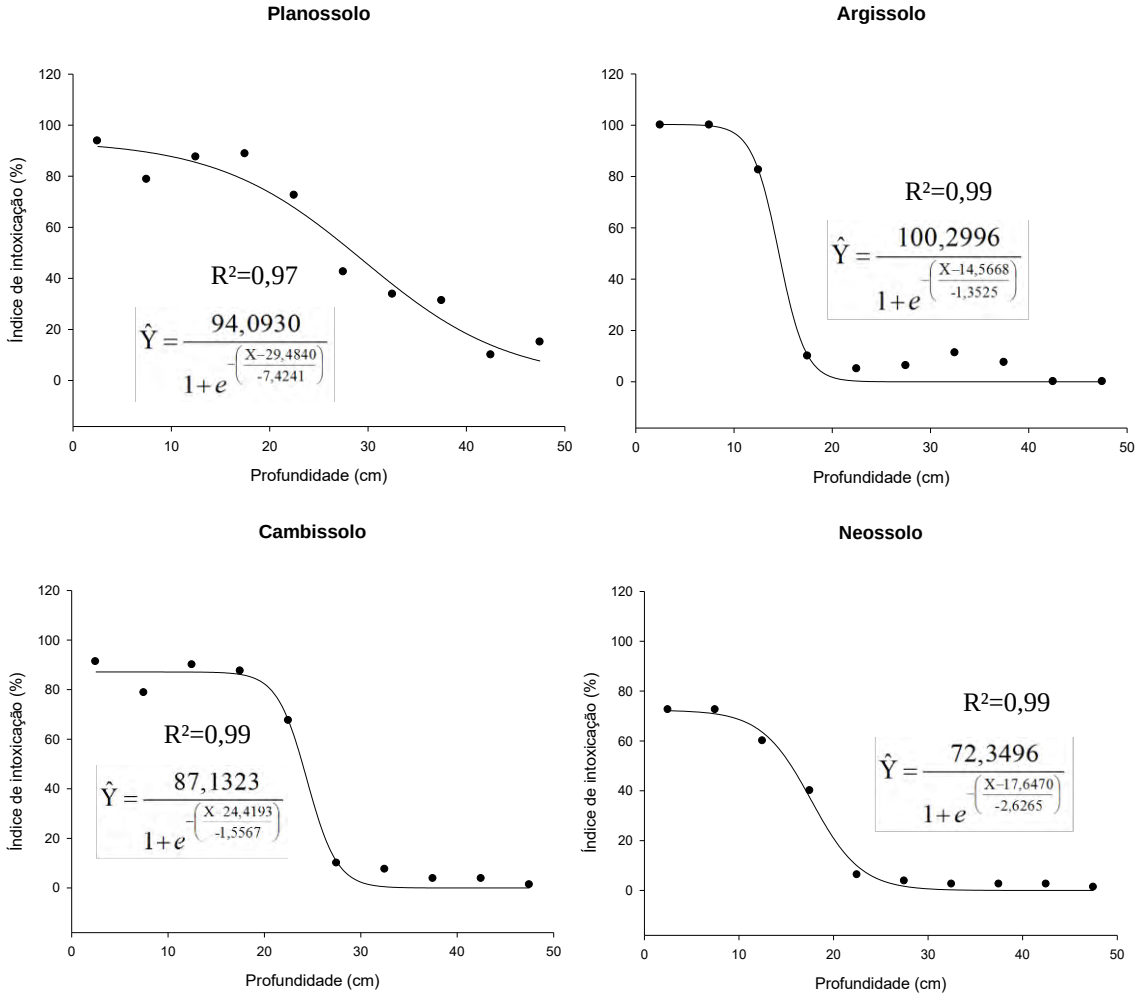


Figura 2. Índice de Intoxicação de plantas de sorgo cultivadas em diferentes solos, em diferentes profundidades nas colunas, após aplicação do sulfentrazone e submetidas à chuva de 60 mm.

As características físicas e químicas influenciaram na mobilidade do sulfentrazone no perfil de cada um dos solos testados. O planossolo que apresentou menor teor de argila (apenas 9%), maior teor de areia (87 %) e menor teor de matéria orgânica MO (1,1 dag kg-¹) e menor capacidade de troca catiônica CTC, foi o solo com maior movimentação do herbicida, apresentando intoxicação visual de plantas ao longo de todos os segmentos da coluna, e redução de acúmulo de massa seca em todos os 10 segmentos da coluna. No neossolo que apresentou os maiores teores de MO, argila e maior CTC observou-se intoxicação visual apenas até a profundidade de 25 cm e redução do acúmulo de massa seca até os 20 cm de profundidade nas colunas (Tabelas 1 e 2). O argissolo e cambissolo apresentaram comportamento semelhante com relação à mobilidade do sulfentrazone possivelmente devido às características semelhantes com relação ao teor de argila, areia, MO e CTC (Tabelas 1 e 2).

CONCLUSÕES

Conclui-se que a movimentação do sulfentrazone nos solos é altamente influenciada por suas características químicas e físicas principalmente, o teor de argila e matéria orgânica. O sulfentrazone é muito móvel em solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica podendo atingir camadas profundas do solo, reduzindo assim a eficácia do controle de plantas daninhas. Por estes motivos o sulfentrazone não deve ser recomendado para solos com tais características físicas e químicas.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) , pelo apoio fianceiro para realização des te trabalho

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/home/agrotoxicotoxicologia, acessado em 05/05/2011.

MONQUERO P. A. et al. Mobilidade e Persistência de herbicidas aplicados em pré-emergência em diferentes solos . **Planta daninha**, v. 26, p.411-417, 2008.

OLIVEIRA M. F. Comportamento dos herbicidas no ambiente. In: OLIVEIRA JR.; CONSTANTIN J. **Plantas daninhas e seu manejo.** Ed. Livraria Editora Agropecuária, 2001, Cap. 10, 27p.

VIVIAN, R. et al. Persistência de sulfentrazone em Argissolo Vermelho-Amarelo cultivado com cana-de-açúcar. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, p.741-750, 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES EM POPULAÇÕES DE ARROZ CULTIVADO E ARROZ VERMELHO

MARKUS, C. (UFRGS, Porto Alegre/RS – catarine.markus@gmail.com), MEROTTO JR., A. (UFRGS – merotto@ufgrs.br), BARCELOS, J. A. N. (UFRGS – joseari.nene@gmail.com), NUNES, A. L. (IFRS, Sertão/RS – anderson.nunes@sertao.ifrs.edu.br).

RESUMO: A dormência fisiológica das sementes é um recurso que permite que as sementes fiquem viáveis por longos períodos e possibilita a germinação escalonada de indivíduos, visando a perpetuação da espécie. O objetivo deste estudo foi quantificar a dormência de sementes em populações de arroz (*Oryza sativa* L.) cultivado e daninho, de forma a identificar fenótipos contrastantes para utilização em estudos moleculares. O material vegetal utilizado constituiu de sementes de sete ecótipos de arroz vermelho, das cultivares de arroz IRGA 417 e Kaybonnet e da espécie silvestre *Oryza glaberrima.* As sementes foram acondicionadas em sacos e enterradas a cinco centímetros de profundidade em solo hidromórfico. O experimento foi organizado em delineamento experimental completamente casualizado, com três repetições. As populações de AV 223 e AV511 apresentaram alta dormência, e as cultivares IRGA 417 e Kaybonnet demonstraram baixa dormência para o período em estudo, podendo ser utilizados como fenótipos contrastantes para realização de estudos dos processos envolvidos na variação do caráter de dormência em *O. sativa*.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, arroz daninho, *Oryza glaberrima*, níveis de dormência.

INTRODUÇÃO

Apesar de pertencer à mesma espécie que o arroz cultivado (*Oryza sativa* L.), o arroz vermelho apresenta características peculiares que o tornam uma espécie daninha, sendo a dormência fisiológica das sementes uma destas características. A dormência faz com que as sementes não germinem, mesmo em condições favoráveis, o que possibilita que elas fiquem viáveis no solo por vários anos e germinem de forma escalonada (Fogliatto et al., 2010). A dormência das sementes dificulta o controle das plantas daninhas porque impossibilita a erradicação do banco de sementes do solo, que é a maior fonte de novas plantas na lavoura e que propicia a ocorrência de altas infestações nas áreas cultivadas com arroz irrigado (Avila et al., 2005).

A diversidade de informações relacionadas à dormência em arroz cultivado permite a relação de trabalhos desta característica em arroz vermelho. No entanto, tão importante

quando a análise genotípica é a análise fenotípica do caráter em estudo, de forma a avaliar precisamente os processos existentes com base em fenótipos contrastantes. O objetivo deste trabalho foi quantificar a magnitude da dormência de sementes em populações de arroz cultivado e vermelho, em duas estações de crescimento de forma a identificar fenótipos contrastantes para utilização em estudos de determinação dos processos envolvidos na variação desta característica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), no Laboratório da Flora Ruderal (LAFLOR). Os materiais utilizados constituíram de sementes dos ecótipos de arroz vermelho AV15, AV172, AV 223, AV501, AV503, AV508 e AV511, das cultivares de arroz IRGA 417 e Kaybonnet e da espécie silvestre *Oryza glaberrima*. As sementes foram colhidas na safra de 2008/2009, quando atingiram o ponto médio de maturação, com umidade entre 20 e 25%. Em fevereiro de 2009 as sementes foram acondicionadas em sacos tule, os quais foram enterrados a cinco centímetros de profundidade, em tanques de concreto contendo solo hidromórfico, classificado como gleissolo, que visou proporcionar às sementes condições semelhantes as encontradas quando estas estão dispostas no banco de sementes do solo. O experimento foi organizado em delineamento experimental completamente casualizado, com três repetições e cada saco correspondeu a uma unidade experimental.

As avaliações de fenotipagem das populações de arroz vermelho e cultivado foram realizadas em dois momentos distintos, a primeira foi realizada no mês de outubro de 2010 e a segunda no mês de outubro de 2011. No momento das avaliações, os sacos contendo as sementes foram retirados do solo e conduzidos ao Laboratório de Fisiologia Vegetal do Departamento de Plantas de Lavoura da UFRGS, onde as sementes foram devidamente lavadas. Após, foi realizada a contagem de sementes que germinaram a campo. As sementes que ainda não haviam germinado foram submetidas a condições ideais para o processo de germinação. Esta avaliação contou com o acondicionamento das sementes em folha de papel germinador sob a forma de rolo e posicionadas verticalmente no interior de um recipiente com água destilada, a temperatura de 25 ºC. A umidade dos rolos foi mantida por subirrigação, conservando uma lâmina de água com aproximadamente 20 mm no interior do recipiente. As avaliações da germinação foram realizadas dez dias após a disposição das sementes no papel germinador, quando os rolos foram abertos para a contagem do número de sementes germinadas. O critério adotado para a definição da germinação das sementes foi emergência da radícula ≥ 1mm de comprimento. As sementes firmes remanescentes foram submetidas a métodos de superação de dormência através da exposição à temperatura de 50ºC em estufa por seis dias. Após, as sementes foram

colocadas novamente para germinar por um período de dez dias. As sementes remanescentes não germinadas foram submetidas ao teste de tetrazólio, a fim de identificar a viabilidade do embrião.

Os dados, expressos em percentagem, foram transformados em $y_{ij}^{*} = \sqrt{y_{ij} + 1}$ com o objetivo de atender as premissas de heterocedasticidade e normalidade da ANOVA. Após, os dados foram então submetidos à análise de variância e quando significativo, foi aplicado o teste de comparação de médias (Tukey, $p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação das sementes variou entre ecótipos de arroz vermelho e cultivares de arroz, e também em função do tempo em que ficaram presentes no banco de semente do solo. A cultivar Kaybonnet apresentou alta germinação já no primeiro ano, quando mais de 88 % de suas sementes apresentaram-se germinadas (Tabela 1).

Tabela 1. Taxa de sementes de cultivares de arroz, ecótipos de arroz vermelho e espécie *O.glaberrima* germinadas a campo, no primeiro e segundo ano de estudo. Porto Alegre-RS, 2011.

Populações de arroz	Ano	
	1	2
	-------- Sementes germinadas a campo (%) ----------	
Kaybonnet	A 88,79 a*	A 93,86 a
IRGA417	A 63,31 b	B 97,44 a
Glaberrima	A 12,97 c	B 82,16 ab
AV15	A 22,13 c	B 63,63 b
AV172	A 32,84 c	B 59,86 b
AV223	B 4,84 cd	B 14,73 c
AV501	A 3,81 d	B 21,22 c
AV503	A 10,53 cd	B 76,44 ab
AV508	A 10,55 cd	B 97,85 a
AV511	A 3,61 d	B 28,62 c
CV[1] (%)		8,04

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e antecedidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). [1] Coeficiente de variação ano 1 e ano 2 (análise conjunta).

No segundo ano, as cultivares Kaybonnet e IRGA417 apresentaram praticamente todas suas sementes germinadas, enquanto que os ecótipos de arroz vermelho como

AV223, AV501 e AV511 apresentaram baixa taxa de germinação (Tabela 1). Pelo fato das sementes de todas as populações terem sido expostas as mesmas condições ambientais, a taxa inferior de germinação das sementes de arroz vermelho, indica de forma indireta, que estas sementes possuem alta taxa dormência.

A dormência das sementes também variou ao longo do tempo. Quando comparado o primeiro com o segundo ano, as cultivares diminuíram drasticamente sua taxa de dormência, enquanto todos os ecótipos de arroz vermelho, com exceção do ecótipo AV508, apresentaram de média a alta taxa de dormência. *O. glaberrima* apresentou comportamento semelhante ao das cultivares de arroz (Figura 1).

No segundo ano ocorreu a formação de três grupos distintos quanto ao nível de dormência (Figura 1 B). O primeiro grupo apresentou dormência inferior a 4%, classificados assim, como de baixa dormência. Este grupo é composto pelas duas cultivares de arroz analisadas, pela espécie silvestre de *O. glaberrima* e pelo ecótipo AV508. Já no segundo grupo, que compreende do ecótipo AV501 ao AV503, a dormência foi moderada e variou de 14 a 20%, sendo composto apenas por ecótipos de arroz vermelho. No terceiro grupo estão presentes os ecótipos de arroz vermelho AV223 e AV511, que apresentaram germinação superior a 55%, e foram classificados como de alta dormência (Figura 1 B). Outros autores observaram a intensidade e a duração do período de dormência de ecótipos de arroz vermelho e arroz cultivado e verificaram que aos 30 dias após a colheita, as sementes de todos os ecótipos de arroz vermelho apresentavam dormência em porcentagens que variaram de 70 a 100% (Shawanke, 2008). Na mesma avaliação, dois cultivares comerciais (BR-IRGA 409 e El Paso L 144) mostraram porcentagem de germinação superior a 90%, e apenas para os cultivares BR-IRGA 410 e IRGA 417 a porcentagem de sementes dormentes foi de 12 e 18%, respectivamente (Shawanke, 2008).

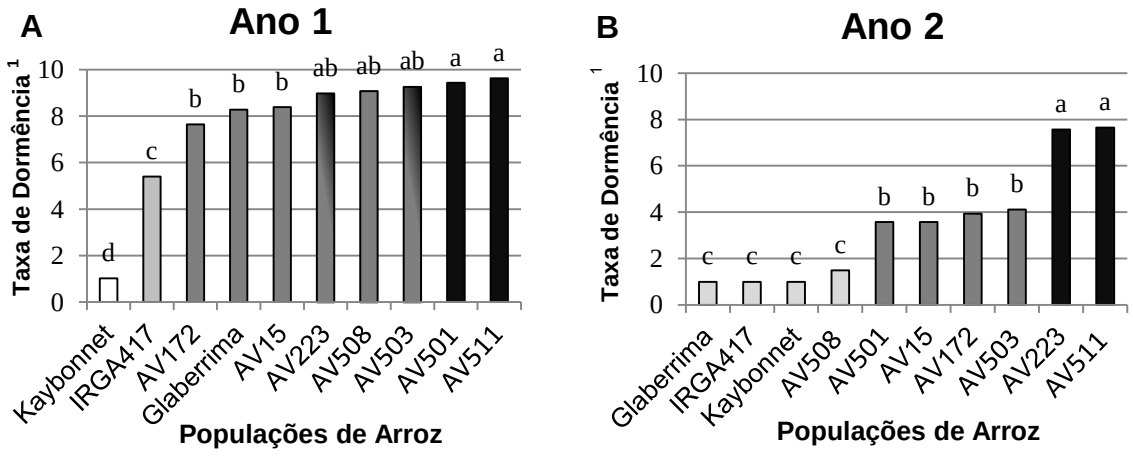


Figura 1. Taxa de dormência das populações avaliadas no ano de 2010 (Ano 1 = A) e do ano de 2011 (Ano 2 = B). [1] Dados transformados a partir da porcentagem de dormência.

Os resultados acima evidenciam o potencial que o caráter de dormência possui na manutenção do banco de sementes do solo e na perpetuação dos ecótipos de arroz vermelho. Os fenótipos contrastantes identificados neste trabalho serão utilizados para estudos posteriores de análise genotípica deste caráter, nos quais serão investigados os genes *OsMADS29*, *OsCYP707A5* e *SDR4* que podem estar envolvidos na regulação da dormência das sementes de arroz vermelho.

CONCLUSÕES

Os biótipos de arroz vermelho apresentaram maior nível de dormência que o arroz cultivado. As populações de AV223 e AV511 apresentaram alta dormência, IRGA 417 e Kaybonnet apresentaram baixa dormência para o período em estudo. Estes genótipos apresentaram fenótipos contrastantes para utilização em estudos de determinação dos processos envolvidos na variação do caráter de dormência em *O. sativa*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVILA, L. A.*, et al.* Effect of Flood Timing on Red Rice (*Oryza* spp.) Control with Imazethapyr Applied at Different Dry-Seeded Rice Growth Stages1. **Weed Technology**. v.19, n.2, p.476-480, 2005.

FOGLIATTO, S., VIDOTTO, F. e FERRERO, A. Effects of winter flooding on weedy rice (*Oryza sativa* L.). **Crop Protect.**, v.29, n. 11, p.1232-1240, 2010.

GU, X. Y., CHEN, Z. X. e FOLEY, M. E. Inheritance of seed dormancy in weedy rice. **Crop Sci.**, v.43, n.3, p.835-843, 2003.

LIU, F.*,* et al. Sequence variation and expression analysis of seed dormancy- and germination-associated ABA- and GA-related genes in rice cultivars. **Frontiers Plant Science**, v.2, p.1-13, 2011.

SCHWANKE, A. M. L.*, et al.* Morphological characterization of red rice (*Oryza sativa* L.) ecotypes derived from irrigated rice areas. **Planta Daninha**, v.26, n.2, p.249-260, 2008.

XIE, K.*,* et al. Identification of QTLs for seed dormancy in rice (*Oryza sativa* L.). **Plant Breed.**, v.130, n.3, p.328-332, 2011.

WAN, J. M.*,* et al. Genetic dissection of the seed dormancy trait in cultivated rice (*Oryza sativa* L.). **Plant Sci.**, v.170, n.4, p.786-792, 2006.

DIVERSIDADE E OCORRÊNCIA DE FMA EM SOLOS DE SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA COM E SEM APLICAÇÃO DE HERBICIDA

FREITAS, M. A. M. (DFT – UFV, Vçosa/MG – marcofreitas11@yahoo.com.br), LEAL, P. L. (DCS – UFLA, Lavras/MG – lealpat@yahoo.com.br), MARQUES, R. M. (DCS – UFLA, Lavras/MG – mdiguinho@gmail.com), SILVA, D. H.(DCS – UFLA, Lavras/MG – diegohenriquesilva55@yahoo.com.br), de CARVALHO, F. (DCS – UFLA, Lavras/MG – fernandacarva@hotmail.com), MOREIRA, F. M. S (DCS – UFLA, Lavras/MG – fmoreira@dcs.ufla.br)

RESUMO: O objetivo neste estudo foi avaliar a ocorrência e diversidade de FMAs em solos sob experimento de integração lavoura-pecuária. O experimento foi conduzido em condição de campo na Estação Experimental do aeroporto, pertencente ao campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG com 4 tratamentos: Solo cultivado com milho em consórcio com braquiária com aplicação de herbicida (T1) e sem aplicação de herbicida (T2); Solo cultivado apenas com braquiária com aplicação de herbicida (T3) e sem aplicação de herbicida (T4). O cultivar de milho utilizado foi o híbrido simples (AGN 30A00) em integração com *Bracchiaria brizantha* (BRS Piatã). Em amostras diretas do campo realizou-se a extração de esporos de FMAs e a identificação das espécies conforme caracteres morfológicos, laboratório de Microbiologia do Solo da Universidade Federal de Lavras. Foi recuperado um total de 9 morfotipos, com predominância de espécies do gênero *Acaulospora.* O tratamento T2 apresentou a maior densidade de esporos e não foi verificada diferenças entre os tratamentos quanto ao índice de diversidade.

INTRODUÇÃO

Os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs – Filo Glomeromycota) representam um importante componente da microbiota do solo em ecossistemas naturais e agrícolas e são simbiontes mutualísticos que estabelecem a associação micorrízica arbuscular com as raízes de mais de 90% das famílias de plantas. Nesta associação, os FMAs aumentam a absorção de nutrientes com baixa mobilidade como o fósforo e assim, são de particular importância nos trópicos onde solos apresentam baixa fertilidade. Os FMAs ocupam um importante nicho ecológico nos ecossistemas, e são influenciados pelas práticas de manejo do solo como aração e adubação, monoculturas extensivas e os agrotóxicos, que podem reduzir a incidência de algumas espécies de FMA. O uso do solo pode ainda causar modificação na estrutura das comunidades fúngicas, alterando a distribuição e dominância das espécies (Siqueira *et al.,* 1989). Isto ocorre devido às alterações bióticas e abióticas do ambiente edáfico, como modificação das propriedades químicas do solo e da vegetação (Rillig et al., 2004). Como os FMAs têm efeitos diferenciados

sobre as plantas, os quais variam entre espécies e até mesmo entre isolados de uma mesma espécie, modificações nas comunidades destes fungos, em função de alterações no ecossistema podem impactar o desenvolvimento e nutrição das plantas hospedeiras, influenciando inclusive a diversidade vegetal e produtividade de um ecossistema (van der Heijden, 1998).

Portanto, a adoção de práticas de manejo que favoreçam a multiplicação de FMAs e estimulem o estabelecimento das micorrizas deve ser priorizada (Moreira e Siqueira, 2006). Exemplo disso é o emprego de culturas anuais cultivadas em rotação ou em consórcios com espécies forrageiras, que tem se constituído numa das principais estratégias de formação e reforma de pastagens no sistema integrado lavoura pecuária (Miranda et al., 2010). Grande parte dos estudos que relacionam o sistema de integração lavoura pecuária e FMA se detém a abundância de esporos e colonização micorrízica sem acessar a diversidade de espécies ocorrentes neste sistema de manejo (Miranda et al. 2005; Cordeiro et al. 2005). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar ocorrência e diversidade de FMA em solos cultivados com milho em consórcio com braquiária com e sem aplicação do herbicida Sanson® (Nicossulfuron)

METODOLOGIA

Área de Estudo e Coleta do Solo: O experimento foi conduzido em condição de campo na Estação Experimental do aeroporto, pertencente ao campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG e o solo local classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo. O cultivar de milho utilizado foi o híbrido simples (AGN 30A00) em integração com *Bracchiaria brizantha* (BRS Piatã). O experimento foi montado no delineamento em blocos casualizados utilizando-se o arranjo fatorial 2x2 com quatro repetições, Nível A: Solo cultivado com milho em consórcio com braquiária com aplicação de herbicida (T1) e sem aplicação de herbicida (T2); Solo cultivado apenas com braquiária com aplicação de herbicida (T3) e sem aplicação de herbicida (T4). O herbicida utilizado foi Sanson® (Nicossulfuron), na dosagem de 20 g i.a. ha^{-1} e a aplicação foi efetuada aos 30 dias após a emergência da cultura, ocasião em que as plantas de *B. brizantha* apresentaram, em média, duas a três folhas. Para isso, utilizou-se pulverizador costal pressurizado com CO_2, à pressão constante de 200 kPa, com barra equipada com dois bicos TT 110.02, espaçados de 1,0 m e calibrados para aplicar o equivalente a 100 L ha^{-1} de calda. Portanto, no total, foram 4 tratamentos: A adubação foi realizada de acordo com análise prévia do solo e seguindo recomendações para a cultura do milho. Cada parcela foi composta por 6 fileiras de milho com área total de 30 m^2 (6 x 5 m), sendo utilizadas apenas as 3 fileiras centrais para coleta das amostras de solo. Aos 7 dias decorrentes da aplicação do herbicida, foram realizadas as coletadas de cinco amostras simples do solo rizosférico de 5 plantas dentro da parcela. Posteriormente realizou-se a mistura dessas amostras simples originando uma amostra composta de cada parcela, a qual foi utilizada para extração dos esporos de FMA. A aplicação do herbicida foi efetuada aos 30 dias após a emergência da cultura, ocasião em que as plantas de *B.*

brizantha apresentaram, em média, duas a três folhas. Para isso, utilizou-se pulverizador costal pressurizado com CO_2, à pressão constante de 200 kPa, com barra equipada com dois bicos TT 110.02, espaçados de 1,0 m e calibrados para aplicar o equivalente a 100 L ha^{-1} de calda.

Extração de Esporos e Identificação das Espécies de FMA: A partir de 50 mL de cada amostra de solo foram isolados esporos pelo método de peneiramento úmido (Gerdemann e Nicolson, 1963) seguido por centrifugação em gradiente de sacarose (20 e 60%).

Os esporos foram separados por morfotipos de acordo com as características macroscópias, como tamanho, cor e forma. Após a contagem, em placas de Petri, os esporos foram montados em lâminas com álcool polivinílico lactoglicerol (PVLG) e examinados sob um microscópio composto (Nikon) para avaliação das características fenotípicas estruturais e identificação taxonômica, conforme Schenck & Pérez (1988) e descrição das espécies, conforme as páginas do INVAM (http://www.invam.caf.wvu.edu) e do Departamento de Fitopatologia da Universidade de Agricultura em Szczecin, Polônia (http://www.agro.ar.szczecin.pl/~jblaszkowski/).

Avaliação da diversidade de FMA: Após a identificação e contagem, foi estimada a densidade de esporos de FMAs, bem como a densidade para cada espécie em 100 mL de amostras de solo. A freqüência de ocorrência (FO) de cada espécie foi calculada de acordo com a equação Fi = Ji/K, onde Fi = espécie e i = freqüência; Ji = o número de amostras nas quais espécies i ocorreram, e K é o número total de amostras de solo. O índice de Shannon (H') foi calculado separadamente para os distintos programas de reabilitação de acordo com a equação: $H' = -\Sigma(Xi/Xo) \times \log(Xi/Xo)$, onde Xi é a densidade de esporos para cada espécie em 100 mL solo; Xo é a densidade total de esporos para todas as espécies.

RESULTADOS DISCUSSÃO

Um total de 9 morfotipos foi recuperado e as espécies identificadas estavam distribuídas entre 5 gêneros (*Acaulospora*, *Glomus*, *Paraglomus*, *Gigaspora* e *Scutellospora*) e 4 famílias Acaulosporaceae, Glomeraceae, Paraglomeraceae e Gigasporaceae, sendo que 5 espécies, o que corresponde a 55% das espécies recuperadas, foram identificadas como pertencentes à família Acaulosporaceae (Tabela 1).

Paraglomus occultum foi a única espécie que ocorreu em todas as áreas, o que pode estar relacionado à promiscuidade deste fungo com diferentes hospedeiros e condições ambientais, sendo registrada a sua ocorrência em vários ecossistemas brasileiros (Stürmer e Siqueira, 2008). *Glomus* sp. foi a espécie de maior de frequência de ocorrência nos tratamentos T2 e T4. As espécies *Acaulospora longula* e *Acaulospora spinosa*, foram as que apresentaram maior frequência de ocorrência nos tratamentos T1 e T3, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Número de esporos de espécies de FMAs recuperados em: Solo cultivado com milho em consórcio com braquiária com aplicação de herbicida (T1) e sem aplicação de herbicida (T2); Solo cultivado apenas com braquiária com aplicação de herbicida (T3) e sem aplicação de herbicida (T4).

Família/Espécie de FMA	Número de esporos de FMA(50mL $^{-1}$ solo)			
	T1	T2	T3	T4
Acaulosporaceae				
Acaulospora longula Spain & N.C. Schenck (1984)	5			
Acaulospora scrobiculata Trappe (1977)		7		5
Acaulospora spinosa C. Walker & Trappe (1981)	6		4	
Acaulospora morrowiae Spain & N.C. Schenck (1984)		7	8	
Acaulospora colombiana J.B. Morton & Bever (2010)		4	3	
Glomeraceae				
Glomus sp.	4	44		13
Paraglomeraceae				
Paraglomus occultum J.B. Morton & D. Redecker (2001)	7	6	20	5
Gigasporaceae				
Gigaspora sp.				1
Scutellospora sp	4			

A predominância destes gêneros em sistema integrado de lavoura-pecuária, foi também relatada por Miranda et al. (2010). De acordo com Carrenho (1998), os gêneros *Acaulospora* e *Glomus* apresentam maior capacidade de adaptação a solos submetidos a diferentes cultivos, com variações nos teores de matéria orgânica, calagem, textura, entre outros fatores.

A abundância de esporos foi significativamente maior no T2, onde há o cultivo de milho consorciado com braquiária e na ausência do herbicida (Tabela 2). A maior esporulação pode ser atribuída à maior diversificação vegetal neste tratamento e ainda ao sistema radicular abundante e rápido crescimento das gramíneas (milho e braquiaria), com bom contato entre raízes e propágulos de FMA e grande capacidade de fornecer fotossintatos ao fungo. Além destes fatos, a cultura do milho proporciona aumentos na colonização micorrízica e na densidade de esporos de fungos micorrízicos, devido à exsudação de compostos bioativos que estimulam a germinação e o crescimento micelial (Carreiro et al. 2005). Deve-se considerar ainda que o consórcio entre milho e braquiária aliado à ausência do herbicida propiciou a diferença significativa d T2 em relação aos demais tratamento.

Observaram-se neste estudo, diferenças significativas entres os tratamentos, quanto ao índice de diversidade de Shannon, sugerindo que os fungos micorrízicos arbusculares possuam resistência às condições adversas e esta alta resiliência exibida pelos FMAs frente a práticas de manejo, incluindo a aplicação de herbicidas, garantindo a manutenção da diversidade (Stürmer e Siqueira, 2008). Para Johnson et al. (2003), as comunidades de FMAs podem ser alteradas de acordo com o grau de micotrofia e pela diversidade de hospedeiros. Esses autores observaram

uma maior diversidade de FMAs no microssítio que continha uma comunidade de plantas hospedeiras, em relação ao microssítio de monocultura e esta diversidade também variou entre plantas micotróficas e não micotróficas.

Tabela 2. Densidade de esporos (DE), Índice de Diversidade Shanon-Wiener (H') e número de espécies de FMA (S) em solo cultivado com milho em consórcio com braquiária com aplicação de herbicida (T1) e sem aplicação de herbicida (T2); Solo cultivado apenas com braquiária com aplicação de herbicida (T3) e sem aplicação de herbicida (T4). Letras iguais indicam que não houve diferença significativa pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

TRATAMENTOS	DE	H'	S
T1	25 b	2,1 a	5
T2	68 a	2,1 a	5
T3	35 b	1,3 b	4
T4	25 b	1,3 b	4

CONCLUSÕES

Conclui-se que a maior abundância de esporos ocorreu onde houve o cultivo de milho consorciado com braquiária e na ausência do herbicida nicossulfuron, portanto a presença do herbicida e redução da diversidade de plantas

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio fianceiro para realização des te trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARRENHO, R. **Influência de diferentes espécies de plantas hospedeiras e fatores edáficos no desenvolvimento de fungos micorrízicos arbusculares (FMA).** 1998. 226 f. Tese (Doutorado em Biologia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998. Cordeiro, M. A. S., Carneiro, M. A. C.; PAULINO, H. B.; SAGGIN JUNIOR, O. J. Colonização e densidade de esporos de fungos micorrízicos em dois solos do cerrado sob diferentes sistemas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 35 (3): 147-153, 2005.

GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H. Spores of mycorrhizal endogene species extracted from soil by wet sieng and decanting. **Transaction British Mycological Society,** London, v. 46, n. 3, p. 235-244, 1963.

RILLIG, M. C. Arbuscular mycorrhizae and terrestrial ecosystem processes. **Ecol Lett** 7:740–754, 2004.

JOHNSON, D.; VANDENKOORNHUYSE, P. J.; LEAKE, J. R.; GILBERT, L.; BOOTH, R. E.; GRIME, J. P.; YOUNG, J. P. W.; READ, D. J. Plant communities affect arbuscular mycorrhizal fungal diversity and community composition in grassland microcosms**. New Phytologist,** v.161, p.503–515, 2003.

MOREIRA, F. M. S. & J. O. SIQUEIRA. 2006. **Microbiologia e Bioquímica do solo.** Universidade Federal de Lavras, Lavras. 729 p.

MIRANDA, E. M. DE; S, E. M. R. DA; SAGGIN JUNIOR, O. J. Comunidades de fungos micorrízicos arbusculares associados ao amendoim forrageiro em pastagens consorciadas no Estado do Acre, Brasil. **Acta Amazonica,** v.40, p.13-22, 2010.
SCHENCK, N. C.; PEREZ, Y. **A manual of identification of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi.** 2. ed. Gainesville: University of Florida, 1988. 241 p.
SIQUEIRA, J. O., A. COLOZZI-FILHO & E. OLIVEIRA. Ocorrência de micorrizas vesicular-arbusculares em agroecossistemas do Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** 24 (12): 1499-1506, 1989
STÜRMER, S. L.; SIQUEIRA, J. O. Diversidade de Fungos Micorrízicos Arbusculares em Ecossistemas Brasileiros. In: MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O.; BRUSSAARD, L. **Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros**, ed. UFLA, Lavras, 2008.
VAN DER HEIJDEN, M. G. A.; KLIRONOMOS, J. N.; URSIC, M.; MOUTOGLIS, T.; STREITWOLF-ENGEL, R.; BOLLER, T.; WIEMKEN, A.; SANDERS, I. R. Mycorrhizal fungal diversity determines plant biodiversity, ecosystem variability and productivity. **Nature,** London, v. 396, n. 6706, p. 69-72, Nov. 1998.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ESTUDO DE AJUVANTES APLICADOS COM HERBICIDA PYROXSULAM NA CULTURA DO TRIGO

RUBIN, R., NEVES, R., CELMER, A., FADIN, D., ARDUIM, G., ZOBIOLE, L.

RESUMO: O pyroxsulam (Tricea) novo herbicida de amplo espectro de controle de plantas daninhas e seletivo para cultura do trigo que se encontra em fase de registro no Brasil. Com o objetivo de avaliar melhores adjuvantes para aplicação com este novo herbicida, no controle de Lolium multiflorum (LOLMU), foi instalado ensaio na cidade de Cruz Alta, estado do Rio Grande do Sul. O herbicida pyroxsulam foi aplicado nas doses de 12, 15, 21 e 42 g i.a. ha^{-1}) aplicado em pós-emergência na cultura do trigo, adicionado dos adjuvantes Veget Oil (óleo vegetal), Sulfato de Amônia e sem adjuvante. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada parcela constituída de 2x7 m, totalizando uma área de 14 m^{-2}. Foi avaliada a eficiência no controle de LOLMU aos 7, 14, 28 e 46 DAA. Os resultados demonstraram que pyroxsulam adicionado de Veget Oil mostrou eficácia superior no controle de LOLMU comparado ao outro adjuvante testado e à aplicação sem adjuvante.

Palavras-chaves: pyroxsulam, Tricea, trigo, Lolium multiflorum, adjuvante

INTRODUÇÃO

Atualmente a produção de trigo no Brasil concentra-se na região Sul, nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul. Embora a área cultivada na safra 2010/2011 foi de 2.1 milhões de hectares e sua produção crescerá em ritmo superior ao consumo, o Brasil deve manter-se como um dos maiores importadores mundiais de trigo (Conab, 2011).

Na região sul do Brasil, as espécies que causam maiores prejuízos nesta cultura são as gramíneas *Lolium multiflorum* (azevém), *Avena strigosa* (aveia preta) e *Avena sativa* (aveia branca). Entre as dicotiledôneas destacam-se: *Raphanus raphanistrum, Raphanus sativus* (nabo ou nabiça) e *Polygonum convolvulus* (cipó de veado ou erva de bicho). O controle químico é um importante componente para controle adequado de plantas

daninhas na cultura de trigo, sendo que a seletividade para a cultura e para o meio ambiente é primordial para a agricultura.

Pyroxsulam é um novo herbicida do grupo químico das Triazolopirimidinas Sulfonanilidas, que atua na inibição da enzima acetolactato sintase (ALS). Pyroxsulam é um produto sistêmico, que após absorção foliar transloca-se para os tecidos meristemáticos, causando clorose e completa inibição do crescimento das principais espécies invasoras na cultura do trigo (Geier et al., 2011). Pelo fato de se utilizar baixa dose de ingrediente ativo por hectare, confere desta forma rápida degradação biológica no solo e seletividade para cultura do trigo (Wells, 2008).

Os adjuvantes são compostos sem qualquer atividade biológica sobre plantas daninhas, insetos e patógenos, que melhoram de forma geral a eficácia de ação dos defensivos agrícolas. São uma forma de melhorar a performance de produtos químicos nas diferentes situações de campo (Azevedo, 2011).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do pyroxsulam, isolado ou em mistura com adjuvants, sobre *Lolium multifloruma* na cultura do trigo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área comercial de trigo localizada no município de Cruz Alta , Rio Grande do Sul, entre os meses de Julho a Novembro de 2010. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada unidade experimental, constituída de 5x5 m, totalizando uma área de 25 m^2. Antes de aplicação dos tratamentos, foi feito um levantamento das plantas daninhas infestantes na área experimental, verificando presença de *Lolium multiflorum* na densidade média de 45 plantas m^{-2}, sendo estas distribuídas de maneira uniforme na área experimental.

A cultivar de trigo semeada foi Marfim, com a obtenção de 250 plantas por m². A adubação de base constituiu de 300 kg.ha-1 da fórmula 10-20-20. Catorze tratamentos herbicidas foram utilizados no experimento, discriminados nas Tabelas 01 e 02.

A aspersão dos tratamentos herbicida foi realizada no estádio de afilhos do trigo, estádio 5 da escala de Larger (1954). Foi utilizado um pulverizador costal, contendo seis bicos tipo leque, DG110.02, com 50 cm de espaçamento entre bicos, sob pressão constante de CO_2 (2 kgf cm^{-2}) e volume de calda aspergido foi de 150 $L.ha^{-1}$. As condições ambientais durante as aplicações estão representadas na Tabela 02. A aplicação foi realizada em 23/07/2010, com temperatura do ar de 16.6 °C, umidade relativa do ar de 58% e ventos com velocidade de 1,5 $km.h^{-1}$.

A eficiência dos tratamentos foi determinada aos 14 e 46 dias após a aspersão dos tratamentos (DAAT), pelo método de avaliação visual, utilizando-se escala de zero (0) a cem (100), onde zero representou ausência de sintomas e cem a morte das plantas. Para avaliação de injuria, à cultura do trigo, foi utilizada escala de zero (0) a cem (100), onde zero representou ausência de sintomas e cem a morte das plantas.Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e comparados pelo teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Alguns herbicidas comumente utilizados na cultura do trigo podem causar algum tipo de injúria, entretanto uma injúria visual acima de 10% pode ser considerada elevada para alguns agricultores. Na Tabela 01, observa-se que a injúria máxima ocorrida no experimento foi de 10%, no tratamento com o dobro da dose máxima recomendada (42 g i.a./ha).

Em todos tratamentos testados as plantas recuperaram-se dos sintomas, fato este também observado por outros autores em outros estudos com o mesmo produto (Geier et al., 2011; Wells, 2008).

Com, relação à eficácia do Pyroxsulam no controle de *Lollium multiflorum*, utilizando-se o produto puro ou em misturas com adjuvantes, (Tabela 02), não foi observado diferença (Tukey = 5%) entre os tratamentos herbicidas com ou sem adjuvante e entre os adjuvantes óleo vegetal (Veget Oil) e sulfato de amônia nas doses de 0,5 e 1,5 l. ha^{-1}.

Na avaliação de controle aos 14 dias após a aplicação, todos produtos aplicados mostraram baixos valores de controle, em parte pelas baixas temperaturas verificadas durante a execução do trabalho. Já na avaliação de 46 dias após a avaliação, a avaliação mostro índices de controle satisfatórios para a erva em questão. Quando aplicado na dose de 12 g a.i. ha^{-1}, Pyruxsulam apresentou controle de 88 e 85 %, dependendo do adjuvante utilizado. Nas doses de 15 , 21 e 42 g a.i. ha^{-1}, o controle de azevém foi cima de 90%, independente do adjuvante utilizado, e acima do controle apresentado pelo tratamento padrão (82%), comprovando a alta ação do Pyroxsulam no controle de azevém na cultura do trigo.

Tabela 01: Seletividade do herbicida pyroxsulam a cultura do trigo, aos 7, 14, 28 e 46 dias após a aspersão dos tratamentos. Cruz Alta-RS, Safra 2010.

	Tratamento	7DAAT		14DAAT		28DAAT		46DAAT	
1	PYROXSULAM 12 g ai/ha	0.0	a	0.0	d	0.0	d	0.0	a
2	PYROXSULAM 12 g ai/ha + Veget Oil 0,5 L/ha	0.0	a	0.0	d	0.3	d	0.0	a
3	PYROXSULAM 12 g ai/ha + Sulf. Amonia 1,5 L/ha	0.0	a	0.0	d	0.8	d	0.0	a
4	PYROXSULAM 15 g ai/ha	0.0	a	0.0	d	2.0	cd	0.0	a
5	PYROXSULAM 15 g ai/ha + Veget Oil 0,5 L/ha	0.0	a	0.0	d	2.0	cd	0.0	a
6	PYROXSULAM 15 g ai/ha + Sulf. Amonia 1,5 L/ha	0.0	a	0.0	d	3.0	c	0.0	a
7	PYROXSULAM 21 g ai/ha	0.0	a	2.0	c	5.3	b	0.0	a
8	PYROXSULAM 21 g ai/ha + Veget Oil 0,5 L/ha	0.0	a	3.0	bc	6.8	b	0.0	a
9	PYROXSULAM 21 g ai/ha + Sulf. Amonia 1,5 L/ha	0.0	a	3.0	bc	5.8	b	0.0	a
10	PYROXSULAM 42 g ai/ha	0.0	a	3.3	bc	9.0	a	0.0	a
11	PYROXSULAM 42 g ai/ha + Veget Oil 0,5 L/ha	0.0	a	5.3	a	10.0	a	0.0	a
12	PYROXSULAM 42 g ai/ha + Sulf. Amonia 1,5 L/ha	0.0	a	3.8	b	9.0	a	0.0	a
12	HUSSAR 5 g ai/ha + Hoefix 0,5 L/ha	0.0	a	0.0	d	0.0	d	0.0	a
14	Testemunha	0.0	a	0.0	d	0.0	d	0.0	A
CV			0		50.45		27.62		0

Tabela 02: Controle de *Lolium multiflorum*, pelo herbicida pyroxsulam na cultura do trigo, aos 14 e 46 dias após a aspersão dos tratamentos herbicidas. Cruz Alta-RS., Safra 2010

	Tratamento	14DAAA		46DAAA	
1	PYROXSULAM 12 g ai/ha	9.5	f	88.3	bcd
2	PYROXSULAM 12 g ai/ha + Veget Oil 0,5 L/ha	11.0	f	88.3	bcd
3	PYROXSULAM 12 g ai/ha + Sulf. Amonia 1,5 L/ha	13.8	ef	85.0	cd
4	PYROXSULAM 15 g ai/ha	18.3	de	91.8	ab
5	PYROXSULAM 15 g ai/ha + Veget Oil 0,5 L/ha	21.3	cd	91.0	abc
6	PYROXSULAM 15 g ai/ha + Sulf. Amonia 1,5 L/ha	17.5	de	88.8	bcd
7	PYROXSULAM 21 g ai/ha	23.8	bcd	93.8	ab
8	PYROXSULAM 21 g ai/ha + Veget Oil 0,5 L/ha	21.3	cd	94.5	ab
9	PYROXSULAM 21 g ai/ha + Sulf. Amonia 1,5 L/ha	21.3	cd	95.0	ab
10	PYROXSULAM 42 g ai/ha	27.5	bc	96.5	a
11	PYROXSULAM 42 g ai/ha + Veget Oil 0,5 L/ha	27.5	bc	96.0	a
12	PYROXSULAM 42 g ai/ha + Sulf. Amonia 1,5 L/ha	30.0	b	95.0	ab
12	HUSSAR 5 g ai/ha + Hoefix 0,5 L/ha	35.0	a	82.5	d
14	Testemunha	0.0	g	0.0	e
CV			17.03		3.7

CONCLUSÕES

O herbicida pyroxsulam é eficiente no controle de *Lolium multiflorum*.

O herbicida pyroxsulam, independente da dose testada, da presença ou não de adjuvante e do tipo de adjuvante testado mostrou controle igual ou superior ao herbicida iodosulfuron aos 46 DAT.

Todos os tratamentos herbicidas foram seletivos a cultura do trigo, variedade Marfim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, L.A.S. **Adjuvantes agrícolas para a proteção de plntas**. Rio de Janeiro. IMOS Gráfica e Editora, 2011. 264 p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra Brasileira, grãos, quarto levantamento, Janeiro, 2011. Brasilia. 41 p.

GEIER, P.W. et al. Pyroxsulam compared with competitive standards for efficacy in winter wheat. **Weed Technology**, v.25, n.3, p.316-321, 2011.

LARGE, E.C. Growth stages in cereals. **Plant Pathology**, v.3 3:128-129, 1954.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS – SBCPD. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: 1995. 42 p.

WELLS, G.S. Pyroxsulam for broad-spectrum weed control in wheat. In: 1**6th Australian Weeds Conference proceedings: weed management 2008 hot topics in the tropics.** p. 297.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

APLICAÇÃO AÉREA DE IMAZAPIR + IMAZAPIQUE EM COMBINAÇÕES COM ADJUVANTES, VOLUMES DE CALDA E EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO NO CONTROLE DE ARROZ VERMELHO

ANDRADE, G.P. (FAEM/UFPel, Pelotas/RS-gustavopda@yahoo.com.br), LOECK, A.E. (FAEM/UFPel, Pelotas/RS), AVILA, L. A. (FAEM/UFPel, Pelotas/RS), SCHRODER, E.P. (SCHRODER CONSULTORIA, Pelotas/RS), MARTINI, A.T. (FAEM/UFPel, Pelotas/RS)

RESUMO

Entre os equipamentos mais utilizados nas aplicações aéreas de herbicidas em arroz irrigado destacam-se os atomizadores rotativos e os bicos hidráulicos de impacto. O herbicida sistêmico imazapir + imazapique (KIFIX®), desenvolvido para uso exclusivo da tecnologia Clearfield®, possui amplo espectro de ação. O objetivo do trabalho foi avaliar equipamentos de aplicação, volumes de calda e adjuvantes no controle de plantas daninhas com este herbicida. O experimento foi instalado no delineamento de parcelas totalmente casualizadas, com cinco repetições. Os tratamentos foram bico com pontas do tipo leque de impacto e volume de aplicação de 20 L ha-^{1}, atomizador rotativo de disco com volumes de aplicação de 10 L ha-^{1} e formulação de imazapir + imazapique 525 + 175 g Kg^{-1} em mistura com os adjuvantes Dash, Assist e associação de Assist com espalhante adesivo siliconado Break Thru, mais testemunha sem aplicação de herbicida. Foram realizadas duas aplicações com intervalo de 12 dias, e avaliado o controle de arroz vermelho aos 6, 13, 18 e 29 dias após a segunda aplicação e quantificada a densidade de gotas da pulverização. Concluiu-se que imazapir + imazapique controla arroz vermelho com qualquer um dos adjuvantes, equipamentos e volumes de calda testados.

Palavras-chave: aviação agrícola, agrotóxico, pulverização

INTRODUÇÃO

A tecnologia Clearfield® de produção (Basf, 2004) tem como principal objetivo o controle do arroz-vermelho, que interfere negativamente por ser da mesma espécie do arroz cultivado e, não haver até então, herbicida seletivo (Menezes et. al*.,* 2009).

O herbicida KIFIX® (imazapir + imazapique, 525 + 175 g Kg^{-1}), do grupo químico das imidazolinonas, é um produto sistêmico, desenvolvido para uso exclusivo na tecnologia Clearfield®. Possui controle sobre *Oryza sativa*, *Echinochloa crusgalli*, *Brachiaria plantaginea*, *Luziola peruviana*, *Aeschynomene denticulata*, *Ludwigia longiformis*, *Sagittaria montevidensis*, *Sagittaria guyanensis*, *Cyperus iria*, e *Frimbristylis miliacea*. Apresenta flexibilidade quanto à época de aplicação, podendo ser utilizado em pré ou pós-emergência das plantas infestantes e do arroz (AGROFIT, 2012).

OLIVEIRA (2011) verificou que a adição de adjuvantes à calda de aplicação alterou as propriedades físicas e químicas das soluções aquosas em diferentes magnitudes, e modificaram o espectro de gotas e o potencial risco de deriva.

Atualmente, para a aplicação de agrotóxicos em lavouras de arroz irrigado, o meio mais utilizado, é a aviação agrícola, onde são empregados alguns equipamentos específicos, como bicos com pontas do tipo leque de impacto e os atomizadores rotativos de discos (SCHRÖDER, 2003).

A tendência mundial é o uso de volumes de aplicação cada vez menores (SCHRÖDER, 2004; GALON et al., 2007), A pesquisa vem enfatizando o desenvolvimento de novos equipamentos de pulverização que possibilitem a redução do volume de calda com menor custo ao produtor, maior concentração do produto a ser pulverizado e, consequentemente, maior eficiência no controle de plantas daninhas.

O objetivo do trabalho, desenvolvido por participantes do Grupo de Estudos em Tecnologia de Aeroaplicação – Grupo GETA, foi avaliar equipamentos de aplicação, volumes de calda e a adição de adjuvantes para o controle de plantas daninhas em lavoura de arroz irrigado com o uso de imazapir + imazapique.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2011/2012, em lavoura comercial de arroz irrigado, localizada no município de Camaquã, RS, situada na latitude S30º54’57,9”, longitude W051º43’49,1” e altitude de 19m. A cultivar utilizada na propriedade foi Puitá Inta CL, e o herbicida avaliado no experimento foi KIFIX® (imazapir + imazapique), na dose de 0,1 L pc ha^{-1} com a adição dos adjuvantes Dash 0,5%, Assist 1% e associação de Assist 0,3

L ha^{-1} e Break Thru 0,04 L ha^{-1}. Foram realizadas duas pulverizações, a primeira com associação de glifosate (Zapp QI®) 3 L pc ha^{-1}, no ponto de agulha, e a segunda 12 dias após, sem a adição de glifosate, quando a área apresentava infestação de 12 plantas de arroz vermelho por metro quadrado. As aplicações foram realizadas com atomizador rotativo de disco com volume de aplicação de 10 L ha^{-1} e bicos com ponta do tipo leque de impacto com volume de aplicação de 20 L ha^{-1} (Tabela 1).

O delineamento experimental seguiu o esquema de parcelas totalmente casualizadas com cinco repetições. A área experimental foi demarcada em talhões, com faixa de 150 m de largura e 500 m de comprimento, correspondendo a 10 tiros de aplicação e 15 m de largura cada, totalizando uma área de 75.000 m² por tratamento. O tamanho do talhão foi calculado a partir de um número de faixas que proporcionam maior segurança, reduzindo problemas relacionados com a deriva. Em cada talhão, foram demarcadas cinco áreas aleatoriamente, que receberam cobertura de uma lona plástica de 4 m² no momento da aplicação, servindo como áreas testemunhas.

Tabela 1. Herbicida, adjuvantes, equipamentos e volumes de aplicação avaliados, no controle de arroz vermelho em lavoura de arroz irrigado. Camaquã, RS, 2011.

Tratamento	Produtos e doses	Equipamento	Volume L.ha^{-1}
1	Kifix 0,1 + Dash 0,5%	Atomizador	10
2	Kifix 0,1 + Assist 1%	Atomizador	10
3	Kifix 0,1 + Assist 0,3 L.ha^{-1} + Break Thru 0,04 L.ha^{-1}	Atomizador	10
4	Kifix 0,1 + Dash 0,5%	Bico	20
5	Kifix 0,1 + Assist 1%	Bico	20
6	Kifix 0,1 + Assist 0,3 L.ha^{-1} + Break Thru 0,04 L.ha^{-1}	Bico	20
7	Testemunha sem herbicida		

As avaliações de controle de arroz vermelho foram realizadas visualmente aos 6, 13, 18 e 29 dias após a segunda aplicação dos tratamentos, de forma aleatoria em cinco pontos dentro da área experimental. Para tal foi utilizada a escala percentual, onde zero representou controle nulo e 100% a morte completa das plantas daninhas.

Também dentro dos talhões, foram realizadas as amostragens de gotas com cartões de papéis hidrossensíveis (Spraying Systems®). As condições ambientais foram monitoradas durante todas as aplicações, com a utilização de termohigroanemômetros (Kestrel®). A

aeronave utilizada foi um Cessna Ag-Truk modelo A188B, equipada com DGPS Satloc-M3®, e fluxômetro Interflow®,

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos apresentaram controle de arroz vermelho. Nas avaliações realizadas aos 6, 13 e 29 dias após a aplicação (DAA), não houve diferença significativa entre os tratamentos, mas aos 18 DAA, ocorreu diferença pelo teste de Tukey 5% (Tabela 2).

Na média geral do experimento, o controle foi superior a 90%, considerado como satisfatório. Resultado semelhante foi encontrado por GUIMARÃES et. al; (2011) que observou controle de 91% aos 14 DAA. Deve-se destacar que o fabricante recomenda aplicar o herbicida Kifix com o adjuvante Dash.

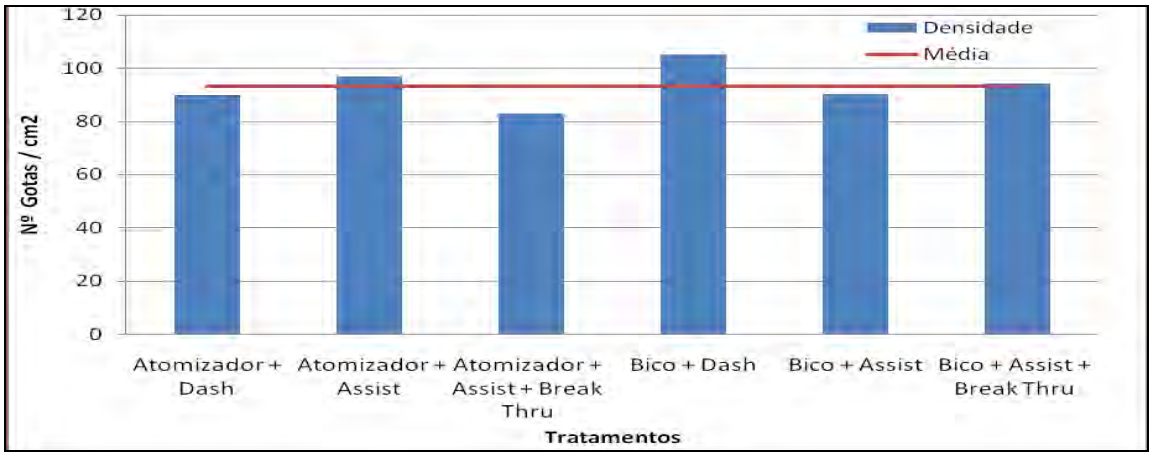
Tabela 2. Porcentagem de controle de arroz vermelho (*Oryza sativa*) aos 6, 13, 18 e 29 dias após a aplicação, e produtividade de grãos de arroz. Camaquã, RS, 2011.

Tratamento	Controle (%)			
	6 DAA	13 DAA	18 DAA	29 DAA
1	78,0 a*	95,0 a	95,8 b	96,6 a
2	83 a a	93,3 a	97,0 ab	97,5 a
3	72,5 a	95,2 a	98,2 ab	97,4 a
4	81,0 a	94,8 a	97,8 ab	99,0 a
5	81,7 a	92,1 a	98,6 a	97,6 a
6	63,0 a	96,0 a	98,0 ab	98,4 a
CV (%)	15,44	3,81	1,27	1,34

* Médias seguidas por letras minusculas em cada coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Todos os tratamentos com bico com pontas do tipo leque de impacto e volume de aplicação de 20 L ha-^{1}, bem como com atomizador rotativo de disco com volumes de aplicação de 10 L ha-^{1}, geraram densidades de gotas ao redor de 90 gotas.cm^{-2} (Gráfico 1).

Gráfico 1. Densidade de gotas produzidas pelos equipamentos de aplicação e adjuvantes testados no experimento. Camaquã, RS, 2011.



Os valores são similares aos encontrados por Silva (2009) para bicos pulverizando 20 L ha^{-1}, e superiores às 43 gotas.cm^{-2} geradas por atomizadores rotativos a 10 L.ha^{-1}.

Estes índices estão acima do mínimo recomendado para a aplicação de herbicidas em arroz, situado ao redor de 50 gotas.cm^{-2} (SOSBAI, 2010). Os resultados são coincidentes com SCHRODER (2003), que afirma a possibilidade de usar volumes menores de calda em pulverizações aéreas, apresentando como vantagens a redução no uso de água, menor número de decolagens e maior rapidez para tratar as lavouras.

CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que o herbicida imazapir + imazapique, controla arroz vermelho com qualquer um dos adjuvantes testados e que tanto os atomizadores rotativos de disco com volumes de aplicação de 10 L ha^{-1}, quanto os bicos com pontas do tipo leque de impacto e volume de aplicação de 20 L ha^{-1} podem ser utilizados para pulverizar herbicidas em lavouras de arroz irrigado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. www.agrofit.gov.br. Acessado em 10 de abril de 2012.

BASF BRASILEIRA S.A. **Sistema Clearfield de Produção**. 2009. Disponível em: http://www.agro.basf.com.br/UI/Clearfield/clearfield-modelo-prevencao. Acesso em 07/04/2012. COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, v.40, n.2, p.436-443, 2000.

GALON, L. et al. Estimativa das perdas de produtividade de grãos em cultivares de arroz (*Oryza* ***sativa*****) pela interferência do capim-arroz** (*Echinochloa* spp.). **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 697-707, 2007.

GUIMARÃES, S. et al. **Controle de arroz – vermelho e seletividade ao arroz irrigado pela aplicação de herbicidas do grupo das imidazolinonas** In: VII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, Balneário Camboriú, v. 1, p.495 – 498, 2011.

MENEZES, V. G.; MARIOT, C. H. P; OLIVEIRA, C. A. O. et al. **Resistência de arroz-vermelho (O*ryza sativa* l.) a herbicidas do grupo químico das imidazolinonas no sul do Brasil**. In: VI Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, Porto Alegre, 2009.

OLIVEIRA, R.B. de. **Caracterização funcional de adjuvantes em soluções aquosas**. 2011. 134p. Tese (Doutorado em Agronomia)- Faculdade de Ciências Agronômicas Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu.

SCHRÖDER, E. P. **Avaliação de sistemas aeroagrícolas visando à minimização de contaminação ambiental**. 2003. 66 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SCHRÖDER, E. P. Aplicação em soja. **Cultivar Máquinas**, n. 58, 14 p., 2004. (Caderno Técnico)**.**

SILVA, T. M. B. da. **Tecnologia de aplicação aérea de fungicidas na cultura do arroz irrigado**. 2009. 63 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria.

SOCIEDADE SUL–BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI. **Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil.** Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PADRONIZAÇÃO DO USO DE EXTRATOS DE *Cymbopogon citratus* DC. NA DA GERMINAÇÃO DE *Bidens subalternans* DC.

PLACIDO, H. F. (UFPR – Campus Palotina/PR – placido.agronomia@gmail.com); KRENCHINSKI, F. H. (UFPR – Campus Palotina/PR); ZONETTI, P. C. (UFPR – Campus Palotina/PR); ALBRECHT, L. P. (UFPR – Campus Palotina/PR – lpalbrecht@yahoo.com); FURTADO, R. C. N. (UFPR – Campus Palotina/PR); GRIS, D. J. (UFPR – Campus Palotina/PR); SCHNEIDER, R. E. (UFPR – Campus Palotina/PR).

Resumo: As plantas daninhas, uma problemática que, além dos prejuízos causados por competição com cultivares, tem seu controle oneroso, de modo que desenvolvimento de formas alternativas de controle se torna de grande importância econômica e ambiental. Desse modo, o presente trabalho objetiva padronizar a obtenção do extrato de *Cymbopogon citratus* DC., analisando a influência do mesmo sobre fatores de germinação de *Bidens subalternans* DC. A obtenção dos extratos se deu através de dois períodos (manhã e tarde) de coleta de folhas e dois preparos: maceração (utilizando liquidificador) e infusão (emergindo o material vegetal em água destilada com temperatura de 100°C). Os extratos foram aplicados sobre sementes de *Bidens subalternans* DC. Dispostas sobre papel germitest em placa de Petri, utilizando uma dose de água destilada para testemunha. Notando-se que o extrato obtido por maceração exerceu maior atividade inibitória ao processo germinativo, não havendo influência pelo período de coleta do material vegetal.

Palavras-chave:Extratos; Alelopatia; Germinação.

INTRODUÇÃO

As plantas definidas como “daninhas” são uma problemática que acomete o homem desde o início da agricultura, devido as mesmas competirem com as cultivares por água, luz, nutrientes e CO_2, de maneira desigual, por serem mais adaptadas e com maior rusticidade. Uma média de 20 a 30% do custo de produção é destinado para o controle de plantas daninhas (Minguela e Cunha, 2010).

Deste modo tona-se inerente o desenvolvimento de formas alternativas de controle, podendo-se pesquisar formas que as próprias plantas utilizam, destacando-se a interações alelopáticas como principal forma de controle natural. Plantas superiores possuem uma interessante capacidade de sintetizar, acumular e secretar metabólitos secundários,

denominados aleloquímicos, não relacionados diretamente a nenhuma função do metabolismo primário (Silva e Silva, 2007).

A alelopati pode influenciar tanto na parte de germinação, quanto no crescimento. Podendo afetar de maneira indireta: promovendo alterações no solo, suas condições nutricionais, variação de população e atividade dos micro-organismos, como de forma direta: em que os aleloquímicos agem sobre as membranas do vegetal receptor, permitindo a ligação e penetração dos compostos celulares interferindo no seu metabolismo (Lima et al., 2009).

O objetivo do presente trabalho é padronizar o uso de extrato vegetal de *Cymbopogon citratus* DC. através de momentos de coleta e de métodosde preparo (maceração e infusão), analisando sua influência sobre fatores de germinação de *Bidens subalternans* DC.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal do Paraná (Campus Palotina), com avaliações diárias em um período de 26 dias, iniciando a partir do preparo dos extratos aquosos.

A coleta das folhas de *Cymbopogon citratus* DC.(Capim-limão, Erva-cidreira) foi dividida em dois períodos (manhã - M e tarde - T) visando identificar o aumento de concentração de aleloquímicos influênciado pelo período. Após as folhas passaram por dois procedimentos de coleta, foram trituradas em um liquidificador (por período de 2 minutos) na proporção de 1:5 (material vegetal e água destilada, respectivamente), filtrando o extrato com gase, para obtenção do Extrato Base (EBA) e na sequência imersas em água a temperatura de 100 °C (proporção 1:5), permanecendo em repouso até o completo esfriamento, filtrando o extrato com gase, para obtenção do Extrato de Infusão (INF); utilizou-se dose com água destilada para testemunha.

As sementes de *Bidens subalternans* DC. (Picão-preto, Picão-do-campo) foram distribuídas em número de 50 em placas de Petri sobre papel germitest, aplicando 7 mL das suas referentes soluções no primeira umidecimento, e 3 mL quando havia a necessidade de novo umidecimento com seus respectivos tratamentos. As placas de Petri foram acondicionadas em câmara B.O.D com fotoperíodo de 12 horas e temperatura constante de 25ºC. Com avaliação diária para determinar a germinação (presença de protrusão radicular).

Foram estimadas o a porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) através do método experimental Borghetti e Ferreira (2004), com a seguinte equação:

IVG = G1/N1 + G2/N2 + ... Gn/Nn
Onde: G1, G2, ... Gn = número de sementes ou plântulas germinadas no dia da

observação.
N1, N2, + ... + Nn = nº. de dias (horas) após a semeadura.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualisado, em um esquema fatorial 2x3, em que 2 são os períodos de coleta (manhã e tarde) e 3 são os extratos utilizados. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico Sisvar®.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O período de coleta (Manhã e Tarde) não apresentou diferença significativa sobre a germinação de *Bidens subalternans* DC. em nenhum dos extratos, já o extrato base prporcionou um decréscimo na germinação da planta daninha, supostamente com maior influência alelopática que o extrato obtido por infusão, que não apresentou diferença significativa da testemunha, dosada apenas com água destilada (Tabela 1).

Tabela 1. Influência de Extratos aquosos de *Cymbopogon citratus* na porcentagem de germinação de *Bidens subalternans* DC.

Porcentagem de Germinação			
Tratamentos	M	T	Ẋ
EBA	14,5 Aa	16 Aa	15,25 A
INF	47 Ba	43,5 Ba	45,25 B
T	56,5 Ba	51,5 Ba	54 C
	39,33 a	37 a	
CV(%)	18,97		

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na avaliação da velocidade de germinação (Tabela 2), o período da coleta provavelmente não influenciou no acúmulo de aleloquímicos no extrato, pois não modificou significativamente o IVG. Quanto ao comparativo entre os extratos, o extrato obtido por maceração proporcionou um decréscimo significativo na velocidade de germinação, tendo, possivelmente maior liberação de aleloquímicos que o extrato obtido por infusão, que apresentou diferença significativa apenas da testemunha na coleta da manhã (com IVG superior ao extrato base).

Tabela 2. Índice de velocidade de germinação de *Bidens subalternans* a partir da utilização de extratos aquosos de *Cymbopogon citratus*.

Índice de Velocidade de Germinação			
Tratamentos	M	T	X̀
EBA	0,84 Aa	1,43 Aa	1,12 A
INF	6,14 Ba	6,81 Ba	6,47 B
T	11,82 Ca	10,03 Ba	10,82 C
	6,26 a	6,09 a	
CV(%)	32,69		

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

De acordo com os dados explicitados, pode-se inferir que o método de obtenção do extrato base, a partir da simples maceração, proporciona maior influência alelopática sobre fatores de germinação de *Bidens subalternans* DC*.* Segundo Piccolo et al. (2007) a utilização de uma combinação dos métodos de obtenção de extratos avaliados proporcionou um retardo no desenvolvimento inicial da guanxuma.

CONCLUSÃO

O método de maceração para obtenção de extrato mostrou-se mais eficiente para expressar possível atividade alelopática sobre *Bidens subalternans* DC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGHETTI, F.; FERREITA, A.G. **Germinação: do básico ao aplicado**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed. 2004.p.317.

LIMA, G.P. et al. Alelopatia de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e sabugueiro (*sambucus australis*) na germinação e desenvolvimento inicial de corda-de-viola (*ipomoea grandifolia*).**Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**. V. 15, n. 2, p.121-127,2009.

MINGUELA, J.V. ; CUNHA, J. P. A. .R. **Manual de Aplicação de Produtos Fitossanitários**. ed 1, Viçosa, MG: Aprenda Facil. 2010. p. 588

PICCOLO, G. et al. Efeito alelopático de capim limão e sabugueiro sobre a germinação de guanxuma. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 28, n. 3, p.381-386, 2007.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas**. 1. ed. Viçosa – MG:UFV. 2011. p. 367. 2007.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMA AGROFLORESTAL NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA

COSTA, E. A. (Mestrado em Agroecologia – UEMA, São Luís/MA – elizacosta17@yahoo.com.br), MARQUES, L. J. P. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP -luiz1000x@yahoo.com.br), SILVA, M. R. M. (Curso de Agronomia – UEMA, São Luís/MA – rmalheir@yahoo.com.br), LOPES, G. S. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - gslopes11@yahoo.com.br).

RESUMO: A pesquisa teve como objetivo avaliar a comunidade e a diversidade de plantas invasoras em área de sistema agroflorestal da Fazenda Escola São Luís da Universidade Estadual do Maranhão situada em São Luís – MA. A pesquisa foi conduzida em novembro de 2008 (período de estiagem) e em fevereiro de 2009 (período chuvoso) com o levantamento fitossociológico das plantas daninhas através do lançamento, ao acaso de um retângulo, de dimensões 0,50 x 0,30m, por seis vezes na área. A cada lançamento, as espécies foram coletadas, identificadas, contadas, secadas em estufa a 70°C, até atingir peso constante, para obtenção dos índices fitossociológicos (frequência, densidade, dominância relativa e índice de valor de importância). O grupo das Monocotiledôneas apresentou maior número indivíduos tanto no período de estiagem como no chuvoso. As famílias com maior riqueza de espécie no período de estiagem foram Poaceae e Cyperaceae, enquanto no chuvoso foi Poaceae. A espécie que apresentou maior IVI nos dois períodos avaliados foi *Cyperus diffusus.*

Palavras-chave: Levantamento, composição florística, comunidade infestante.

INTRODUÇÃO

No Maranhão, particularmente na região Norte, a agricultura é praticada principalmente por agricultores familiares com baixo nível técnico no sistema de corte e queima cuja produção é usada para subsistência da família e o excedente comercializado. Uma alternativa para substituição desse sistema são os sistemas agroflorestais que segundo Franco (2000) representam um novo enfoque de desenvolvimento rural, uma nova perspectiva de modelo de uso da terra e não uma simples técnica agrícola ou florestal que objetiva o aumento de produção. Para Souza et al. (2003), seus componentes produtivos são alocados para serem eficazes e sustentáveis. Porém, o aparecimento de plantas daninhas pode comprometer o equilíbrio dos fatores de produção, por competir com estes para o seu crescimento (SOUZA et al., 2003).

A análise estrutural ou levantamento fitossociológico de uma determinada área é muito importante para que se possa ter parâmetros confiáveis acerca da florística das plantas daninhas de um determinado nicho (OLIVEIRA;FREITAS, 2008).

Com o intuito de verificar a comunidade infestante em um sistema agroflorestal, este trabalho tem o objetivo de identificar a composição florística das plantas daninhas em área de sistema agroflorestal no município São Luís – MA.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no ano agrícola 2008/09, em área experimental da Universidade Estadual do Maranhão, Campus Paulo VI situada no município de São Luís – MA, latitude 02° 31' 47" e longitude 44° 18' 10" (IBGE, 2009). O clima local segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw', ou seja, equatorial quente e úmido, com estação chuvosa de janeiro a junho (média de 2010 mm) e estação seca de julho a dezembro (média de 180 mm), com temperatura média anual de 26,1 ºC, com variações de 30,4 °C e 23,3 ºC e a umidade relativa média é de 88% (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2009).

O levantamento foi realizado em uma área de sistema agroflorestal (SAF) com 600 m^2 implantado em 2005, tendo como cultura principal o cupuaçu (*Theobroma* sp.). O SAF é constituído por quatro clones de cupuçuazeiro enxertado no espaçamento de 5 x 6 m. Intercalando os pés de cupuaçu foi plantado açaí de terra-firme (*Euterpe oleracea* Mart.) no espaçamento de 2,5 x 6m com o objetivo de fornecer sombreamento para a cultura principal e ingá (*Inga edulis* Martius) no espaçamento de 3,70 x 6m, o qual sofreu poda e os resíduos depositados nas ruas.

Em maio de 2008, abóbora foi plantada nas ruas do SAF e após sua colheita, as ruas foram deixadas em pousio. Sendo realizadas as coletas de material botânico em novembro de 2008 (período de estiagem) e outra em fevereiro de 2009 (período chuvoso).

O levantamento da comunidade infestante ocorreu através do lançamento de um retângulo, de dimensões 0,5m X 0,30m, ao acaso por seis vezes na área. A cada lançamento as partes áreas das plantas daninhas foram cortadas, colocadas em sacos de papel e levadas para laboratório para identificação, quantificação e acondicionamento em estufa a 70°C para obtenção da massa seca. A densidade e a massa seca foram expressas em números de plantas e grama seca por metro quadrado, respectivamente. Esses dados foram usados para determinação dos índices fitossociológicos: densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e índice de valor importância (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de estiagem obteve-se um total de 322 indivíduos, sendo 260 (80,75%) pertencentes ao grupo das Monocotiledôneas e (19,25%) 62 pertencentes ao grupo das Eudicotiledôneas. Desse total identificou-se 20 espécies de planta daninhas, distribuídas em 12 famílias, com destaque para as famílias Cyperaceae e Poaceae que apresentam o maior número de espécies, quatro cada. Enquanto no período chuvoso foram coletados 854 indivíduos, sendo 727 (85,13%) do grupo das Monocotiledôneas e 127(14,87%) das Eudicotiledôneas distribuídos em 14 famílias, sendo a família Poaceae a mais representativa em número de espécies nesse período (Tabela 1). Observou-se que a maior quantidade de indivíduos foi obtida no período chuvoso, o grupo das monocotiledôneas apresentou maior representação numérica e a família Poaceae à maior riqueza de espécies nos dois períodos avaliados. Essa elevada quantidade de indivíduos no período chuvoso está relacionada com as precipitações pluviais que favorecem a germinação das sementes das plantas daninhas. Sousa (1995) ao avaliar a dinâmica de plantas invasoras ocorrentes no estrato inferior de quatro sistemas agroflorestais, observou que Poaceae foi a principal família, destacando-se quanto ao número de espécies.

Tabela 1. Relações das plantas daninhas, identificada por grupos, família e espécie da área Experimental da Universidade Estadual do Maranhão em área plantada em sistema agroflorestal (SAF) com cupuaçu, ingá e açaí (nov./ 2008 e 02/2009, São Luís - MA).

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	PE[1]	PC[2]
MONOCOTILEDÔNEAS			
CYPERACEAE	*Cyperus diffusus* Vahl	X	X
	Cyperus distans L. f.	X	
	Cyperus sp.	X	X
	Cyperus surinamensis Rottb.	X	
	Indeterminada		X
POACEAE	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	X	
	Digitaria sp.	X	X
	Eragrostis plana Nees	X	
	Paspalum maritimum Trin.	X	X
	Setaria sp		X
	Indeterminada		X
EUDICOTILEDÔNEAS			
AMARANTHACEAE	*Alternanthera tenella* Colla.	X	X
ASTERACEAE	*Chaptalia sp.*		X
DILLENIACEAE	Indeterminada		X
EUPHORBIACEAE	*Chamaesyce hirta* (L.) Milisp.		X

	Croton sp.		X
FABACEAE - FABOIDEAE	*Indigofera hirsuta* L.	X	X
MALVACEAE	*Pavonia* sp.	X	X
	Sida sp	X	
MOLLUGINACEAE	*Mollugo verticillata* L.	X	X
NYCTAGINACEAE	*Boerhavia diffusa* L.	X	X
PHYLLANTHACEAE	*Phyllanthus niruri* L.		X
PLANTAGINACEAE	Scolparia dulcis L.	X	
PORTULACAEAE	*Portulaca oleraceae* L.		X
	Talinum triangulare (Jacq.) Willd	X	X
RUBIACEAE	*Spermacoce verticillata* L.	X	X
	Spermacoce latifolia Aubl.	X	
	Spermacoce capitata Ruiz & Pav.		X
	Spermacoce sp.	X	
TURNARACEAE	*Turnera ulmifolia* L.	X	X
	Indeterminada		X

[1] Período de Estiagem; [2] Período Chuvoso

A espécie com maior índice de valor de importância tanto no período de estiagem quando no período chuvoso foi *Cyperus diffusus,* sendo que este último favoreceu a sua disseminação (Figura 1). Segundo Marques et al.(2010) do alto IVI dessa espécie estão relacionados à sua maior concentração na pré-Amazônia e Amazônia, sendo, conforme Kissmann (1997), considera uma espécies perene, reprodução sexuada, prefere solos leves e aceita iluminação difusa.

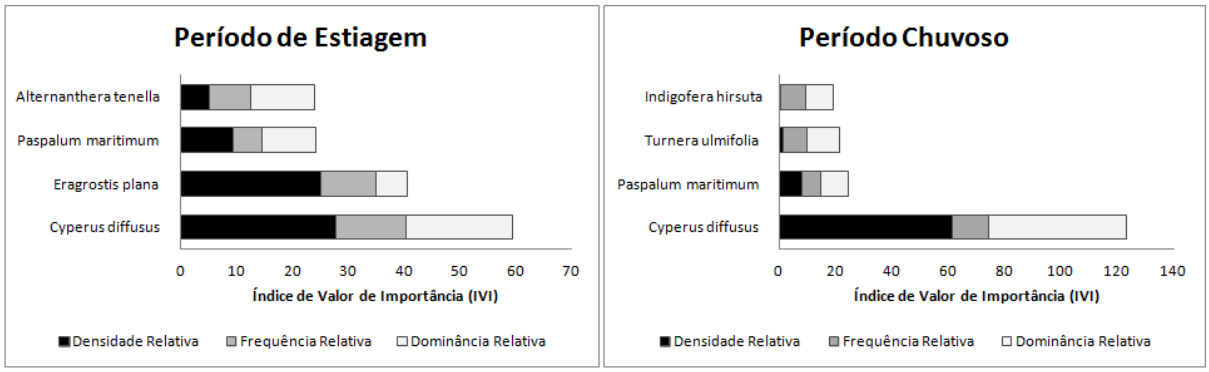


Figura 1. Parâmetros fitossociológicos das principais espécies plantas daninhas em área de sistema agroflorestal (SAF) na Fazenda Escola São Luís da Universidade Estadual do Maranhão. São Luís – MA (nov./ 2008 e 02/2009).

CONCLUSÕES

Observou-se o predomínio das plantas daninhas do grupo das monocotiledôneas na área do sistema agroflorestal. A família mais representativa em número de espécies foi a Poaceae e a espécie que apresentou maior índice de valor de importância (IVI) foi *Cyperus diffusus* nos dois períodos avaliados.

AGRADECIMENTO

Ao professor Doutor José Ribamar Gusmão Araújo da Universidade Estadual do Maranhão, Curso de Agronomia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANCO, F. S. **Sistemas agroflorestais: uma contribuição para a conservação dos recursos naturais na Zona da Mata de Minas Gerais**. 2000. 147f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo agropecuário*. Rio de Janeiro. 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normas climatológicas do Brasil 1961-1990**. Brasília, DF, 2009, p. 465.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1997. Tomo I, 824 p.

MARQUES, L.J.P. et al. Composição florística de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no sistema de capoeira triturada. **Planta daninha**, vol.28, n.spe, p. 939-951, 2010.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey & Sons, 1974. 547 p.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta daninha**, v. 26, n.1, p. 33-46, 2008.

SOUSA, S. G. A. **Dinâmica de plantas invasoras em sistemas agroflorestais implantados em pastagens degradadas na Amazônia Central (região de Manaus-AM)**. 1995. 105 p.. Tese (Mestrado em Ciências). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. 1995.

SOUZA, L. S. A. et al. Composição florística de plantas daninhas em agrossistemas de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) e pupunheira (*Bactris gasipaes*). **Planta daninha**, v. 21, n. 2, p. 249-255, 2003.

INTOXICAÇÃO DE PLANTAS DE SOJA COM CURAVIAL®

SILVA, R. P. (UFT, Gurupi/TO – rayner_paulo@hotmail.com), CARVALHO, R. J. (UFT, Gurupi/TO – renatojales25@hotmail.com), LOPES, P. H. (UFT, Gurupi/TO – paulolopes.agro@hotmail.com), BECKER, M. (UFT, Gurupi/TO – marianabecker003@hotmail.com), PEREIRA, E. I. L. (UFT, Gurupi/TO - eder.ilp@hotmail.com), ERASMO, E. A. L. (UFT, Gurupi/TO – erasmolemus@uft.edu.br).

RESUMO: A utilização de maturadores na cultura da cana-de-açúcar pode acarretar sérios danos em áreas vizinhas com culturas sensíveis, pois a aplicação é realizada por meio de aeronaves, de modo que, se as condições climáticas forem desfavoráveis, poderá ocorrer deriva para estas áreas. O Curavial® apresenta maiores chances de provocar este efeito, visto que é uma sulfoniluréia, com potencial herbicida, pertencente ao grupo de inibição da enzima ALS, grande parte das reclamações oriundas das aplicações em cana é devido à contaminação de áreas vizinhas por produtos utilizados como maturadores, desta forma o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito fitotóxico de Curavial® na cultura da soja. O ensaio foi realizado em campo, em blocos casualizados, com 4 tratamentos e 4 repetições. A aplicação foi realizada no estádio R5, com os seguintes tratamentos: Curavial® 1,5 g ha^{-1} e 4,5 g ha^{-1}, Prática de campo – utilização da segunda água de limpeza do sistema de aplicação na pulverização e uma Testemunha sem aplicação. As variáveis analisadas, toxicidade, altura, número de brotações laterais e produção revelaram o potencial de intoxicação de plantas de soja com a aplicação de Curavial®. Desta forma atenção especial deve ser tomada na limpeza dos equipamentos de pulverização em aeronaves utilizadas na aplicação deste maturador, quando usados em culturas sensíveis.

Palavras-chave: Curavial®, fitotóxico, limpeza, pulverização.

INTRODUÇÃO

Os maturadores utilizados em cana-de-açúcar são definidos como reguladores vegetais e agem alterando a morfologia e a fisiologia da planta, podendo levar a modificações qualitativas e quantitativas na produção. Esses produtos podem promover a diminuição do crescimento da planta, precocidade de maturação, possibilitar incrementos no teor de sacarose nos entrenós, e aumentar a produtividade de açúcar, que catalisam o acúmulo de sacarose nos colmos (Castro, 1999). Ainda funcionam como instrumento auxiliar no planejamento da colheita e no manejo varietal.

A pulverização desses produtos na cana-de-açúcar é aérea, de modo que, se as condições climáticas forem desfavoráveis, poderá ocorrer deriva para culturas vizinhas. Esse fato pode acarretar sérios danos às plantas sensíveis, principalmente se o maturador aplicado for o Curavial® (Sulfometuron methyl), que é uma sulfoniluréia com potencial herbicida em dosagens maiores (Daniel et. al, 2010). Grande parte das reclamações relacionadas a aplicação de agroquímicos em cana-de-açúcar é devido à contaminação de áreas vizinhas por produtos utilizados como maturadores (Daniel et. al, 2010).

Curavial® pertence ao grupo das sulfoniluréias, é inibidor da ALS – acetolactato sintase. Esta enzima atua na síntese de três aminoácidos de cadeia ramificada (leucina, lisina e isoleucina). Este grupo de herbicidas se caracteriza por apresentar altos níveis de atividade em baixas doses de aplicação. Transloca-se via apoplasto ou simplasto, sendo rapidamente transportado até áreas de crescimento ativo como meristemas e ápices. Apresenta meia vida de 30 a 120 dias que receberam aplicações via aeronaves do maturador de crescimento curavial® e pode eventualmente permanecer na área e induzir em culturas sensíveis problemas de fitotoxicidade em concentrações de partes por trilhão (Trezzi et. al, 2001).

Os principais sintomas em plantas susceptíveis são; paralisação do crescimento, desenvolvimento de clorose interneval, arroxeamento foliar dentro de 10 dias, folhas em emergência podem aparecer manchadas e mal formadas e em folhas largas o meristema apical necrosa e morre antes que as partes mais velhas da planta. (Oliveira Jr. et. al, 2011).

Em 2010, nos campos de produção de soja da Empresa Vera Cruz Agropecuária Ltda, munícipio de Goianésia - GO, foram observados sintomas próximos aos citados anteriormente, sendo que nestas áreas se utilizaram aeronaves que prestaram serviço de pulverização na aplicação do maturador de crescimento Curavial® em áreas de cana-de-açúcar. Desta maneira, optou-se pela montagem de um trabalho de pesquisa que simula-se a prática de campo de forma a verificar o efeito deste produto mesmo em doses muito baixas, como as que poderiam supostamente ficar após processos de lavagem do tanque de aplicação.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito fitotóxico do regulador vegetal Sulfometuron methyl (Curavial®) na cultura de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em campo, no período de novembro de 2011 à março de 2012, na Fazenda Lavrinha pertencente à Empresa Vera Cruz Agropecuária Ltda, município de Goianésia - GO.

O delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados, com 4 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos corresponderam a duas dosagens do regulador vegetal Curavial® (1,5 e 4,5 g ha^{-1}), um tratamento denominado de prática de campo, onde se preparou uma calda simulando uma aplicação na cultura da cana-de-açúcar (20 g ha^{-1}), esta foi passada em todo circuito do sistema de aplicação depois descartada, após foram realizadas duas lavagens com água limpa no recipiente de preparo da calda e em todo sistema de aplicação, sendo que a segunda água limpa foi coletada e utilizada na pulverização da soja. E completando os quatro tratamentos, uma testemunha sem aplicação do produto.

A soja (variedade Anta 82 RR) foi semeada no dia 07/11/2011, em área irrigada via pivô central, em condição de sistema plantio direto, a uma profundidade de 5 a 7 cm, com 0,45 m de distância entrelinhas e 20 sementes por metro linear. No sulco de semeadura foi aplicado 250 kg ha^{-1} do fertilizante MAP (monoamônio fosfato – 48% P_2O_5) e 220 kg ha^{-1} de KCl (cloreto de potássio – 58% K_2O) aplicado 2 dias após o plantio a lanço em área total.

As parcelas foram constituídas por 2,25 m de largura e 5 m de comprimento, considerando-se como área útil as três linhas centrais, descartando-se um metro em cada extremidade.

A aplicação ocorreu no dia 24/01/2012 e foi utilizado pulverizador costal, à pressão constante mantida por CO_2, munido de barra com quatro bicos tipo leque Teejet XR 11002, espaçadas de 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}. No momento da aplicação as condições edafo-climáticas foram consideradas satisfatórias.

No momento da aplicação as plantas de soja tinham entre 80 a 85 cm de altura e se encontravam no estádio R5, fase em que é comum ocorrer aplicações preventivas de defensivos agrícolas.

Aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) foram avaliados os sintomas de toxicidade nas plantas de soja, atribuindo-se notas de 0 a 100%, em que zero representa a ausência de sintomas e 100% a mortes das plantas. Aos 14 DAA foi avaliada a altura de plantas (dez plantas por parcela) posicionando-se uma fita métrica da superfície do solo e estendendo-a até a parte mais alta da planta. Foi avaliado ainda o número de brotações emitidos por dez plantas, considerando aqueles com no mínimo dois cm de comprimento. No final do ciclo da cultura (29/02/2012) as plantas da parcela útil foram coletadas para determinação da produção de grãos expressa em kg ha^{-1}.

Os dados obtidos foram submetidos ao Teste F da análise de variância e quando significativo às médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de Curavial® provocou efeitos negativos significativos nas plantas de soja, expressos nas notas de toxicidade atribuídas aos 7, 14 e 21 DAA (Tabela 1).

O tratamento que mais provocou danos às plantas foi o denominado de prática de campo, alcançando valores de 77,5% aos 21 DAA. Isto evidência o quanto o produto pode apresentar efeito residual quando os equipamentos são limpos somente com água, sem a lavagem especial com uso de soluções amoniacais, recomendado pelo fabricante do produto. Os tratamentos com Curavial® 1,5 g ha^{-1} e 4,5 g ha^{-1} apresentaram notas elevadas de toxicidade, porém inferiores a aqueles verificados no tratamento prática de campo aos 21 DAA. Isto leva a pensar que a concentração do produto na água de lavagem era superior as doses dos tratamentos avaliados. As plantas evidenciaram como sintomas, engrossamento e coloração verde arroxeada no caule com pontuações necrosadas, pontos necróticos nas folhas e vagens quando comparada a testemunha. (FILHO & NOVO, 2006) avaliando o efeito de sulfoniluréias em batata, observou claramente nas plantas retardamento no desenvolvimento, verificando avermelhamento nas nervuras das folhas com 1,5 e 15 g ha^{-1} de Sulfometuron-methyl aos 20 dias após a aplicação.

Tabela 1. Notas de toxicidade (%) obtidas aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) do regulador vegetal Curavial® (Sulfometurom methyl) em plantas de soja. Goianésia, GO. 2011/2012.

	Toxicidade - %		
Tratamentos	**7**	**14**	**21**
Testemunha	0 a[1]	0 a	0 a
Prática de Campo	50 b	51,2 c	77,5 d
Curavial® – 1,5 g ha^{-1}	41,2 b	42,5 b	31,2 b
Curavial® – 4,5 g ha^{-1}	51,2 c	53,7 c	47,5 c
CV - %	18,86	13,75	15,71

[1] Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A aplicação do Curavial® reduziu a altura das plantas significativamente somente no tratamento prática de campo, onde foi constatado morte dos meristemas apicais, levando a um atraso no desenvolvimento da cultura (Tabela 2).

Todos os tratamentos com Curavial® promoveram o surgimento de brotações laterais, se diferindo significativamente da testemunha. Maior número de brotações (2,5) foi constatado no tratamento Curavial® - 1,5 g ha^{-1}, diferindo estatisticamente dos outros. Este efeito pode ser explicado devido à morte dos meristemas apicais e consequentemente a estimulação de brotações laterais.

Todos os tratamentos onde se fazia presente o Curavial® reduziram significativamente a produtividade de grãos quando comparado à testemunha. Curavial® - 4,5 g ha^{-1} foi o que promoveu as maiores reduções (63,3 %), enquanto em Curavial® -1,5 g ha^{-1} e de prática de campo correspondeu a 33,3% e 40%, respectivamente.

Tabela 2. Altura e número de brotações 14 dias após a aplicação (DAA), número de brotos laterais aos 14 DAA e produção de grãos de soja, submetidos à aplicação do regulador vegetal Curavial® (Sulfometurom methyl). Goianésia - GO. 2011/2012.

Tratamentos	Altura (cm)	N° Brotos laterais	Produção (sacas ha^{-1})
Testemunha	95,0 a[1]	0 a	49,81 a
Prática de $Campo_1$	80,5 b	1,25 b	29,84 b
Curavial® – 1,5 g ha^{-1}	90,0 a	2,50 c	33,19 b
Curavial® – 4,5 g ha^{-1}	91,5 a	1,75 b	18,24 c
CV - %	5,91	32,07	22,56

[1] Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O produto Curavial® mesmo em doses muito pequenas é prejudicial à cultura da soja. Desta forma atenção especial deve ser tomada na limpeza dos equipamentos de pulverização em aeronaves utilizadas na aplicação deste maturador, quando usados em culturas sensíveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, P.R.C. Maturadores químicos em cana-de-açúcar. **Saccharum**, v.1, p.12-16, 1999.

DANIEL, B. et al. Seletividade dos reguladores vegetais trinexapac ethyl e sulfometuron methyl a plantas de amendoim, algodão e soja. **XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas.** Ribeirão Preto – SP. 19 a 23 de julho de 2010 - Centro de Convenções.

FILHO, H. S. M., NOVO, M. C. S. S. Fitotoxidade de sulfoniluréias em duas cultivares de batata. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Passo Fundo – RS, N.º 1, p. 10-18, 2006.

OLIVEIRA JR. et al. Mecanismo de Ação de Herbicidas. **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas.** Cap. 7. p.141-192. 2011.

TREZZI, M.M. et. al. Herbicidas inibidores da ALS. **Herbicidologia.** Porto Alegre: edição dos editores. Cap. 4, p.25-36. 2001.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MANEJO DE *Brachiaria ruziziensis* COM USO DE HERBICIDAS NO CONSÓRCIO COM FEIJÃO-CAUPI

RODRIGUES, G. S., MEDEIROS, R. D., ARRUDA, K. R. ,
LOCATELLI, V. E. R.,
CARMO, I. L. G. S.

RESUMO: A consorciação da cultura do feijão-caupi com pastagens é uma alternativa para o sistema produtivo de pequenas propriedades rurais no estado de Roraima. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de doses de herbicida dessecante e pós-emergente sobre a cobertura do solo com *Brachiaria ruziziensis*, os componentes de produção e produtividade de feijão-caupi no cerrado de Roraima. O experimento foi conduzido no Campo Experimental Água Boa – CEAB (Embrapa Roraima), município de Boa Vista-RR, sobre uma área com a espécie forrageira *B. ruziziensis.* Foram testadas três doses do herbicida dessecante glifosato (960; 1440; 1920 g i.a ha^{-1}) e cinco doses do herbicida pós-emergente haloxyfop-methyl (0; 15; 30; 45; 60 g i.a ha^{-1}). Foram avaliados o número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade de grãos de feijão-caupi e o percentual de cobertura do solo pela braquiária, por plantas daninhas e total aos 25 dias após a colheita. A competição exercida pela braquiária na menor dose de glifosato prejudicou o número de vagens por planta, número de grãos por vagem e produtividade de grãos, mas favoreceu a cobertura do solo. Há decréscimo do percentual de cobertura do solo pela *B. ruziziensis* com o aumento das doses de haloxyfop-methyl.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, glifosato, integração lavoura-pecuária.

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp) é uma das principais culturas agricolas em pequenas propriedades no estado de Roraima, sendo cultivado quase sempre consorciado com outras culturas, principalmente com milho ou mandioca (ALVES et al., 2009), mas a produtividade obtida no Estado (600 kg ha^{-1}) está abaixo do potencial da cultura. O uso de tecnologias que possam melhorar as propriedades

física e química do solo, dentre elas, o estabelecimento de plantas de cobertura e a integração lavoura e pecuária, são alternativas para o aumento da produtividade nas áreas de cultivo no cerrado de Roraima.

Para Bendahan et al. (2008) o cultivo do feijão-caupi como cultura de primeiro ano para a integração lavoura-pecuária nos lavrados de Roraima é uma opção técnica e economicamente viável. No entanto, o longo periodo de deficit hídrico prejudica o estabelecimento de pastagens e a formação de palhada após a colheita dos grãos, sendo o plantio consorciado com espécies de cobertura e manejadas com o uso de doses reduzidas de herbicidas uma alternativa que favorece o desenvolvimento da espécie de cobertura após a colheita. Porém, segundo Freitas et al. (2009a), há uma escassez de trabalhos envolvendo o uso de herbicidas nessa cultura, sendo as informações obtidas através de trabalhos com o feijão comum (*Phaseoulus vulgaris*).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de doses de herbicida dessecante e pós-emergente sobre *B. ruziziensis* na cobertura do solo, os componentes de produção e produtividade de feijão-caupi no cerrado de Roraima.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental Água Boa – CEAB (02º49'11''N e 60º40'24''W e 85 m de altitude), pertencente a Embrapa Roraima, no município de Boa Vista, no período de junho a setembro de 2010, sobre uma área estabelecida com a espécie forrageira *B. ruziziensis* desde o ano de 2007.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de três doses do herbicida dessecante glifosato (960; 1440; 1920 g i.a ha^{-1}) nas parcelas (11,25 m x 5 m) e cinco doses do herbicida pós-emergente haloxyfop-methyl (0; 15; 30; 45; 60 g i.a ha^{-1}) nas sub-parcelas (2,25 m x 5 m), e área útil de 3,6 m^2 (0,90 m x 4 m).

O plantio foi realizado na primeira quinzena de junho utilizando-se a cultivar de feijão-caupi BRS Guariba de porte semi-ereto, em linhas espaçadas de 0,5 m, deixando-se após desbaste, realizado aos 15 dias após plantio, 7 plantas por metro. A adubação do plantio foi feita com 250 kg ha^{-1} da fórmula 4-28-20 (N-P-K). As doses do herbicida dessecante foram aplicados em sequência ao plantio, utilizando-se pulverizador jacto Condorito 200 L acoplado a trator New Holand TL75E, com barra de pulverização de 5,5 m e 10 bicos tipo jato em leque azul TFA/10 03, espaçados em 0,50 m entre si, velocidade de aplicação de 6 km h^{-1}, pressão de serviço 40 libras pol^{-2} e volume de calda de 200 L ha^{-1}.

Os herbicidas pós-emergentes foram aplicados 20 dias após a emergência. Utilizou-se pulverizador costal pressurizado com CO_2, pressão constante de 25 libras

pol^{-2}, equipado com barra de pulverização de 2 m, com cinco bicos jato 8003 espaçados em 0,50 m entre si e volume de calda de 200 L ha^{-1}.

Foram avaliados o número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade de grãos de feijão-caupi corrigida para 13% de umidade na colheita (63 dias após a emergência) e o percentual de cobertura do solo pela *B. ruziziensis*, por plantas daninhas e o total (somatório da braquiária e das plantas daninhas) aos 25 dias após a colheita. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Para as doses de dessecante, comparou-se as médias empregando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para as doses de pós-emergente, quando significativos, realizou-se análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dose de 960 g i.a de glifosato reduziu o número de vagens por planta (6,90) onde esta diferiu das doses de 1440 e 1920 g i.a ha^{-1}, com 9,10 e 8,80 vagens respectivamente. A dose de 1920 g i.a de glifosato foi superior às demais para o número de grãos por vagem (15,45) (Tabela 1).

Tabela 1. Médias do número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de 100 grãos (M100G) e produtividade de grãos (PROD) de feijão-caupi BRS Guariba e dos percentuasi de cobertura do solo pela braquiária (CB), plantas daninhas (CPB) e total (CT) em função de doses de herbicida dessecante no cerrado de Roraima. Boa Vista-RR, 2012.

Doses Glifosato (g i.a ha^{-1})	NVP	NGV	M100G (g)	PROD (kg ha^{-1})	CB (%)	CPD (%)	CT (%)
960	6,9 B	14,6 B	18,3 A	1099,6 B	75 A	16,5 B	91,5 A
1440	9,1 A	14,7 B	18,6 A	1590,6 A	41 B	34,5 AB	75,5 A
1920	8,8 A	15,45 A	18,3 A	1728,3 A	36 B	39 A	75 A
C. V (D) %	14,7	4,0	4,9	17,7	16,62	35,28	12,53

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A dose de 960 g i.a. de glifosato proporcionou dessecação mais lenta da braquiária, sendo verificada a presença de plantas vivas até a aplicação do herbicida em pós-emergência e maior número de plantas emergidas durante o ciclo da cultura do feijão-caupi, causando maior interferência no início da fase reprodutiva. Freitas et al. (2009) verificaram redução do número de vagens por planta em função da interferência das plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. Desse modo, as doses

de 1440 e 1920 g i.a. reduziram o efeito competitivo da braquiária, proporcionando um maior número de vagens por planta.

O rendimento de grãos também foi prejudicado na dose 960 g i.a de glifosato sendo obtida a menor produtividade. A produtividade máxima obtida na dose de 1920 g de glifosato (1728,34 kg ha^{-1}) é superior à produtividade média obtida no estado. Bendahan et al. (2008) obtiveram produtividade de 1260 kg ha^{-1} de grãos secos ao implantar um sistema consorciado com *Brachiaria brizantha* semeada aos 20 dias após a germinação do feijão-caupi.

Para as doses de pós-emergente, o aumento das doses de haloxyfop-methyl favoreceu o número de vagens por planta e a produtividade de grãos (Figura 1a e 1b).

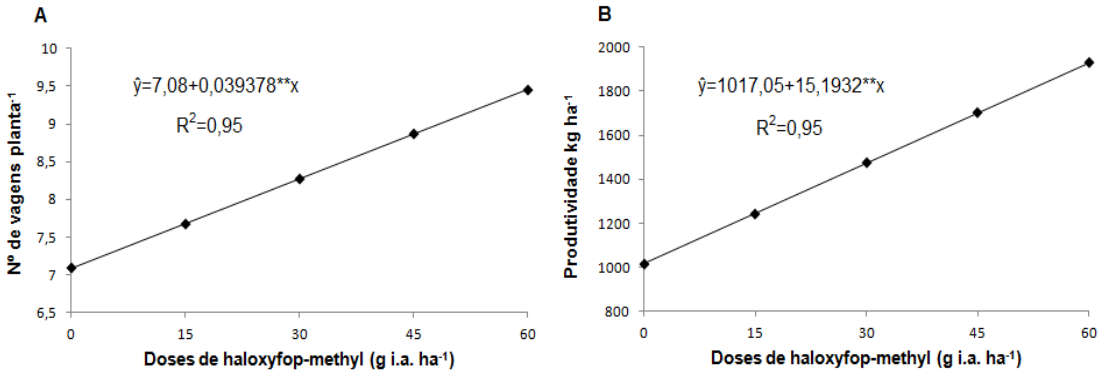


Figura 1. Número de vagens por planta (A) e produtividade de grãos de feijão-caupi (B) em função de doses de haloxyfop-methyl em pós-emergência no cerrado de Roraima.

Verificou-se no momento da colheita que a dose de 960 g i.a de glifosato combinada à dose zero de haloxyfop-methyl dificultou a colheita manual, em função da altura em que se encontrava a braquiária. Segundo Carvalho et al. (2011), o crescimento excessivo das forrageiras pode dificultar a colheita dos grãos, principalmente quando essa operação é realizada manualmente, como no caso do feijão.

O percentual de cobertura total não diferiu para os herbicidas testados. No entanto, para a cobertura pela braquiária, houve efeito significativo para as doses de dessecante (Tabela 1) e para as doses do pós-emergente, onde estas se ajustaram a um modelo de regressão linear ($\hat{y}$=58,50 – 0,2555***x; R^2=0,90) com redução do percentual de cobertura conforme o aumento das doses de haloxyfop-methyl. Para o percentual de cobertura pelas plantas daninhas, houve efeito significativo apenas para as doses de glifosato (Tabela 1).

A menor dose de glifosato proporcionou o maior percentual de cobertura (75%) e, apesar do menor percentual para as outras doses, esses valores tendem a aumentar até o próximo período de plantio em função da elevada capacidade de cobertura da braquiária. Timossi et al. (2007) verificaram 45% de cobertura do solo proporcionada por *B. brizantha*, aos 50 dias após a semeadura, aumentando para 80% aos 110 e 100% aos 250 dias após a semeadura. Medeiros et al. (2009) verificaram acréscimo de biomassa seca de *B. ruziziensis* em diferentes épocas de plantio ao longo dos períodos de avaliação no cerrado de Roraima, além de alta capacidade de cobertura do solo e competição inicial com as plantas daninhas.

A maior cobertura proporcionada pela braquiária na dose de 960 g i.a. reduziu o percentual de cobertura pelas plantas daninhas (16%) e a dose de 1920 g i.a. apresentou percentual de cobertura por plantas daninha (39%) acima do percentual da braquiária (36%), sendo as espécies *Calopogonio muconoides* e *Alternanthera tenella* as principais infestantes.

CONCLUSÕES

As doses de 1440 e 1920 g i.a. ha^{-1} de glifosato proporciona maiores valores para o número de vagens por planta e produtividade de grãos de feijão-caupi.

Há decréscimo do percentual de cobertura do solo pela braquiária com o aumento das doses de haloxyfop-methyl.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. M. A. et al. Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi em consórcio com cultivares de mandioca em Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.3, n.1, p.15-30, 2009.

BENDAHAN, A. B. et al. **Potencial do feijão-caupi como planta de primeiro ano para integração lavoura-pecuária nos lavrados de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 20. Dezembro, 2008.

FREITAS, F. C. L. et al. Manejo de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. In: **II Congresso Nacional de Feijão-caupi**. Belém, 2009.

FREITAS, F. C. L. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

MEDEIROS, R. D. et al. Avaliação e recomendação de espécies de plantas para cobertura do solo em Roraima. In: **Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa**, Brasília, 2009.

TIMOSSI,. et al. Formação de palhada por braquiárias para adoção do sistema plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.4, p.617-622, 2007.

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Hyptis lophantha*

DOTTO, M. D.(UFT, Gurupi / TO - marcydotto@uft.edu.br) DORNELAS, D. F. (UFT, Gurupi/TO - dfdornelas@hotmail.com) MATA, J.F. (UFT, Grupi / TO - matajf@uft.edu.br) NUNES, T. V. (UFT, Gurupi / TO – nunestv@uft.edu.br) COUTINHO, A. (UFT, Gurupi/TO – Coutinhoreis@hotmail.com) ERASMO, E. A. L. (UFT, Gurupi / TO erasmolemus@uol.com.br)

RESUMO: As plantas daninhas se encontram presentes em áreas de lavouras e pastagens, causando sérios prejuízos. Dentre as espécies infestantes, merece destaque a *H. lophanta* a qual em determinadas situações têm causado consideráveis danos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes métodos de superação de dormência em sementes de *H. lophanta*. As sementes foram distribuídas em placas de petri, totalizando 200 sementes por tratamento e colocadas em germinador do tipo B.O.D., regulado à temperatura constante e regime de luz contínua. O Delineamento utilizado foi Inteiramente Casualizado com quatro repetições, sendo, os tratamentos: água quente 5 minutos (75°C); lixa 180 (2 frisagens); geladeira 10 horas (11 °C); lixa 180 (2 frisagens) + geladeira 10 horas (11°C); nitrato de potássio 7 minutos (0,2%); e testemunha. Foram realizadas avaliações de 2 em 2 dias até o 12° dia, e a partir desta data até 24° dia foram realizadas avaliações de 3 em 3 dias. O nitrato de potássio foi o que se mostrou mais eficiente na superação de dormência para a semente de *H. lophanta*. O tratamento água quente 5 minutos inibiu a germinação da semente de *H. lophanta*.

Palavras-Chaves: Quebra de dormência; Catirina; Cheirosa.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas se encontram presentes em áreas de lavouras e pastagens, causando sérios prejuízos. Dentre as espécies infestantes, merece destaque a *H. lophanta* a qual em determinadas situações têm causado consideráveis danos.

H. lophanta, também conhecida por cheirosa, catirina, hortelã e fazendeiro. É uma planta anual, fortemente aromática, sublenhosa, ereta, de 80 – 200 cm de altura. Possui caule quadrangulado. Folhas pubescentes de 8 – 15 cm de comprimento e sua propagação é através de sementes. É uma das principais invasoras na cultura da soja da região dos cerrados. Dificulta a colheita, aumenta a umidade dos grãos e o teor de impurezas da soja colhida, sendo de fácil disseminação.

Esta espécie apresenta estado de dormência, fenômeno no qual as sementes de uma determinada espécie, mesmo sendo viáveis e tendo condições ambientais para tanto, não germinam (CARVALHO & NAKAGAWA, 1983). A dormência é um mecanismo de defesa das sementes contra as variações do ambiente, as quais dificultam ou impedem sua atividade metabólica normal (MARCOS FILHO, 2005). É um recurso eficaz para a preservação da continuidade da espécie, pois constitui um mecanismo de resistência as condições desfavoráveis do ambiente (BEWLEY, 1997).

As plantas daninhas, em especial, dependem diretamente da germinação para infestar e competir com as espécies cultivadas (ROBERTS, 1999); deste modo, a promoção da germinação das espécies daninhas pode ser afetada por condições de luz, temperatura, ação de fitohormônios e umidade, que são variáveis durante o período de formação das sementes (TAKAHOSHI, 1995).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar diferentes métodos de superação de dormência em sementes de *H. lophanta*.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no laboratório de sementes da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi, localizado na região sul do Estado do Tocantins.

Os tratamentos testados para superar a dormência das sementes foram água quente 5 minutos (75°C); lixa 180 (2 frisagens); geladeira 10 horas (11 °C); lixa 180 (2 frisagens) + geladeira 10 horas (11°C); nitrato de potássio 7 minutos (0,2%); e testemunha.

As sementes foram coletadas na estação experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi. Estas foram distribuídas em placas petri, totalizando 200 sementes por tratamento e então colocadas em germinador do tipo B.O.D., regulado à temperatura constante e regime de luz contínua. Foram realizadas avaliações de 2 em 2 dias até o 12° dia, e a partir desta data até 24° dia foram realizadas avaliações de 3 em 3 dias, considerando-se germinadas as plântulas que apresentaram as estruturas essenciais em perfeito estado de desenvolvimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste t e as médias das características avaliadas submetidas à análise de regressão. A análise dos resultados foi submetida à análise regressão utilizando o programa estatístico Microcal Origin 6.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme descrito no quadro 1 de ajustes de equações, os níveis de significância dos valores de t, relativos aos parâmetros associados ao percentual de germinação nas sementes após os dias de avaliação, foram significativos (p>0,05) nos diferentes

tratamentos utilizados, mostrando o efeito nas sementes de *H. lophanta*. Os valores dos coeficientes de determinação (R^2) indicam, uma boa capacidade de estimação da variação dos parâmetros das equações estimadas, relativamente em cada um dos tratamentos utilizados. Atendendo à probabilidade do teste t, todas as equações podem ser usadas para estimar as variáveis analisadas.

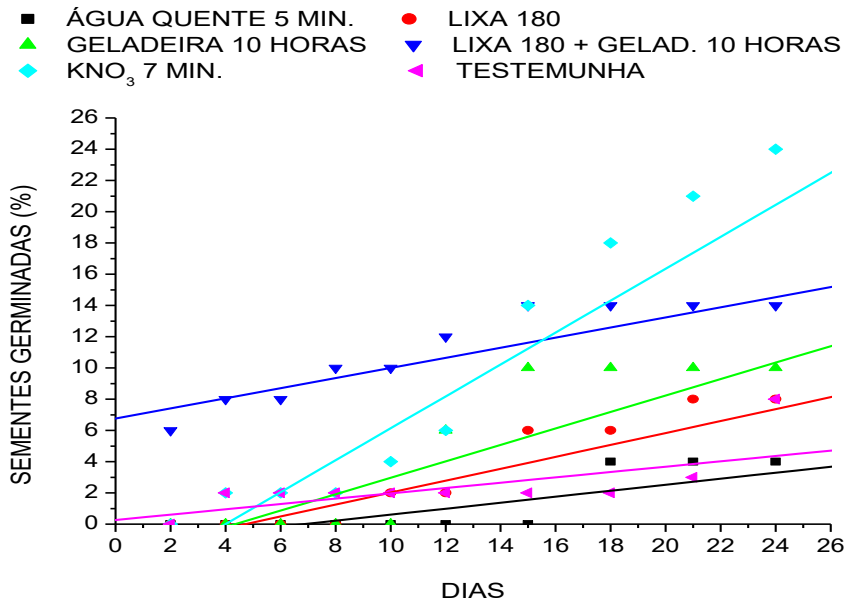


Figura 1. Porcentagem de sementes germinadas de *H. lophanta* em função dos dias de avaliação, com diferentes métodos de superação de dormência, Gurupi - TO.

Na figura 1 verifica-se correlação positiva entre a porcentagem de sementes germinadas e os dias avaliados para todos os tratamentos. Inicialmente até o 15° dia observa-se que o tratamento lixa 180 + geladeira 10 horas foi o que obteve maior porcentagem de sementes germinada, a partir do 15° dia o tratamento que apresentou maior porcentagem de germinação foi o de nitrato de potássio por 7 minutos com 24%, seguido de lixa 180 + geladeira 10 horas com 14%. Corroborando com os resultados obtidos por MIRIAN (1983) utilizando nitrato de potássio na concentração de 0,2% foi o mais eficiente para a superação de dormência em sementes de andropogon nas condições de laboratório.

Observa-se que todos os tratamentos, exceto água quente 5 minutos, apresentaram uma maior germinação, quando comparadas à testemunha. Divergindo de VALENTIM e CARNEIRO (2008) que utilizando água fervente por 5 minutos, ou água a 75° C por 15 minutos foi o método que mostrou bastante eficiente na quebra de dormência de pueraria.

No quadro 1 os coeficientes lineares (b_1) das equações ajustadas indicam que na variação de um dia na germinação de *H. lophanta* tem-se um acréscimo na percentagem de semente germinada de 0,19; 0,38; 0,53; 0,32; 1,02 e 0,17 cm para os tratamentos água quente por 5 minutos, lixa 180, geladeira 10 horas, Lixa 180 + Geladeira 10 horas, KNO_3 7

minutos e testemunha, respectivamente. O maior incremento verifica-se no tratamento KNO_3 7 minutos com alto coeficiente de determinação (R^2 = 0,984) e com uma significância muito altamente significativa.

Quadro 1. Equações de regressão e respectivos coeficientes de determinação, ajustadas a porcentagem de sementes germinadas de *H. lophanta* em função dos dias de avaliação, com diferentes métodos de superação de dormência, Gurupi/TO.

TRATAMENTOS	EQUAÇÃO	R^2
Água quente 5	y = - 1,30912 + 0,19154** x	0,86
Lixa 180	y = - 1,8029 + 0,3819*** x	0,97
Geldeira 10 horas	y = - 2,29433 + 0,52628*** x	0,91
Lixa 180 + Geladeira	y = 6,76058 + 0,32362*** x	0,93
KNO_3 7 minutos	y = - 4,08391 + 1,02167*** x	0,98
Testemunha	y = 0,26519 + 0,1706* x	0,71

*(0,05>p≥0,01) significativo; **(0,01>p≥0,001) altamente significativo; ***(p<0,001) muito altamente significativo.

CONCLUSÕES

O nitrato de potássio foi o tratamento mais eficiente na superação de dormência para a semente de *H. lophanta*. E o tratamento água quente 5 minutos afetou negativamente a germinação da semente de *H. lophanta*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEWLEY, J. D. Seed germination and dormancy. **Plant Cell**, v. 9, n. 7, p. 1055-1066, 1997.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes:** ciência, tecnologia e produção. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 429p.

MARCOS FILHO, J. Dormência de sementes. In:**Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 253-289.

MIRIAN T.S. EIRA**. Comparação de métodos de quebra de dormência em sementes de capim andropogon. Revista Brasileira de Sementes**, v. 5 n. 3, p. 37-50. 1983.

ROBERTS, E.H. A search for pattern and form. **Seed Science Research**, v.9, n.1, p. 181-208, 1999. Salvador, F.L.; Victoria Filho, R.; Alves, A.S.R.; Simoni, F.; San Martin, H.A.M. **Efeito da luz e da quebra de dormência na germinação de sementes de espécies de plantas daninhas**. Planta daninha vol.25 no.2 Viçosa 2007.

TAKAHOSHI, N. Physiology of dormancy. In: MATSUO, T. et al. **Science of the rice plant**. Tokyo: Food and Agriculture Policy Research Center, 1995, v.2. p. 45-65.

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. da C. **Quebra da dormência e plantio de puerária em sistemas de produção agropecuários e agroflorestais.** Rio Branco: Embrapa Acre/ASB, 1998. 3 p. (Embrapa Acre. Instruções Técnicas, 17).

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PRÉ E PÓS EMERGENTES APLICADOS NA CULTURA DO PINHÃO MANSO

CARVALHO, R. J. (UFT, Gurupi/TO – jales@uft.edu.br), REIS, A. F. B. (UFT, Gurupi/TO – andrefborjareis@hotmail.com), LOPES, P. H. (UFT, Gurupi/TO – paulolopes.agro@hotmail.com), SILVA, R. P (UFT, Gurupi/TO – rayner_paulo@hotmail.com), BECKER, M. (UFT, Gurupi/TO – marianabecker003@hotmail.com), SILVA, A. A.(UFT, Gurupi/TO – andre.amaral.uft@hotmail.com), ERASMO, E. A. L(UFT, Gurupi/TO – erasmolemus@uol.com.br).

RESUMO: O pinhão manso *Jatropha curcas* L. pertence à família das euforbiáceas e vem sendo estudada como uma alternativa à produção de biocombustíveis. A sua produção em grande escala ainda é limitada devido à falta de conhecimento sobre suas características. O manejo de plantas daninhas é um fator importante, portanto o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de nove misturas de herbicidas pré e pós-emergentes no crescimento inicial da cultura do pinhão conduzida em campo. O experimento foi montado em blocos casualizados, contendo dez tratamentos e quatro repetições, sendo: glyphosate + oxyfluorfen; glyphosate + s-metolachlor; glyphosate + flumioxazin; glyphosate + trifluralina; glyphosate + diuron; chlorimuron-ethyl + pendimentalina; bentazona + sulfentrazone; oxyfluorfen + pendimentalina e fluazifop + oxyfluorfen; e uma testemunha sem aplicação. Todos os tratamentos onde estava presente o glyphosate causaram danos mais expressivos nas plantas de pinhão manso. As misturas oxyfluorfen + pendimentalina; clorimuron + pendimentalina e bentazona + sulfentrazone apresentam-se promissores no controle de plantas daninhas na cultura do pinhão manso.

Palavras-chave: Seletividade, *Jatropha curcas*, Biocombustível.

INTRODUÇÃO

A produção de biocombustíveis surge como uma alternativa sustentável, minimizando impactos ao meio-ambiente com redução da emissão de gases como o dióxido de carbono responsável pelo efeito estufa (TEIXEIRA, 2005).

A utilização da cultura de pinhão manso, como matéria-prima para produção de biodiesel, vem sendo amplamente discutida e avaliada, uma vez que esta é uma promissora cultura a ser implantada em áreas que não apresentam características edafoclimáticas favoráveis, favorecendo a distribuição do cultivo por todas as regiões brasileiras de

diferentes matérias-primas, permitindo a melhor execução do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB (HEIFFIG e CÂMARA, 2006).

Apesar de se tratar de uma planta rústica, o pinhão manso exige tratos culturais intensos, principalmente na fase de competição com as plantas daninhas, já que estas interferem no desenvolvimento e produtividade da cultura, pois competem por água, ar, luz e nutrientes, além de abrigar pragas e/ou insetos transmissores de doenças comuns à cultura (ARRUDA et al.,2004). As plantas jovens de pinhão manso podem apresentar comprometimento em seu crescimento e desenvolvimento vegetativo, bem como na produção de sementes e de óleo.

Entre as diferentes formas de controle de plantas daninhas, pode se citar o controle mecânico, cultural ou químico, sendo aconselhável a combinação de dois ou mais métodos. A forma mais utilizada é o controle químico, devido as suas vantagens, tais como a economia de mão de obra e a maior rapidez de aplicação, o que se torna interesse em culturas perenes e plantios em grande escala, como o pinhão manso que está em ascensão no Brasil.

Por não existir ainda herbicidas registrados para o pinhão manso no Brasil, objetivou-se avaliar os efeitos de doses de herbicidas pós e pré-emergentes em misturas no crescimento inicial de plantas de pinhão manso.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi, localizado na região sul do estado do Tocantins.

As sementes utilizadas foram provenientes de um banco de germoplasma da própria universidade. As sementes foram semeadas em sacos plásticos de três litros preenchidos com mistura de solo e esterco bovino na proporção 3:1. As mudas foram conduzidas em sacos até 60 dias após a emergência e em seguida levadas a campo. Foi realizado o transplantio das mudas em área devidamente corrigida de acordo com análise de solo. As mudas foram transplantadas em covas de 40x40x40 cm com adubação de 250 g de adubo formulado N-P-K(05-25-15). O experimento contou com dez tratamentos e quatro repetições, distribuídos em blocos casualizados. Antes da aplicação foram realizadas as medidas de altura de planta, diâmetro de caule, sendo avaliadas somente seis plantas centrais.

Para aplicação dos herbicidas, utilizou-se pulverizador costal pressurizado a CO_2, com pressão constante, munido de duas pontas XR 11002, espaçadas de 0,5m, operando a 250 kPa, e volume de calda de 160 l ha^{-1}. No momento da aplicação, as medidas de temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento foram de 34,0 °C, 44,5% e 1,08

m/s respectivamente. A aplicação foi feita 47 dias após o transplantio das plantas (DAT), diretamente no dossel das plantas. Os tratamentos foram constituídos de: glyphosate + oxyfluorfen (360 + 480 g ia. ha^{-1}); glyphosate + s-metolachlor (360 + 960 g $ia.ha^{-1}$); glyphosate + flumioxazin (360 + 10 g $ia.ha^{-1}$); glyphosate + trifluralina (360 + 1800 g $ia.ha^{-1}$); glyphosate + diuron (360 + 1000 g $ia.ha^{-1}$); chlorimuron-ethyl + pendimentalina (20 + 1800 g $ia.ha^{-1}$); bentazona + sulfentrazone (1000 + 1000 g $ia.ha^{-1}$); oxyfluorfen + pendimentalina (240 + 1800 g $ia.ha^{-1}$) e fluazifop + oxyfluorfen (250 + 240 g $ia.ha^{-1}$) e uma testemunha.

Após a aplicação dos herbicidas foram observadas, diariamente, alterações morfológicas na parte aérea. Aos 07, 21 e 42 dias após aplicação (DAA), determinou-se a porcentagem de intoxicação em relação à testemunha, em que 0% corresponde à ausência de sintomas visíveis e 100% à morte das plantas (Frans,1972).

Após um ano da aplicação dos tratamentos, foi avaliado o número de cachos por planta.

Os dados foram submetidos à análise de variância e os grupos de médias foram comparados a ($P \leq 0,05$) de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos com glyphosate na mistura apresentaram maior severidade de intoxicação em todas as avaliações. A evolução dos sintomas foi coerente em todos os tratamentos tendo um pico de fitotoxidez aos 21 dias após aplicação (DAA). A mistura que mais causou danos às plantas foi Glyphosate + Diuron (360 + 1000 g ia/ha) com pico próximo de 80 % de severidade e baixando para pouco menos de 60 % o que é considerado ainda um valor alto para o desenvolvimento da planta (Figura 1). As misturas chlorimuron-ethyl + pendimentalin (20 + 1800 g ia/ha); bentazona + sulfentrazone (1000 + 1000 g ia/ha); oxyfluorfen + pendimentalina (240 + 1800 g ia/ha) e fluazifop + oxyfluorfen (250 + 240 g ia/ha) apresentaram os valores mais elevados de intoxicação na primeira avaliação aos 7 DAA, reduzindo gradativamente nas demais avaliações. Mesmo no pico de intoxicação os valores dessas misturas não ultrapassaram 30 % de fitotoxidez, o que é considerado um valor baixo de intoxicação não afetando significativamente as plantas, essas são capazes de se recuperarem rapidamente (Figura 1).

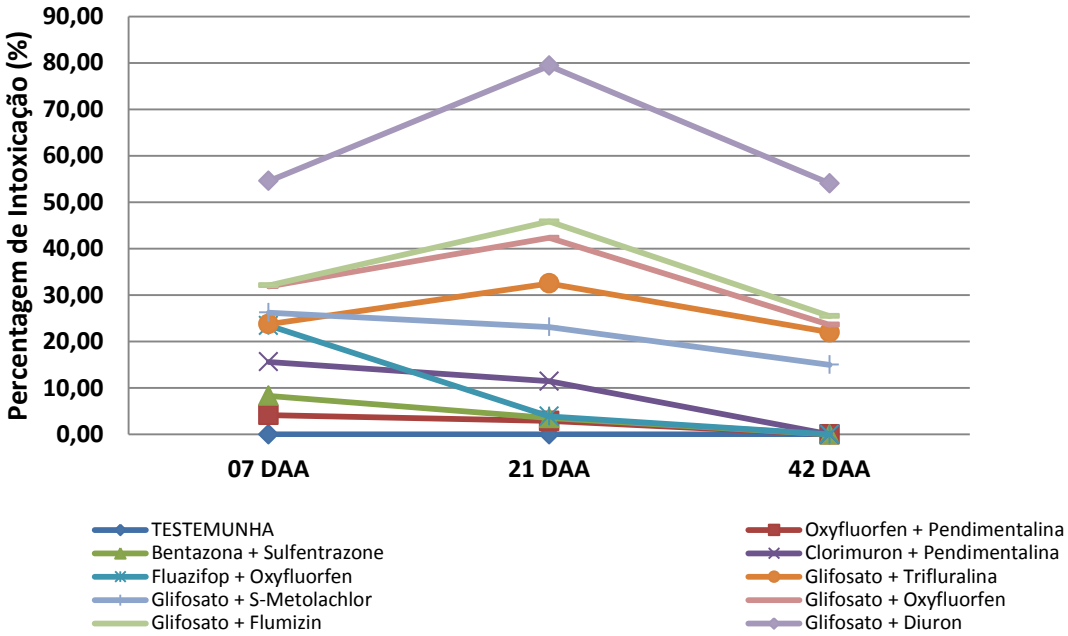


Figura 1. Intoxicação (%) em plantas de pinhão manso sob aplicação de herbicidas pré e pós emergentes, em Gurupi-TO, 2011.

Quando se avalia a influência dos herbicidas no número de cachos por planta, constata-se que somente o tratamento oxyfluorfen + pendimentalin (240 + 1800 g ia.ha^{-1}) não diferiu estatisticamente da testemunha. Os outros tratamentos provocaram redução na produção de cachos por planta não diferindo significativamente entre si (Tabela 1).

Tabela 1. Número de cachos por planta de pinhão manso aos 365 dias após aplicação (DAA). Gurupi, 2011.

Tratamentos	**Cachos (número por planta)**
Testemunha	2.95 a
oxyfluorfen + pendimentalina	2.44 a
clorimuron + pendimentalina	1.99 b
bentazona + sulfentrazone	1.74 b
fluazifop + oxyfluorfen	1.66 b
glyphosate + trifluralin	1.58 b
glyphosate + flumioxasin	1.56 b
glyphosate + s-metolachlor	1.42 b
glyphosate + oxyfluorfen	1.40 b
glyphosate + diuron	1.12 b
CV (%)	32.60

CONCLUSÃO

Todos os tratamentos onde estava presente o glyphosate causaram danos mais expressivos nas plantas de pinhão manso.

As misturas oxyfluorfen + pendimentalina; clorimuron + pendimentalina e bentazona + sulfentrazone apresentam-se promissores no controle de plantas daninhas na cultura do pinhão manso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, F. P. et al. Cultivo do pinhão-manso (*Jatrofa curcas* L.) como alternativa para o semi-árido Nordestino. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.8, n. 1, p. 789-799, jan.-abr. 2004.

FRANS, R. E. Measuring plant responses. In: WILKINSON, R. E. (Ed.) **Research methods in weed science**. Champaign: Southern Weed Science Society, 1972. p. 28-41.

HEIFFIG, L.S.; CÂMARA, G.M.S. Potencial da cultura do pinhão manso como fonte de matéria-prima para o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel. In: CÂMARA, G.M.S.; FEIFFIG, L.S.(Coord.) **Agronegócio de Plantas Oleaginosas matérias-primas para biodiesel**. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV. 2006. p 105 – 121.

TEIXEIRA, L. C. Potencialidades de oleaginosas para produção de biodiesel. **Inf. Agropec. ,** v. 26, n. 229, p. 18-27, 2005.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

GERMINAÇÃO DE *Pennisetum setosum (SW.* Rich.) EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA COM OU SEM A PRESENÇA DAS ESPIGUETAS

COUTINHO, A. B. (UFT, Gurupi/TO – coutinhorei@hotmail.com), DOTTO, M. C. (UFT, Gurupi/TO – marcydotto@uft.edu.br), GUARNIERI, A. (UFT, Gurupi/TO – analuguarnieri@hotmail.com), PEREIRA, E. I. L. (UFT, Gurupi/TO – eder.ilp@hotmail.com), NUNES, T. V. (UFT, Gurupi/TO – nunestv@uft.edu.br), ERASMO, E. A. L. (UFT, Gurupi/TO – erasmolemus@uft.edu.br),

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a germinação de *P. setosum* em função da temperatura com e sem a presença da espigueta. As sementes da planta daninha foram colhidas no ano de 2011 em área de cerrado. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, sob um esquema fatorial 6 x 2, sendo cinco temperaturas constantes (20°, 25°, 30°, 35°, 40° C) e uma altern ada (20/35 ℃), e duas condições das sementes (com e sem espigueta). Para a germinação das sementes foram utilizadas placas de Petri onde as sementes foram colocadas sobre papel de germinação “germitest”, umedecido com água destilada equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco. Utilizaram-se 50 sementes por placa, as quais foram incubadas em germinadores verticais tipo BOD, com fotoperíodo de 12 horas diurna/noturna, respectivamente. As avaliações constituíram-se de contagens das sementes germinadas diariamente, após três dias da incubação durante um período de 14 dias, sendo consideradas germinadas as sementes com protrusão radicular igual ou superior a 2 mm. Sementes de *P. setosum* apresentaram maior porcentagem e velocidade de germinação, sem a presença de espiguetas em temperaturas de 35℃.

Palavras-chaves: Capim custodio; Dormência; Sementes.

INTRODUÇÃO

As condições edafoclimáticas de áreas de cerrado a exemplo do encontrado no estado do Tocantins favorecem á existência de uma flora de plantas infestantes particulares à região. Entre estas tem se destacado nos plantios de Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.), principalmente em áreas mais pobres, a espécie *P. setosum* planta de difícil controle e pouco conhecida quanto seus aspectos eco-fisiológicos.

O *P. setosum* é uma gramínea perene, espécie típica da região tropical, ocorre em grande parte do território brasileiro, havendo maior concentração na Região Central, em

áreas de Cerrado. É uma espécie muito agressiva, constituindo problema como infestante tanto em culturas perenes como anuais (KISSMANN et al., 1991).

Entre as principais estratégias de preservação das plantas daninhas nas áreas que infestam, a elevada produção de diásporos e preservação destes no tempo, destacam-se como as de principal destaque nesta habilidade.

A germinação é um processo fisiológico influenciado por uma série de fatores intrínsecos e extrínsecos às sementes. Entre os fatores extrínsecos a luz e temperatura exercem papel fundamental durante a germinação de sementes. Entre os fatores extrínsecos destacam-se a impermeabilidade do tegumento, imaturidade fisiológica, e presença de substâncias inibidoras (BEWLEY & BLACK, 1982; CARVALHO & NAKAGAWA, 2005).

A germinação só ocorre dentro de determinados limites de temperaturas, nos quais existe uma temperatura ótima, ou faixa de temperatura, na qual o processo ocorre com a máxima eficiência (CARVALHO & NAKAGAWA, 2005). As variações de temperaturas também afetam a velocidade, a porcentagem e a uniformidade de germinação. Em função da sua relação com esses parâmetros, há necessidade de serem determinadas temperaturas em que a eficiência do processo é total, bem como os extremos (máximo e mínimo) tolerados pelas as sementes.

Assim, o presente projeto de pesquisa teve como objetivo avaliar a germinação de *P. setosum* em função da temperatura com e sem a presença da espigueta.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de *P. setossum* foram colhidas no início do segundo semestre de 2011, no Campus Universitário de Gurupi, em plantios de Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.). Estas foram separadas, selecionadas e submetidas aos testes de germinação.

Para isto foram utilizadas placas de Petri de 11cm x 11cm devidamente limpas e desinfetadas com solução de hipoclorito de sódio a 1 %. Foram utilizados papel de germinação “germitest” como substrato.

Os tratamentos constaram de 50 sementes por placas de Petri repetidas quatro vezes, totalizando 200 sementes por tratamento. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, sob um esquema fatorial 6 x 2, sendo seis temperaturas (20°, 25°, 30°, 35°, 40° e 20/35 °C), e duas condições das sem entes (com e sem espigueta). As espiguetas foram retiradas por meio de pinça preservando a viabilidade das mesmas.

Em todas as temperaturas o substrato foi mantido umedecido por meio de irrigação com água destilada, evitando-se o encharcamento das sementes. As sementes foram armazenadas em estufa tipo B.O.D regulada nas temperaturas correspondentes, com

fotoperíodo de 12 horas diurna/noturna, respectivamente. No caso da temperatura alternada o período escuro coincidiu com a menor temperatura.

As avaliações começaram a partir do terceiro dia após o estabelecimento dos tratamentos, até a estabilidade da germinação. Foram consideradas germinadas as sementes com protrusão radicular igual ou superior a (2 mm). Os dados de germinação foram expressos em porcentagem. Foi calculado o índice de velocidade de germinação (IVG) por meio da fórmula proposta por (MAGUIRE, 1962).

Os dados de porcentagem obtidos nos testes de germinação foram transformados em Raiz quadrada de Y + 1,0 para a normalização de sua distribuição, no entanto os dados apresentados na tabela são os originais. Foram realizados testes de comparação de médias, usando o teste de Tukey, por meio do programa estatístico Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise da tabela 1, observa-se que as temperaturas influenciaram significativamente a porcentagem e índice de velocidade de germinação das sementes de *P. setosum* independente da presença ou ausência de espiguetas.

Tabela 1. Efeito de diferentes temperaturas na germinação de sementes de *P. setosum* com e sem a presença de espiguetas. Gurupi, 2012.

TEMPERATURAS	PORCENTAGEM DE GERMINAÇÃO		Índice de Velocidade de Germinação - IVG	
	CE[1]	SE[2]	CE	SE
20 °C	63,57 abA[3]	61,42 bA	3,55 cA	3,57 cA
25 °C	62,15 abA	72,15 abA	6,27 bB	8,17 bA
30 °C	67,87 abA	74,97 abA	7,77 aA	8,50 bA
35 °C	70,70 aB	83,57 aA	7,92 aB	9,57 aA
40 °C	51,45 bB	75,72 abA	5,55 bB	8,82 abA
20/35 °C	3,50 cA	5,75 cA	0,25 dA	0,52 dA
	CV: 13,36		CV: 10,94	
	F(temp x cond): 2,85		F(temp x cond): 7,15	
	DMS (coluna): 11,12		DMS (coluna): 0,92	
	DMS (linha): 16,55		DMS (linha): 0,37	

[3]As médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

[1]CE = com espiguetas. [2] SE = sem espiguetas.

Quando se analisa o efeito das temperaturas na germinação de sementes com espiguetas constata-se que o tratamento alternado de 20/35℃ diferenciou-se significativamente dos demais, onde se constatou a menor porcentagem (3,5 %).

A maior porcentagem de germinação (70,7 %) correspondeu à temperatura de 35℃, a qual não se diferenciou significativamente dos tratamentos 20°, 25° e 30℃.

De acordo com Carvalho & Nakagawa (2005), a temperatura influência a velocidade de absorção de água, como também as reações bioquímicas que determinam todo o processo, assim sendo, acredita-se que a temperatura de 35 °C foi a que melhor contribuiu para que estes processos na gramínea testada se expressa como o máximo potencial de germinação.

Quando as sementes utilizadas foram desprovidas das espiguetas constatou-se que a maior porcentagem de germinação correspondeu à temperatura de 35 ℃ (83,57 %), não se diferenciando significativamente das temperaturas de 25°, 30° e 40℃.

A menor porcentagem de germinação (5,75 %) correspondeu ao tratamento de temperatura alternada (20/35 ℃), o qual se diferenciou estatísticamente dos demais tratamentos.

A ausência de espiguetas elevou significativamente a germinação nas temperaturas de 35° e 40 ℃.

Em relação ao IVG de sementes com espiguetas verificou-se que as maiores velocidades corresponderam às temperaturas de 30° e 35 ℃, as quais não diferiram significamente entre si, porém sim das demais. Menores velocidades foram verificadas nas temperaturas de 20° e 20/35 °C, diferenciando-se significativamente entre elas e dos outros tratamentos.

Já quando as sementes foram colocadas a germinar sem a presença de espiguetas, se observou que maiores IVG coincidiram às temperaturas de 35° e 40 ℃, não se diferenciando estatísticamente entre si. Menores IVG foram constatados nas temperaturas de 20° e 20/35 ° C, os quais se diferenciaram significativamente entre si e dos demais tratamentos.

A ausência das espiguetas elevou significativamente o IVG nas temperaturas de 30°, 35° e 40 ° C, em trabalho com *Chloris barbata*, Silva (2009) avaliando a germinação observou que as espiguetas retardam a velocidade do processo de germinação.

Em algumas espécies a temperatura ótima para a máxima germinação pode não coincidir com a que promove a rápida germinação (CARVALHO & NAKAGAWA, 2005). Os resultados aqui apresentados demonstraram coincidência nestas duas variáveis, na temperatura de 35 ℃.

Aumento na germinação e IVG em gramíneas onde foram retiradas as espiguetas, foram constatadas também por Martins & Silva (2001) e Meschede et. al, (2004) em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu).

CONCLUSÕES

Sementes de *P. setosum* apresentaram maior porcentagem e velocidade de germinação, sem a presença de espiguetas em temperaturas de 35℃.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination**. New York: Springer – Verlag, 1982. 375p.

CARVALHO, N.M; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2005. 588p.

KISSMANN, KURT GOTTFRIED, **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF Brasileira S.A., p.376-379 e 523-526. 1991.

MAGUIRE JD. 1962. Seed of germination and relation evaluation for seedling emergence vigor. *Crop Science*, 2: 176-177.

MARTINS, L.; SILVA, W.R. Comportamento da dormência em sementes de braquiária submetidas a tratamentos térmicos e químicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.7, p. 997-1003, 2001.

MESCHEDE, D.K; SALES, J.G.C.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; SCHUAB, S.R.P. Tratamentos para superação da dormência das sementes de capim-braquiária cultivar marandu. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.26, n.2, p.76-81, 2004.

SILVA, J. L.; GUIMARÃES, S. C.; YAMASHITA, O. M. Germinação de semente de *Chloris barbata* (L.) Sw. em função da luz. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**. Alta Floresta, v.7, p.23-24, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETVIDADE DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES NA CULTURA DO AÇAÍ

CARVALHO, R. J., LOPES, P. H., REIS, A. F. B., SILVA, R. P, MARINHO, G. A., NUNES, T. V., ERASMO, E. A. L.

RESUMO:O cultivo da palmácea *Euterpe oleraceae* Mart. conhecida como açaizeiro, nativa da Amazônia, apresenta-se como uma alternativa rentável pelo seu potencial de mercado. Para a produção em escala comercial dessa planta é necessário adotar práticas de manejo que auxilie na viabilidade econômica. Devido à dificuldade de controle de plantas daninhas na cultura e a ausência de herbicidas recomendados no mercado projeto exposto visa avaliar a seletividade de herbicidas pós-emergêntes em relação a cultura do açaí (Euterpe oleraceae Mart.). Visando possibilitar a recomendação de produtos no controle de plantas daninhas. Foram testados 12 tratamentos em blocos casualizados com diferentes herbicidas pós-emergentes: atrazine; byspiribacsodium; 2,4 D amina; fluazifop p butil; diuron; imazetapyr; nicossulfuron; bentazona; tembotrione; linuron e mesotrione. Aplicação foi realizada com equipamento pressurizado a CO_2,com bico XR 110.02 cujavazão foi de 160 l ha $^{-1}$. Foram realizadas medições de área foliar, altura de planta, diâmetro de caule e massa seca.Concluiu-se que o uso dos herbicidas metribuzin, bentazona, linuron e diuronnas dosagens testadas não são recomendados para o açai. Os herbicidas tembotrione, mesotrione,imazetapyr e fluazifop p-butilnas dosagens testadas apresentam potencial para serem utilizados no controle de plantas daninhas noaçai.

Palavras-chave: intoxicação, açai,crescimento.

INTRODUÇÃO

A palmácea *Euterpe oleraceae* Mart. é uma planta nativa da Amazônia conhecida como açaizeiro. Vem conquistando mercado pelo potencial nutritivo de seus produtos como o palmito e a polpa extraída do fruto. Sua poupa faz parte do cardápio de grande parte da população do norte do país. Seu consumo teve início em comunidades ribeirinhas, sendo importante para a sua sobrevivência, suplementando nutrientes já que esta contém em sua composição altos índices de energia, cálcio e potássio. (Menezes, 2008)

Devido à importância nutricional e sabor dos seus derivados o açaizeiro foi difundido pelo Brasil e passou a ser exportado para países como Austrália e Estados Unidos.

Com o surgimento de áreas extensas de cultivo há necessidade de desenvolver métodos de controle de plantas concorrentes a cultura. Esta espécie no estádio inicial de desenvolvimento e susceptível a competição de plantas daninhas, por não cobrir totalmente o solo. As espécies concorrentes possuem características de plantas pioneiras que tendem a cobrir o solo quando estiver exposto, e assim competem com a cultura por luz e nutrientes influenciando na qualidade e produtividade dos frutos.

O método de propagação mais utilizado para a o açaizeiro é de forma sexuada por semente, que corresponde ao fruto desprovido de epicarpo e de mesocarpo. A semente contém um eixo embrionário pequeno e grande quantidade de tecido endospermático, de formato esférico representando 73% da massa do fruto completo (Villachicaet al ., 1996; Carvalho et al., 1998). Devido a estas características a semente de açaí (*Euterpe oleraçeae*Mart.) tem um processo germinativo lento e desuniforme, segundo Nascimento, 2005 a germinação tem início em 30 DAP (dias após plantio) e pode chegar à germinação total em 90 DAP, com índice de 90 % de sementes viáveis com umidade natural de 43%. Em função desse período extenso de estabelecimento da cultura o custo de controle mecânico de plantas daninhas se torna um fator limitante a produção. O controle químico, com uso de herbicidas de pós-emergência, surge como uma alternativa de redução de custo e facilidade operacional. Porém o uso de herbicidas no controle de plantas daninhas e limitado por não existir produtos registrados para a cultura do açaí.

Assim, diante da ausência de produtos recomendados e de resultados de pesquisas em relação a cultura, o projeto teve objetivo de avaliar a seletividade de herbicidas pós-emergêntes aplicados na cultura do açaí.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi, localizado na região sudoeste do estado do Tocantins, em altitude de 280 metros na localização de 11°43’45”de latitude e 49°04’07” de longitude. Segundo KOPPEN 1948, o clima regional é do tipo B1WA’a’ úmido com moderada deficiência hídrica a temperatura media anual é de 29,5°C, com precipitação anual média de 1804mm, sendo o verão chuvoso e inverno seco.

As sementes de açaí utilizadas para produção de mudas foram fornecidas pela fazenda Agroaçaí que é parceiro na pesquisa. As sementes foram depositadas em areia para quebra de dormência e após a emergência e a primeira folha totalmente aberta foram transplantadas para vasos plásticos com capacidade de seis litros de solo. Os vasos foram preenchidos com solo arenoso e com alta matéria orgânica semelhante ao solo de várzea.

Os tratamentos foram dispostos em blocos casualizados, com quatro repetições.

A aplicação foi realizada após o estabelecimento das plantas com 60 dias após a emergência. Utilizou-se os seguintes tratamentos:atrazine(2500 g ia há$^{-1}$) ; yspiribacsodium(50 g ia há$^{-1}$); 2,4 d amina (1005 g ia há$^{-1}$); fluazifop p butil(250 gbia há$^{-1}$); diuron(3200 g ia há$^{-1}$); imazetapyr (100 g ia há$^{-1}$); nicossulfuron(60 g ia há$^{-1}$); bentazona(960 g ia há$^{-1}$); tembotrione(147 g ia há$^{-1}$); linuron(900 g ia há$^{-1}$), metribuzin(1440 g ia há$^{-1}$) e mesotrione(192 g ia há$^{-1}$) e testemunha (sem aplicação).Os 12 herbicidas com diferentes mecanismos de ação foram aplicados sobre toda a planta. Aplicação foi feita com equipamento pressurizado a CO_2munido com bicos XR 110.02com vazão de 160 l há$^{-1}$. Foram realizadas medições de área foliar com Scanner, altura de planta e diâmetro de caule.

Ao final das avaliações, 42 dias após aplicação, foram repetidas as medições de área foliar, altura de planta, diâmetro de caule e foi feito a lavagem de raízes para e cálculo de massa seca total das plantas.

Os resultados foram submetidos a analise de variância, sendo as medias comparada pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plantas tratadas com atrazine, tembotrione, mesotrione,imazetapyr e fluazifopp butilnão apresentaram redução significativa na matéria seca total quando comparadas com a testemunha, porém todos reduziram o crescimento em altura os tratamentos compostos poratrazine, tembotrione,imazetapyrreduziram significativamente a área foliar das plantas (tabela 01).

Os tratamentos 2,4 D amina, nicossulfuron, byspiribacsodium, metribuzin, bentazona, linuron e diuron causaram redução em todas as variáveis avaliadas como altura de planta, diâmetro de caule área foliar e matéria seca total. Porém, as reduções nos valores de diâmetro de caule e área foliar não foram significativas, quando do uso dos herbicidas 2,4 D amina e byspiribacsodium.

Tabela 1. Valores médios de incrementos em altura de planta (mm), em diâmetro do caule (mm), área foliar (cm²) e matéria seca total (g).

Tratamentos	Altura (mm)	Diâmetro do caule (mm)	Área Foliar (cm²)	M Seca Total (g)
Testemunha	172.45 a	243.38 a	182.91 a	1.83 a
atrazine	99.64b	131.92 b	114.77 b	1.83 a
tembotrione	96.86b	154.40 a	125.17 b	1.64 a
mesotrione	97.59b	176.98 a	160.13a	1.56 a
imazetapyr	85.43b	177.21 a	93.18b	1.55 a
fluazifop p butil	95.93b	221.00 a	164.17 a	1.48 a
2,4 D amina	90.69 b	197.48 a	24.11c	1.33 b
nicossulfuron	92.98 b	128.90 b	19.91c	1.23 b
byspiribac sodium	87.06 b	102.45 b	154.55 a	1.22 b
metribuzin	83.98 b	87.41 b	00.00 c	0.44 c
bentazona	85.24 b	87.68 b	00.00 c	0.44 c
linuron	80.39 b	154.23 c	00.00 c	0.38 c
diuron	00.00 c	00.00c	00.00 c	0.29 c
CV (%)	13.26	31.25	24.31	17.71

Conforme demonstrado na tabela 01 e na fiura 01, os tratamentos,metribuzin, bentazona, linuron e diuronforam os que mais prejudicaram o crescimento das plantas e produção de matéria seca total. O tratamento diuroncausou paralisação do crescimento, queda das folhas e em seguida a morte de todas as plantas aplicadas.

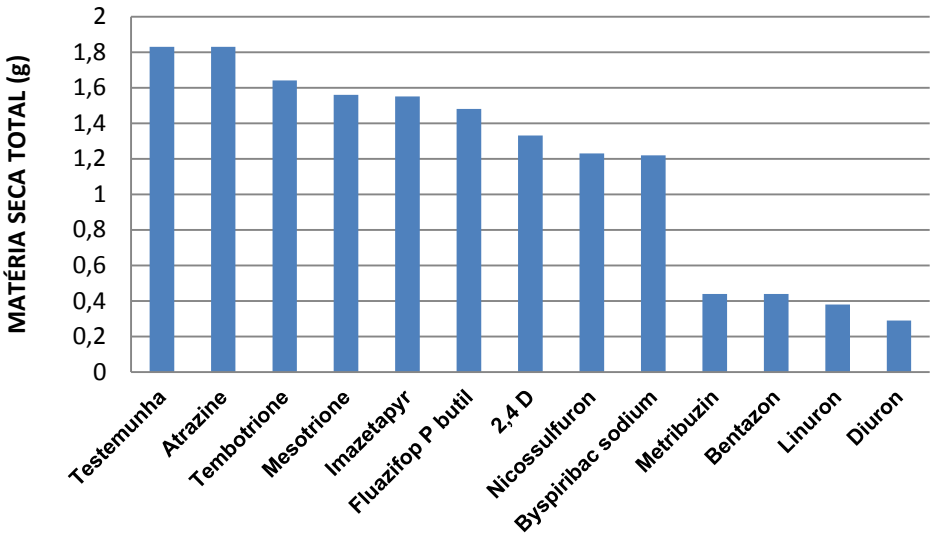


Figura 01. Acúmulo de massa seca total (g) de plantas de açaí, em função da aplicação de herbicidas pós-emergêntes. Gurupi, 2011.

CONCLUSÃO

Os herbicidas metribuzin, bentazona, linurone diuronnas dosagens testadase idade das plantas no momento da aplicação, apresentam-se tóxicos ao açaí.

Os herbicidas tembotrione, mesotrione,imazetapyr e fluazifop p-butil nas dosagens testadas e idade das plantas no momento da aplicação, podem ser recomendados para o controle de plantas daninhas no açaí.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MENEZES, E. M.; TORRES, A. T.; SRUR, U. S.**Valor nutricional da polpa de açaí (Euterpe oleraceae Mart.) iofilizada**. Acta Amaz. Vol 38 no. 2 Manaus 2008.

NASCIMENTO, W.M.O.; NOVEMBRE, A.D.L.C.; CICERO, S. M.**Conseqüências fisiológicas da dessecação em sementes de açaí (Euterpe oleraceae Mart.)**. Rev. bras. Sementes vol.29 n.2 Pelotas Aug. 2007.

NOGUEIRA, O. L. ; HOMMA, A. K. O. **Análise econômica de sistemas de manejo de açaizais nativos no estuário amazônico**.Belém: EMBRAPA-CEPATO, 1998. 38 p. (documento, 128).

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H.; DIAZ, S.C.; AMANZA, M. **Frutales y hortalizas promissórios de La Amazônia**. Lima: Trabalho de Cooperacion Amazônica. Secretaria Pro-Tempore , 1996. 367 p. (TCT-SPT, 44).

UTILIZAÇÃO DA GLICERINA CO-PRODUTO DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL DO PINHÃO MANSO (*Jatropha curcas*), COMO ADJUVANTE AGRÍCOLA

CALVACANTE, L. C.(UFT, Gurupi/TO - costa763@hotmail.com), SILVA, R. P.(UFT, Gurupi/TO - rayner_paulo@hotmail.com), SILVA, P. R.(UFT, Gurupi/TO - pauloquimico@uft.edu.br), CARVALHO, R. J.(UFT, Gurupi/TO - renatojales25@hotmail.com), PEREIRA, E. I. L.(UFT, Gurupi/TO - eder.ilp@hotmail.com), ERASMO, E. A. L.(UFT, Gurupi/TO - erasmolemus@uft.edu.br)

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade do uso da glicerina bruta pré-purificada co-produto da produção de biodiesel, como adjuvante no preparo de caldas de pulverização do herbicida Glyphosate. O trabalho foi instalado em um delineamento blocos casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 6 X 5, (com 4 repetições), correspondendo a três concentrações de glicerina pré purificada (10%, 20% e 40 % v/v); adjuvante Agrex (0.5% v/v) e Assist (0,5 % v/v), mais um tratamento sem adição de adjuvante; e cinco intervalos de corte das folhas: 1, 2, 4 e 8 horas após a aplicação e um tratamento sem corte. Cada tratamento correspondente aos tipos de adjuvantes foram adicionados a calda realizada com o herbicida Gliphosato (360 g L^{-1}) na dose de 4 L ha^{-1} do produto comercial e água. Foram avaliadas as características físico-químicas: viscosidade e tensão superficial das caldas de pulverização respectivas a cada. Os aditivos testados não evidenciaram diferenças significativas quanto ao tempo de absorção, demonstrado pela não significância do período de corte após aplicação. A tensão superficial com adição de glicerina foi menor quando comparada com os adjuvantes usados, a viscosidade apresentou relação inversa, com maiores teores quando usada glicerina na proporção de 20 e 40%, respectivamente.

Palavras-chave: Glicerina; Biodiesel; Adjuvante; Tensão superficial; Viscosidade

INTRODUÇÃO

A ação dos defensivos agrícolas, em especial os herbicidas, é dependente de constituintes da calda de pulverização, que, embora não compondo o ingrediente ativo, têm a capacidade de melhorar sua eficácia, a exemplo dos adjuvantes. Os adjuvantes atuam de maneira diferente entre si, afetando o molhamento, a aderência, o espalhamento, a formação de espuma e dispersão da calda de pulverização (MENDONÇA et. al., 2007).

Adjuvantes são acrescentados à calda de pulverização com o objetivo de melhorar a eficiência das pulverizações foliares de herbicidas, reduzir o impacto das interferências ambientais e permitir uma penetração cuticular mais eficiente (STOUGAARD, 1997), facilitar o molhamento em superfícies pilosas que tendem a manter as gotas suspensas (KISSMANN, 1996).

A implantação da obrigatoriedade da adição gradativa de biodiesel ao óleo diesel, determinada por meio de lei federal, incrementou a instalação de usinas produtoras de biodiesel acarretando junto com isto a produção de diversos co-produtos. Um dos mais expressivos é a glicerina, visto á quantidade resultante no processo de transesterificação, em média 10 litro por cada 100 litros de biodiesel produzido.

Diante deste grande volumem de glicerina e as suas características físico- químicas, o presente projeto se propõe avaliar a viabilidade do uso da glicerina bruta pré-purificada, como adjuvante no preparo de caldas de pulverização de herbicidas pós-emergentes.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em condições de casa de vegetação e laboratório, pertencentes á Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi, localizado na região sul do estado do Tocantins.

Antes da instalação dos trabalhos foi realizada a pré-purificação da glicerina utilizando-se a metodologia proposta por Taqueda (2007).

O trabalho foi instalado em um delineamento blocos casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 6 X 5, (com 4 repetições), correspondendo a três concentrações de glicerina pré purificada (10%, 20% e 40 % v/v); adjuvante Agrex (0.5% v/v) e Assist (0,5 % v/v) , mais um tratamento sem adição de adjuvante; e cinco intervalos de corte das folhas: 1, 2, 4 e 8 horas após a aplicação e um tratamento sem corte.

Cada tratamento correspondente aos tipos de adjuvantes foi adicionado á calda realizada com o herbicida Glyphosato (360 g L^{-1}) na dose de 4 L ha^{-1} do produto comercial e água.

Utilizou-se como planta teste a cultura da soja convencional, semeada em vasos de polietileno com capacidade de 6 litros (uma por vaso) preenchida com solo coletado na camada arável, peneirado e realizada a calagem e adubação de acordo com a recomendação da análise de solo para a cultura.

Quando as plantas estavam no estágio fenológico V10 se procedeu à aplicação dos tratamentos, utilizando-se para isto um pulverizador costal pressurizado com ar comprimido a CO_2 em pressão constante de 1,5 Bar, munido com uma barra de pulverização, com 2

bicos Teejet XR 11001 distanciados 50 cm entre si, a uma velocidade de cerca de 1 m s^{-1}, com um volume de calda de 200 L ha^{-1}.

Somente foi pulverizado o terço inferior das plantas, cobrindo-se com sacos plásticos os três últimos trifolíolos totalmente expandidos. Após aplicação dos tratamentos, os sacos plásticos foram retirados e as plantas foram conduzidas para a casa de vegetação, onde aguardaram os respectivos intervalos de tempo propostos para corte.

Após os intervalos determinados, as folhas das plantas de cada tratamento foram cortadas na inserção do pecíolo no caule, com exceção daquelas que foram cobertas.

Após 21 dias após a aplicação, foi retirada a parte aérea das plantas de cada vaso e colocadas a secar em estufa de circulação de ar forçado a 70 °C, até peso constante, para determinação da massa seca de folhas e caule. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Em laboratório da Universidade Federal do Tocantins, foram preparadas as caldas de pulverização dos tratamentos, sendo retirados 200 ml de cada uma para avaliação das características físico-químicas: viscosidade e tensão superficial.

A viscosidade foi realizada a temperatura de 25° C, pelo método do viscosímetro de Ostwald, numeração 50, que consiste no escoamento das diferentes caldas de pulverização (igual volume) por um tubo capilar, avaliando-se o tempo de escoamento, tendo como referência o tempo da água. Com estes dados à viscosidade foi calculada por meio da fórmula abaixo, expressa em centipoise (cP):

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\rho_1 t_1}{\rho_2 t_2}$$

A tensão superficial foi realizada pela metodologia proposta por (DANIELS et. al 1980) , utilizando-se a fórmula : $2 \pi r \gamma = mi\ g$, sendo γ a tensão superficial do líquido, expressando os valores de tensão superficial em $dyn.cm^{-1}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Visto que, a análise estatística da interação tratamento x períodos de corte, não foi significativa, os dados apresentados correspondem a média dos períodos de tempo dentro de cada tratamento.

Na tabela 1 descrevem-se os acúmulos de massa seca dos componentes vegetativos da parte aérea das plantas de soja pulverizadas com o herbicida gliphosato associado a diferentes tipos de aditivos.

Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, resultado explicado talvez por falha na cobertura de pulverização devido ao envolvimento com sacos plástico do terço superior da planta de soja, sendo baixa a concentração do herbicida que

atingiu a planta. Desta forma as diferenças ocorridas no acumulo de massa seca em função dos tratamentos desapareceram com a recuperação das plantas.

Tabela 1. Acúmulo de matéria de matéria seca de plantas de soja 21 dias após aplicação de caldas de Glifosato associado a diferentes aditivos.

	Matéria Seca (g)		
TRATAMENTOS	**Folhas**	**Caule**	**Parte aérea**
Glifosato + Assist	4,15 a[1]	2,68 a	6,84 a
Glifosato + Glicerina 20%	3,80 a	2,65 a	6,45 a
Glifosato + Água	3,68 a	3,06 a	6,75 a
Glifosato + Glicerina 40%	3,66 a	3,53 a	7,20 a
Glifosato + Glicerina 10%	3,58 a	3,03 a	6,61 a
Glifosato + Agrex	3,17 a	3,31 a	6,49 a
CV (%)		31,6	

[1]Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5%, em quatro repetições.

Na tabela 2 descrevem-se algumas propriedades físicas das caldas correspondentes aos tratamentos avaliados.

Maiores valores de viscosidade foram verificados nos tratamentos onde se adicionou maior quantidade de glicerina diferenciando-se significativamente entre si e com os outros tratamentos. Os tratamentos Glyphosate + Agrex, Glyphosate + Assist e Glyphosate + água apresentaram viscosidades semelhantes não ocorrendo diferenças significativas entre si.

Quanto à tensão superficial das gotas dos tratamentos em questão, foram observados menores valores nas caldas de Glyphosate + Glicerina 20% e Glyphosate + Glicerina 40%, os quais se diferenciaram significativamente dos tratamentos Glyphosate + Assist e Glyphosate + Água, sendo estes dois últimos os que apresentaram os maiores valores de tensão superficial.

A menor tensão superficial foi constatada nas caldas onde se adicionou glicerina a 40% e 20% o que pode fazer inferir que nestas concentrações poderá haver maior molhabilidade e cobertura da superfície foliar, promovendo assim uma maior eficiência na pulverização.

Tabela 2. Viscosidade e tensão superficial de caldas de Glifosato associado a diferentes aditivos.

TRATAMENTOS	VISCOSIDADE (cP)	TENSÃO SUPERFICIAL (dyn.cm^{-1})
Glifosato + Glicerina 40%	3,84 a[1]	30,51 b
Glifosato + Glicerina 20%	1,85 b	31,71 b
Glifosato + Glicerina 10%	1,42 c	37,95 ab
Glifosato + Assist	1,07 d	42,78 a
Glifosato + Agrex	1,07 d	36,64 ab
Glifosato + Água	1,05 d	42,06 a
CV(%)		9.56

[1]Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5%, em quatro repetições.

CONCLUSÕES

Os aditivos testados não evidenciaram diferenças significativas quanto ao tempo de absorção, demonstrado pela não significância do período de corte após aplicação;

A utilização da glicerina na aplicação de Glyphosate em concentrações de 20% e 40% apresenta-se promissoras para sua utilização como adjuvante principalmente quando se leva em consideração os dados de tensão superficial, viscosidade e a capacidade de molhabilidade das folhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KISSMANN, K.G. Adjuvantes para caldas de defensivos agrícolas. **BASF:** São Paulo-SP, 45p., 1996.

MENDONÇA, C.G.; RAETANO, C.G.; MENDONÇA, C.G.; Tensão superficial estática de soluções aquosas com óleos minerais e vegetais utilizados na agricultura. ***Eng. Agríc.*** **27:** p.16-23, 2007.

STOUGAARD, R.M.; Adjuvant combinations with quizalofop for wild oat (*Avena fatua*) control in pepermit (*Mentha piperita*). **Weed Technology**, v.11, p.45-50, 1997.

TAQUEDA, M.E.S.; OPPE, E.E.G.; SALVAGNINI, W.M. Desidratação da glicerina bruta obtida a partir do Biodiesel por Destilação Azeotópica com Tolueno. In: **4º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas**, Varginha - MG. CD do Congresso, 2007.

UTILIZAÇÃO DA GLICERINA COMO VEÍCULO DE APLICAÇÃO DE HERBICIDAS NO CONTROLE DE *Acanthococos emensis*

PEREIRA, E. I. L. (UFT, Gurupi/TO - eder.ilp@hotmail.com), SILVA, R. P (UFT, Gurupi/TO – rayner_paulo@hotmail.com), CARVALHO, R. J. (UFT, Gurupi/TO – renatojales25@hotmail.com), ERASMO A. L. (UFT, Gurupi/TO – erasmolemus@uft.edu.br), CALVACANTE, L.C. (UFT, Gurupi/TO – costa763@hotmail.com), SILVA, P. R. (UFT,Gurupi/TO – pauloquimico@uft.edu.br).

RESUMO: O controle de *A. emensis* conhecido regionalmente como tucum-rasteiro, tem sido realizado por meio de aplicação de herbicidas diretamente no meristema com aplicador específico e utilizando como veículo o óleo diesel. Buscando uma alternativa mais barata e menos agressiva ao meio ambiente o objetivo do trabalho foi avaliar a glicerina na aplicação dos herbicidas Garlon e Truper, no controle de *A. emensis*. O experimento foi realizado em pastagem de *Brachiaria brizantha* implantada há 15 anos, no município de Gurupi- na região sul do estado do Tocantins. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com 8 tratamentos e 4 repetições. Os herbicidas utilizados foram Garlon e Truper em 2 concentrações 3 e 5% do volume de calda, aplicados com o veículo diesel e glicerina. A aplicação foi feita com o auxílio de uma seringa de uso veterinário, sendo aplicados 10 ml de calda por planta, por se tratar de plantas adultas. As avaliações foram realizadas aos 15, 30, 60, 90 e 250 dias após a aplicação. Os resultados mostraram que após 250 DAA não houve diferença significativa entre os tratamentos, onde todos evidenciaram índices de controle superior a 85%, apontando um futuro promissor para utilização da glicerina como veiculo de aplicação neste tipo de controle.

Palavras-chave: pastagem, glicerina, veículo e aplicação.

INTRODUÇÃO

Estima-se que a área utilizada na pecuária brasileira ocupa cerca de 200 milhões de hectares (Scot, 2009), e que 80% da área de pastagem da região do cerrado apresentam algum nível de degradação (Macedo et. al, 2000).

Um das principais características deste tipo de área degradadas é a presença de plantas daninhas. As palmáceas são comumente encontradas nas pastagens brasileiras (Ladeira Neto, 2010) sendo a espécie *A. emensis* uma das mais presentes nas áreas de cerrado. Além de possuir espinhos que podem causar ferimentos em animais e pessoas que

trabalham no manejo dos bovinos, reduzem a disponibilidade de forragem para os animais (Nunes, 2001). Devido as características destas espécies seu meristema cresce protegido. O seu controle é realizado por meio de aplicação manual, sendo necessário que se faça a abertura das folhas para facilitar o acesso ao meristema da planta onde será realizada a aplicação, utilizando-se herbicidas específicos diluídos com óleo diesel. Por o óleo diesel ser um produto do petróleo que possui valor elevado e poluente potencial, o presente trabalho busca uma alternativa mais barata e ecologicamente correta.

A glicerina que é um co-produto da produção de biodiesel pode ser uma das opções para substituição do óleo diesel.

O objetivo do trabalho foi avaliar a glicerina na aplicação dos herbicidas Garlon - Triclopyr e Truper - Triclopyr e Fluroxypir, nas concentrações de 3 e 5% no controle de *A. emensis.*

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Água Franca no município de Gurupi região sul do estado do Tocantins, sob pastagem de *B. brizantha* implantada há 15 anos.

O experimento foi instalado em um delineamento de blocos casualizados com oito tratamentos: Garlon (3%); Garlon (5%); Truper (3%); Truper (5%) aplicados com o veículo diesel, e os mesmos tratamentos aplicados com o veículo glicerina, todos repetidos quatro vezes. Foram utilizadas 4 plantas por parcela, com 4 repetições, com um total 16 plantas por tratamento, em pleno crescimento vegetativo. Foi aplicado uma dose de 10 ml de calda por planta, em 2 concentrações 3 e 5% dos herbicidas Garlon (triclopyr) e Truper (triclopyr + fluroxypir), o que corresponde a 0,3 ml para 3% e 0,5 ml para 5% de herbicida na planta. A glicerina utilizada foi previamente pré-purificada com ácido fosfórico a 3%, utilizando-se a metodologia proposta por TAQUEDA, 2007.

A aplicação (10 ml de calda por planta) foi realizada no dia 09 de abril de 2011 de forma localizada por meio uma seringa de uso veterinário visando atingir o meristema apical da planta.

Foram realizadas cinco avaliações visuais (aos 15, 30, 60, 90 e 250 dias após a aplicação - DAA.), atribuindo notas de controle variando de 0 a 100%, em que 0% corresponde à ausência de sintomas visíveis e 100% à morte das plantas (Frans,1972).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se a tabela 1, observa-se que independentemente da concentração e herbicida utilizado, quando o veículo de aplicação foi o diesel, obteve-se aos 30 DAA as maiores notas de controle, não diferindo significativamente entre si, porém sim, daqueles tratamentos onde o veículo foi à glicerina. A partir desta data não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos Garlon+diesel e Garlon+glicerina (independente da concentração), constatando-se controles acima de 80%.

Estes resultados conduzem a pensar que os herbicidas quando aplicados com o veículo diesel apresentaram uma maior velocidade de absorção e translocação, visto a elevada apolaridade do diesel, manifestando mais cedo à intoxicação nas plantas. Ressalta-se que o diesel por si é altamente agressivo quando aplicado nos vegetais. Por outro lado a característica química do veículo glicerina é de elevada polaridade, com componentes apolares que são os resíduos de ácidos graxos provenientes do processo de transesterificação por ocasião da produção de biodiesel (MOTA & PESTANA, 2011) o que em parte explica a demora na evolução da intoxicação nas plantas. No entanto, aos 250 DAA (dezembro de 2011), ou seja, após um período de seca (maio a outubro) e início das chuvas (outubro) característico da região, a porcentagem de controle da planta daninha enquadrou-se como excelente, evidenciando baixíssima rebrota das plantas.

É importante ressaltar que as notas de controle que decresceram após 90 dias de aplicação, foram em função da rebrota de plantas, uma vez que o herbicida não causou a morte total da planta (parte aérea e subterrânea), ou seja, houve morte apenas da parte aérea das plantas que rebrotaram.

Tabela 1. Porcentagem de controle de tucum-rastreiro (*A. emensis*) sob aplicação dos herbicidas Garlon e Truper aplicados em duas concentrações (3% e 5%) e veículos (Diesel e Glicerina). Gurupi-TO, 2011.

Tratamentos	Percentual de Controle (%)[2]				
	15 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA	250 DAA
Garlon (5%) + Diesel	79 a[1]	90 a	100 a	100 a	94 a
Garlon (3%) + Diesel	77 a	90 a	100 a	100 a	94 a
Truper (5%) + Diesel	74 a	90 a	100 a	100 a	100 a
Truper (3%) + Diesel	72 a	90 a	100 a	100 a	100 a
Garlon (5%) + Glicerina	42 b	59 b	88 a	98 a	100 a
Garlon (3%) + Glicerina	34 b	48 b	84 a	98 a	88 a
Truper (5%) + Glicerina	25 c	48 b	65 b	89 b	100 a
Truper (3%) + Glicerina	22 c	38 b	61 b	74 b	100 a
CV %	11,76	9,43	9,57	6,58	19,67

[1] Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).
[2] Dados transformados raiz quadrada de Y + 1,0.

CONCLUSÃO

Pelos dados observados verifica-se que a glicerina constitui-se em uma opção de veículo de aplicação no controle *A. emensis* com os herbicidas Garlon e Truper nas concentrações de 3 e 5%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANS, R. E. Measuring plant responses. In: WILKINSON, R. E. (Ed.) **Research methods in weed science.** Champaign: Southern Weed Science Society, 1972. p. 28-41.

LADEIRA NETO, A.; CACERES, N.; DALTRO F.; VICTORIA FILHO, R. Controle de *Attalea speciosa* com misturas de fluroxypyr + triclopyr aplicados na gema central em pastagens de *brachiaria brizantha.* **XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas 19 a 23 de julho de 2010**. Centro de Convenções, Ribeirão Preto – SP, 2010.

MACEDO, M.C.M.; KICHEL, A.N.; ZIMMER, A.H.Z. Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens. **EMBRAPA-CNPGC. Comunicado técnico 62**, Campo Grande, 4p, 2000.

MOTA, C. J. A., PESTANA, C. F. M. Co-produtos da produção de Biodiesel. **Rev. Virtual Quim.** RJ – Rio de Janeiro, Vol. 3, N° 5, p. 416-425, 2011.

NUNES, SALADINO GONÇALVES. Controle de plantas invasoras em pastagens cultivadas nos Cerrados. **Embrapa Gado de Corte**, Campo Grande, 2001.

SCOT Consultoria. Consultoria em Agronegócio Brasileiro. Disponível em: <http://www.scotconsultoria.com.br/index.asp>. Acesso em: 05 de março 2012.

TAQUEDA, M.E.S.; OPPE, E.E.G.; SALVAGNINI, W.M. Desidratação da glicerina bruta obtida a partir do Biodiesel por Destilação Azeotópica com Tolueno. In: **4º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas**, Varginha - MG. CD do Congresso, 2007.

ANATOMIA FOLIAR DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) SUBMETIDA A HERBICIDAS APLICADOS EM PÓS-EMERGENCIA.

Nykolas Carvalho Schiavon[2], Cássia Michelle Cabral[1], Sarah Stéphane Diamantina Costa[2], Daniel Valadão Silva[3], Evander Alves Ferreira[4], José Barbosa dos Santos[5], Felipe Paolinelli de Carvalho[3].

1-Mestranda em Ciência Florestal UFVJM email: mtchells@yahoo.com.br; 2- Bolsista de IC-UFVJM email: nykolas_schiavon@hotmail.com; sarahstephanes2@hotmail.com; 3-Mestrando em Produção Vegetal- UFVJM email: danielvaladaos@yahoo.com.br; felipepaolinelli@yahoo.com.br; 4- D.Sc em Fitotecnia Bolsista PNPD- Capes/UFVJM email: evanderalves@yahoo.com.br 5- Profº Adjunto do Departamento de Agronomia da UFVJM email: jbarbosasantos@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

A mandioca é uma planta dicotiledônea da família Euphorbiaceae gênero Manihot. Este gênero compreende várias espécies, das quais se destaca do ponto de vista econômico, a *Manihot esculenta* Crantz. Trata-se de uma cultura tradicional nas regiões tropicais, produtora de carboidratos e de considerável importância na alimentação humana e animal (Andrade, 1989). Um dos maiores problemas que os produtores da mandioca enfrentam é o reduzido número de herbicidas registrados para uso na cultura (Biffe et al. 2010).

A escolha do herbicida é conseqüência direta das espécies de plantas daninhas presentes e do seu custo, representando cerca de 8,5 % do custo total de produção e substituindo cerca de duas capinas manuais (Carvalho et.al., 1990).

Portanto há a necessidade de se avaliar as injurias causadas no tecido foliar, provenientes da aplicação de herbicidas que venham a prejudicar as funções fisiológicas da planta, comprometendo a produção. O Presente trabalho teve por objetivo verificar as modificações anatômicas do tecido foliar causados pelos herbicidas fluazifop-p-butyl, fomesafen, metribuzin, nicossulfuron, oxyfluorfem e a mistura fluazifop-p-butyl + fomesafen utilizados no controle de plantas daninhas na cultura de mandioca.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em ambiente controlado, na casa de vegetação do Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos

casualizados com quatro repetições. As manivas da cultivar IAC 12 foram adquiridas de produtores de mandioca da região de Diamantina-MG. Os tratamentos utilizados foram: nicossulfuron (60g ha^{-1}), fluozifop-p-butil (250g ha^{-1}), fomesafem (250g ha^{-1}), metribuzin (480g $há^{-1}$), oxyfluorfen (720g ha^{-1}) e a mistura fluazifop-p-butyl +fomesafen (200 +250g ha^{-1}) aplicados em pós-emergência, além de uma testemunha sem aplicação. Tal aplicação foi efetuada aos 60 dias após o plantio, foi utilizado pulverizador costal pressurizado à CO2, com pressão constante, equipado com lança contendo uma ponta tipo leque, a uma altura de 50 cm do alvo, com velocidade de 1 m $segundo^{-1}$, atingindo faixa aplicada de 50 cm de largura, propiciando volume de calda de 200 L ha-1.

O material foi coletado e fixado em FAA70 GL, sendo posteriormente transferido para etanol 70 GL. As secções anatômicas foram feitas à mão livre, na região mediana da folha no sentido transversal e coradas com azul de alcian 0,5% em ácido tartárico 2% e fucsina 0,05%. Todo o material foi montado entre lâmina e lamínula com gelatina glicerinada. Alguns cortes foram fotomicrografados e analisados pelo Software IMAGE PRO-PLUS. Avaliaram-se as seguintes características: espessura da lâmina foliar, espessura do parênquima paliçádico e parênquima lacunoso, espessura da epiderme adaxial, além da integridade visual dos tecidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise visual das plantas submetidas aos tratamentos foi constatado injúrias como o encarquilhamento das folhas, em parcelas tratadas com metribuzin, murchamento e início de clorose em parcelas onde houve a aplicação de fomesafen e nicossulfuron respectivamente, clorose em folhas velhas e murchamento em folhas novas nas parcelas onde procedeu-se a aplicação de fluazifop-p-butyl +fomesafen, enquanto que as folhas velhas das parcelas com aplicação oxifluorfen sofreram encarquilhamento e paralização do desenvolvimento, o mesmo não foi observado em parcelas sob o efeito da molécula fluazifop-p-butyl.

A análise anatômica do limbo da cultivar IAC-12 revelou que a epiderme apresenta células na face adaxial com formato predominantemente regular, com paredes periclinais externas retas e recobertas por cutícula e paredes anticlinais ligeiramente sinuosas. Na face abaxial a epiderme apresenta células formando papilas distribuídas por toda a folha (FIGURA 1-A). Seu mesofilo é dorsiventral apresentando parênquima paliçádico unisseriado, o parênquima lacunoso varia em sua forma e está disposto paralelamente à superfície da folha, imediatamente abaixo do paliçádico.

Plantas tratadas com herbicidas fluazifop-p-butyl, fomesafen, metribuzin, nicossulfuron, oxifluorfen e a mistura fluazifop-p-butyl +fomesafen (FIGURA 1- B, C, D, E, F) apresentam de forma geral em menor ou maior grau redução da espessura da lâmina foliar, desorganização do parênquima lacunoso, além de alterações na espessura da parede periclinal externa da face adaxial.

Em comparação ao tratamento controle (testemunha), houve redução média de 17.8, 27.0, 36.8, 29.0% da espessura da parede periclinal externa da face adaxial (PAD), epiderme adaxial (EAD), parênquima paliçádico (PP) e parênquima lacunoso (PL) respectivamente (TABELA 1), não apresentando significância ($p<0.05$) para a variável PAD,

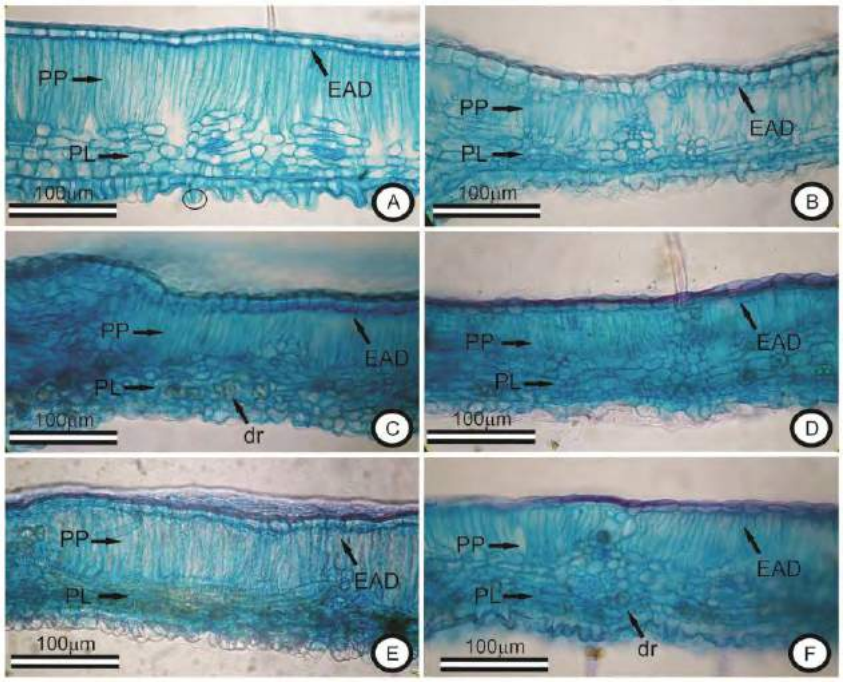


Figura 1. Secção transversal da folha de mandioca (cultivar IAC-12) em região mediana, evidenciando epiderme adaxial (EAD), parênquima paliçádico (PP), parênquima lacunoso (PL) da testemunha (A) e dos tratamentos com herbicidas: fluazifop-p-butyl (B), fomesafen (C), fluazifop-p-butil+fomesafen (D), oxyfluorfen (E) e nicossulfuron (F).

com exceção para as parcelas que receberam tratamento com a mistura fluazifop+fomesafen. Dentre os tratamentos, fluazifop-p-butyl provocou decréscimo significativo ($p<0.05$) de 49.9, 46.0, 40.0% para as variáveis EAD, PP e PL respectivamente (TABELA 1 e FIGURA 1-B), ocasionando redução de 58.45% na espessura da lâmina foliar (LF), acompanhado de fomesafen e a mistura fluazifop-p-butyl +fomesafen com redução média significativa ($p<0.05$) para todas as variáveis de 39.1 e 14.13% respectivamente

(TABELA 1 e FIGURA1- C, D). Em parcelas com aplicação de metribuzin e oxyfluorfen constatou-se decréscimo significativo ($p<0.05$) para as variáveis EAD, PP, e PL de em média 36.0, 53.0 e 28.7% respectivamente,

Tabela 1. Espessura da Parede adaxial (PD), da epiderme adaxial (EAD), do parênquima paliçádico (PP), do parênquima lacunoso (PL) e da lâmina foliar (LF) de folhas de mandioca (cultivar IAC-12) tratadas com os herbicidas fluazifop-p-butyl, fomesafen, metribuzin, nicosilfuron, oxyfluorfen e fluazifop + fomesafen.

Tratamentos	PD	EAD	PP	PL	LF
	----------μm----------				
Testemunha	5,73 a	20,15 a	95,26 a	97,53 a	218,68 a
Fluazifop- p -butyl	4,71 a	10,08 cd	51,42 bc	58,47 b	127,83 c
Fomesafen	5,25 a	11,87 bcd	53,12 bc	57,81 b	133,08 c
Metribuzin	6,24 a	12,77 bcd	47,36 bc	69,45 b	135,83 c
Nicosilfuron	4,08 a	9.37 d	97,30 a	66,26 b	166,48 b
Oxyfluorfen	6,49 a	12,88 dc	42,25 c	69,61 b	131,25 c
Fluazifop + Fomesafen	1,42 b	14,70 b	69,29 b	93,37 a	187,79 b
CV (%)	22,44	11,27	14,47	9,35	6,20

† Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

53.5, 32.0 %, da espessura da PAD, EAD e PL respectivamente (TABELA 1 e FIGURA 2-F), causando redução média significativa ($p<0.05$) de 23.8% na espessura da lâmina foliar, no entanto para este tratamento foi constatado uma disposição ao incremento da espessura do PP, contudo não se verificou relevância estatística satisfatória.

Assim constatou-se que mesmo não havendo injúrias visuais no tratamento fluazifop-p-butil, este apresenta modificações na construção da anatomia do limbo (FIGURA 1-B), enquanto os demais tratamentos apresentam visualmente injúrias leves e modificações na anatomia deste órgão.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem afirmar que as plantas de mandioca (cultivar IAC-12) apresentaram alterações significativas na anatomia foliar em resposta a aplicação dos herbicidas metribuzin, fomesafem, nicossulfuron, fluazifop-p-butil, oxyfluorfen e a mistura fluazifop-p-butyl +fomesafen mesmo nas folhas sem injúrias visíveis. Estas alterações podem afetar a produção, uma vez que a folha é o órgão executor da síntese de carboidratos e principal responsável pela tuberização da raiz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANDRADE, C.A.B. Efeitos de espaçamentos, idades de colheita e anos de plantio sobre algumas características de duas cultivares de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). Lavras: ESAL: 1989. 63p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1989.

BIFFE, D.F. et al. Avaliação de herbicidas para dois cultivares de mandioca. Planta Daninha, v. 28, n. 4, p. 807-816, 2010.

MORAES-DALLAQUA, M.A.; CORAL, D.J. Morfo-anatomia. In: Cereda, M.P. (Coord.). Agricultura: tuberosas amiláceas Latino Americanas. São Paulo: Fundação Cargil, 2002, p. 48–65.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Morphological responses of different eucalypt clones submitted to glyphosate drift. Environ. Exper. Bot., v. 59, n. 1, p. 11-20, 2007a.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS OCORRENTES NA CULTURA DO PINHÃO MANSO

ERASMO, E. A. L(UFT, Gurupi/TO - erasmolemus@uol.com.br), SILVA, J. I. C. (UFT-Gurupi/TO - joseiranc@hotmail.com), SANTOS, W. B. R. (UFT- Gurupi/TO – walysonsantos_15@hotmail.com), SILVA, A. A.(UFT, Gurupi/TO – andre.amaral.uft@hotmail.com), BECKER, M. (UFT, Gurupi -TO – marianabecker003@hotmail.com), PASSARINHO, S. (UFT, Gurupi/TO – salomidh@hotmail.com)

RESUMO: O presente trabalho teve o objetivo de estudar a fitossociologia de plantas daninhas ocorrentes na cultura do pinhão manso submetida aos períodos críticos de interferência. O trabalho foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Avaliou-se a densidade (nº de indivíduos m^{-2}) e o peso da matéria seca (g m^{-2}) de cada espécie e do total de plantas daninhas presente na área, em cada período de avaliação. Na área de estudo de estudo, ocorreu predominância das espécies eudicotiledôneas. Entretanto, foram as monocotiledôneas que apresentaram os maiores valores de índices de valor de importância. De acordo com os dados de densidade, matéria seca e de índice de valor de importância obtidos nos períodos de controle e de convivência, as espécies *Cenchrus echinatus* e *Digitaria horizontalis* foram as mais importantes.

Palavras-chave: matocompetição, competição, fitossociologia.

INTRODUÇÃO

A planta de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) atinge normalmente de 3 a 5 metros de altura e pertence à família Euphorbiaceae (Peixoto, 1973). Segundo Heller (1996), a produtividade desta planta pode atingir de 2 a 3 toneladas de sementes por hectare em condições semiáridas, com potencialidade para chegar a 8.000 kg/ha. Com o advento do biodiesel, o pinhão manso tem ganhado destaque no cenário nacional, por ser uma das espécies promissora para produção de óleo combustível. Segundo Ackon e Ertel (2005), o óleo de pinhão reduz as emissões de CO_2, não emite gases de efeito estufa e contém enxofre em valores inexpressivos (evitando a formação de dióxido de enxofre que causa a chuva ácida), portanto, trata-se de uma alternativa ambientalmente adequada.

Contudo, as plantas daninhas podem causar grandes prejuízos na produtividade da cultura do pinhão manso, principalmente quando ocorre intensa competição na fase inicial do ciclo da cultura. E com a expansão do cultivo de pinhão manso, há necessidade de

implantação de programas de manejo de plantas daninhas. Mas pouco se sabe sobre as interações que ocorrem entre as plantas daninhas e cultura. Portanto, torna-se necessário o conhecimento da composição específica das plantas daninhas presentes em áreas de cultivo, o que auxilia na escolha do método de manejo das espécies ou mesmo na indicação de herbicidas.

O estudo de índices fitossociológicos tem sido bastante utilizado para avaliar a composição específica de comunidades de plantas daninhas em agroecossistemas. Pois, comparam as populações de plantas daninhas num determinado momento e auxiliam na indicação das espécies mais importantes em períodos distintos de crescimento da comunidade infestante.

Este trabalho teve o objetivo de estudar a fitossociologia de plantas daninhas ocorrentes na cultura do pinhão manso submetida aos períodos críticos de interferência.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi, localizado na região sudoeste do Estado do Tocantins. O clima regional é do tipo B1WA 'a' úmido com moderada deficiência hídrica (KÖPPEN, 1948).

O experimento foi realizado durante o ano agrícola 2010/2011, em cultivo de pinhão manso submetido ao estudo dos períodos críticos de interferência. Período Anterior à Interferência (PAI) em função dos períodos de convivência e o Período Total de Prevenção a Interferência (PTPI) em função dos períodos de controle.

As avaliações da comunidade infestante nos períodos de controle e de convivência de plantas daninhas com a cultura do pinhão manso foram realizadas em intervalos de 30 dias, iniciando aos 30 dias após o transplante das mudas no campo e terminaram aos 210 dias. Avaliou-se a densidade (n^o de indivíduos m^{-2}) e o peso da matéria seca (g m^{-2}) de cada espécie e do total de plantas daninhas presente na área, em cada período de avaliação. Utilizou-se um quadrado de ferro de 0,25 m^{-2} com dimensões de 0,5 x 0,5 m para demarcar dentro da área útil de cada parcela os pontos de identificação, contagem e coleta de plantas daninhas, cujos valores obtidos foram convertidos em m^2. Nos tratamentos com períodos iniciais de ausência de plantas daninhas, a coleta destas para fins de obtenção de densidade e matéria seca foi efetuada próxima aos 210 dias após o transplante (DAT).

Para cada período de controle e de convivência, foram calculados conforme fórmulas propostas por Mueller-Dombois e Ellemberg (1974), os seguintes índices fitossociológicos: frequência e frequência relativa, densidade relativa, dominância relativa e índice de valor de importância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações da comunidade infestantes da cultura do pinhão manso foram identificadas 25 espécies de plantas daninhas, pertencentes a 13 famílias, as quais são: Amaranthaceae: *Amaranthus* spp; Asteraceae: *Emilia sonchifolia*, *Tridax procumbens*; Caparidaceae: *Cleome affinis*; Commelinaceae: *Commelina benghalen*sis; Convolvulaceae: *Ipomoea sp*.; Euphorbiaceae: *Chamaesyce hirta, Croton lobatus, Croton glandulosus, Euphorbia heterophylla*; Fabaceae: *Mimosa pudica*; Lamiaceae: *Hyptis lophanta, Hyptis suaveolen*s; Malvaceae: *Sida rhombifolia, Sida* sp.; Poaceae: *Digitaria horizontalis, Echinochloa colonum, Eleusine indica, Urochloa* SP, *Paspalum* SP, *Cenchrus echinatus*; Portulacaceae: *Portulaca oleracea*; Rubiaceae: *Spermacoce verticillata*; Solanaceae: *Nicandra physaloides, Solanum sisymbrifolium*.

As famílias que mais se destacaram em número de espécies foram: Poaceae (24%) e Euphorbiaceae (16%). As espécies de plantas daninhas eudicotiledôneas predominaram na área (72%), enquanto que as monocotiledôneas representaram 28% do total amostrado.

Os dados referentes às densidades das plantas daninhas nos diferentes períodos de controle e de convivência com a cultura do pinhão manso estão descritos na Figura 1.

Nota-se que as máximas densidades atingidas nos períodos de controle, ocorreram aos 60, 120 e 180 DAT, com valores de 135, 130, e 110 plantas m^{-2}, respectivamente. Para estes períodos, a espécie *D. horizontalis* apresentou os maiores valores de densidade, com 80, 90 e 103 plantas m^{-2}, respectivamente.

Para os períodos de convivência, os maiores valores de densidade foram obtidos aos 60 e 90 DAT, quando foram quantificadas, 346 e 293 plantas m^{-2}, respectivamente. Nestes períodos, as plantas daninhas *D. horizontalis* e *C. echinatus* apresentaram as maiores densidades, com valores de 180 e 149 plantas m^{-2}, respectivamente. Após estes períodos, houve decréscimo da densidade, de maneira que aos 180 e 210 dias DAT houve estabilização da densidade da comunidade infestante (80 e 82 plantasm^{-2} simultaneamente).

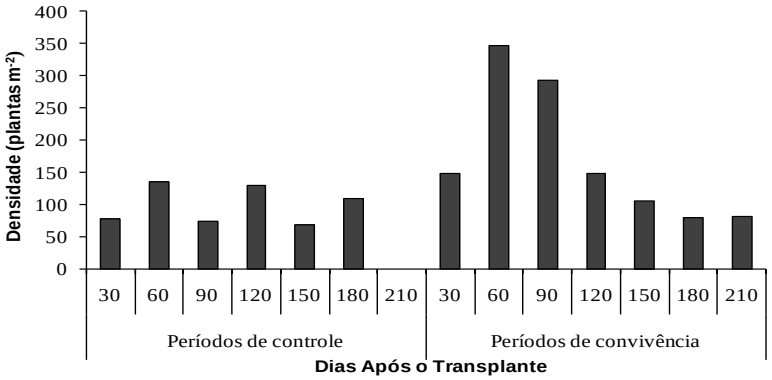


Figura 1. Densidade de plantas daninhas nos períodos de controle e de convivência na cultura do pinhão manso. Gurupi - TO. 2011.

. Os valores de matéria seca acumulada pela comunidade infestante, em função dos períodos de controle e de convivência encontram-se na Figura 2. Dentre os períodos de controle, o máximo acúmulo de matéria seca acumulada pelas plantas daninhas foi obtido aos 30 DAT da cultura (457,3 g m^{-2}). Sendo planta daninha *C. echinatus*, a principal responsável pelo aumento do acúmulo de matéria seca (310,17 g m^{-2}). O menor valor de acúmulo foi observado aos 180 DAT (47,7 g m^{-2}).

O acúmulo de matéria seca das plantas daninhas em função dos períodos de convivência aumentou de 20,76 g m^{-2} aos 30 DAT para 396, 416, e 549 g m^{-2}, aos 60, 90 e 120 dias, respectivamente. Decrescendo nos demais períodos avaliados, de acordo com decréscimos da densidade de plantas. Dentre as espécies avaliadas aos 60, 90 e 120 DAT, a planta daninha *C. echinatus* foi a que mais acumulou matéria seca, com valores de 167, 251 e 462 g m^{-2}, respectivamente.

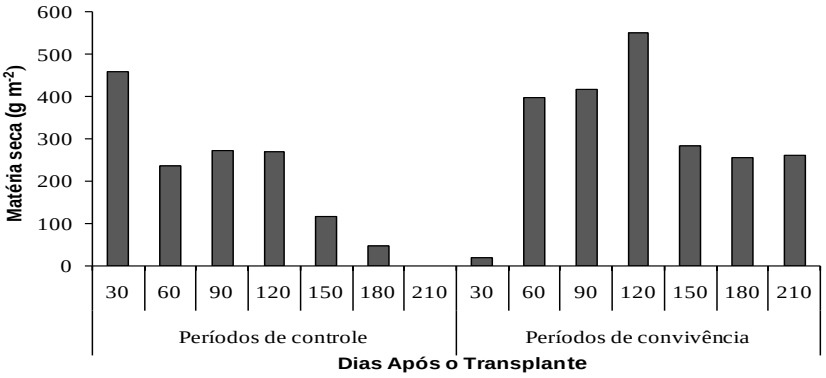


Figura 2. Matéria seca de plantas daninhas nos períodos de controle e de convivência na cultura do pinhão manso. Gurupi - TO. 2011.

Na Figura 3, estão apresentados os valores de índice de valor de importância (IVI) da comunidade infestante em função dos períodos de controle e de convivência com cultura do pinhão manso. Dentre os períodos de controle, observou-se que as plantas daninhas *C. echinatus* e *D. horizontalis* apresentaram os maiores IVI. Sendo que a espécie *C. echinatus* foi mais representativa no inicio do ciclo da cultura, apresentando aos 30 e 120 DAT, os maiores valores de IVI (198 e 208, respectivamente). A planta daninha *D. horizontalis* foi expressiva em termos de IVI aos 150 e 180 dias, com valores de 211 e 260, respectivamente.

Quanto aos períodos de convivência, constatou-se que as espécies *C. echinatus* e *D. horizontalis*, também foram as que tiveram os maiores valores de IVI. Porém a *D. horizontalis* foi mais expressiva aos 30 e 90 DAT, atingindo valores de IVI de 110 e 109, respectivamente.

Apesar de a planta daninha *C. echinatus* ter apresentado importância em todos os períodos de convivência, os maiores valores de IVI foram 216, 210 e 218 observados aos 150, 180 e 210 DAT, respectivamente.

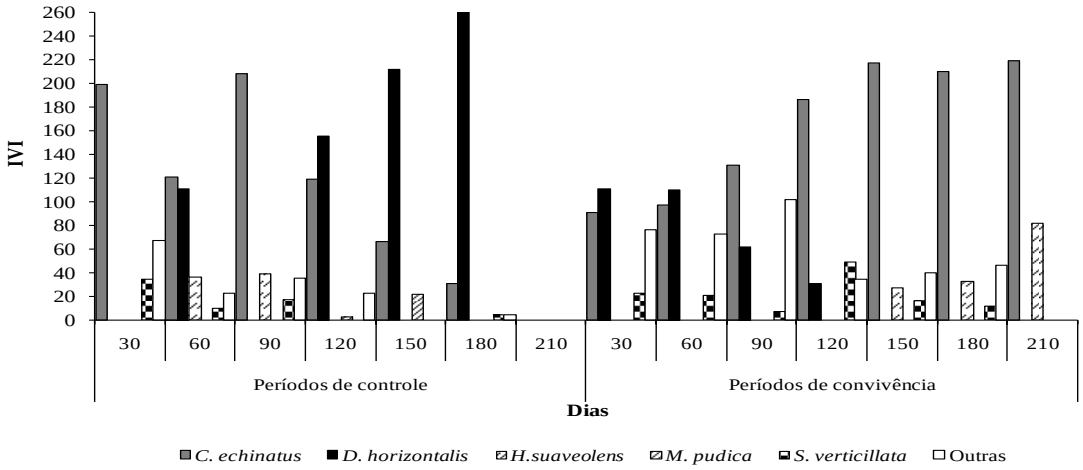


Figura 3. Índice de Valor de Importância (IVI) das plantas daninhas nos períodos de controle e de convivência na cultura do pinhão manso. Gurupi - TO. 2011.

CONCLUSÕES

Na área de estudo, ocorreu predominância das espécies eudicotiledôneas. Entretanto, foram as monocotiledôneas que apresentaram os maiores valores de índices de valor de importância.

De acordo com os dados de densidade, matéria seca e de índice de valor de importância obtidos nos períodos de controle e de convivência, as espécies *C. echinatus* e *D. horizontalis* foram as mais importantes.

Devido à falta de herbicidas registrados para essa cultura do pinhão manso no Brasil, a presença de espécies eudicotiledôneas em áreas cultivadas, dificulta o controle químico. Porém, é importante que se utilize outros métodos de controle, como roçadeira ou grade antes das plantas daninhas começarem a produzir sementes e assim reduzir a emergência destas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKOM, E. K., ERTEL, J. An alternative energy approach to combating desertification and promotion of sustainable development in drought regions. In: FORUM DER FORSCHUNG, 18, 2005, Eigenverlag. **Anais...** Eigenverlag: BTU Cottbus, 2005, p. 74-78.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willey e Sons, 1974. 547p.

KÖPPEN, W. 1948. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Econômica.** México. 479 p.

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO SUBMETIDO AO ESTRESSE POR BAIXAS TEMPERATURAS

MARTINI, L. F. D. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – fernando-martini@hotmail.com), NOLDIN, J. A. (Epagri, Itajaí/SC – noldin@epagri.sc.gov.br), AVILA, L. A. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – laavilabr@gmail.com), MARQUES, M. S. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – mariahmarques@mail.com), LANGES, R. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – rodrigolanges@yahoo.com.br), ROCKEMBACH, F. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – fernandynharockemback@hotmail.com), PACHECO, I. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – igorpacheco15@hotmail.com)

RESUMO: A época de semeadura é um dos principais fatores a ser considerado para a obtenção de altas produtividades em arroz irrigado. Esse período deve proporcionar à cultivar o máximo aproveitamento de radiação solar, para que seja possível a expressão de todo o seu potencial produtivo. Contudo, quando a semeadura é realizada precocemente, as baixas temperaturas podem causar estresse à cultura, além de reduzir a seletividade de herbicidas aplicados. O objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em arroz irrigado, semeado em época precoce e tardia. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2010/11, na área experimental de várzea pertencente à Embrapa Clima Temperado em Capão do Leão, Rio Grande do Sul. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial, com quatro repetições. O fator A foi composto pelos herbicidas bispyribac-sodium, cyhalofop-p-buthyl, penoxsulam, metsulfuron-methyl e clomazone e uma testemunha capinada; e o fator B foi composto por duas épocas de semeadura: 17/09/2010 e 12/11/2010. Os tratamentos herbicidas foram aplicados aos 22 e 18 DAE (dias após a emergência) na primeira e segunda época, respectivamente. A semeadura precoce proporcionou descréscimo na seletividade dos herbicidas bispyribac-sodium, penoxsulam e clomazone. O herbicida cyhalofop-p-butyl apresenta elevada seletividade, tanto em semeaduras precoces quanto tardias. Apesar dos efeitos fitotóxicos dos herbicidas, a semeadura precoce do arroz irrigado proporciona maior produtividade de grãos em relação à época de semeadura tardia.

Palavras-chave: fitotoxicidade, época de semeadura, *Oryza sativa*

INTRODUÇÃO

A utilização de cultivares com alto potencial produtivo, a época de semeadura precoce

e o eficiente controle de arroz vermelho foram alguns dos fatores determinantes para o aumento de produtividade em arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul (RS). A época ideal de semeadura é obtida em função do período de maior disponibilidade de radiação solar, que ocorre nos meses de dezembro e janeiro no RS (STEINMETZ et al., 2001). A adequada sincronia do período de máxima disponibilidade de radiação com o estádio da floração é fundamental para a obtenção de elevadas produtividades devido à maior eficiência no aproveitamento do nitrogênio durante a microsporogênese (formação do grão de pólen) e enchimento de grãos (FREITAS et al., 2008).

Entretanto, quando se efetua a semeadura precoce, cultura é submetida ao estresse por baixa temperatura, o que pode dificultar o seu estabelecimento e reduzir a seletividade de herbicidas. Tal fato tem sido observado na região da Campanha e Sul do RS, onde se verifica que lavouras semeadas precocemente apresentam elevada fitotoxicidade por herbicidas seletivos. A seletividade se manifesta de formas diferenciadas, por se tratar de uma combinação entre os fatores da cultura (espécies), herbicida e ambiente. Mesmo a espécie sendo tolerante a determinado ingrediente ativo, alterações fisiológicas e bioquímicas podem ocorrer como efeito secundário de herbicidas, ocasionando distúrbios bioquímicos e fisiológicos no metabolismo das plantas (SONG et al., 2007).

Dessa forma, o presente estudo objetivou avaliar a seletividade dos herbicidas bispyribac-sodium, cyhalofop-p-buthyl, penoxsulam, metsulfuron-methyl e clomazone sobre a cultura do arroz irrigado, semeado em época precoce e tardia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2010/11 na área experimental de várzea pertencente à Embrapa Clima Temperado no municipio de Capão do Leão, Rio Grande do Sul. O solo no local é classificado como Planossolo Háplico Eutrófico solódico. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial, com quatro repetições. O fator A foi composto pelos herbicidas bispyribac-sodium, cyhalofop-p-buthyl, penoxsulam, metsulfuron-methyl e clomazone e uma testemunha capinada; e o fator B foi composto por duas épocas de semeadura: 17/09/2010 e 12/11/2010. A cultivar semeada foi a IRGA 424 na densidade de 100 kg sementes ha^{-1}. Os demais tratos culturais como adubação de base e cobertura, controle de doenças e insetos foram realizados conforme as recomendações da pesquisa para a obtenção de elevadas produtividades (SOSBAI, 2010).

Os tratamentos herbicidas foram aplicados aos 22 e 18 DAE (dias após a emergência) na primeira e segunda época, respectivamente, sendo logo estabelecida a irrigação. As doses utilizadas estão listadas na tabela 1. Foi instalado um datalogger marca Hobo com a

finalidade de registrar a temperatura do solo a 5 cm de profundidade, durante o período de cultivo. As variáveis analisadas foram: sintomas de fitotoxicidade das plantas, avaliada visualmente atribuindo-se notas de 0 (sem sintomas) a 100% (plantas mortas) aos 7, 14, 21 e 28 dias após o início da irrigação (DAI) e produtividade de grãos em kg ha^{-1}.

Os dados foram inicialmente testados quanto à normalidade e homogeneidade da variância e logo submetidos à análise da variância, com a finalidade de verificar o efeito da interação entre os fatores herbicidas e épocas de semeadura. Foi utilizado o teste de Tukey (P≤0,05), no caso de diferença significativa entre os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificada interação significativa entre os herbicidas e a época de semeadura, indicando que a semeadura precoce pode ocasionar maiores sintomas de fitotoxicidade nas plantas de arroz, principalmente para os herbicidas bispyribac-sodium, penoxsulam e clomazone (Figura 1).

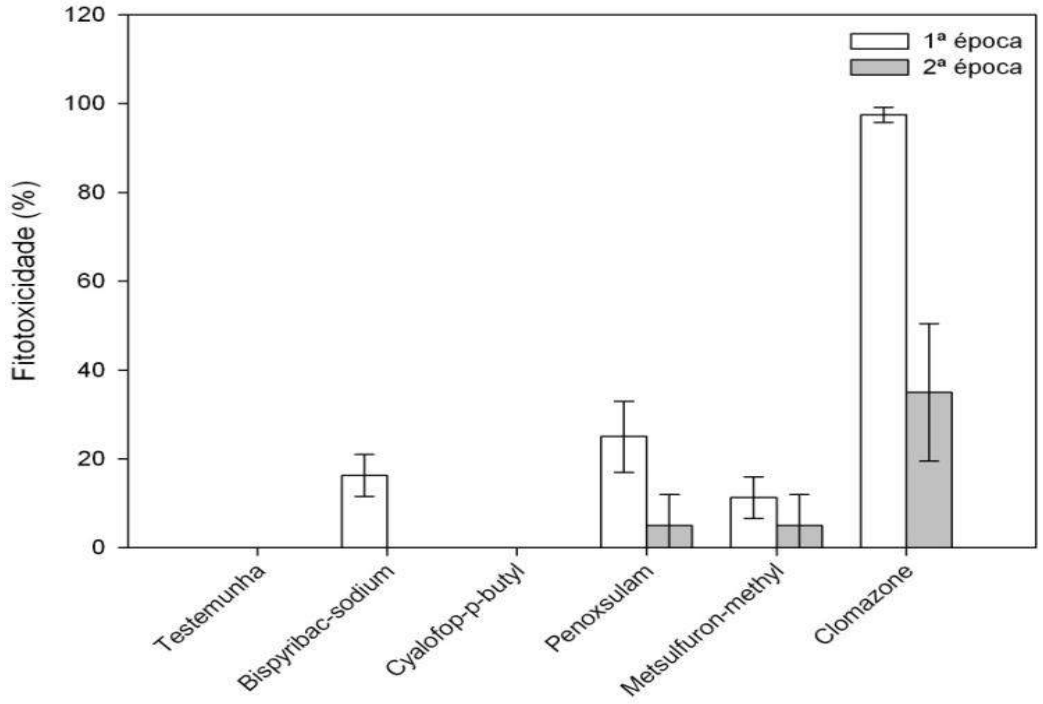


Figura 1. Fitotoxicidade das plantas de arroz aos 21 DAA submetidas aos diferentes tratamentos herbicidas sob duas épocas de semeadura. Capão do Leão, 2011.

Os herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS) como bispyribac-sodium, penoxsulam e metsulfuron-methyl possuem a característica de ser metabolizados nas plantas via citocromo P450 monoxigenases (YASOUR et al., 2009). As referidas enzimas atuam na etapa inicial do metabolismo de herbicidas dando origem a um metabólito de baixa fitotoxicidade ou atóxico às plantas. Posteriormente, esses metabólitos podem sofrer modificações através de conjugações com glicose e glutationa, os quais são

compartimentalizados em vacúolos e/ou incorporados às paredes celulares (VAN EERD et al., 2003).

Contudo, a diferença da fitotoxicidade entre as épocas de semeadura pode ser atribuída às baixas temperaturas (Figura 2) que ocasionam diminuição da fluidez de membranas, e decréscimo na taxa metabólica da planta, prejudicando a atividade de enzimas associadas a essas (MURATA e LOS, 1997), no presente caso, as P450 monoxigenases.

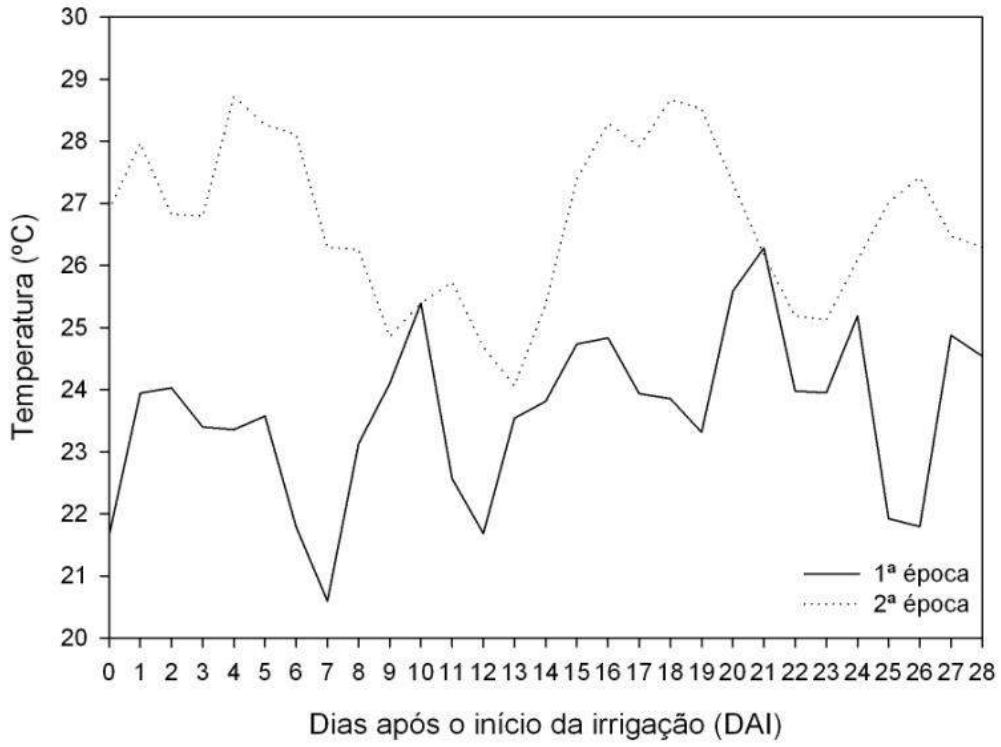


Figura 2. Temperatura média do solo em dias após o início da irrigação sob duas épocas de semeadura. Capão do Leão, 2011.

No caso do herbicida clomazone, citocromos P450 monoxigenases promovem a ativação do herbicida na planta, ou seja, conversão da molécula não fitotóxica (pré herbicida) em metabólitos mais ativos (FERHATOGLU et al., 2005). O efeito fitotóxico mais intenso observado em semeadura precoce, apesar da menor ativação do herbicida devido à baixa atividade dessa enzima sob tais condições, pode ser relacionado ao decréscimo no processo de detoxificação desse herbicida, o qual é baseado principalmente em reação de N-desalquilação seguida por conjugação glicosídica (ELNAGGAR et al., 1992).

Com relação à produtividade de grãos, observou-se que, em época precoce, apenas o tratamento com o herbicida clomazone diferiu dos demais (Tabela 1).

Na época de semeadura tardia não foi observada diferença entre os tratamentos herbicidas. Na comparação entre as épocas de semeaduras, verificou-se que apesar do significativo aumento na fitotoxicidade, a semeadura precoce proporcionou maiores

produtividades. Esse fato pode ser atribuído à diferença de luminosidade no estádio reprodutivo das plantas de arroz, as quais floresceram dia 20 de janeiro e 22 de fevereiro, para as épocas precoce e tardia, respectivamente.

Tabela 1. Produtividade de arroz submetido aos diferentes tratamentos herbicidas e duas épocas de semeadura. Capão do Leão, 2011.

	Produtividade de grãos (kg ha^{-1})			
	Dose (g i.a. ha^{-1})	Época 1	Época 2	Média
Testemunha	0	*13.120 a[1]	10.470 [ns]	11.790
Bispyribac-sodium	50	[ns] 12.920 a	11.210	12.060
Cyhalofop-p-buthyl	340	*14.350 a	12.240	13.300
Penoxsulam	60	*13.650 a	11.290	12.470
Metsulfuron-methyl	1,98	*13.080 a	10.970	12.020
Clomazone	350	*1.880 b	10.640	6.260
Média		11.910	11.140	CV = 6,98

* Diferença significativa entre épocas pelo teste F ($P \leq 0,05$); [ns] à esquerda da média sem diferença significativa entre épocas e à direita, sem diferença entre tratamentos; [1] médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

CONCLUSÕES

A semeadura precoce do arroz irrigado na zona sul do RS proporciona decréscimo na seletividade dos herbicidas bispyribac-sodium, penoxsulam e clomazone devido a diminuição da taxa de destoxificação desses herbicidas em decorrência ao estresse por baixas temperaturas. O herbicida cyhalofop-p-butyl é seletivo tanto em semeaduras precoces quanto tardias. Apesar dos efeitos fitotóxicos dos herbicidas, a semeadura precoce do arroz irrigado proporciona maior produtividade de grãos em relação à época tardia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ELNAGGAR, S. F. et al. Metabolism of clomazone herbicide in soybean. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.40, n.5, p.880-883, 1992.

FERHATOGLU, Y. et al. The basic for safening of clomazone by phorate insecticide in cotton and inhibitors of cytochrome P450s. Pesticide Biochemistry and Physiology, v. 81, n. 1, p. 59-70, 2005.

FREITAS, T.F.S. et al. Produtividade de arroz irrigado e eficiência na adubação nitrogenada influenciadas pela época de semeadura. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.32, n.6, p.2397-2405, 2008.

MURATA, N.; LOS, D.A. Membrane fluidity and temperature perception. Plant Physiology, v.115, n.3, p.875-879, 1997.

VAN EERD, L.L. et al. Pesticide metabolism in plants and microorganisms. Weed Science, v.51, n.4, p.472-495, 2003.

STEINMETZ, S. Zoneamento de arroz irrigado por épocas de semeadura nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.9, n.3, p.429-438, 2001.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI) Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Porto Alegre, RS: SOSBAI, 188p. 2010.

SONG, N.H. et al. Biological responses of wheat (*Triticum aestivum*) plants to the herbicide chlorotoluron in soils. Chemosphere, v.68, n.9, p.1779–1787, 2007.

YASUOR, H. et al. Mechanism of resistence to penoxsulam in late watergrass [Echinochloa phyllopogon (Stapf) Koss.]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.57, n.9, p.3653-3660, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

LIXIVIAÇÃO DO SULFENTRAZONE EM SOLOS DE ÁREAS DE REFLORESTAMENTO

PASSOS, A. B. R. J. (UFV, Viçosa/MG-anabiapassos@yahoo.com.br); FAUSTINO, L. A.(UFV, laís_araujo8@hotmail.com); COELHO, C. M. N.(UFV, cassia.coelho@ufv.br); BENEVENUTE, S. S.(UFV, sbenevenute@gmail.com); TORRES, L. G.(UFV,liviagtorres@gmail.com); SILVA, A. A. (UFV, aasilva@ufv.br)

RESUMO: Neste trabalho foi avaliada a mobilidade do sulfentrazone em colunas de solos (Planossolo Háplico, Argissolo Vermelho, Cambissolo Húmico e Neossolo Regolítico), da região sul do Brasil, utilizados para reflorestamento. Foram utilizados tubos de PVC previamente preparados e preenchidos com amostras dos referidos solos. No topo dessas colunas, contendo o solo com umidade próximo à capacidade de campo foi aplicado o sulfentrazone, e, 24 horas após, uma chuva de 60 mm. Após a drenagem da água, as colunas foram abertas e retiradas amostras do solo a cada segmentos de 5,0 cm das colunas para análise do herbicida por cromatografia líquida de alta eficiência. O principio ativo foi extraído dos solos pela técnica de extração sólido-liquido com partição em baixa temperatura (ESL-PBT) a qual foi adaptada. O sulfentrazone apresentou alta mobilidade nos quatro solos avaliados, sendo esta menor no Cambissolo Húmico. Concluiu-se que o processo de lixiviação do sulfentrazone nos solos avaliados é dependente das características químicas e físicas destes, sendo as principais: teor de argila e areia e de matéria orgânica.

Palavras-chave: herbicida, contaminação ambiental, mobilidade, cromatografia líquida.

INTRODUÇÃO

O controle de plantas daninhas é um dos grandes problemas na implantação do reflorestamento, pois, o período crítico de competição das plantas daninhas com a floresta plantada é longo. Para se evitar esse problema nas áreas de reflorestamento, nas diversas etapas do seu processo produtivo, é realizado o controle das plantas daninhas utilizando-se métodos mecânicos e químicos, isolados ou combinados.

Os herbicidas, quando aplicados, acabam atingindo solos, onde podem ser adsorvidos pelos colóides, absorvidos pelas plantas e lixiviados para camadas subsuperficiais do solo (SILVA et al; 2007). Dentre os herbicidas utilizados no reflorestamento no Brasil com longo efeito residual se destaca o sulfentrazone, 2',4'-

dichloro-5'-(4-difluoromethyl-4,5-dihydro-3-methyl-5-oxo-1H-1,2,4-triazol-1-yl) methanesulfonanilide.

A lixiviação refere-se ao movimento descendente da molécula do agroquímico em solução ao longo do perfil do solo e está vinculado ao processo de sorção. Ambos dependem das características físico-químicas do herbicida e das características e propriedades do solo (INOUE, 2003). A retenção diferencial pelos colóides do solo promove variabilidade no potencial de lixiviação do herbicida no perfil do solo (OLIVEIRA Jr. et al., 2001).

Considerando que a possibilidade de contaminação do lençol freático que é uma das principais fontes de abastecimento dos reservatórios de água para o consumo humano e animal (SOUZA et al, 1999) realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar a lixiviação do sulfentrazone em quatro solos de áreas de reflorestamento da região sul do Brasil com diferentes características físicas e químicas utilizando análise cromatográfica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em laboratório e em casa de vegetação. Para isto, amostras de quatro solos provenientes da região sul do Brasil (Planossolo Háplico, Argissolo Vermelho, Cambissolo Húmico e Neossolo Regolítico) cultivados com reflorestamento foram coletadas na camada de 0,0 a 20,0 cm de profundidade. Estas amostras foram secas ao ar, peneiradas a fração menor que 2 mm. As características químicas dos solos foram as seguintes, Planossolo Háplico: pH(água) = 5,6; matéria orgânica = 1,1 dag/kg, Ca^{+2}, Mg^{+2}, Al^{+3}, H + Al, SB e $CTC_{efetiva}$ = 0,3, 0,2, 0,3, 1,82, 0,53 e 0,83 $cmol_c\ dm^{-3}$, respectivamente; Argissolo Vermelho: pH(água) = 5,2; matéria orgânica = 2,1 dag/kg, Ca^{+2}, Mg^{+2}, Al^{+3}, H + Al, SB e $CTC_{efetiva}$ = 1,2, 0,6, 2,1, 6,77, 1,87 e 3,97 $cmol_c\ dm^{-3}$, respectivamente; Cambissolo Húmico: pH(água) = 5,1; matéria orgânica = 2,3 dag/kg, Ca^{+2}, Mg^{+2}, Al^{+3}, H + Al, SB e $CTC_{efetiva}$ = 0,9, 0,5, 1,7, 6,77, 1,65 e 3,35 $cmol_c\ dm^{-3}$, respectivamente;Neossolo Regolítico: pH(água) = 5,1; matéria orgânica = 5,1 dag/kg, Ca^{+2}, Mg^{+2}, Al^{+3}, H + Al, SB e $CTC_{efetiva}$ = 3,3, 0,7, 0,7, 8,09, 4,29 e 4,99 $cmol_c\ dm^{-3}$, respectivamente. As características físicas estão apresentadas da tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises físicas das amostras de um Planossolo Háplico (Solo A), Argissolo Vermelho (Solo B), Cambissolo Húmico (Solo C) e Neossolo Regolítico (Solo D)

Solo	Areia	Silte	Argila	Classe Textural
	---------- dag kg^{-1} ----------			
Solo A	87	4	9	Areia Franca
Solo B	42	20	38	Franco Argiloso

Solo C	62	12	26	Franco Argilo Arenoso
Solo D	51	17	32	Franco Argiloso

Análises realizadas no Laboratório de Análises de Solo Viçosa, segundo a metodologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (1997).

Para este estudo utilizou-se colunas de PVC de 10 cm de diâmetro por 50 cm de comprimento, marcadas e seccionadas a cada 5 cm. Estas colunas foram revestidas internamente com parafina, no intuito de diminuir a percolação da água pelas paredes das colunas, e posteriormente montadas, fechando uma das extremidades com gaze e papel de filtro. Após a montagem, estas foram preenchidas com as amostras de solo em triplicata. Foi feita aplicação do herbicida na parte superior das colunas, na dose de 1,0 kg ha^{-1}. Após doze horas da aplicação, foi simulada uma chuva de 60mm. Depois de 72 horas, as colunas foram abertas longitudinalmente e em cada secção de 5 cm foram coletadas amostras dos solos que foram secadas ao ar, peneiradas em malha de 2 mm para posterior análise por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE).

A extração do herbicida das amostras do solo coletadas em cada segmento da coluna foi realizada utilizando-se a técnica de extração sólido-liquido com partição em baixa temperatura (ESL-PBT), de acordo com a metodologia otimizada por DE PAULA (2007) com algumas modificações.

As determinações do sulfentrazone foram realizadas utilizando-se um sistema de cromatografia líquida de alta eficiência, modelo Shimadzu LC 20AT, detector UV-Vis (Shimadzu SPD 20A), coluna C_{18} de aço inox (Shimadzu VP- ODS Shim-pack 150 mm x 4,6 mm d.i.).

Para interpretação dos resultados, todos os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão sendo os coeficientes das equações testados pelo teste t a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 têm-se os gráficos para a concentração do sulfentrazone nos diferentes solos em cada segmento da coluna.

O sulfentrazone apresentou alta mobilidade nos quatro solos avaliados. No Cambissolo Húmico a lixiviação do herbicida foi menos acentuada, visto que para os demais solos avaliados foram encontrados resíduos do herbicida até o último segmento da coluna, enquanto que para este solo encontrou-se somente até o segmento de 25-30 cm. Isto pode ter ocorrido, devido a sua porcentagem de dessorção do herbicida (PASSOS, 2011) e, portanto, o sulfentrazone estava menos disponível para que ocorresse a sua percolação neste solo.

O Argissolo Vermelho, solo com maior teor de argila, foi o que reteve nas primeiras profundidades (0-15 cm) a maior concentração do herbicida (Figura 1b), enquanto que para o Planossolo Háplico, solo com o menor teor de argila e matéria orgânica, a concentração do sulfentrazone encontrada foi praticamente homogênea em todas as secções da coluna (Figura 1c). Este resultado evidencia a grande influência do teor de argila e de matéria orgânica na mobilidade do sulfentrazone, condizendo com GREY, et al. (1997) e MELO, et al. (2010).

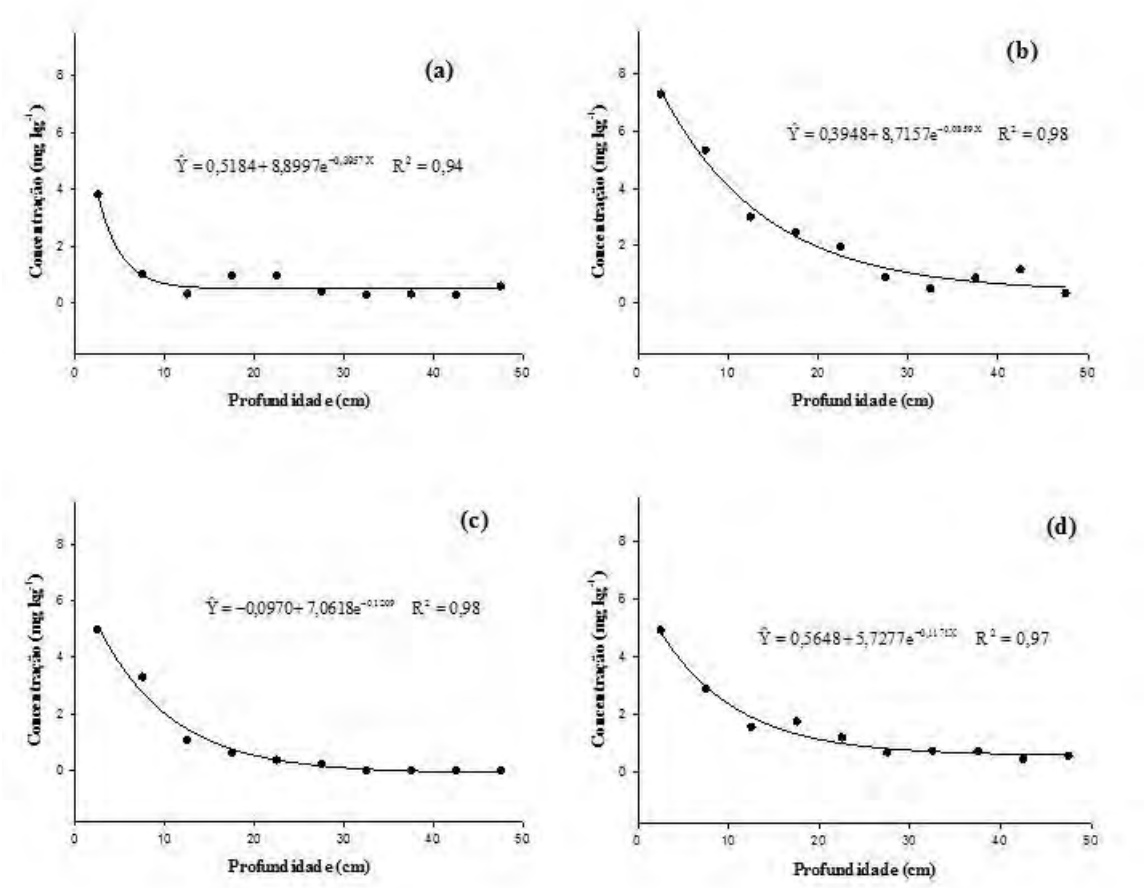


Figura 1. Concentrações de sulfentrazone em diferentes profundidades das colunas, nos solos (a) Planossolo Háplico (Solo A), (b) Argissolo Vermelho (Solo B), (c) Cambissolo Húmico (Solo C) e (d) Neossolo Regolítico (Solo D).

O Neossolo Regolítico apesar de ser o que apresenta o maior teor de matéria orgânica, não foi o que apresentou as maiores concentrações do sulfentrazone nas profundidades iniciais. Isto pode ter ocorrido devido ao maior teor de Ca^{2+}, Mg^{2+} e K^{+} neste solo que possivelmente influenciou a sorção do sulfentrazone, devido ao efeito de dispersão das argilas pelos diferentes cátions e sua interação com o Ca^{2+} (GREY et al., 2000).

CONCLUSÕES

Conclui-se que o processo de lixiviação do sulfentrazone é muito influenciado pelas características químicas e físicas dos solos. Deste modo, recomendações desse herbicida, sem o prévio conhecimento das características do solo podem resultar em controle ineficiente das plantas daninhas, intoxicação de culturas além de sério risco de contaminação do solo e da água.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DE PAULA, R. T. **Mobilidade de atrazine e ametryn em Latossolo Vermelho-Amarelo**. 2007. 105 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, p. 212, 1997.

FMC Corp. Technical Bulletin of sulfentrazone. Philadelphia: FMC corporation. 6p. 1995.

GREY, T. L., WALKER, R. H., WEHTJE, G. R., ADAMS, J., DAYAN, F. E., WEETE, J. D., HANCOCK, H. G., KWON, O. Behavior of sulfentrazone in ionic exchange resins, electrophoresis gels, and cation-saturated soils. **Weed Science**, v.48, p.239-247. 2000.

GREY, T. L., WALKER, R. H., WEHTJE, G. R., HANCOCK, H. G. Sulfentrazone adsorption and mobility as affected by soil and pH. **Weed Science**, v.45, p.733-738. 1997.

INOUE, M.H. et al. Critérios para avaliação do potencial de lixiviação dos herbicidas comercializados no estado do paraná. **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.313-323, 2003.

MELO, C. A. D., MEDEIROS, W. N., TUFFI SANTOS, L. D., FERREIRA, F. A., TIBÚRCIO, R. A. S., FERREIRA, L. R. Lixiviação de sulfentrazone, isoxaflutole e oxyfluorfen no perfil de três solos. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 2, p. 385-392, 2010.

OLIVEIRA Jr, R. S., KOSKINEN, W.C., FERREIRA, F. A. Sorption and leaching potential of herbicides on Brazilian soils **Weed Research.** v. 41, p. 97-110, 2001.

PASSOS, A. B. R. J. Sorção, dessorção e lixiviação do sulfentrazone em solos brasileiros. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Viçosa, MG, 2011.

ROSSI, C. V. S., ALVES, P. L. C. A., MARQUES Jr, J. Mobilidade do sulfentrazone em nitossolo vermelho e neossolo quartzarênico, **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.21, n.1, p.111-120, 2003.

SILVA, A. A., VIVIAN, R., OLIVEIRA Jr., R. S. Herbicidas: comportamento no solo. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Ed.) **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 189-248.

SOUZA. A. P., PRATES H. T., FERREIRA, F. A., REIS, E. L., JORDÃO, C. P. Lixiviação do gliphosate e do imazapyr em solos com diferentes texturas e composição química II. Método Analítico. **Planta Daninha**, v. 17, n. 2, 1999.

UTILIZAÇÃO DE DIETHOLATE COMO PROTETOR AO CLOMAZONE EM DIFERENTES CULTIVARES DE FEIJOEIRO COMUM

TAKANO, H.K. (NAPD - UEM, Maringá/PR - hudsontakano@gmail.com), OLIVEIRA JR, R.S. (rsojunior@uem.br), CONSTANTIN, J. (constantin@teracom.com.br), OLIVEIRA NETO, A.M. (am.oliveiraneto@gmail.com), RIOS, F.A. (fabianoap.rios@gmail.com) GHENO, E.A. (eliezergheno@hotmail.com), BIFFE, D.F. (biffeagro@hotmail.com), BRAZ, G.B.P. (guilhermebrag@gmail.com), FORNAZZA, F.G.F. (Felipe.fornazza@gmail.com)

RESUMO: Protetores de plantas, ou *safeners*, são produtos químicos usados com a finalidade de aumentar a seletividade de herbicidas. O objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos da utilização de dietholathe como protetor ou “safener” ao herbicida clomazone aplicado em pré-emergência na cultura do feijoeiro. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 2 x 5 x 5, em que o fator A foi constituído de dois tratamentos herbicidas (com e sem clomazone); o fator B, de doses de dietholate (0, 250, 500, 750 e 1000 g i.a./100 kg de semente); e o fator C de diferentes cultivares de feijoeiro (Ouro Branco, Jalo Precoce, BRS Pérola, BRS Pontal e BRS Radiante). Foi realizado o desbaste das plantas de feijoeiro aos 21 dias após a emergência (DAE), em seguida estes foram secados a 65 graus Celsius por um período de 72 horas e posteriormente estes foram pesados. O dietholate não apresentou potencial para ser utilizado como protetor ou safener de nenhuma das cinco cultivares estudadas neste experimento.

Palavras-chave: Safener, seletividade, intoxicação, pré-emergente

INTRODUÇÃO

A interferência causada pelas plantas daninhas é um dos fatores mais limitantes na produtividade do feijoeiro. Além disso, por tratar-se de planta de ciclo vegetativo curto, torna-se bastante sensível à competição, sobretudo nos estádios iniciais de desenvolvimento vegetativo (Cobucci et al., 1999). Segundo Koslowski et al. 2002, a interferência das plantas daninhas durante todo o ciclo reduziu em média 71% o rendimento de grãos do feijoeiro.

O manejo químico pode ser uma ferramenta eficaz no controle das plantas daninhas visando à redução de perdas da produtividade. Entretanto, existem poucas opções de herbicidas pré-emergentes seletivos para o feijoeiro. Takano et al. (2010) estudando os efeitos do clomazone nas plantas de feijoeiro, verificaram apenas 8,75% de fitointoxicação aos 28 DAE provocada pela utilização de 900 g ha^{-1} deste herbicida na cultivar BRS Pontal. Por outro lado, utilizando a mesma dose, esses mesmos autores constataram 58,75% de fitointoxicação na cultivar BRS Radiante aos 28 DAE.

Protetores de plantas, ou *safeners*, são produtos químicos usados com a finalidade de promover a seletividade de herbicidas, por meio da proteção da cultura à fitotoxicidade do herbicida, sem reduzir a eficiência no controle das plantas daninhas. Alguns autores têm evidenciado que a utilização desse protetor reduz a fitointoxicação provocada pelo clomazone nas culturas do arroz (Sanchotene et al., 2010), do milho (Karam et al., 2003) e do algodão (Foloni et al., 2005).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos da utilização de dietholathe como protetor ou "safener" ao herbicida clomazone aplicado em pré-emergência na massa seca foliar das plantas de feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação no Centro de Treinamento em Irrigação (CTI), que pertence ao campus central da Universidade Estadual de Maringá (UEM), localizada em Maringá – PR. O período de condução dos ensaios foi de 16/09/2011 a 22/10/2011.

Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 2 x 5 x 5, em que o fator A foi constituído de dois tratamentos herbicidas (com e sem clomazone); o fator B, de doses de dietholate (0, 250, 500, 750 e 1000 g i.a./100 kg de semente); e o fator C de diferentes cultivares de feijoeiro (Ouro Branco, Jalo Precoce, BRS Pérola, BRS Pontal e BRS Radiante). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições.

As unidades experimentais eram compostas por vasos de 3 dm^3, os quais foram preenchidos com solo que apresentava 7,90 g dm^{-3} de C; 250 g kg^{-1} de areia grossa; 260 g kg^{-1} de areia fina; 20 g kg^{-1} de silte e 470 g kg^{-1} de argila. Após serem tratadas com diferentes doses de dietholate (0,0-diethyl 0 phenyl phosphorothioate), foram semeadas cinco sementes de feijão por vaso, os quais foram umedecidos em seguida.

Para a aplicação de clomazone foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante à base de CO_2, equipado com barra munida de três pontas tipo jato leque XR-110.02, espaçadas de 50 cm entre si, sob pressão de 2,0 kgf cm^{-2}. Estas condições de aplicação proporcionaram o equivalente a 200 L ha^{-1} de calda. No momento da aplicação, as condições climáticas encontradas foram: Temp. = 27,0°C; UR = 70,0%; velocidade do vento = 1,2 km h^{-1}.

Foi realizado o desbaste dessas plantas aos 21 dias após a emergência (DAE), em seguida estes foram secados a 65 graus Celsius por um período de 72 horas. Posteriormente estes foram pesados e determinado a massa seca foliar de cada planta.

Após serem tabulados, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e quando se verificou efeito significativo para alguma variável-resposta, as médias foram comparadas pelo teste Scott-knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 1, foi verificado que sem a utilização do dietholate no tratamento de sementes, a aplicação de clomazone reduziu o acúmulo de massa seca foliar da cultivar Jalo Precoce. O mesmo foi verificado nas doses de 250 e 375 g de dietholate por 100 kg de sementes. Apesar disso, não houve diferença significativa entre os tratamentos com e sem clomazone para as doses de 125 e 1000 g de dietholate por 100 kg de sementes. O aumento da dose de dietholate não provocou variações significativas na massa seca das folhas desta cultivar.

Para a cultivar Ouro Branco, a aplicação de clomazone provocou redução no acúmulo de massa seca nas folhas quando não se utilizou dietholate no tratamento de sementes. No entanto, somente o uso deste protetor também reduziu os índices desta variável quando comparado a testemunha sem tratamento de sementes. Apesar disso, a redução da massa seca foliar provocada pelo herbicida foi anulada com a utilização de dietholate.

Utilizando uma dose de dietholate igual ou inferior a 375 g por 100 kg de sementes, houve redução no acumulo de massa seca foliar da cultivar BRS Pérola. Apesar disso, na maior dose de dietholete, não houve diferença significativa entre a utilização e a não utilização de clomazone em pré-emergência. Karam et al. (2003) relatam que reduções significativas no acúmulo de matéria seca aérea das plantas de milho, tratadas ou não com dietholate, foram observadas a partir da dose de 500 g ha^{-1} de clomazone.

Para a cultivar BRS Pontal, tanto a aplicação de clomazone quanto o tratamento de sementes com dietholate, não acarretou em reduções no acumulo de massa seca foliar. No entanto, ao utilizar o clomazone e doses iguais ou acima de 250 g de dietholate por 100 kg de sementes, houve reduções significativas neste parâmetro. Esses dados corroboram com os obtidos por Takano et al. (2011), os quais verificaram que para a cultivar BRS Pontal não houve redução significativa da massa seca utilizando doses de até 900 g ha^{-1} de clomazone.

Figura 1. Massa seca foliar aos 21 DAE de plantas de cinco cultivares de feijoeiro submetidas a doses crescentes de dietholate no tratamento de sementes, com e sem aplicação de clomazone em pré-emergência. Maringá-PR, 2011.

Jalo Precoce	**Massa seca foliar (g)**				
	Doses de dietholate (g 100 kg.semente^{-1})				
	0	**125**	**250**	**375**	**500**
Com clomazone	2,3 bA	2,5 aA	2,7 bA	2,0 bA	2,8 aA
Sem clomazone	3,4 aA	3,3 aA	3,8 aA	3,8 aA	3,2 aA
Ouro Branco	**Massa seca foliar (g)**				
	Doses de dietholate (g 100 kg.semente^{-1})				
	0	**125**	**250**	**375**	**500**
Com clomazone	2,7 bA	2,6 aA	1,9 aA	2,3 aA	2,0 aA
Sem clomazone	4,1 aA	2,8 aB	2,2 aB	2,4 aB	2,2 aB
BRS Pérola	**Massa seca foliar (g)**				
	Doses de dietholate (g 100 kg.semente^{-1})				
	0	**125**	**250**	**375**	**500**
Com clomazone	2,0 bA	2,0 bA	2,6 bA	2,4 bA	2,3 aA
Sem clomazone	4,4 aA	4,1 aA	3,6 aA	4,0 aA	3,1 aA
BRS Pontal	**Massa seca foliar (g)**				
	Doses de dietholate (g 100 kg.semente^{-1})				
	0	**125**	**250**	**375**	**500**
Com clomazone	2,3 aA	2,7 aA	2,0 bA	2,1 bA	2,1 bA
Sem clomazone	2,4 aA	3,4 aA	3,9 aA	3,5 aA	3,3 aA
BRS Radiante	**Massa seca foliar (g)**				
	Doses de dietholate (g 100 kg.semente^{-1})				
	0	**125**	**250**	**375**	**500**
Com clomazone	3,0 bA	2,2 bA	0,8 bB	1,2 bB	1,6 bB
Sem clomazone	4,1 aA	4,4 aA	3,4 aA	3,5 aA	3,1 aA
CV (%)	45,15				

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo Teste Scott-knott.

Na cultivar BRS Radiante, o uso do herbicida provocou redução no acúmulo de massa seca foliar em todas as doses de dietholate. Além disso, o uso de doses iguais

ou acima de 250 g de dietholate por 100 kg de sementes acarretou em reduções severas do acumulo de massa seca foliar.

A partir dos dados obtidos, verificou-se que a utilização de dietholate nas condições em que este experimento foi realizado, não foi eficiente na proteção das plantas da intoxicação imposta pelo clomazone, sendo necessários mais estudos com outras variáveis e ajustes de doses.

CONCLUSÕES

O herbicida clomazone sem a utilização de safener provocou redução no acumulo de matéria seca foliar de todas as cultivares estudadas neste trabalho, exceto para BRS Pontal. A utilização de dietholate sem clomazone foi prejudicial ao acumulo de massa seca foliar somente para a cultivar Ouro Branco. O dietholate não apresentou potencial para ser utilizado como protetor ou safener de nenhuma das cinco cultivares estudadas neste experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COBUCCI,T.; DI STEFANO, J.G.; KLUTHCOUSKI, J. Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto. Santo Antônio de Goiás: **Embrapa Arroz e Feijão**, 1999. 56p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 35).

FOLONI, L. L. et al. Seletividade de clomazone aplicado em pré-emergência, em sementes tratadas com dietholate (Teor de argila entre 10 a 30%) In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2005, Salvador. **Anais**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2005. (CD- Room).

KARAM, D. et al. Seletividade da cultura do milho ao clomazone por meio do uso de dietholate. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.1, p.72-79, 2003.

KOZLOWSKY, L. A. et al. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta daninha**. v.20, n.2, p. 213-220, 2002.

SANCHOTENE, D. M. et al. Phorate e dietholate protegem o arroz da fitotoxicidade do clomazone em doses elevadas. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.909-912, 2010.

TAKANO, H. K. et al. Seletividade do clomazone a variedades de feijoeiro. In: VIII MOSTRA DE TRABALHOS CIENTÍFICOS EM AGRONOMIA, 2011, Maringá. **Anais**. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ, 2011. (CD-Room).

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CADASTRAMENTO FITOSSOCIOLOGICO DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO ARROZ NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DO MEARIM – MA.

CANTANHEDE, J. D. (CCA – UEMA, São LUÍS/MA – josilenediasc@gmail.com), SILVA, M. R. M. (CCA/DFF – UEMA, São Luís/MA – rmalheir@yahoo.com.br), COSTA JUNIOR, E. P. B. (CCA – UEMA, São Luís/MA – erivaldo_plinio@hotmail.com).

RESUMO: Objetivando a identificação das plantas daninhas associadas à cultura do arroz que ocorre no município de Vitória do Mearim – MA, foi realizado um cadastramento fitossociológico em três áreas agrícolas. A coleta ocorreu no dia 31 de janeiro de 2012, correspondendo à fase vegetativa da cultura do arroz. O material botânico foi obtido por meio do lançamento aleatório de um retângulo de 0,50 x 0,30 m nas lavouras de arroz. As partes aéreas das plantas daninhas foram colhidas, acondicionadas em sacos de papel e levadas a laboratório para identificação, contagem dos indivíduos por espécie e obtenção da matéria seca para posterior determinação dos índices fitossociológicos. O grupo botânico mais representativo das plantas daninhas no ciclo vegetativo da cultura do arroz foi eudicotiledônea. A maior quantidade de indivíduos foi encontrada na área A3 e as famílias de plantas daninhas com maior número de espécies foram Poaceae, Cyperaceae, Fabaceae e Malvaceae. Nas áreas estudadas as espécies que se destacam com maior Indice de Valor de Importância (IVI) foram *Thalia geniculata* (área A1), *Senna obtusifolia* e *Sida cordifolia* (área A2) , *Fimbristylis miliaceae* e *Phyllantus tenellus* (área A3).

Palavras-chave: Levantamento fitossociológico, *Oriza sativa*, Comunidade infestante.

INTRODUÇÃO

O Estado do Maranhão é o maior produtor de arroz da região Nordeste. Entre os municípios produtores destaca-se o de Vitória do Mearim com produção de 7.259 ton.,(IBGE-SIDRA, 2010). Conforme Fernandes (2005) a cultura do arroz apresenta maior frequência de plantio no sistema de solteiro em relação às demais culturas anuais. Nessas condições é plantado nas áreas baixas ou beira de campo no mês de dezembro em áreas variando de 0,15 ha a 2 ha. Entre as principais dificuldades identificadas no processo produtivo é citado o crescimento rápido das plantas invasoras cujo controle nas áreas baixas é realizado através do uso de herbicidas.

Segundo Erasmo, et al. (2004), dentre os diferentes sistemas de controle adotados, a utilização de herbicidas destaca-se, em razão da sua maior eficiência e facilidade, porém o seu sucesso depende de uma série de princípios técnicos. A identificação das espécies daninhas a serem controladas constitui-se em um desses princípios, visto que a escolha do

ingrediente ativo do produto a ser utilizado dependerá do tipo de planta daninha existente no local, além da cultura plantada. Assim, o objetivo da pesquisa foi realizar o cadastramento fitossociológico das plantas daninhas associada à cultura do arroz no município de Vitória do Mearim - MA.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em área de produtores na zona rural do município de Vitória do Mearim - MA situado à latitude de 3° 27′ 51″ S e longitude 44° 51′ 47″ W, na mesorregião Norte do Maranhão e microrregião da Baixada Maranhense, apresentando clima Tropical megatérmico quente e úmido, distante 178 km da capital (IBGE, 2010).

Foram selecionadas três áreas nesse município para a coleta de material botânico. A saber, área A1 situada na beira de campo e área A2 no baixo, que ficam alagadas no período do inverno e a área A3 localizada em terras mais altas. As áreas A1, A2 e A3, medindo 1,5 ha, 1ha e 1500m² respectivamente, foram preparadas para o cultivo através da aração e aplicação de herbicidas.

A coleta de material botânico em todas as áreas foi obtida através do lançamento de um retângulo de 0,50x0, 30m lançado, aleatoriamente por 30 vezes na lavoura do arroz perfazendo uma área de 4,5 m². As partes aéreas das plantas daninhas foram colhidas, acondicionadas em sacos de papel e trazidas ao laboratório de Pós-colheita da UEMA para identificação e contagem dos indivíduos por espécie para em seguida serem secadas e pesadas.Os dados relativos da densidade e massa seca da comunidade infestante foram usados para determinação dos seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade, densidade relativa (CURTIS & MC INTOSH, 1950), a frequência e frequência relativa, a dominância relativa, o índice de valor de importância (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas três áreas foram coletados 2.965, sendo que 2.516 (84,86%) foram do grupo das eudicotiledôneas, 448 (15,11%) monocotiledôneas e 1 (0,03%) Pteridopsida. Verifica-se que a área A3 apresentou a maior quantidade de indivíduos em relação às demais áreas. Isso indica que por estar em área de terra firme apresenta melhores condições de sobrevivência dessas espécies, enquanto nas áreas A1 e A2, por apresentarem alagamento pode haver maior controle das plantas daninhas. Foram identificadas três famílias do grupo das monocotiledôneas, destacando-se as famílias Poaceae e Cyperacea, sendo que a Cyperaceae apresentou maior número de indivìduos nas três áreas estudadas. Do grupo das eudicotiledoneas foram identificadas 15 familias, destacando-se no entanto em número de indivíduos as famílias Rubiaceae, Fabaceae, Malvaceae e Phyllantaceae, sendo que a

Malvaceae apresentou maior número de indivíduos nas três áreas estudadas e Phyllantaceae apresentou maior número de indivíduos entre as famílias que mais se destacaram. Neste grupo estão inseridas as plantas de família desconhecida que não foi possível identificar (Tabela 1). Erasmo et al. (2004) ao estudarem a fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em área de produção de arroz irrigado rotacionada com a cultura da soja há mais de cinco anos, observaram que Cyperaceae foi a uma das principais famílias, destacando-se quanto número de espécies.

Tabela 1. Grupo, família e número de indivíduos das plantas daninhas identificadas na cultura do arroz no município de Vitória do Mearim - MA. (janeiro/2012).

Grupo	Família	Número de indivíduos			Total
		Área1	Área 2	Área 3	
Monocotiledônea	Commelinaceae	1	-----	4	5
	Poaceae	37	79	93	209
	Cyperaceae	76	52	106	234
Eudicotiledônea	Fabaceae	43	139	75	257
	Malvaceae	63	217	127	407
	Turneraceae	-----	24	60	84
	Loganiaceae	-----	1	82	83
	Amaranthaceae	1	2	8	11
	Onograceae	1	-----	4	5
	Rubiaceae	83	5	28	116
	Iridaceae	-----	44	70	114
	Marantaceae	149	-----	1	150
	Brassicaceae	-----	2	10	12
	Euphorbiaceae	-----	-----	1	1
	Phyllantaceae	-----	25	1183	1208
	Plantaginaceae	-----	-----	5	5
	Desconhecidas	34	5	3	42
	Asteraceae	9	7	-----	16
	Convolvulaceae	5	-----	-----	5
Pteridopsida	Schizaeaceae	-----	-----	1	1
Total		502	602	1861	2965

Na área A1 a espécie *Thalia sp.* apresentou o maior IVI, sendo a densidade relativa o parâmetro que mais contribuiu com esse aumento, mostrando que essa espécie apresentou um grande número de indivíduos na área (Figura 1a). Segundo Kissmann (1997), a espécie *Thalia geniculata*. é um problema em lavouras irrigadas como as de arroz, em certas regiões. Nos locais onde ocorre, portanto, pode dominar o terreno em certas épocas, cedendo espaço temporariamente a outras plantas em períodos de seca, para voltar com exuberância quando as condições voltam a ser favoráveis. Na área A2, as espécies de plantas daninhas que se destacaram com maior Índice de Valor de Importância foram *Senna obtusifolia* e *Sida cordifolia* (Figura 1b). O parâmetro que contribuiu com o aumento do IVI para *Senna obtusifolia* foi a dominância relativa indicando que essa espécie acumulou mais matéria seca em relação às demais espécies encontradas na área e, para *Sida cordifolia* a

densidade relativa, mostrando grande número de indivíduos na área. Segundo Kissmann, 1997, a espécie *Senna alata* infesta pastagens, suas folhas e sementes encerram compostos tóxicos sendo de difícil controle e muito agressiva em sua dispersão. Enquanto *Sida cordifolia* é citada por Lorenzi (2008) como infestante de pastagens, culturas anuais e perenes, beira de estradas e terrenos baldios sendo bastante freqüente em solos arenosos de todo o país.

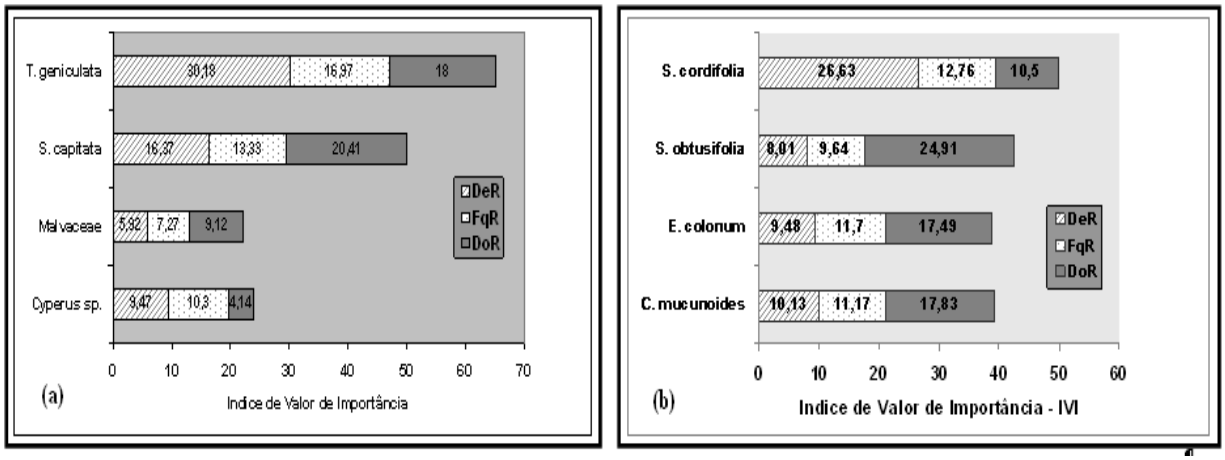


Figura 1. Índice de Valor de Importância das principais espécies de plantas daninhas identificadas nas áreas, (a) A1 e (b) A2 no município de Vitória do Mearim – MA ,2012

Na área A3, as espécies *F. miliaceae* e *P. tenellus* foram as que mais se destacaram com maior IVI. Para a primeira espécie, o parâmetro de maior signficância foi a frequência relativa, mostrando sua ocupação na área estudada. Enquanto para segunda, destacou-se A densidade relativa que reflete a elevada quantidade de indivíduos na área (Figura2) . A espécie *Fimbristylis milliaceae* Infesta lavouras de arroz, onde causa prejuízos abafando a cultura; com a grande massa que se forma e que acama derrubando as plantas de arroz, impedindo a colheita (Kissmann, 1997).

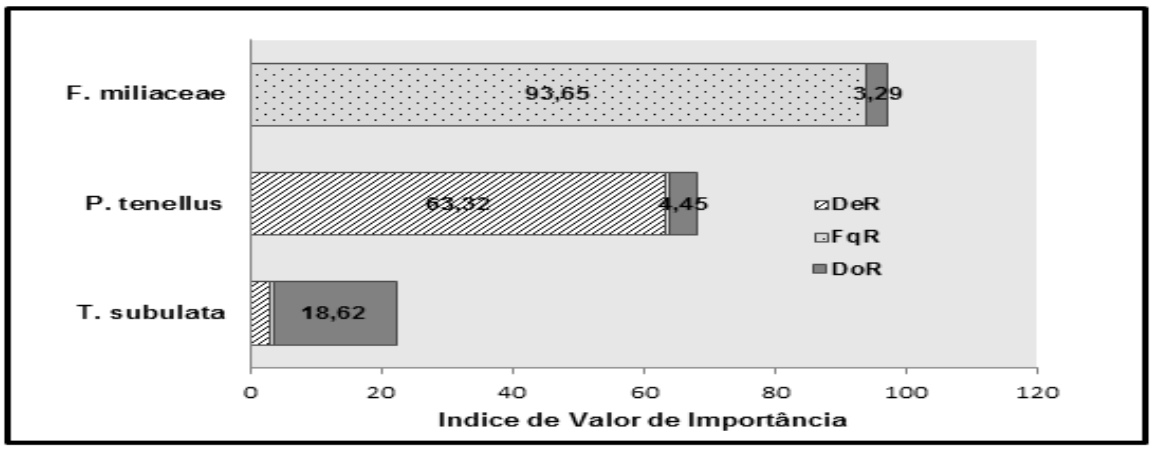


Figura 2. Índice de Valor de Importância das principais espécies de plantas daninhas identificadas na área A3 no município de Vitória do Mearim – MA, 2012.

CONCLUSÕES

O grupo botânico mais representativo das plantas daninhas no ciclo vegetativo da cultura do arroz foi eudicotiledônea. As famílias de plantas daninhas com maior número de indivíduos na fase vegetativa foram Poaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Malvaceae e Phyllantaceae. As espécies identificadas com maior IVI entre as monocotiledôneas foram: *Thalia geniculata* e *Fimbristylis mileaceae* e entre as eudicotiledônea foram *Sida cordifolia, Senna alata e Phyllantus tenellus.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CURTIS, J.T.; Mc INTOSH, R. P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology**. v.31, p.434-435, 1950.

ERASMO, E. A. L. et al. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 22, n. 2, p 195-201, 2004.

FERNANDES, R.T. **Condições socioeconômicas e degradação dos recursos naturais na zona rural de Vitória do Mearim.** 2005.111f.Dissertação (Mestrado em Agroecologia)-Universidade Estadual do Maranhão.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal 2010**. SIDRA. Disponível em <www.ibge.gov.br>.Acesso em 8 de fevereiro de 2012.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Willey & Sons, 1974.547 p.

Kissmann, K.G. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF. Tomo I – 2ª ed. 1997.

Lorenzi, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. São Paulo - SP: Instituto Plantarum. 4ªed. , 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DO TRINEXAPAC-ETHYL NAS CARACTERISTICAS MORFOFISIOLÓGICAS DA CANA-DE-AÇÚCAR

TIRONI, S. P. (IFAL, Campus Maragogi/AL - siumar.tironi@ifal.edu.br), ROCHA, P. R. R. (UFERSA, Mossoró/RN - pauloagro01@yahoo.com.br), GALON, L. (UFFS, Campus Erechim/RS - galonleandro@ig.com.br), FERREIRA, A.F. (EMBRAPA, Sete Lagoas/MG - alexandre.silva@cnpms.embrapa.br), FERREIRA, E.A. (UFVJM, Diamantina/MG - evanderalves@yahoo.com.br), FARIAS, A. T. (UFV, Viçosa/MG - autieresteixeira@yahoo.com.br), SILVA A. A. (UFV, Viçosa/MG - aasilva@ufv.br)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do trinexapac-ethyl nas características morfofisiológicas e produtividade de colmos de cana-de-açúcar. Os tratamentos corresponderam a combinação de três épocas de aplicação do trinexapac-ethyl, ao longo do ciclo da cultura, além de uma testemunha. Aos 30 dias após a última aplicação, 270 dias após a emergência, foi avaliada a taxa fotossintética, condutância estomática, taxa de transpiração e a eficiência do uso da água. Na época de colheita da cultura foi avaliada a altura, número de perfilhos, distância entre as gemas, volume de raízes e produtividade cada tratamento. Aplicações do trinexapac-ethyl a partir dos 200 dias após a emergência promoveram redução de altura, no número e distância das gemas e na produtividade da cultura. O volume do sistema radicular foi afetado negativamente independente da época e do número de aplicações. A taxa fotossíntese, transpiração e a eficiência do uso da água não foram afetadas pelos tratamentos.

Palavras-chave: fitorreguladores, *Saccharum* spp., IRGA, RB867515

INTRODUÇÃO

Os reguladores vegetais são compostos sintéticos aplicados nas plantas, para a obtenção de diversos efeitos, tais como o de promover, retardar ou inibir o crescimento vegetativo. Esses compostos podem interferir na morfofisiologia das plantas e nas características anatômicas de órgãos vegetais (Taiz & Zeiger, 2004).

Dentre esses compostos o trinexapac-ethyl tem mostrado efeitos regulatórios em diversas espécies pertencentes à família das Poaceae, sendo utilizado em maior escala, no Brasil, como regulador de crescimento na cultura do trigo, com o principal objetivo de evitar e/ou reduzir o acamamento (Zagonel & Fernandes, 2007; Fialho et al., 2009) e como maturador de cana-de-açúcar. Esse produto interfere na inibição da enzima 3β-hidroxilase,

reduzindo o ácido giberélico ativo (GA_1) e aumentando o seu precursor biossintético imediato GA_{20} (Heckman et al., 2002), ocasionando assim a inibição da elongação celular das plantas durante seu estádio vegetativo.

Na cana-de-açúcar, o trinexapac-ethyl é utilizado como maturador para promover a antecipação da maturação, com o incremento no teor de sacarose nos colmos, que promove o aumento da produtividade de açúcar. A utilização desse produto ao longo do ciclo vegetativo da cultura pode ser uma estratégia interessante em viveiros de produção de mudas, pois o trinexapac-ethyl promove a redução da estatura das plantas, com a redução do comprimento dos entrenós. Esse menor cumprimento pode ser desejável no momento do plantio, pois utiliza-se menor volume de colmos, reduzindo os custos com transporte e mão-de-obra no momento da implantação da cultura.

Na busca de melhor entendimento dos efeitos dos reguladores de crescimento na cultura da cana-de-açúcar, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar o efeito do trinexapac-ethyl nas características morfofisiológicas e produtividade de colmos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, no delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se pela aplicação do fitorregulador trinexapac-ethyl, em diferentes épocas, além de uma testemunha (Tabela 1).

As unidades experimentais foram constituídas por caixas de polietileno contendo 150 dm^3 de substrato (solo + fertilizantes). A cultivar utilizada foi a RB867515, sendo plantadas quatro gemas por vaso. Aos 15 após a emergência (DAE) foi realizado o desbaste, deixando três plantas por unidade experimental. Os vasos foram irrigados periodicamente.

Tabela 1. Tratamentos - épocas de aplicação do trinexapac-ethyl.

Tratamento	Épocas de aplicação[1/]		
	1ª aplicação	2ª aplicação	3ª aplicação
1	Trinexapac-ethyl [2/]	---	---
2	---	Trinexapac-ethyl	---
3	---	---	Trinexapac-ethyl
4	Trinexapac-ethyl	Trinexapac-ethyl	---
5	---	Trinexapac-ethyl	Trinexapac-ethyl
6	Trinexapac-ethyl	---	Trinexapac-ethyl
7	Trinexapac-ethyl	Trinexapac-ethyl	Trinexapac-ethyl
8	Testemunha	Testemunha	Testemunha

[1/]As aplicações foram distribuídas ao longo do ciclo da cultura aos 120, 200 e 240 dias após a emergência da cultura (DAE), para a 1ª, 2ª e 3ª época, respectivamente. [2/]O trinexapac-ethyl foi aplicado na dose de 1,0 L ha^{-1} do produto comercial Moddus®.

A aplicação do regulador de crescimento foi realizada utilizando-se um pulverizador costal, pressurizado por gás carbônico, equipado com barra contendo uma ponta de pulverização da série TTI 110.02, calibrado para aplicar o equivalente a 150 L ha^{-1} de calda.

Aos 30 dias após a última aplicação do trinexapac-ethyl, 270 DAE, foram avaliados a taxa fotossintética (A - µmol m^{-2} s^{-1}), condutância estomática de vapores de água (Gs – mol m^{-1} s^{-1}), taxa de transpiração (E – mol H_2O m^{-2} s^{-1}), gradiente de CO_2 (ΔC - µmol mol^{-1}) e eficiência do uso da água (EUA – mol CO_2 mol H_2O^{-1}). As avaliações foram realizadas no terço médio da primeira folha completamente expandida em três plantas por parcela, entre 8 e 10 horas da manhã. Para aferição das variáveis fisiológicas utilizou-se analisador de gases no infravermelho (IRGA), marca ADC, modelo LCA PRO (Analytical Development Co. Ltd, Hoddesdon, UK).

Ao final do ciclo da cultura foram avaliadas a altura das plantas (cm), número de gemas por colmo, número de perfilhos, distância média entre gemas, volume do sistema radicular (dm^3) e produtividade de colmos (t/ha).

Os dados foram submetidos à análise de variância, quando o F foi significativo, aplicou-se o teste de Duncan para avaliar o efeito do regulador vegetal nas características avaliadas. Todos os testes foram efetuados a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis fisiológicas não foram influenciadas pela aplicação do trinexapac-ethyl, exceto o gradiente de CO_2 (ΔC), que apresento maior valor no tratamento em que foi aplicado o regulador nas duas ultimas épocas, e menor quando aplicado na primeira e terceira época (Tabela 3). Essa variável representa a diferença entre a concentração de CO_2 presente no interior da câmara estomática e a concentração atmosférica. Desse modo, O CO_2 consumido está diretamente relacionado à intensidade fotossintética da planta no momento da avaliação, de modo geral, quanto maior o valor do ΔC há maior atividade fotossintética (Galon et al., 2009).

Todas as características morfológicas avaliadas, exceto o número de perfilhos, foram influenciadas pelo trinexapac-ethyl (Tabela 2). A aplicação do regulador de crescimento reduziu a estatura das plantas independentemente da época de aplicação e do número de aplicações, exceto quando se aplicou uma única vez aos 120 DAE da cultura. Os resultados foram mais expressivos quando o trinexapac-ethyl foi aplicado nas três épocas, o que causou redução na estatura de mais de 60% (Tabela 2). Nos tratamentos com maior número de aplicações há maior dose aplicada, causando maior limitação do crescimento da cultura, como observado no trigo (Espindula et al., 2010).

Tabela 3. Taxa de transpiração (E), condutância estomática de vapores de água (Gs), taxa fotossintética (A), gradiente de CO_2 (ΔC) e eficiência do uso da água (EUA – mol CO_2 mol H_2O^{-1}) da cana-de-açúcar submetidas a aplicação de trinexapac-ethyl

Tratamentos [1/]			E mol H_2O m^{-2} s^{-1}	GS mol m^{-1} s^{-1}	A µmol m^{-2} s^{-1}	ΔC µmol mol^{-1}	EUA mol CO_2 mol H_2O^{-1}
0[1/]	0	0	3,55 A	0,77 A	17,29 A	131,81 AB	4,96 A
1[2/]	0	0	3,35 A	0,32 A	14,56 A	134,50 AB	4,38 A
0	1	0	2,33 A	0,17 A	9,92 A	130,05 AB	4,21 A
0	0	1	4,39 A	1,07 A	25,29 A	160,31 AB	5,77 A
1	1	0	4,00 A	0,36 A	22,27 A	182,75 AB	5,56 A
0	1	1	3,33 A	0,42 A	12,95 A	119,03 A	3,76 A
1	0	1	3,79 A	0,34 A	22,35 A	189,81 B	5,91 A
1	1	1	2,34 A	0,18 A	13,42 A	177,12 AB	5,69 A
CV (%)			27,73	121,60	38,16	19,42	19,86

[1/] Ausência de aplicação do regulador; [2/] a aplicação do trinexapac-ethyl (Moddus 1L ha^{-1}). Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Ducan a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos com a aplicação do trinexapac-ethyl podem ser influenciados pelos fatores ambientais, como observado por Leite et al., 2011, que identificaram alterações dos efeitos do trinexapac-ethyl devido a fatores ambientais, quando aplicado com o objetivo de antecipar a maturação da cana-de-açúcar.

Tabela 2. Produtividade de colmos por parcela, número de gemas por colmo, altura das plantas, comprimento do entrenó e volume de raízes em função da aplicação do trinexapac-ethyl. Viçosa-MG, 2010

Tratamento[1]			Perfilhos	Altura (cm)	Comprimento do entrenó (cm)	Número de gemas	Produtividade (t/ha)	Volume de raízes cm^3
0[1/]	0	0	12,25 A	205,70 A	13,06 A	15,74 A	433,17 A	3,75 A
1[2/]	0	0	14,00 A	188,04 A	14,54 A	15,19 AB	335,93 AB	2,73 B
0	1	0	14,25 A	153,56 B	7,72 C	14,09 AB	240,98 BC	2,74 B
0	0	1	12,00 A	138,02 B	10,14 B	15,18 A	355,90 AB	2,77 B
1	1	0	15,00 A	131,79 BC	9,26 BC	14,14 AB	238,68 BC	2,00 B
0	1	1	11,75 A	109,62 C	8,05 C	13,27 BC	231,61 BC	2,55 B
1	0	1	13,66 A	106,47 C	9,76 B	14,27 AB	282,88 BC	2,64 B
1	1	1	12,50 A	67,36 D	5,78 D	11,65 C	184,23 C	2,20 B
CV (%)			22,66	12,10	10,42	8,30	25,95	22,00

[1/] Ausência de aplicação do regulador; [2/] a aplicação do trinexapac-ethyl (Moddus 1L ha^{-1}). Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Ducan a 5% de probabilidade.

A aplicação do fitorregulador reduziu tamanho do entrenó, exceto quando aplicado uma única vez aos 120 DAE. A menor distância, da variável em questão, foi obtida quando o

produto foi aplicado sequencialmente nas três épocas, quando observado, também a redução do número de gemas (Tabela 2).

A produtividade de colmos foi influenciada pela aplicação do trinexapac-ethyl com reduções mais acentuadas quando aplicado na segunda época, 200 DAE (época em que a cultura apresentava pleno crescimento), e quando realizadas de duas a três pulverizações ao longo do ciclo da cultura (Tabela 2). A redução da altura e do peso dos colmos associada a não alteração no número de gemas por colmo é interessante quando se pensa na operação de plantio da cana-de-açúcar, considerando o transporte de material propagativo.

O volume do sistema radicular da cana-de-açúcar apresentou-se menor nos tratamentos com a aplicação do trinexapac-ethyl independente da época e número de aplicações (Tabela 2). Esses resultados podem ser esperados, visto que o crescimento do sistema radicular é proporcional ao crescimento da parte aérea das plantas.

CONCLUSÕES

Aplicações do trinexapac-ethyl a partir dos 200 dias após a emergência da cana-de-açúcar promoveram redução de altura, número e distância das gemas, produtividade de colmos e no volume de raízes. As variáveis fisiológicas são pouco afetadas pelo trinexapac-ethyl.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESPINDULA, M.C. et al. Efeitos de reguladores de crescimento na elongação do colmo de trigo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.32, n.1, p.109-116, 2010.

FIALHO, C.M.T. et al. Caracteres morfoanatômicos de *Brachiaria brizantha* submetida à aplicação de trinexapac-ethyl. **Planta Daninha**, v.27, n.3, 2009.

GALON, L. et al. Influência de herbicidas na atividade fotossintética de genótipos de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.27, n.3, p.591-597, 2009.

HECKMAN, N. L. et al. Influence of Trinexapac-ethyl on respiration of isolated wheat mitochondria. **Crop Sci.**, v.42, n.2, p.423-427, 2002.

LEITE, G. H. et al. Atividade das enzimas invertases e acúmulo de sacarose em cana-de-açúcar sob efeito do nitrato de potássio, etefon e etil-trinexapac. **Ciênc. Agrotec.**, v.35, n.4, p.649-656, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. Sunderland: Sinauer, 2004. 705p.

ZAGONEL, J.; FERNANDES, E.C. Doses e épocas de aplicação de redutor de crescimento afetando cultivares de trigo em duas doses de nitrogênio. **Planta Daninha**, v.25, n.2, p.331-339, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DA ÉPOCA DE EMERGÊNCIA DE AZEVÉM E NABO NA CULTURA DA CEVADA

TIRONI, S. P. (IFAL, Campus Maragogi/AL – siumar.tironi@ifal.edu.br), ROCHA, P. R. R. (UFERSA, Mossoró/RN – pauloagro01@yahoo.com.br), GALON, L. (UFFS, Campus Erechim/RS - galonleandro@ig.com.br), FARIAS, A. T. (UFV, Viçosa/MG - autieresteixeira@yahoo.com.br), SILVA A. A. (UFV, Viçosa/MG - aasilva@ufv.br)

RESUMO: A interferência causada pelas espécies daninhas pode variar com relação a alguns fatores, como por exemplo, a espécie em questão, densidade populacional e época de emergência. Com objetivo de avaliar os efeitos da época de emergência das espécies daninhas azevém e nabo sobre a cultura da cevada foi realizado um estudo, em vasos, em que as espécies daninhas emergiram 14 e 7 dias antes, no mesmo dia, 7 e 14 dias depois da cultura. No início da floração da cevada foram quantificadas as seguintes variáveis: estatura das plantas; número de colmos ou caules; área foliar; e massa seca da parte aérea da cultura e das espécies daninhas. Todas as variáveis avaliadas da cevada apresentaram aumento de valor com o atraso da emergência das espécies daninhas. As espécies, cultivada ou daninhas, que emergiram antes apresentaram maior habilidade competitiva, dominando o ambiente quando emergidas 14 dias antes. Quando mais tarde ocorre a emergência das espécies daninhas, com relação a cultura, estas causam menor interferência.

Palavras-chave: BRS Greta, competição, *Lolium multiflorum*, *Raphanus raphanistrum*

INTRODUÇÃO

A cevada é um cereal de inverno cuja produtividade média é baixa em nosso país. Um dos fatores que podem limitar o desenvolvimento dessa cultura são as plantas daninhas, devido a baixa habilidade competitiva da cevada (Galon et al., 2011). As espécies daninhas podem causar grande prejuízo para os cereais de inverno, podendo limitar a produtividade de forma expressiva (Agostinetto et al., 2008), dentre as espécies daninhas comumente encontradas em

lavouras de cereais de inversão estão o azevém e o nabo, que apresentem grande potencial competitivo (Rigoli et al., 2008).

A habilidade competitiva das plantas daninhas pode ser influenciada por diversos fatores, tais como a espécie, densidade populacional e a época de emergência das espécies daninhas com relação a cultura (Fleck et al., 2004). As plantas daninhas que emergem mais tarde do que as plantas da cultura geralmente exercem menor impacto na produtividade (Vandevender et al., 1997), no entanto, as espécies que emergem antes podem dominar o ambiente, levando vantagem sobre as espécies que emergem mais tarde, na competição pelos recursos do meio.

A compreensão dos danos causados pelas plantas daninhas, dependendo da época de emergência relativamente às culturas, pode ser de grande importância para realização do manejo integrado de plantas daninhas, pois o manejo pode ser realizado possibilitando a emergência das culturas antes das plantas daninhas. Com o objetivo de verificar os efeitos da época de emergência das espécies daninhas azevém e nabo sobre a cultura da cevada foi realizado este estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. As unidades experimentais foram constituídas por caixas de polietileno contendo 150 dm^3 de substrato e área superficial de 0,47 m^2. Como substrato foi utilizado um Latossolo Vermelho Amarelo, previamente corrigido e adubado. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três repetições.

Os tratamentos foram constituídos por um fatorial 2x5, sendo o primeiro fator constituído pelas espécies daninhas azevém (*Lolium multiflorum*) e nabo (*Raphanus raphanistrum*). O segundo, pelas épocas de emergência das espécies daninhas em relação à cultura, que foram de 14 e 7 dias antes, no mesmo dia, 7 e 14 dias após a emergência da cevada (-14,-7,0,7,14 dias em relação a emergência da cultura).

A cultivar de cevada utilizada foi a BRS Greta, o estande obtido foi de 260 plantas por m^2, os estandes obtidos para o nabo e azevém foram de 50 e 200 plantas por m^2, respectivamente. Optou-se por essas densidades populacionais das espécies daninhas por serem comumente encontradas em lavouras (Agostinetto et al., 2008).

Para que as espécies emergissem nas épocas determinadas pelos tratamentos foi verificado, anteriormente, o período entre a semeadura e emergência. As espécies foram

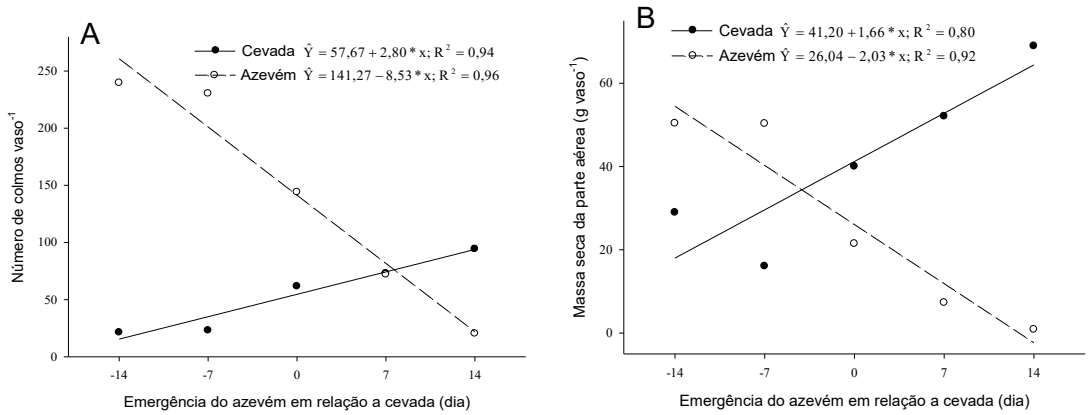
semeadas nos vasos e também em bandejas com areia para realizar o transplante quando as plantas emergidas nos vasos não atingissem as populações desejadas.

Quando as plantas de cevada iniciaram a floração foram realizadas as seguintes avaliações: estatura das plantas; número de colmos ou caules; área foliar; e massa seca da parte aérea da cultura e plantas daninhas.

Os dados foram submetidos a análise de variância, posteriormente as época de emergência das espécies daninhas foram analisados com teste de regressão. Todos os testes foram efetuados a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando a cevada conviveu com o azevém ou nabo todos as variáveis avaliadas foram influenciadas pela época de emergência da espécie daninha (Figura 1 e 2). O número de colmos e a massa seca da parte aérea da cevada e do azevém apresentaram relação linear com a época de emergência deste. A cevada apresentou maiores valores quando o azevém emergiu mais tarde, no sentido inverso, a planta daninha apresentou maiores valores dessas variáveis quando emergiu antes. Esses resultados demonstram que as plantas que emergem antes apresentam maior habilidade em dominar o ambiente, produzindo maior número de perfilhos e de massa seca, como observado em estudo semelhante com a cultura da soja (Fleck et al., 2004).



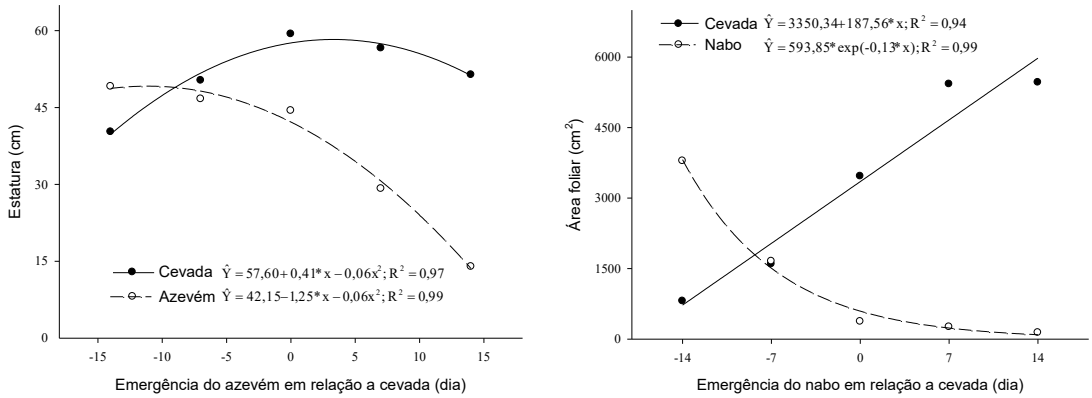
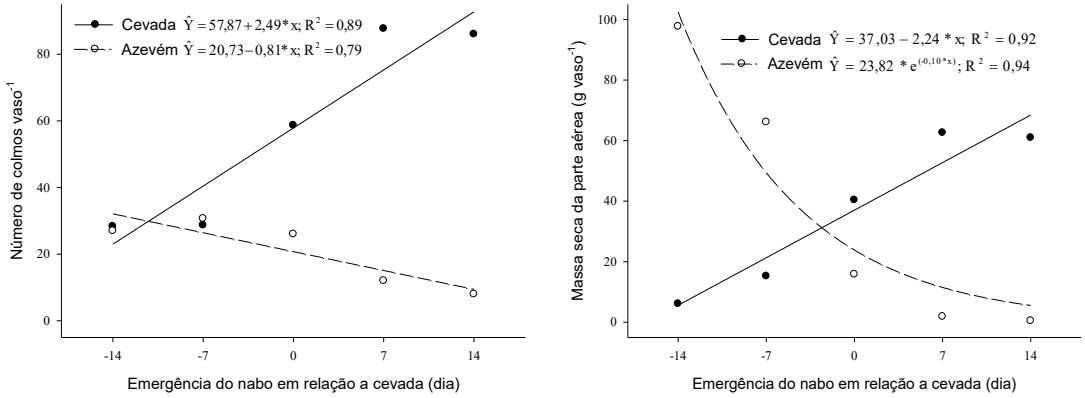


Figura 1. Efeito da época relativa de emergência do azevém em relação à cevada no número de colmos (A), massa da matéria seca da parte aérea (B), estatura (C) e área foliar (D) da cultura e planta daninha.

A cevada apresentou maior estatura quando o azevém emergiu na mesma época (Figura 1C), isso pode ser devido ao estimulo ao crescimento em estatura devido a competição por luz, o que não ocorreu quando a planta daninha emergiu antes, pois a espécie daninha havia dominado o ambiente e depois por que a cultura se sobressaiu com maior habilidade competitiva.

A área foliar da cevada aumentou proporcionalmente com o atraso da emergência do azevém (Figura 1D). No entanto, o azevém apresentou maiores valores dessa variável quando emergiu cedo, e reduzindo o valor de forma exponencial quando mais tarde a época de emergência, apresentando valores quase inexpressivos quando emergiu 14 dias após a emergência da cultura. Esses resultados, mais uma vez, demonstram a grande diferença na habilidade competitiva das espécies daninhas com relação à época de emergência, podendo não causar dano a cultura quando a emergência for tardia.



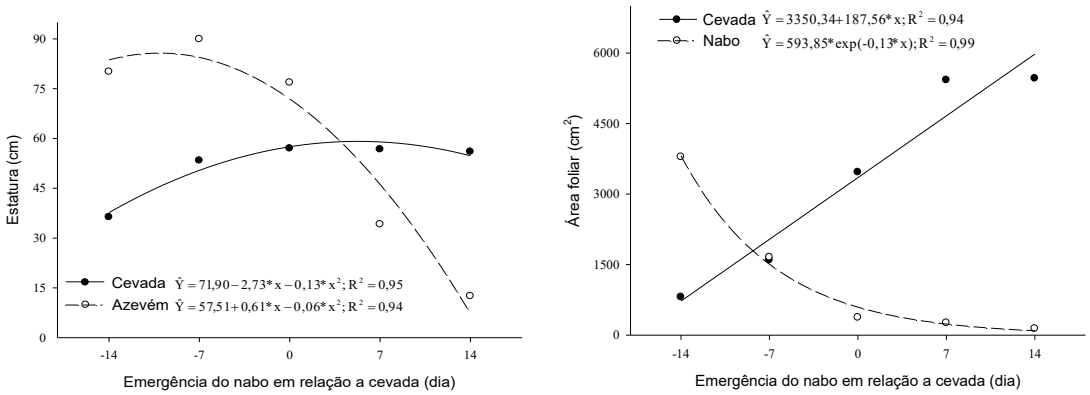


Figura 1. Efeito da época relativa de emergência do nabo em relação à cevada no número de colmos (A), massa da matéria seca da parte aérea (B), estatura (C) e área foliar (D) da cultura e planta daninha.

Quando a cevada conviveu em competição com o nabo apresentou aumento dos valores das variáveis: número de colmos, massa seca da parte aérea e área foliar proporcionalmente com o atraso da emergência da espécie daninha (Figura 2). O nabo é uma plantas daninha que apresenta elevado potencial competitivo, que em mesma população que o azevém pode causar maior dano a cultura (Rigoli et al., 2008).

A altura da cevada apresentou maiores valores quando a época de emergência do nabo foi de aproximadamente sete dias após a emergência da cultura (Tabela 2C), apresentando comportamento semelhante ao observado nos tratamentos com diferentes épocas de emergência do azevém.

Os valores das variáveis relacionadas ao nabo apresentaram redução com o atraso da emergência dessa espécie com relação à cultura da cevada (Figura 2). Esses resultados evidenciam que quando a espécie daninha emerge depois que a cultura apresenta menor desenvolvimento, tornando-se menos competitiva.

CONCLUSÕES

As plantas de azevém e nabo causam menor dano quando emergidas mais tarde em relação à emergência da cevada. Quando as espécies daninhas emergem depois que a cevada apresentam menor desenvolvimento, causando menor dano a cultura. No entanto, quando emergem antes dominam o ambiente e causam maior interferência na cultura da cevada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D. et al. Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo. **Planta Daninha**, v.26, n.2, p.271-278, 2008.

FLECK, N.G. et al. Interferência de picão-preto e guanxuma com a soja: efeitos da densidade de plantas e época relativa de emergência. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.41-48, 2004.

GALON, L. et al. Habilidade competitiva de cultivares de cevada convivendo com azevém. **Planta Daninha**, v.29, n.4, p.771-781, 2011.

RIGOLI, R.P. et al. Potencial competitivo de cultivares de trigo em função do tempo de emergência. **Planta Daninha**, v.27, n.1, p.41-47, 2009.

RIGOLI, R.P. Habilidade competitiva relativa do trigo (*Triticum aestivum*) em convivência com azevém (*Lolium multiflorum*) ou nabo (*Raphanus raphanistrum*). **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.93-100, 2008.

VANDEVENDER, K. W.; COSTELLO, T. A.; SMITH Jr.; R. J. Model of rice (*Oryza sativa*) yield reduction as a function of weed interference. **Weed Science,** v. 45, n. 2, p. 218-224, 1997.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DO USO DE INOCULANTE EM SEMENTES SOBRE A INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI

LIMA, M. F. P. (UFERSA, Mossoró/RN – maykylima@bol.com.br), CARVALHO, D. R. (UFERSA, Mossoró/RN – donato-ribeiro@hotmail.com), SANTANA, F.A.O. (UFERSA, Mossoró/RN – fabiana.aline @hotmail.com), FREITAS. F.C.L.(UFERSA, Mossoró/RN – fclaudiof@yahoo.com), XAVIER, G.R. (Embrapa, Seropédica - gustavo@cnpab.embrapa.br), SILVA, M.G.O. (UFERSA, Mossoró/RN – m_gledson@yahoo.com.br)

RESUMO: Com o objetivo de avaliar efeito do uso de inoculante em sementes sobre a interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), foi conduzido um experimento no delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 7X2 sendo sete períodos de controle de plantas daninhas (0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a emergência) e dois sistemas de cultivos (com e sem aplicação do inoculante). A interferência das plantas daninhas reduziu o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem e a produtividade do feijão-caupi em até 74%. O período total de prevenção à interferência foi de 28 e 27 dias após a emergência para os tratamentos com e sem o uso do inoculante, respectivamente. O uso do inoculante elevou em 18% produtividade do feijão-caupi, sem, no entanto, tornar a cultura mais competitiva com as plantas daninhas.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata,* competição, fixação biológica de nitrogênio.

INTRODUÇÃO

Diversos fatores podem influenciar na produtividade da cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), dentre eles, merece destaque a interferência imposta pelas plantas daninhas que competem com a cultura por água, luz e nutrientes. No entanto, essa interferência não se estabelece durante todo o ciclo da cultura, havendo um momento em que as plantas daninhas que emergirem não mais irão influenciar a produtividade, devido, principalmente ao fechamento do dossel, impedindo ou restringindo a passagem da luminosidade fotossinteticamente ativa (Freitas et al., 2009), este período é denominado período total de prevenção a interferência (PTPI), que é dependente de diversos fatores

relacionados à cultura, à comunidade infestante e ao ambiente (Pitelli e Durigan, 1984), como estratégias de manejo que favoreçam o crescimento da cultura tornando-a mais competitiva, como nutrição mineral adequada e fixação biológica de nitrogênio (FBN). Segundo, Guater et al, (2008) com a FBN é possível substituir parcial ou totalmente a adubação nitrogenada.

Diante do exposto, objetivou-se com o trabalho avaliar efeito do uso de inoculante em sementes sobre a interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi

.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da UFERSA, em Mossoró-RN, durante os meses de julho a setembro de 2011 no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições, no esquema fatorial 7X2 sendo sete períodos de controle de plantas daninhas por meio de capinas: 0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a emergência (DAE) e dois sistemas de cultivos (com e sem aplicação do inoculante). As parcelas foram constituídas por três linhas de 4 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m, tendo como área útil a linha central, descartando-se 0,50 m em cada uma das extremidades.

O preparo do solo foi efetuado com uma aração e duas gradagens e a semeadura do cultivar a BRS Guariba foi realizada manualmente, colocando-se sete sementes por metro de fileira. O suprimento de água foi realizado por meio de irrigação por aspersão, com turno de rega de cinco dias.

Nos tratamentos com inoculante, a inoculação foi realizada utilizando a estirpe BR 3267 de *Bradyrhizobium elkanii,* na concentração de 300 g de inoculante para 50 kg de sementes.

Por ocasião da colheita do feijão-caupi foi realizada avaliação de densidade e massa seca, por meio de uma amostragem em quadrado vazado de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²) por parcela. As plantas foram coletadas ao nível do solo, separadas por espécie e levadas à estufa com circulação forçada de ar a 70 °C, até atingir massa constante. No feijoeiro, foram realizadas as seguintes avaliações: número de plantas; de vagens por planta; número de grãos por vagem; peso de 100 grãos; e a produtividade de grãos, com umidade corrigida para 13%, expresso em kg ha^{-1}.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F a 5% de probabilidade, havendo efeito significativo, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, para as variáveis número de plantas; de vagens por planta; número de grãos por vagem; peso de 100 grãos, enquanto que os dados relativos à densidade e massa seca de plantas daninhas e a produtividade do

feijão foram avaliadas por meio de regressão e o PCPI foi determinado tolerando perdas máximas de prodtividade para o nível arbitrário de 5% em relação ao tratamento mantido no limpo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais espécies de plantas daninhas que ocorreram na área foram: Tiririca (*Cyperus rotundus*), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), capim-milhã (*Digitaria bicornis*), bredo (*Triantema portulacastum*), capim-carrapicho (*Cenchrus echinathus*), café-bravo (*Croton lobatos),* caruru-de-espinho (*Amaranthus spinosus*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), grama seda (*Cynodon dactilon*), quebra-pedra (*Phyllanthus tenellus*), jitirana (*Merremia aegyptia*) e mussambé (*Cleome affinis*), não havendo diferença na densidade e massa seca acumulada entre os tratamentos com e sem aplicação do inoculante, nos respectivos períodos de controle (Figuras 1A e 1B). No entanto, com o aumento do período de controle verificou-se redução na densidade e massa seca acumulada pelas plantas daninhas por ocasião da colheita.

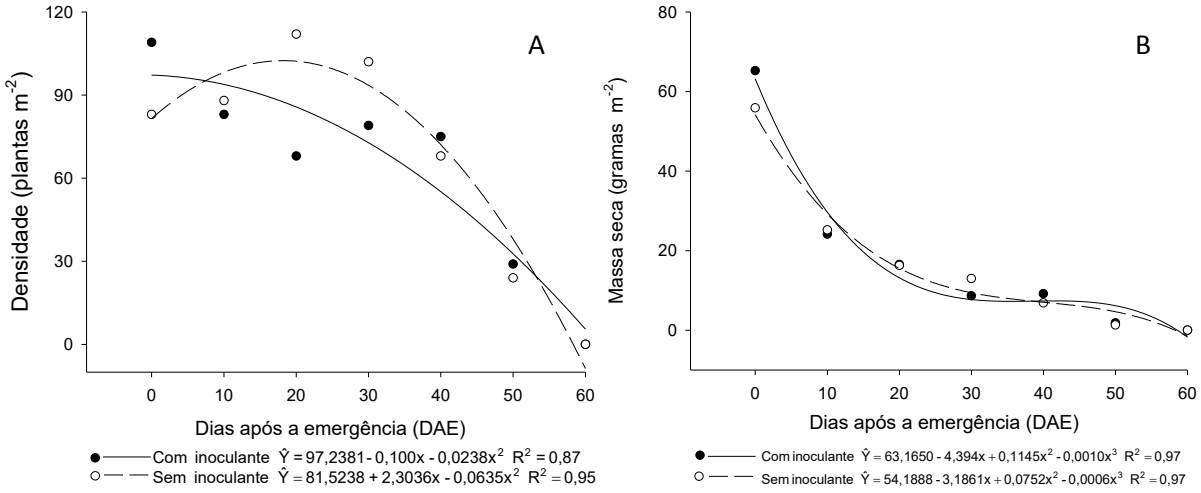


Figura 1. Densidade e Massa seca de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi, por ocasião da colheita, para os tratamentos com e sem aplicação de inoculante, em função dos períodos de controle de plantas daninhas em dias após a emergência.

O número de vagens por planta e o número de grãos por vagem não foram influenciados pela aplicação do inoculante, no entanto, estas variáveis foram influenciadas pelos períodos de controle de plantas daninhas, com maiores valores nos períodos de controle mais longos, especialmente, para o número de vagens por planta (TABELA 1), que parece ser a característica mais responsiva às alterações causadas pelo estresse em decorrência da competição imposta pelas plantas daninhas. Apesar da redução no número de vagens por planta e no número de grãos por vagem, a

interferência das plantas daninhas e não afetou o peso de 100 grãos. Resultados semelhantes foram encontrados por Freitas et al. (2009) e, segundo estes autores, provavelmente, essa é uma característica inerente ao cultivar, não sendo influenciada pelas condições de manejo.

Tabela 1. Numero de vagem por planta (NVPLA); numero de grãos por vargem (NGRV) e peso de 100 grãos na cultura do feijão caupi em função dos sistemas de cultivo e estratégias de manejo de plantas daninhas.

Sistema de cultivo	Períodos de Controle de plantas Daninhas	NVPLA	NGRV	Peso de 100 grãos (g)
Com inoculante	0 DAE	1,9 Ac	6,03 Ab	19,5 Aa
	10 DAE	2,7 Abc	8,00 Aab	20,9 Aa
	20 DAE	3,0 Aab	8,12 Aa	20,8 Aa
	30 DAE	3,9 Aab	9,30 Aa	20,9 Aa
	40 DAE	4,4 Aa	10,01 Aa	20,3 Aa
	50 DAE	4,0 Aa	9,49 Aa	20,6 Aa
	60 DAE	5,0 Aa	9,14 Aa	20,4 Aa
Sem inoculante	0 DAE	1,9 Ac	6,56 Ab	19,1 Aa
	10 DAE	3,1 Abc	7,88 Aab	20,5 Aa
	20 DAE	3,2 Aab	8,70 Aa	20,8 Aa
	30 DAE	4,1 Aab	9,05 Aa	20,9 Aa
	40 DAE	3,7 Aab	8,89 Aa	21,3 Aa
	50 DAE	4,6 Aa	9,95 Aa	20,4 Aa
	60 DAE	4,6 Aa	9,18 Aa	20,1 Aa
	CV (%)	24.492	14.196	6.4426

Nas colunas, letras minúsculas comparam as modalidades de manejo de plantas daninhas dentro de cada sistema pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e letras maiúsculas, comparam sistemas, dentro de cada modalidade de manejo de plantas daninhas, pelo teste de F ($p \leq 0,05$).

A produtividade de grãos de feião-caupi foi reduzida pela interferência das plantas daninhas nos tratamento sem capinas com e sem o uso do inoculante em 74 e 70% respectivamente, relação aos tratamentos mantidos no limpo durante todo o ciclo (Figura 2). Em outros trabalhos foram constatadas reduções de produtividade do feijão-caupi na ordem de 83% (ISHAYA et al., 2008) e 90% (FREITAS et al, 2009).

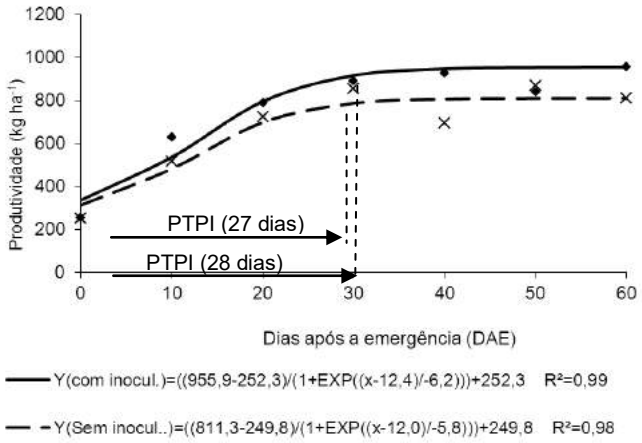


Figura 2. Produtividade do feijão-caupi em função dos períodos de controle de plantas daninhas cultivado com e sem aplicação de inoculante. Mossoró-RN.

Com relação ao período total de prevenção à interferência (PTPI), praticamente não houve diferença entre os dois sistemas de cultivo, verificando 28 e 27 DAE para os sistemas com e sem o uso do inoculante, respectivamente (Figura 2), enquanto que Freitas et al (2009), trabalhando também com interferência de plantas daninhas no feijão-caupi, encontraram o PTPI de 34 DAE, esta redução foi devido provavelmente ao maior espaçamento entre fileiras empregado por estes autores, que foi de 70cm, enquanto que neste trabalho, adotou-se 50cm entre fileiras.

Quando mantida no limpo por períodos superiores ao PTPI, a cultura do feijão-caupi apresentou resposta positiva à aplicação do inoculante com elevação na produtividade em 18% em relação aos tratamentos não inoculados. Estes resultados diferem dos obtidos por Gualter et al. (2008) que trabalhando com a mesma cultivar inoculada com a estipe 3262, não obtiveram resposta à aplicação do inoculante. Apesar do aumento na produtividade, verificado neste trabalho, a diferença de apenas um dia no PCPI indica que o emprego do inoculante não influenciou não tornou a cultura mais competitiva com as plantas daninhas.

CONCLUSÕES

A interferência das plantas daninhas reduziu o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem e a produtividade do feijão-caupi em até 74%. O período total de prevenção à interferência foi de 28 e 27 dias após a emergência da cultura para os sistemas com e sem o uso do inoculante, respectivamente. O uso do inoculante promoveu um aumento de 18% na produtividade da cultura do feijão-caupi.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREITAS, F. C. L. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

GUATER, R. M. R. et al. Inoculação e adubação mineral e feijão-caupi: efeito na nodulação, crescimento e produtividade. Scientia Agraria, v. 9, n. 4, p. 469-474, 2008.

PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15, 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Piracicaba: SBHED, 1984. p.37

ISHAYA, V. B. et al. Effect of pre-emergence herbicide mixtures on cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) at Samaru, in Northern Nigeria. *Crop Protection*, Amsterdan, v. 27, n. 7, p. 1105-1109, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

OPTIMUM HERBICIDE RATE FOR *Brachiaria brizantha* CONTROL IN SUGARCANE

TIRONI, S. P. (IFAL, Campus Maragogi/AL – siumar.tironi@ifal.edu.br), GALON, L. (UFFS, Campus Erechim/RS - galonleandro@ig.com.br), ROCHA, P. R. R. (UFERSA, Mossoró/RN – pauloagro01@yahoo.com.br), FIALHO, C. M. T. (UFV, Viçosa/MG - cintiamtfialho@yahoo.com.br), SILVA A. A. (UFV, Viçosa/MG - aasilva@ufv.br)

ABSTRACT - At different growth stages, weeds present different sensitivities to herbicides. Thus, the registered herbicide rate may be reduced under specific conditions, while maintaining satisfactory weed control. This study evaluated the efficiency of reduced rates of the formulated herbicide mixture Velpar K WG® (hexazinone + diuron) + Volcane® (MSMA) for *Brachiaria brizantha* control at different growth stages. Optimum weed control efficiency was obtained when applying 50% of the recommended rate in younger plants (plants with one to four leaves). In late applications is necessary to rates increase, in this conditions, 90% of the recommended rate for Velpar K WG® + Volcane® was estimated to be the most economical one.

Keywords: *Saccharum* spp., hexazinone, diuron, MSMA.

INTRODUCTION

Among the available weed control methods, those most widely used in sugarcane crops are chemical methods. These stand out because of their high efficiency, speed and lower operational costs. However, the misuse of such products can cause serious environmental impacts. Thus, an alternative is to reduce the rate of application, since satisfactory weed control is often achieved by using less than the usually recommended rate presented on the product label (Boström e Fogelfors, 2002).

This is because for all herbicide formulations, recommended rates by the manufacturer are usually set to provide efficient control over a wide range of environmental and management conditions (Devlin et al., 1991). Therefore, if these products are applied at

the appropriate times and conditions, they may provide satisfactory control, even at rates below the recommendations (Boström e Fogelfors, 2002). This characterizes the economically optimal rate, which is the one that provides the greatest economic return, with a reduction in both production costs and environmental impacts.

Rizzardi & Fleck (2004) observed 95% control of *Sida rhombifolia* with the use of 1.25 L ha^{-1} of the commercially formulated bentazon + acifluorfen mixture, applied when the weed had two leaves. However, with six leaves, the control was approximately 87% with a rate of 2.0 L ha^{-1}. In some cases, reduced rates can inhibit the weed competition effect, while not fully controlling the population, causing a partial suppression nevertheless (Rizzardi & Fleck, 2004).

For better efficiency in weed management, the integration between population levels and rates of herbicides, one possibility could be to improve the efficiency of reduced dosing with synergistic herbicide mixtures. The objective of this work was to evaluate the efficiency of reduced herbicide rates with the herbicide formulated mixture Velpar K WG® (hexazinone + diuron) + Volcane® (MSMA) in *B. brizantha* control at different growth stages.

MATERIAL AND METHODS

The experiment was conducted in field in a Yellow-Red Argissol. Sugarcane planting was conducted using the conventional one year old system. Planting of the cultivar RB867515 was performed at a density of 18 buds per meter. Fertilization was performed in the furrow, according to the soil analysis results and recommendations for the crop.

The experimental units were composed of five rows with 5.0 m long (35.0 m^2). The experimental design was composed of randomized blocks with four replications. The treatments were allocated in a factorial design; factor A was composed of the commercial formulation mixture of herbicides Velpar K WG® (diuron + hexazinone) + Volcane® (MSMA) at rates of 50.00, 62.50, 75.00, 87.50 and 100.00% of the recommendations (2.00 kg or L ha^{-1}). Factor B was the timing of herbicide application, which was performed at an early stage when the *B. brizantha* had two to four leaves; four leaves to one tiller; and one to four tillers. In addition, an untreated control and another plot in which *B. brizantha* was controlled by manual weeding were included.

The two commercial formulations (WG Velpar K® and Volcane®, in the respective rates) were mixed directly into the spray tank. The applications were performed using a precision sprayer, pressurized with CO_2, comprised of a bar containing four spray tips (XR TeeJet® series 110.02), calibrated to apply 200 L ha^{-1} of herbicide spray. The *B. brizantha* populations was of 23 *B. brizantha* plants per m^2.

The *B. brizantha* control assessment was conducted to 7, 21, 35 and 49 days after herbicide application (DAH). For this measure, a percentage scale was used, where zero corresponded to no effect and 100% control meant total plant destruction. One year later, the stalk yield was evaluated and estimated in t $ha^{-1.}$

The stalks yield loss was calculated in relation to the treatment with the highest herbicide rate, for each application time, and expressed in t ha^{-1} and US$ ha^{-1}. For economic losses, an average harvest price of US$27.00 per ton of stalks.

The optimal economic rate (OER) was considered as the rate at which the curve of lost yield in US$ ha^{-1} intercepted the cost of control (Rizzardi & Fleck, 2004). The cost of control ranged from US$56.00 ha^{-1} to US$95.00 ha^{-1} for the lowest and the highest rates, respectively.

The data for the evaluated variables were submitted to analysis of variance. When significant, the effects of the herbicide application periods were compared by the Tukey test and the rate effects were compared with regression analysis. All tests were performed with a 5% probability of error.

RESULTS AND DISCUSSION

Regarding the time of application, especially at lower rates, a greater degree of *B. brizantha* control was observed with the treatments where herbicide application was performed when the weed was in its early stages of development (two to four leaves), especially to 7 DAH (Table 1). Rizzardi & Fleck (2004) found similar results when studying weed control in soybeans. The younger plants showed more susceptibility to herbicides, as observed for marmalade grass control with the herbicide clethodim (Fleck et al., 2008).

B. brizantha control difference was more with lower rates, when the weed stage was vital to the greater efficiency of the herbicide. At higher rates, the herbicide showed greater control, independent of the application time (Table 1). At later evaluations, at 21 and 35 DAH, control showed smaller differentials between the times of application, with a tendency to similar control values.

Regarding the application time versus crop yield, there was a trend towards greater stalk yield with early applications, when both crop and weed species were undeveloped, independently of the dosages used (Table 1). These results can be attributed to interference caused by weeds in the early stages of crop growth, because in the treatments in which the application was made late, the crop lived longer with the weed (Holm et al., 2000). Weed interference occurs at an early stage of crop growth. At this stage, one of the most limiting factors in the environment is light, often not by shading, but by changes in light quality and the consequent interference in the initial development the crops (Merroto Jr. et al., 2002).

The greatest loss in stalk yield in herbicide-treated areas with *B. brizantha* at more developed stages could not be attributed to lower efficiency of control, because differences were only observed at lower rates and in the early stages (Table 1); yield differences between application times were noted for all the tested rates.

The stalk yield was not affected by increasing the herbicide rate in the first two application periods; in such cases, the optimal economic rate (OER) was 50% of the recommended herbicide rate. However, there was a positive linear relationship between herbicide rate and crop yield in the application when *B. brizantha* had one to four tillers (Figure 3). This demonstrates that even using half the recommended rate of the combined formulated herbicide Velpar K WG® and Volcane® can provide efficient control of weed species, provided it is used in the early stages of growth.

Table 2. The *Brachiaria brizantha* control, in terms of developmental stages and rates of the formulated herbicide Velpar K WG® (diuron + hexazinone) and Volcane® (MSMA) mixtures

Herbicides rates (kg or L ha^{-1})	Application stage	Control (%)				Stalks yield (t ha^{-1})
		7 DAH[4]	21 DAH	35 DAH	49 DAH	
0.00	Early[1]	0,00 a[5]	0.00 a	0.00 a	0.00 a	53.34 a
	Intermediate[2]	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	57.55 a
	Late[3]	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	54.75 a
1.00 + 1.00	Early[1]	88.30 a	99.00 a	97.50 a	94.00 a	86.48 a
	Intermediate[2]	50.00 b	93.00 b	91.30 b	79.50 b	93.68 a
	Late[3]	79.00 a	99.00 a	97.50 a	82.50 b	63.43 b
1.25 + 1.25	Early[1]	94.50 a	99.30 a	97.50 a	94.30 a	101.93 a
	Intermediate[2]	58.80 b	94.30 b	94.50 b	88.30 b	74.67 b
	Late[3]	93.80 a	99.80 a	99.00 a	98.00 a	82.96 b
1.50 + 1.50	Early[1]	95.00 a	99.80 a	99.30 a	95.80 a	92.23 a
	Intermediate[2]	67.50 b	94.80 b	98.30 a	96.30 a	69.77 b
	Late[3]	94.30 a	100.00 a	99.80 a	98.30 a	82.35 ab
1.75 + 1.75	Early[1]	94.80 a	100.00 a	97.80 a	98.50 a	90.90 a
	Intermediate[2]	70.00 b	98.300 a	99.00 a	96.30 a	89.44 a
	Late[3]	97.50 a	100.00 a	100.00 a	99.00 a	91.18 a
2.00 + 2.0	Early[1]	94.80 a	100.00 a	99.50 a	98.00 a	110.37 a
	Intermediate[2]	70.00 b	100.00 a	98.00 a	97.30 a	103.39 ab
	Late[3]	94.80 a	97.80 a	99.80 a	98.00 a	94.60 b
Weeded	Early[1]	100 a	100 a	100 a	100 a	98.18 a
	Intermediate[2]	100 a	100 a	100 a	100 a	94.17 ab
	Late[3]	100 a	100 a	100 a	100 a	89.34b
C.V. (%)		9.52	2.58	2.14	3.77	14.96

[1, 2, 3] *Brachiaria brizantha* in the two to four leaves stages, six leaves to one tiller and one to four tillers, respectively, [4] days after the herbicides application; [5] Means followed by same letters in the column, within each rate do not differ inwardly, by the Tukey test at 5% probability.

With late application, it was possible to calculate the OER of herbicides, correlating the losses in stalk yield with the cost for each herbicide dose applied, the OER for *B.*

brizantha control was 90% of the recommended rate (1.8 kg or L ha^{-1}) for the combination herbicides Velpar K WG® and Volcane® used in *B. brizantha* control at the stage of development from one to four tillers (Figure 1). These results corroborate those by Rizzardi & Fleck (2004) when studying the control of *Sida* spp. and *Bidens pilosa* in soybean crops, with reduced rates than those prescribed by the label in the commercially formulated mixture of acifluorfen + bentazon (Doble®).

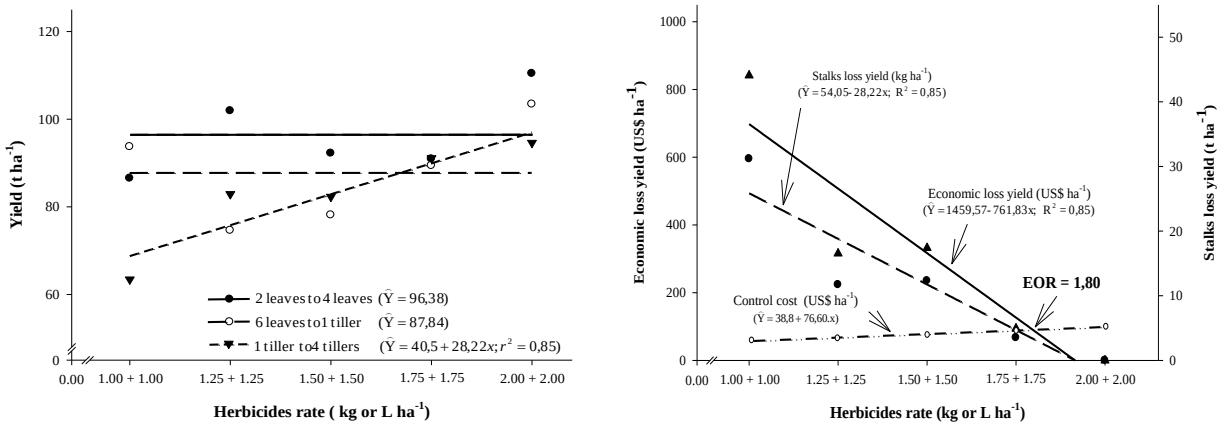


Figure 3. Sugarcane stalks yield (A) in function of *Brachiaria brizantha* control timing and herbicide rate; and economic optimum rate – EOR (B) for the *B. brizantha* control, depending on rates of commercial herbicides Velpar K WG® (diuron + hexazinone) + Volcane® (MSMA) on late application (B. brizantha with one to four tillers).

CONCLUSION

Brachiaria brizantha, with two to four leaves, is efficiently controlled with half of the recommended rate of the combined herbicide Velpar K WG® and Volcane®. With late control of *B. brizantha*, there is an impairment of crop yield. For control of B. brizantha at the stage with one to four tillers, must increase the herbicide rate, with the estimated optimal economic rate at 90% of the recommended rate (1.80 kg or L ha^{-1}) of the commercial herbicide mixture Velpar K WG® and Volcane®.

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

BOSTRÖM, U.; FOGELFORS, H. Response of weeds and crop yield to herbicide dose decision-support guidelines. **Weed Sci**., v.50, n.2, p.186-195, 2002.

DEVLIN, D. L.; LONG, J. H.; MADDUX, L. D. Using reduced rates of postemergence herbicides in soybeans (*Glycine max*). **Weed Technol**., v.5, n.4, p.834-840, 1991.

FLECK, N.G. et al. Controle de papuã (*Brachiaria plantaginea*) em soja em função da dose e da época de aplicação do herbicida clethodim. **Planta daninha**, v.26, n.2, p.375-383, 2008.

HOLM, F. A.; KIRKLAND, K. J.; STEVENSON, F.C. Defining optimum herbicide rates and timing for wild oat (*Avena fatua*) control in spring wheat (*Triticum aestivum*). **Weed Techol**., v.14, n.1, p.167-175, 2000.

MEROTTO Jr., A. et al. Interferência das plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de soja e arroz através da qualidade da luz. **Planta daninha**, v.20, n.1, p.9-16, 2002.

RIZZARDI, M.A.; FLECK, N.G. Dose econômica ótima de acifluorfen + bentazon para controle de picão-preto e guanxuma em soja. **Planta Daninha**, v.22, n.1, p117-125, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ALOCAÇÃO DE NUTRIENTES EM CULTIVARES DE MILHO E EM PLANTAS DANINHAS EM COMPETIÇÃO

BIBIANO, C.S. (Bolsista IC da UFVJM - camila.bibiano@yahoo.com.br); CURY, J.P.(FCA – UNESP, Botucatu/SP – joaopcury@yahoo.com.br) BRAGA, R.R (Mestrando em Produção Vegetal - PPGPV/UFVJM - granderenan@gmail.com), FERREIRA, E.A. (D.Sc. Fitotecnia Bolsista PNPD-Capes - evanderalves@yahoo.com.br - UFVJM, Diamantina, MG); SANTOS, J.B (D.Sc. Fitotecnia, Professor Adjunto do Departamento de Agronomia da UFVJM - jbarbosasantos@yahoo.com.br, Diamantina, MG).

RESUMO - Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da competição entre três cultivares de milho e seis espécies de plantas daninhas no acúmulo e na alocação de nutrientes pelas plantas, determinando-se também o potencial dessas espécies em reciclar nutrientes. Adotou-se arranjo fatorial em esquema 3x6+9, constituído pela combinação de três genótipos de milho (híbrido DKB 390 YG, variedade AL 25 e híbrido SHS 4080) em competição com seis espécies de plantas daninhas (*Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Brachiaria brizantha*, *Commelina benghalensis*, *Brachiaria plantaginea* e *Euphorbia heterophylla*), além de nove tratamentos adicionais, correspondentes aos cultivares de milho e às espécies daninhas ausentes de competição. Os cultivares de milho apresentaram reduzido acúmulo de nutrientes quando em competição. O genótipo AL 25 foi o que menos tolerou a competição e *B. plantaginea* foi à espécie daninha que demonstrou possuir a menor habilidade competitiva. *B. brizantha* e *C. benghalensis* demonstraram ser as espécies com maior capacidade de competição com o milho.

Palavras-chave: *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Brachiaria brizantha*, *Commelina benghalensis*, *Brachiaria plantaginea*, *Euphorbia heterophylla*

INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se atualmente como um dos maiores produtores mundiais de milho (*Zea mays* L.), entretanto, a produção brasileira é considerada baixa, uma vez que em lavouras onde se emprega alto nível tecnológico têm sido obtidos valores três vezes superiores.

Uma série de fatores é responsável pela baixa produtividade das culturas, entre os quais se destaca a interferência imposta pelas plantas daninhas. O milho apresenta boa capacidade competitiva (Heemst, 1986), estando esta cultura enquadrada no grupo

daquelas que mais rapidamente sombreiam o solo (Keeley & Thullen, 1978), porém, estima-se que as perdas na cultura em função da competição com plantas daninhas podem chegar a 85% no sistema de plantio convencional e até 100% no sistema de plantio direto (Carvalho et al., 2007); o que depende das condições ambientais e da população de espécies infestantes.

Dentre os recursos passíveis de competição entre espécies vegetais, a extração e acúmulo de nutrientes parece ser a principal característica quando se estuda toda a comunidade natural de plantas (não cultivadas) em competição com culturas agrícolas (Albuquerque et al., 2008).

A habilidade em retirar os nutrientes do solo e as quantidades requeridas variam não só com o cultivar, mas também com o grau de competição existente. Além disso, existem poucos relatos na literatura sobre o potencial de ciclagem e fornecimento de nutrientes pelas espécies infestantes quando não estão em competição com a cultura de interesse. Objetivou-se com este trabalho avaliar a variação da capacidade de diferentes espécies vegetais, cultivadas ou não, de absorver e redistribuir os nutrientes quando em competição; determinando os efeitos da competição entre cultivares de milho e plantas daninhas no acumulo de nutrientes, e paralelamente tentou-se identificar características de agressividade e a capacidade de reciclagem de nutrientes das plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina-MG. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, textura média. A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 5,4; teor de matéria orgânica de 1 dag kg^{-1}; P, K e Ca de 1,4; 10 e 0,5 mg dm^{-3}, respectivamente; Mg, Al, H+Al e $CTC_{efetiva}$ de 0,2; 0,4; 4,4 e 1,7 cmolc dm^{-3}, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 3,0 g dm^{-3} de calcário dolomítico e 2,7 g dm^{-3} da formulação 4-14-8 (N-P_2O_5-K_2O).

Adotou-se arranjo fatorial em esquema 3x6+9, constituído pela combinação de três genótipos de milho [híbrido DKB 390 YG, variedade AL 25 e híbrido SHS 4080] em competição com seis espécies de plantas daninhas: *Bidens pilosa* (BIDPI), *Cenchrus echinatus* (CCHEC), *Brachiaria brizantha* (BRABR), *Commelina benghalensis* (COMBE), *Brachiaria plantaginea* (BRAPL) e *Euphorbia heterophylla* (EPHHL), e ainda nove tratamentos adicionais, correspondentes aos cultivares de milho e às espécies daninhas ausentes de competição. Ambos os tratamentos foram delineados em blocos casualizados com quatro repetições.

Atribuiu-se o valor de 100% ao conteúdo de nutrientes verificado nas plantas de milho e de espécies daninhas que cresceram livres de convivência. Os dados obtidos de acúmulo total de nutrientes foram submetidos à análise de variância, e as médias, quando significativas, comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conteúdo relativo (CR) de macro e micronutrientes nos componentes vegetativos do milho sofreu considerável redução devido à competição com plantas daninhas (Tabela 1 e 2). O grau de interferência variou com os cultivares de milho e com as diferentes espécies da comunidade infestante. Sob interferência de *Bidens pilosa*, o milho apresentou reduzido conteúdo relativo total (CRT) médio de N, K e Mg (55%), P (42%), Ca (48%) e S (58%), em relação à média das testemunhas; e severa redução do acúmulo de Fe (15%) (Tabela 1). O cultivar AL 25 foi menos tolerante à competição imposta por essa espécie, onde apresentou acúmulo proporcional de nutrientes inferior à média dos demais cultivares (Tabela 1 e 2).

Tabela 1. Conteúdo relativo de macronutrientes nos componentes vegetativos de cultivares de milho sob interferência de diferentes plantas daninhas.

CRT[1/] (%)																								
Espécie	MILHO[2/]						DKB 390 YG						AL 25						SHS 4080					
	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S
Test.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
BIDPI	55	42	55	48	55	58	75	53	63	65	61	50	41	26	37	37	45	57	55	48	71	52	62	73
CCHEC	54	49	63	48	56	42	53	47	68	64	56	28	42	40	40	33	42	35	69	60	92	53	72	74
BRABR	31	30	28	28	34	19	38	37	34	51	41	14	25	32	19	19	26	19	31	22	35	24	37	29
COMBE	53	38	38	48	48	33	52	51	36	53	49	14	65	37	41	58	55	54	38	19	35	34	39	35
BRAPL	76	53	61	56	77	59	86	62	56	63	71	63	67	51	60	48	78	50	77	46	67	61	81	67
EPHHL	75	58	72	64	77	60	76	63	69	87	73	70	75	49	63	51	76	56	74	62	88	62	82	49

[1/]Conteúdo relativo total; [2/]Média dos cultivares de milho; [3/]Testemunha ausente de interferência de plantas daninhas.

Tabela 2. Conteúdo relativo de micronutrientes nos componentes vegetativos de cultivares de milho sob interferência de diferentes plantas daninhas.

CRT[1/] (%)																
Espécie	MILHO[2/]				DKB 390 YG				AL 25				SHS 4080			
	Mn	Zn	Fe	Cu	Mn	Zn	Fe	Cu	Mn	Zn	Fe	Cu	Mn	Zn	Fe	Cu
Testemunha[3/]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
BIDPI	46	40	15	41	50	49	14	54	40	41	16	30	50	22	16	47
CCHEC	47	17	17	47	52	11	9	68	35	22	30	29	55	23	14	62
BRABR	31	14	21	29	47	15	12	57	20	11	38	15	31	15	18	26
COMBE	49	23	41	49	58	23	52	63	54	30	47	51	35	16	22	35
BRAPL	61	26	68	66	79	26	58	86	47	26	75	48	60	27	74	74
EPHHL	61	43	64	68	59	48	51	94	54	33	75	60	71	46	69	60

[1/]Conteúdo Relativo total; [2/]Média dos cultivares de milho; [3/]Testemunha ausente de interferência de plantas daninhas.

Em competição com *Cenchrus echinatus*, o CRT médio do milho foi, em porcentagem, de 54, 49, 63, 48, 56 e 42, respectivamente, para N, P, K, Ca, MG e S, em relação à média das testemunhas (Tabelas 1). O cultivar AL 25 foi menos tolerante à competição imposta por essa espécie, com acúmulo relativo total de macronutrientes inferior à média dos demais cultivares; com exceção do S (Tabela 1). Para os micronutrientes, o cultivar DKB 390 YG foi o menos competitivo, devido, principalmente, ao reduzido acúmulo de Zn (11%) e Fe (9%) (Tabela 2).

Observou-se de modo geral, que a variedade AL 25 foi menos tolerante à competição com plantas daninhas, principalmente com *B. pilosa*, *C. echinatus* e *B. plantaginea* (Tabela 1 e 2).

O CRT médio de *C. echinatus* e *E. heterophylla* situou-se entre 15 e 30% para todos os nutrientes, em relação à média das respectivas testemunhas livre de interferência; com exceção de K (8%) e Cu (12%) acumulados por *E. heterophylla* (Tabela 3 e 4). *Brachiaria brizantha* demonstrou ser a espécie com maior capacidade de competição, pois além de afetar negativamente o CR, apresentou elevados valores desse índice sob competição, comparados com a média das testemunhas e com os obtidos pelas demais espécies daninhas (Tabela 3 e 4).

Tabela 3. Conteúdo relativo de macronutrientes nos componentes vegetativos de plantas daninhas em convivência com cultivares de milho.

Milho	CRT[1/] (%)																	
	Espécie																	
	BIDPI						CCHEC						BRABR					
	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S
Testemunha[2/]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MILHO[3/]	46	46	34	43	53	28	27	27	16	25	23	24	65	60	76	75	69	39
DKB 390 YG	44	48	27	42	57	25	28	35	20	25	25	24	59	62	78	68	61	40
AL 25	57	48	35	43	54	30	26	32	19	27	23	21	76	62	87	76	76	28
SHS 4080	35	41	40	44	47	28	27	16	9	24	22	27	61	54	62	81	70	49
Milho	CRT[1/] (%)																	
	Espécie																	
	COMBE						BRAPL						EPHHL					
	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S
Testemunha[2/]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MILHO[3/]	64	42	44	43	51	33	15	12	9	15	17	9	21	17	8	17	19	19
DKB 390 YG	67	47	47	43	52	25	15	11	8	15	19	9	19	16	5	18	19	15
AL 25	53	30	34	34	38	28	17	16	13	16	18	9	20	14	6	16	18	22
SHS 4080	73	50	51	53	63	44	14	8	5	13	15	8	25	22	14	15	20	21

[1/]Conteúdo relativo total; [2/]Testemunha de planta daninha ausente de convivência com cultivares de milho; [3/]Média de plantas daninhas em competição com cultivares de milho.

Tabela 4. Conteúdo relativo de micronutrientes nos componentes vegetativos de plantas daninhas em convivência com cultivares de milho.

Milho	CRT[1/] (%)																							
	Espécie																							
	BIDPI				CCHEC				BRABR				COMBE				BRAPL				EPHHL			
	Mn	Zn	Fe	Cu	Mn	Zn	Fe	Cu	Mn	Zn	Fe	Cu	Mn	Zn	Fe	Cu	Mn	Zn	Fe	Cu	Mn	Zn	Fe	Cu
Testemunha[2/]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MILHO[3/]	36	50	16	48	29	27	29	22	68	47	55	61	60	66	34	55	13	12	11	14	20	24	28	12
DKB 390 YG	35	34	23	38	34	23	4	22	70	50	45	55	54	58	56	50	17	12	6	17	20	20	22	12
AL 25	39	47	6	68	31	28	5	25	73	52	66	71	53	75	12	41	13	14	13	14	20	19	35	12
SHS 4080	34	67	18	39	27	32	31	20	60	40	56	58	74	66	34	73	11	9	13	11	20	33	28	13

[1/]Conteúdo relativo total; [2/]Testemunha de planta daninha ausente de convivência com cultivares de milho; [3/]Média de plantas daninhas em competição com cultivares de milho.

Brachiaria plantaginea foi menos tolerante à competição imposta pelos cultivares de milho, com CRT médio percentual de 15 para N e Ca; 12 para P e Zn, 9 para K e S, 17 para Mg, 13 para Mn, 11 para Fe e 14 para Cu, em relação à média das testemunhas (Tabela 3 e 4).

CONCLUSÕES

As espécies *B. brizantha* e *C. benghalensis* demonstraram ser as espécies com maior capacidade de competição com o milho, pois afetaram negativamente o acúmulo do conteúdo relativo de nutrientes. O genótipo AL 25 foi o que menos tolerou à competição e *B. plantaginea* foi à espécie daninha que demonstrou possuir a menor habilidade competitiva. Ausentes da convivência com o milho, *B. brizantha* e *C. echinatus* apresentaram elevado potencial em reciclar nutrientes do solo.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES, FAPEMIG e UFVJM pelo apoio na execução do trabalho.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. A. A. et al. Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*). **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 279-289, 2008.

CARVALHO, L. B. et al. Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de milho var. BR-106 e *Brachiaria plantaginea*. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 293-301, 2007.

HEEMST, H. D. G. The influence of weed competition on crop yield. **Agric. System**, v. 18, n. 2, p. 81-89, 1986.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA NUTRICIONAL DE CULTIVARES DE FEIJÃO EM COMPETIÇÃO COM PLANTAS DANINHAS

ALECRIM, A. O (UFVJM, Diamantina/MG – ademilsonfederal@hotmail.com), BIBIANO, C.S. (Bolsista IC da UFVJM-camila.bibiano@yahoo.com.br); CURY, J. P. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – joaopcury@yahoo.com.br), BRAGA, R. R. (UFVJM, Diamantina/MG – granderenan@gmail.com), FREITAS, A. F. (UFVJM, DIAMANTINA/MG - ninhadtna13@hotmail.com), FERREIRA, E. A. (UFVJM, Diamantina/MG – evanderalves@yahoo.com.br), SANTOS, J.B (UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da competição entre três cultivares de feijão e seis espécies de plantas daninhas no acúmulo de N, P e K pelas plantas, determinando-se também a eficiência nutricional do feijoeiro. Adotou-se arranjo fatorial em esquema 3x6+9, constituído pela combinação de três genótipos de feijão (IPR Colibri, IPR Eldorado e Pérola) em competição com seis espécies de plantas daninhas (*Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Amaranthus spinosus*, *Commelina benghalensis* e *Brachiaria plantaginea*), além de nove tratamentos adicionais, correspondentes aos cultivares de feijão e às espécies daninhas ausentes de competição.O período de convivência entre os cultivares de feijão e as plantas daninhas foi de 45 dias após emergência da cultura. . De maneira geral, os cultivares IPR Colibri e Pérola foram, respectivamente, o que menos e mais tolerou a competição com plantas daninhas. *E. heterophylla* e *C. benghalensis* foram as espécie daninhas menos competitivas. *A. spinosus* e *B. plantaginea*, demonstraram ser as espécies com maior capacidade de competição com a cultura do feijão. A eficiência nutricional do feijoeiro variou conforme o genótipo de feijão e a espécie infestante. De maneira geral, o feijoeiro apresentou baixa capacidade de competição por N e P.

Palavras-Chave: *Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Amaranthus spinosus*, *Commelina benghalensis*, *Brachiaria plantaginea*

INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das culturas mais difundidas no Brasil, por constituir juntamente com o arroz, alimento básico para a população.

Por ser o feijoeiro cultivado durante todo o ano, ele sofre interferência de uma ampla variedade de plantas daninhas (Cobucci et al., 1999).

A melhor alternativa para a redução das plantas daninhas não deve basear apenas em um método específico de controle, e sim no uso de técnicas conjuntas ao longo dos cultivos (Fontes et al., 2003).

Alguns fatores genéticos podem proporcionar diferenças nos teores foliares de nutrientes minerais, indicando que entre os cultivares existe maior ou menor eficiência na absorção, na translocação ou na utilização de nutrientes pela planta (Augusto et al., 2007). Dessa forma, verifica-se a possibilidade de melhora e, ou, seleção de cultivares com maior eficiência nutricional.

A hipótese desta pesquisa é de que há variação na capacidade de diferentes espécies vegetais, cultivadas ou não, em absorver e redistribuir os nutrientes N, P e K quando em competição, e de que há variação na eficiência nutricional dos cultivares de feijão em decorrência dessa convivência. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo determinar os efeitos da competição entre cultivares de feijão e plantas daninhas no acúmulo e partição de matéria seca e de N, P e K pelas plantas; e avaliar a eficiência de absorção, transporte e utilização desses nutrientes pelo feijoeiro, visando adquirir subsídios para orientação de trabalhos de melhoramento vegetal na seleção de genótipos superiores para competir com plantas concorrentes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina-MG. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, textura média. A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 5,4; teor de matéria orgânica de 1 dag kg^{-1}; P, K e Ca de 1,4; 10 e 0,5 mg dm^{-3}, respectivamente; Mg, Al, H+Al e $CTC_{efetiva}$ de 0,2; 0,4; 4,4 e 1,7 cmolc dm^{-3}, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 3,0 g dm^{-3} de calcário dolomítico e 2,9 g dm^{-3} da formulação 4-14-8 (N-P_2O_5-K_2O). A adubação complementar nitrogenada em cobertura foi realizada em intervalos de 15 dias após a emergência da cultura (DAE), na dose de 31,0 mg dm^{-3}de ureia. Aos 15 e 25 DAE foram efetuadas duas pulverizações foliares de 77,0 g ha^{-1} de molibdênio em cada aplicação. As irrigações foram realizadas diariamente, por sistema automático de microaspersão.

Adotou-se arranjo fatorial em esquema 3x6+9, constituído pela combinação de três genótipos de feijão [IPR Colibri, IPR Eldorado e Pérola] em competição com seis espécies

de plantas daninhas: *Euphorbia heterophylla* (EPHHL), *Bidens pilosa* (BIDPI), *Cenchrus echinatus* (CCHEC), *Amaranthus spinosus* (AMASP), *Commelina benghalensis* (COMBE) e *Brachiaria plantaginea* (BRAPL), e ainda nove tratamentos adicionais, correspondentes aos cultivares de feijão e às espécies daninhas ausentes de competição.

Mudas de *C. benghalensis* foram transplantadas e as demais espécies de plantas daninhas foram semeadas diretamente nos vasos. Para as espécies semeadas, as densidades almejadas foram mantidas por meio de desbastes.

Aos 45 dias após a emergência e convivência da cultura com as espécies infestantes, procedeu-se à retirada das plantas de feijão e, também, das plantas daninhas, separando-as em raízes, caules e folhas.

Após essa coleta, todo o material vegetal foi lavado em água destilada e seco em estufa com circulação forçada de ar, a 65 ºC, até atingir peso constante. Foi calculada a distribuição percentual de matéria seca entre os componentes vegetativos dos cultivares de feijão e das diferentes espécies de plantas daninhas. Todo o material seco foi moído, em moinho tipo Wiley, homogeneizado e amostrado para se fazer a determinação dos teores de N, P e K entre os componentes vegetativos dos cultivares de feijão e das diferentes espécies de plantas daninhas. Os teores de N, P e K foram determinados segundo metodologia descrita por Malavolta et al. (1997). A partir da matéria seca dos órgãos vegetais e de seus respectivos teores desses nutrientes foram calculados os conteúdos nestas plantas.

Atribuiu-se o valor de 100% ao conteúdo de N, P e K verificado nas plantas de feijão e de espécies daninhas que cresceram livres de convivência. A partir desse valor referencial foram calculados os conteúdos percentuais (conteúdos relativos) de N, P e K na matéria seca das plantas de feijão e daninhas que conviveram no mesmo vaso.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Realizou-se também contraste, para comparação entre a testemunha de cada espécie de planta daninha, livre de interferência, e a média de suas respectivas competições com os três cultivares de feijão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grau de interferência variou com a espécie de planta daninha e com o cultivar de feijão. De maneira geral, os resultados demonstram que o cultivar Pérola foi o que mais tolerou a competição imposta pelas plantas daninhas. Sob interferência de *Cenchrus echinatus*, esse cultivar foi o mais competitivo, devido, principalmente ao maior acúmulo relativo de N (63%), P (65%) e K (65%) nas folhas em relação ao acumulado no mesmo órgão pelos demais cultivares (Tabela 1). É possível inferir que a agressividade de *C.*

echinatus abaixo da superfície do solo reduziu a disponibilidade desses nutrientes para o feijoeiro, provavelmente pelo maior desenvolvimento inicial de suas raízes e pela elevada habilidade dessa espécie em explorar e captar os nutrientes presentes no mesmo nicho ecológico que estavam sujeitos à competição. No entanto, a habilidade de captar recursos do solo e a habilidade competitiva de plantas não são necessariamente correlacionadas (Casper & Jackson, 1997).

Tabela 1. Conteúdo relativo de N, P e K nas folha de feijão sob interferência de diferentes plantas daninhas.

Espécie	CRT[1/] (%)											
	FEIJÃO[2/]			IPR Colibri			IPR Eldorado			Perola		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Testemunha[3/]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
EPHHL	55	54	67	64	53	67	44	52	67	56	55	67
BIDPI	35	37	37	24	27	22	42	55	53	41	38	41
CCHEC	47	48	48	39	48	36	63	65	65	43	37	48
AMASP	13	16	12	7	10	6	15	18	16	19	22	16
COMBE	62	56	58	30	25	27	92	89	93	74	70	67
BRAPL	13	15	14	13	14	11	7	5	7	19	23	22

[1/]Conteúdo relativo total; [2/]Média dos cultivares de feijão; [3/]Testemunha ausente de interferência de plantas daninhas.

É importante ressaltar que as plantas cultivadas serão mais altas quanto maior for à competição imposta pelas plantas daninhas, desde que essa competição não reduza drasticamente os recursos do meio a ponto de restringir o crescimento da cultura (Carvalho et al., 2010). Notou-se, que o cultivar IPR Colibri foi menos tolerante à competição imposta por essa espécie, com reduzido acúmulo proporcional de N, P e K, nas folhas, em relação à testemunha e ao acumulado no mesmo órgão pelos demais cultivares de feijão (Tabela 1). Sob interferência de *Amaranthus spinosus*, esse cultivar foi o menos competitivo, sendo à folha um órgão afetado negativamente (Tabela 1).

O CR de N, P e K do feijoeiro foi severamente reduzido devido à competição com essa espécie.

O CRT médio de N, P e K do feijoeiro foi severamente reduzido devido à competição com *Brachiaria plantaginea* (Tabela 1). Verificou-se acúmulo relativo médio desses nutrientes inferior a 17%, em relação à média das testemunhas.

De maneira geral, o CR dos cultivares de feijão foi severamente reduzido devido à competição com as diferentes espécies de plantas daninhas (Tabela1).

As diversas relações de competição às quais o feijoeiro foi submetido, por possuir competidores distintos, demonstram que em cada competição há variação do acúmulo e alocação de recursos energéticos (fotoassimilados) e de nutrientes nos componentes vegetativos da cultura e das espécies de plantas daninhas, o que afetou diretamente no

crescimento destas. As folhas das espécies competidoras, de maneira geral foram os órgãos mais prejudicados.

CONCLUSÕES

De maneira geral a eficiência nutricional de N, P e K do feijoeiro variou conforme o genótipo de feijão e a espécie infestante competidora; o feijoeiro apresentou baixa capacidade de competição por nutrientes, particularmente N e P; as folhas das espécies daninhas em competição com o feijoeiro foi um órgãos muito prejudicado.

AGRADECIMENTOS

Á FAPEMIG e á CAPES.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGUSTO, H. S. et al. Concentração foliar de nutrientes e cultivares de *Coffea arabica* L. sob espaçamentos adensados. **Ci. Agrotec.**, v. 31, n. 4, p. 973-981, 2007.

CARVALHO, L. B. et al. Interferência de *Euphorbia heterophylla* no crescimento e acúmulo de macronutrientes da soja. **Planta Daninha**, v. 28, n. 1, p. 33-39, 2010.

CASPER, B. B.; JACKSON, B. R. Plant competition underground**. Ann. Rev. Ecol. Syst.**, v. 28, n. 1, p. 545-570, 1997.

COBUCCI,T.et al.Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto.Santo Antôni de Goiás: Embrapa-CNPAF,1999.56p.(Circular Técnica,35).

MALAVOLTA, E. et al. **Avaliação do estado nutricional das plantas:** princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, 1997.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS DE PLANTIO DE FEIJÃO-CAUPI, TERESINA, PIAUÍ.

NONATO, C. M. S.[1] (ACADÊMICO DO CURSO DE ENG. AGRONÔMICA / UFPI-claudiomarcosn@hotmail.com); SOARES, A. M. L.[1] (ACADÊMICA DO CURSO DE ENG. AGRONÔMICA / UESPI - ariane18soares@yahoo.com.br); SOUZA, V.S.[1] (ACADÊMICO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / UESPI-vitorss12@yahoo.com.br); VIVIAN, R. (PESQUISADOR DA EMBRAPA MEIO NORTE-rafael.vivian@cpamn.embrapa.br); QUERINO, R. (PESQUISADORA DA EMBRAPA MEIO NORTE - ranyse@cpamn.com.br)
[1]Estagiários da EMBRAPA MEIO NORTE – PI

RESUMO: O conhecimento de plantas daninhas em cultivos é essencial para o seu manejo adequado, sendo que a sua presença pode acarretar grandes problemas para a produção agrícola. O trabalho objetivou realizar o levantamento florístico sistemático de plantas daninhas em áreas experimentais de cultivo de feijão-caupi, no município de Teresina-PI (Embrapa Meio-Norte) durante o ano de 2011. As famílias Poaceae, Cyperaceae e Phyllanthaceae foram as mais freqüentes nos campos de feijão-caupi, sendo identificadas *Digitaria bicornis, Cyperus rotundus e Phyllanthus niruri*. *Cyperus iria, Cyperus rotundus e Digitaria bicornis* também apresentaram maior índice de importância relativa, com significativa interferência para a cultura do feijão-caupi. As informações obtidas dessas plantas são de grande importância para o feijão-caupi, principalmente a sua biologia e meios de controle, contribuindo para um manejo adequado.

Palavras-chave: Levantamento florístico, manejo, *Vigna unguiculata.*

INTRODUÇÃO

A grande habilidade das plantas daninhas quanto à sobrevivência é atribuída a mecanismos desenvolvidos pela espécie, dentre eles: a agressividade competitiva; a elevada produção de sementes; a facilidade de dispersão das sementes e a grande longevidade das mesmas (LORENZI, 2008).

O grau de interferência de plantas daninhas nas culturas depende da comunidade vegetal infestante (distribuição e densidade), da própria cultura (espaçamento, cultivar e densidade) e do ambiente (clima, solo e manejo) (PITELLI, 1985). Considerando os prejuízos causados pelas plantas daninhas, os quais ocasionam a diminuição do rendimento ou até mesmo a perda total da produção, buscou-se realizar o levantamento florístico de plantas daninhas em áreas experimentais de cultivo de feijão-caupi, no município de Teresina, Piauí, para obter informações que permita um manejo das plantas daninhas no cultivo do feijão-caupi.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi constituído da coleta e identificação das plantas daninhas no plantio do feijão-caupi. Essas coletas foram realizadas em três áreas de plantio de feijão-caupi na Embrapa Meio-Norte (Teresina-PI), onde são utilizadas anualmente diversas cultivares. Estão previstas adicionalmente duas coletas para a safra 2012 e 2013, sendo os dados apresentados representativos da safra 2011. Além do histórico com feijão-caupi, as áreas são manejadas sob sistema de semeadura convencional, com aração e gradagem. A amostragem das espécies foi feita pelo método do quadrado inventário. Foram feitos lançamentos aleatórios do quadrado (25 cm x 25 cm) e a coleta das espécies de plantas daninhas amostradas, no fechamento da entrelinha da cultura. O número de lançamentos foi considerado suficiente para amostrar pelo menos 1% de cada área de cultivo.

Após a coleta as plantas foram levadas ao Laboratório para a devida identificação. A mesma foi realizada com a ajuda de acervo bibliográfico (LORENZI, 2008; KISSMAN, 2000) e chaves de classificação (DIAS et al., 2007; CABRAL et al., 2011). Depois da identificação, calcularam-se os parâmetros de: freqüência (F), densidade (D), abundância (A) e índice de importância relativa (IR) de acordo com Mueller-Dombois & Ellemberg, (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as três áreas amostradas, as plantas com maior freqüência fazem parte das famílias Poaceae, Cyperaceae e Molluginaceae. Dentro das principais espécies da família Poaceae destacaram-se *Digitaria bicornis, Dactyloctenium aegyptium e Brachiaria* sp.; para a Cyperaceae: *Cyperus rotundus, Cyperus brevifolius e Cyperus polystachyos;* já para a família Molluginaceae identificou-se apenas *Mollugo verticillata*.

Para a 1ª área amostrada, as espécies que apresentaram maior frequência (F) foram *Cyperus iria, Digitaria bicornis e Echinochloa colonum*, onde o maior índice de importância relativa (IR) ocorreu para *Cyperus iria*, com 12,58 (Figura 1).

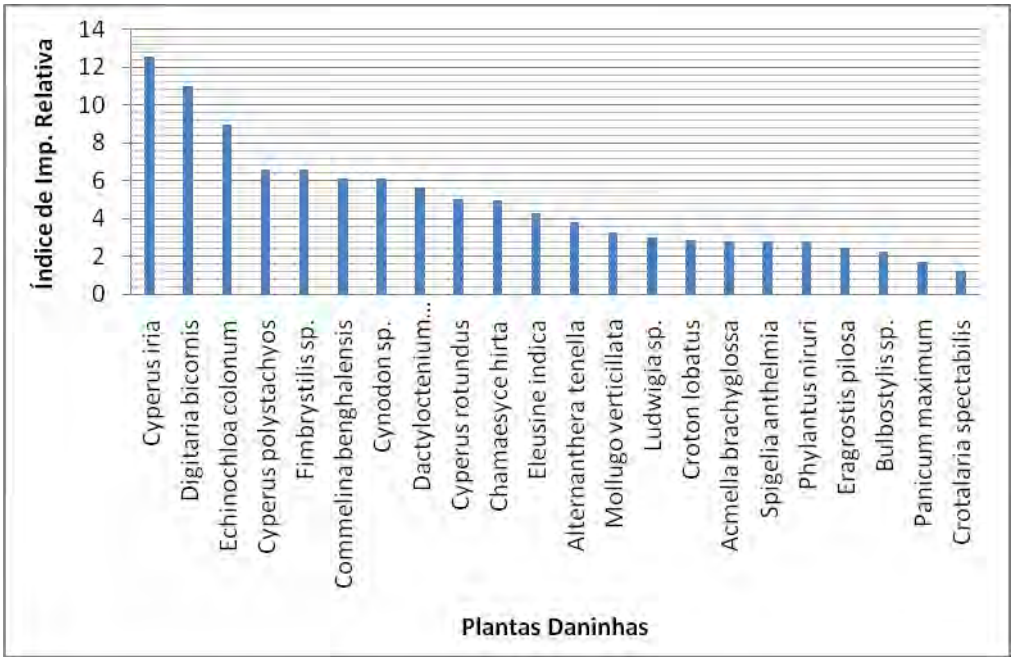


Figura 1. Espécies de plantas daninhas no cultivo do feijão-caupi, Teresina, Piauí, 2011 - 1ª área.

As espécies *Mollugo verticillata, Digitaria bicornis e Cyperus brevifolius* apresentaram as maiores freqüências para a 2ª área de cultivo do feijão-caupi (dados não apresentados), sendo que *Cyperus rotundus, Cyperus brevifolius e Mollugo verticillata* tiveram maior IR (Figura 2). A espécie *Cyperus rotundus*, também identificada na área 1, apresentou alta relevância amostral com o maior IR (19,02). Essa espécie é tida como uma das principais plantas daninhas no mundo pelo fato de sua ampla distribuição, capacidade de competição e agressividade, bem como pela dificuldade de controle e erradicação (KISSMAN, 2000).

De acordo com Silva et al. (2005), *Cyperus rotundus* apresentou elevado IR em tratamentos com preparo convencional do solo. Esse comportamento da espécie se deve ao revolvimento do solo (aração e gradagem), cujo efeito favorece a sua propagação e seu estabelecimento, em razão da quebra de dormência pela divisão da cadeia de tubérculos e eliminação da dominância apical. Jakelaitis et al. (2003) considera ainda que o plantio direto reduz o número e a biomassa dos tubérculos e aumenta a proporção de tubérculos dormentes da espécie, proporcionando redução de até 94% nas manifestações epígeas dessa espécie no sistema.

Na 3ª área *Digitaria bicornis, Cyperus rotundus e Dactyloctenium aegyptium* apareceram com maior freqüência. Em 1º lugar, com alta infestação, *Digitaria bicornis* apresentou alto IR (Figura 3).

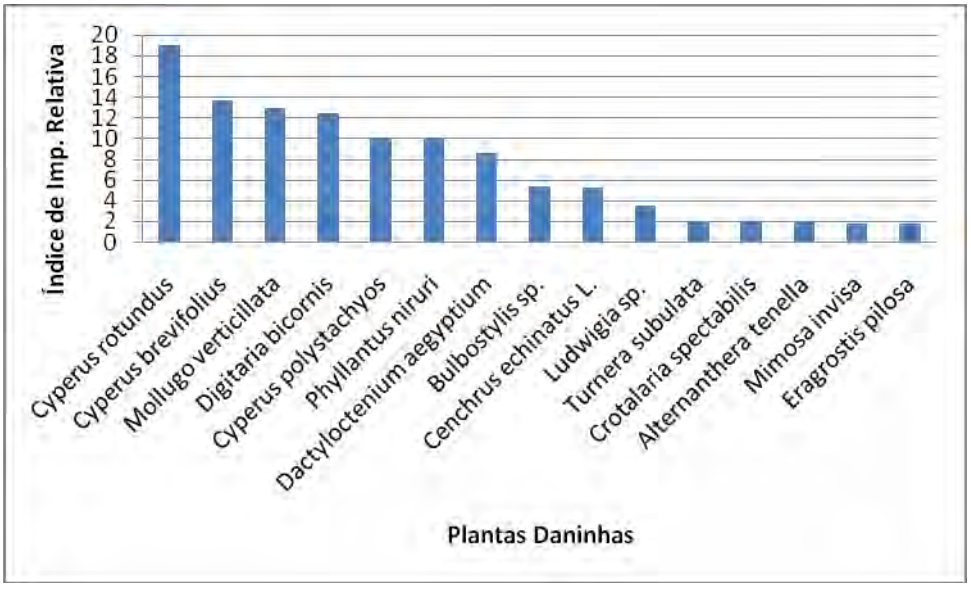


Figura 2. Espécies de plantas daninhas no cultivo do feijão-caupi, Teresina, Piauí, 2011 - 2ª área.

O IR é o somatório dos valores de freqüência, densidade e abundância relativas. Esses dados levam ao nível de interferência em que as plantas daninhas exercem sobre a cultura do feijão-caupi, identificando baixas e altas relevâncias amostrais. Considerando a análise conjunta das áreas, verifica-se que as espécies *Digitaria bicornis*, *Cynodon* sp. e *Cyperus iria* apresentaram os maiores IR (Tabela 1). Contudo, devido às variações de solo e demais práticas de manejo (fertilizantes e herbicidas), a consideração dos valores individuais para cada área é mais apropriada.

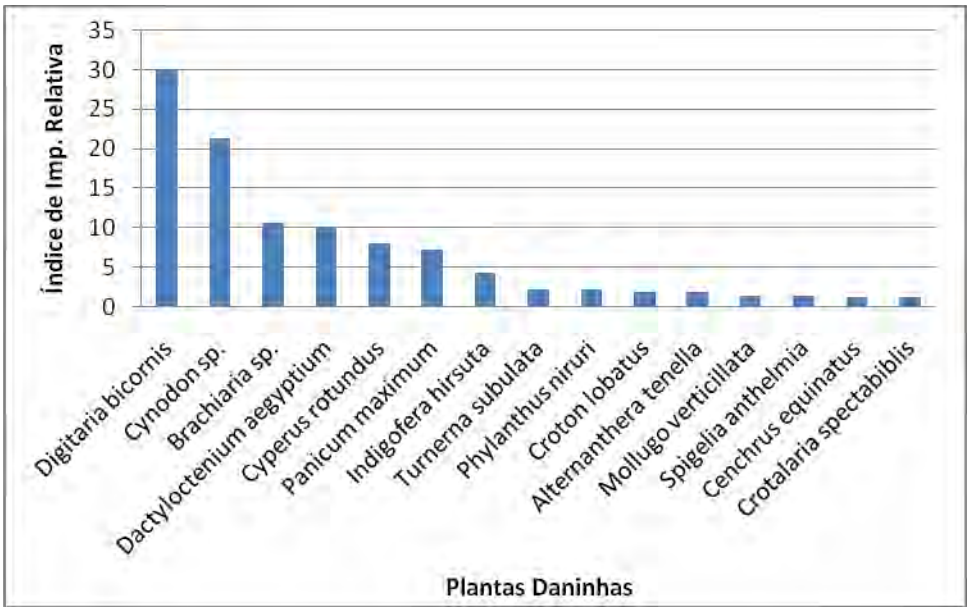


Figura 3. Espécies de plantas daninhas no cultivo do feijão-caupi, Teresina, Piauí, 2011 - 3ª área.

Tabela 1. Total de espécies identificadas para as três áreas amostradas e o índice de importância relativa total. Teresina-PI, 2011.

Espécies Identificadas	Nº de Indivíduos	IR
Digitaria bicornis	930	12,26
Cynodon sp.	100	11,14
Cyperus iria	190	7,51
Brachiaria sp.	18	6,99
Echinochloa colonum	50	5,58
Cyperus brevifolius	92	5,57
Cyperus rotundus	242	5,16
Dactyloctenium aegyptium	198	4,84
Cyperus polystachyos	123	4,1
Fimbrystilis sp.	70	3,95
Commelina benghalensis	10	3,88
Mollugo verticillata	143	3,43
Chamaesyce hirta	12	3,11
Eleusine indica	7	2,72
Indigofera hirsuta	34	2,68
Phylantus niruri	129	2,33
Bulbostylis sp.	29	1,78
Panicum maximum .	31	1,77
Alternanthera tenella	31	1,66
Croton lobatus	32	1,61
Cenchrus echinatus L.	4	1,55
Turnera subulata	16	1,16
TOTAL	2491	

CONCLUSÕES

Cyperus iria, Cyperus rotundus e Digitaria bicornis são as espécies com maior índice de importância relativa para as áreas 1, 2 e 3 respectivamente. Orienta-se para o uso de práticas conservacionistas de solo que minimizem a interferência de ciperáceas no cultivo do feijão-caupi nas áreas avaliadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRAL. E. L. et al. Dos especies nuevas de *Borreria* (Rubiaceae), synopsis y clave de las especies para Bahia, Brasil. **Acta Botanica Brasilica.** 25(2): 255-276.2011.

DIAS, A. C. R. CARVALHO, S. J. P.; NICOLAI, M. and CHRISTOFFOLETI, P. J. Problemática da ocorrência de diferentes espécies de capim-colchão (*Digitaria* spp.) na cultura da cana-de-açúcar. **Planta daninha**, Viçosa, v. 25, n, 2, p. 489-499, 2007.

JAKELAITIS, A. et al. Dinâmica populacional de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo nas culturas de milho e feijão. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 71-79, 2003.

KISSMAN, K. G., GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** Tomos I, II e III. 2ª Edição. Editora: BASF, 2000.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas.** 4ª edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. 1985.

SILVA, A. A, et al. Aspectos fitossociológicos da comunidade de plantas daninhas na cultura do feijão sob diferentes sistemas de preparo do solo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 23, n. 1, p. 17-24, 2005.

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA ENTOMOFAUNA ASSOCIADA ÀS PLANTAS DANINHAS EM CULTIVOS DE SOJA

NONATO, C. M. S.[1] (ACADÊMICO DO CURSO DE ENG. AGRONÔMICA / UFPI- claudiomarcosn@hotmail.com); SOARES, A. M. L.[1] (ACADÊMICA DO CURSO DE ENG. AGRONÔMICA / UESPI - ariane18soares@yahoo.com.br); SOUZA, V.S.[1] (ACADÊMICO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / UESPI- vitorss12@yahoo.com.br); VIVIAN, R. (PESQUISADOR DA EMBRAPA MEIO NORTE- rafael.vivian@cpamn.embrapa.br); QUERINO, R. (PESQUISADORA DA EMBRAPA MEIO NORTE - ranyse@cpamn.com.br)
[1]Estagiários da EMBRAPA MEIO NORTE – PI

RESUMO: O manejo e o controle de ácaros, insetos e plantas daninhas fazem parte do sistema de produção de qualquer cultivo agrícola, sendo fundamental conhecer suas práticas e ferramentas para alcançar produtividades satisfatórias, sem agredir o ambiente. O trabalho teve como objetivo identificar os artrópodes presentes nas plantas daninhas que ocorrem em cultivos de soja. O estudo foi realizado nos municípios de Bom Jesus – PI e Chapadinha – MA, a partir da coleta e identificação das plantas daninhas e artrópodes, seguidos de análise dos dados em abundância, freqüência e densidade de espécies. Nesse trabalho foram identificados em associação com plantas daninhas e em cultivos de soja, os artrópodes: Acari, Araneae, Collembola, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera e Lepidoptera. As plantas daninhas com artrópodes associados foram: *Borreria* sp.*, Chamaesyce hirta, Cenchrus echinatus, Digitaria* sp.*, Eleusine indica, Sida* sp. *e Turnera subulata.* Sendo que o gênero de planta daninha *Borreria* sp. foi o que apresentou a maior diversidades de insetos e ácaros associados, tendo 5 das 7 ordens coletadas. As espécies de plantas daninhas coletadas nas duas áreas foram: *Borreria* sp.*, Cenchrus echinatus, Chamaesyce hirta, Digitaria* sp.*, Eleusine indica, Mollugo verticilata, Sida* sp. *e Turnera subulata*. As plantas daninhas *Borreria* sp. e *Digitaria* sp., foram comuns para as duas áreas de coleta, sendo que as de maior freqüência para a área de Bom Jesus (PI) foram *Digitaria* sp., seguida de *Cenchrus echinatus* e para Chapadinha (MA) *Borreria* sp., seguida de *Chamaesyce hirta*. Entre as espécies-praga de importância para o cultivo destaca-se a presença de *Pseudoplusia includens* encontrada nas plantas *de Borreria* sp.*, Sida* sp. *e Turnera subulata*. Verifica-se, até o momento, variação de plantas daninhas associadas ao cultivo de soja, bem como de insetos que freqüentam ou utilizam as plantas como hospedeiras.

Palavras-chave: diversidade, artrópodes, plantas infestantes.

INTRODUÇÃO

Os insetos (Arthropoda, Insecta) são os animais que apresentam a maior diversidade entre todos os grupos. Há estimativas que variam de 890.000 até mais de um milhão de

espécies descritas. De acordo com Brusca & Brusca (2007) as estimativas a respeito de espécies que ainda serão descobertas variam de 3 a 100 milhões.

Sabe-se que, atualmente, muitas áreas são abandonadas pelos produtores por não conseguirem meios eficazes de controle de plantas daninhas resistentes (VARGAS ET AL. 2007). Ao mesmo tempo, alguns cultivos sofrem severos danos por insetos que não compensa nem mesmo a colheita. Outros problemas decorrentes do uso inadequado dos sistemas de produção são a erosão dos solos (MACHADO ET AL. 2010), a contaminação das águas por fertilizantes e agrotóxicos (CORREIA ET AL., 2010), além da ocorrência de resistência de plantas daninhas, ácaros e insetos a diversos ingredientes ativos.

Portanto, conhecer as interações de plantas daninhas com ácaros, aranhas e insetos são fundamentais para o estabelecimento do manejo integrado dos cultivos agrícolas.

Nesse trabalho, objetivou-se identificar os artrópodes presentes nas plantas daninhas que ocorrem em cultivos de soja, nos municípios de Chapadinha (MA) e Bom Jesus (PI).

METODOLOGIA

O estudo foi feito com a coleta e identificação das plantas daninhas e artrópodes, seguidos de análise dos dados em abundância e riqueza de espécies. Foram realizadas duas coletas, sendo uma no município de Bom Jesus – PI (40 amostras) e uma em Chapadinha – MA (20 amostras), ambas representativas do cultivo de soja, em propriedades com histórico para a cultura, nos meses de fevereiro e março de 2012. As coletas foram realizadas no estádio reprodutivo R2 da soja.

A amostragem foi realizada pelo método do quadrado inventário (BRAUN-BLANQUET, 1979) em área representativa do local, o qual prevê o lançamento aleatório de um quadrado metálico (0,25 x 0,25 cm) para avaliação das espécies compreendidas pelo quadrado. A avaliação taxonômica foi baseada na semelhança dos indivíduos, com base nos caracteres morfofisiológicos catalogados e ilustrados de referência. Para a avaliação quantitativa, foi utilizado o parâmetro amostral de abundância, densidade e freqüência (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Para a amostragem de artrópodes foi utilizado o protocolo de amostragem das plantas daninhas para a área, cultivo, períodos, freqüência e esforço amostral. Eles foram coletados na área amostrada pelo método do quadrado inventário.

Na área delimitada pelo quadrado foram coletados os artrópodes presentes nas plantas daninhas por meio de coleta direta e o exame das plantas no próprio local. Em seguida, as plantas foram ensacadas e levadas ao laboratório para lavagem (peneira 60 mesh) e posterior identificação dos artrópodes associados.

As formas imaturas de espécies com técnica de criação conhecida foram coletadas e criadas em laboratório para a obtenção dos adultos, e posterior identificação. Os espécimes coletados foram identificados com base em chaves de identificação e comparação com coleções de referências. Todo o material foi preservado conforme a metodologia indicada para cada grupo de insetos e depositado na coleção de insetos da Embrapa Meio-Norte.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas sete ordens de artrópodes em associação com plantas daninhas em cultivos de soja, as quais foram: Acari, Araneae, Collembola, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera e Lepidoptera, demonstradas de acordo com suas variações de abundância, frequência e densidade para as duas áreas amostrais (Figura 1). Tendo a ordem Acari maior quantidade de indivíduos coletados, seguida de Hemiptera.

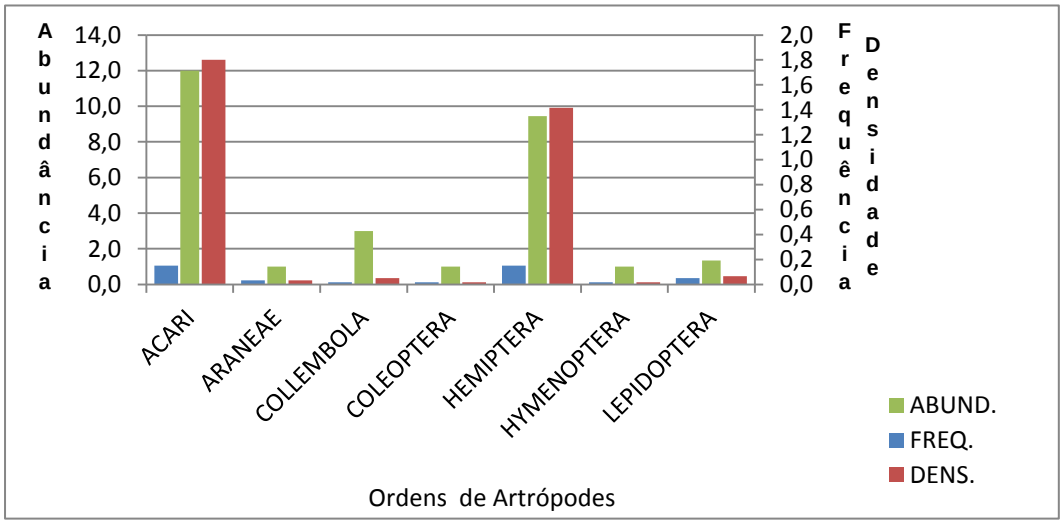


Figura 1. Ordens de artrópodes coletados em associação com plantas daninhas no cultivo de soja, estabelecendo valores de abundância, freqüência e densidade

As espécies de plantas daninhas coletadas nas duas áreas foram: *Borreria* sp., *Cenchrus echinatus, Chamaesyce hirta, Digitaria* sp., *Eleusine indica, Mollugo verticilata Sida* sp. *e Turnera subulata* (Figura 2), de acordo com suas variações amostrais.

Os gêneros de plantas daninhas *Borreria* sp. e *Digitaria* sp., foram comuns para as duas áreas de coleta, sendo que as plantas daninhas de maior freqüência para a área de Bom Jesus (PI) foram *Digitaria* sp., seguida de *Cenchrus echinatus* e para Chapadinha (MA) *Borreria* sp., seguida de *Chamaesyce hirta*. De acordo com os dados, verifica-se que algumas espécies de plantas daninhas encontradas, como as pertencentes às espécies *Borreria* sp., *Digitária* sp.*e Eleusine indica*, são indicadas como plantas que interferem na produção em cultivos de soja.

As plantas daninhas com artrópodes associados foram: *Borreria* sp., *Chamaesyce hirta, Cenchrus echinatus, Digitaria* sp., *Eleusine indica, Sida* sp. *e Turnera subulata.* Sendo

que o gênero de planta daninha *Borreria* sp. foi o que apresentou a maior diversidade de artrópodes associados, tendo 5 das 7 ordens coletadas (Tabela 1). Ressalta-se a presença de *Pseudoplusia includens*, uma espécie-praga da soja, sendo associada nesse estudo a três espécies de plantas daninhas (*Borreria* sp., *Turnera subulata* e *Sida* sp.).

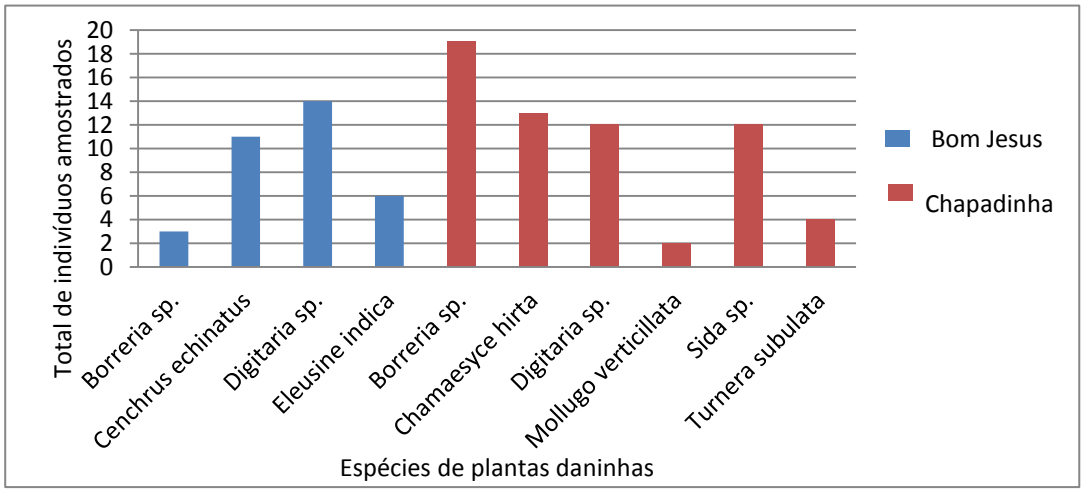


Figura 2. Espécies de plantas daninhas coletadas em cultivos de soja, nos municípios de Bom Jesus – PI e Chapadinha - MA

Tabela 1. Relação de artrópodes associados a plantas daninhas, para o cultivo de soja, em áreas pertencentes aos municípios de Bom Jesus e Chapadinha, 2012.

Planta Daninha	Artrópodes	Local
Borreria sp.	Acari Araneae Collembola Hemiptera Lepidoptera	Chapadinha - MA
Cenchrus echinatus	Hemiptera	Bom Jesus – PI
Chamaesyce hirta	Acari	Chapadinha – MA
Eleusine indica	Coleoptera Hemiptera	Bom Jesus – PI
Digitaria sp.	Araneae Hemiptera	Bom Jesus – PI Chapadinha - MA
Sida sp.	Acari Hymenoptera Lepidoptera	Chapadinha - MA
Turnera subulata	Acari Lepidoptera	Chapadinha - MA

CONCLUSÃO

Evidencia-se variação de plantas daninhas associadas em áreas representativas do cultivo de soja para os municípios de Bom Jesus (PI) e Chapadinha (MA), bem como dos insetos-praga da soja ou insetos que utilizam as plantas infestantes como hospedeiras. A planta daninha *Borreria* sp. apresentou maior diversidade de insetos e ácaros associados, apresentando 5 ordens de artrópodes coletados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZARBE, C.; SILVA, P., H. S.; CARVALHES, M.; MOTTA, I. S.; BRESCOVIT, A.; SILVEIRA, O. T.; TAVARES, A.; NEVES, P.; AGUIAR, N.; COSTA FILHO, G.; VAL, L. Inimigos naturais em horta agroecológica no município de Parnaíba, Piauí, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 2, n. 2, p. 1303-1306, 2007

BRUSCA, R.C. & BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 968p. 2007.

CORRÊA-FERREIRA, B.S. *Trissolcus basalis* para o controle de percevejos da soja, In: **Controle Biológico no Brasil, Parasitóides e Preadores**, PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.; CORRÊA-FERREIRA, B. & BENTO, J.M.S. (Ed.), 2002, Ed. Manole Ltda., SP. p. 449-476, 2002.

MACHADO, R.L.; DE RESENDE, A.S.; FRANCIA, E.; CAMPELLO, C.; OLIVEIRA, J.A.; FRANCO, A.A. Soil and nutrient losses in erosion gullies at different degrees of restoration. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, v.34, n.3, p.945-954, 2010.

NORRIS, R.F.; KOGAN, M. Ecology of interactions between weeds and arthropods. **Annu. Rev. Entomol**., v.50, p.479–503, 2005.

SHOWLER, A.T.; BEUZELIN, J.M.; REAGAN, T.R. Alternate crop and weed host plant oviposition preferences by the Mexican rice borer (Lepidoptera: Crambidae). **Crop Protection**, v.30 p.895-901, 2011.

VARGAS, L.; BIANCHI, M.A.; RIZZARDI, M.A.; AGOSTINETTO, D.; DAL MAGRO, T. Buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glyphosate na região sul do Brasil. **Planta daninha**, v.25, n.3, p.573-578, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DA PALHADA NA DINÂMICA DE PLANTAS DANINHAS EM CANA-DE-ACÚCAR

NONATO, C. M. S.[1] (ACADÊMICO DE AGRONOMIA / UFPI- claudiomarcosn@hotmail.com); SOARES, A. M. L.[1] (ACADÊMICA DE AGRONOMIA / UESPI - ariane18soares@yahoo.com.br); SOUZA, V.S.[1] (ACADÊMICO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / UESPI- vitorss12@yahoo.com.br); VIVIAN, R.[2] (EMBRAPA MEIO NORTE / CPAMN- rafael.vivian@cpamn.embrapa.br).
[1] Estagiários CPAMN – PI; [2] Pesquisador CPAMN – PI.

RESUMO: A infestação de plantas daninhas na cultura de cana-de-açúcar interfere na sua produtividade e no seu desenvolvimento, competindo pelos recursos do meio com a cultura. A manutenção da palhada no cultivo da cana soca, todavia tem auxiliado no manejo de plantas daninhas. Esse experimento objetivou avaliar o efeito da cobertura do solo com palhada remanescente de cana-de-açúcar sobre a dinâmica de plantas daninhas, para o cultivo de cana soca. Utilizaram-se 06 tratamentos, representando os respectivos percentuais de palha remanescente no solo após a colheita: T1-0% (sem palhada), T2-25%, T3-50%, T4-75% e T5-100% de palhada, além do tratamento 6, no qual foi testado o efeito da queima da palha sobre as plantas daninhas. O experimento foi conduzido em área da COMVAP Acúcar e Álcool, município de União - PI, entre os meses de dezembro de 2011 á fevereiro de 2012. Realizaram-se duas amostragens, aos 60 e 120 dias após brotação, utilizando-se o método do quadrado inventário, com três arremessos aleatórios por parcela. *Cyperus rotundus* foi a espécie mais abundante, especialmente para os tratamentos sem palhada (T1 e T6). Conclui-se que a manutenção da palhada interfere na dinâmica das plantas daninhas. O sombreamento decorrente de sua manutenção no sistema de cultivo de cana crua foi importante na inibição das plantas daninhas, especialmente para a espécie *Cyperus rotundus*.

Palavras-chave: palha, diversidade, cana soca

INTRODUÇÃO

Um dos principais comprometimentos para o sistema de cultivo da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é a alta infestação de plantas daninhas na cultura, a qual é capaz de interferir na produtividade e desenvolvimento da mesma (KUVA et al., 2003). A presença dessas plantas ocasiona a competição por recursos limitantes do meio (principalmente água, luz e nutrientes), além de liberar substâncias alelopáticas que inibem o brotamento da cana-de-açúcar, hospedar pragas comuns à cultura e, sobretudo, interferir na colheita (MEIRELLES, 2009).

Na cultura da cana-de-açúcar, a colheita sem queima permite o estabelecimento de camada de palha sobre o solo, a qual pode interferir na germinação, mortalidade e dormência das sementes de plantas daninhas, podendo provocar mudanças drásticas na comunidade de plantas infestantes. Essas mudanças, porém, podem variar de acordo com a quantidade da palhada sobre o solo, com reflexos diretos sobre as espécies de plantas daninhas (CORREIA & DURIGAN, 2004).

O estudo fitossociológico na cultura de cana-de-açúcar com palhada pode auxiliar na descrição da comunidade vegetal, do ponto de vista florístico e estrutural. Sendo que essa vegetação pode diferenciar-se do que seria encontrado habitualmente, devido às mudanças do meio. A análise estrutural da lavoura demonstra dados confiáveis à cerca da flóristica das plantas em um determinado nicho. Com o levantamento fitossociológico na lavoura de cana podem-se identificar as espécies de daninhas existentes e com isso decidir qual o melhor manejo a ser adotado, (OLIVEIRA & FREITAS, 2008).

Objetivou-se nesse trabalho avaliar o efeito da cobertura do solo com palhada remanescente de cana-de-açúcar sobre a dinâmica de plantas daninhas, para o cultivo de cana soca, identificando-se e quantificando-se a composição florística de plantas daninhas em área de cultivo de cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área da COMVAP, município de União (04°51’09” S e 42°53’10’’ W, altitude 52 m), na região norte do estado do Piauí, entre os meses de dezembro de 2011 á fevereiro de 2012.

Utilizou-se o delineamento blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições, sendo T1 – 0% sem palhada (testemunha), T2 - 25% de palhada, T3 - 50%, T4 - 75%, T5 - 100%, T6 - colheita com queima (sem palhada). As parcelas apresentaram 15 metros de largura por 10 metros de comprimento e 1,0 m entrelinhas, sob sistema irrigado.

Foram realizadas duas coletas, 09/12/11 e 06/02/2012, representando respectivamente 60 e 120 dias após a brotação (DAB) de cana soca de 2° ano. As amostragens foram tomadas arremessando-se um quadrado de aço vazado de 25 X 25 cm, aleatoriamente nas entrelinhas da cultura, com três arremessos por parcela. As plantas daninhas que ficavam contidas dentro do quadrado eram identificadas e quantificadas. Com base nos dados encontrados foram estimados os valores de freqüência (F), densidade (D) e abundância (A), sendo utilizada a análise de variância e teste de Tukey para separação dos efeitos entre tratamentos. Priorizou-se a apresentação das estimativas de F, D e A somente para a principal espécie amostrada. A extensa diversidade de espécies amostradas também exigiu a ilustração dos resultados por meio de gráficos por tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies encontradas nas amostragens foram*: Digitaria bicornis, Cyperus rotundus, Mollugo verticillata, Cyperus diffusus, Portulaca oleracea, Emilia sonchifolia, Dactyloctenium aegyptium, Cynodon dactylon, Commelina benghalensis, Boerhaavia diffusa, Chloris radiata, Chloris* sp.*, Turnera subulata, Senna obtusifolia, Cenchrus echinatus, Mimosa invisa, Chamaescyce hyssopifolia, Panicum maximum, Phyllanthus niruri, Acalypha sp* e *Borreria* sp., totalizando 21 espécies.

De acordo com os resultados relativos as primeira (60 DAB) e segunda (120 DAB) amostragens, observa-se, para o tratamento 1 (0%) (Figura 1), maior diversidade de espécies de plantas daninhas em relação aos demais tratamentos, sendo que *C. rotundus* foi a espécie com maior número de indivíduos amostrados. Além da redução no número de espécies amostradas entre T1 (Figura 1) e T2 (Figura 2), verifica-se a diminuição para os valores absolutos de indivíduos entre esses tratamentos. O valor máximo amostrado para T1 foi de 25 indivíduos para *C. rotundus*, enquanto que para T2, com apenas 25% de manutenção da palhada, observaram-se apenas 15 indivíduos da mesma espécie.

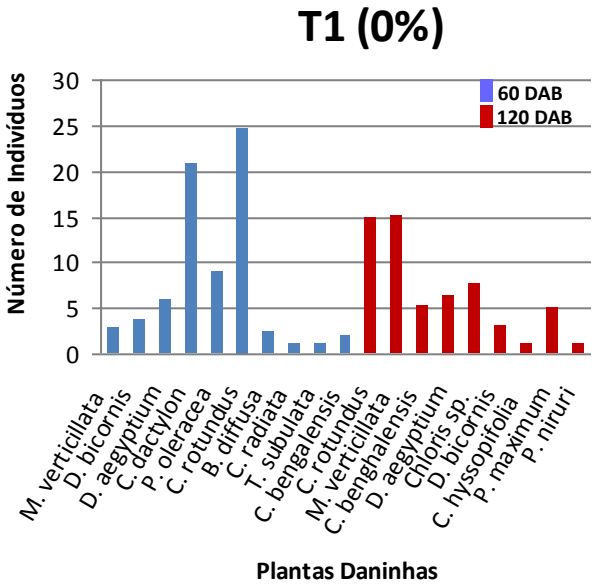


Figura 1. Tratamento utilizando 0% de palhada no cultivo de cana-de-açúcar, COMVAP, União, PI.

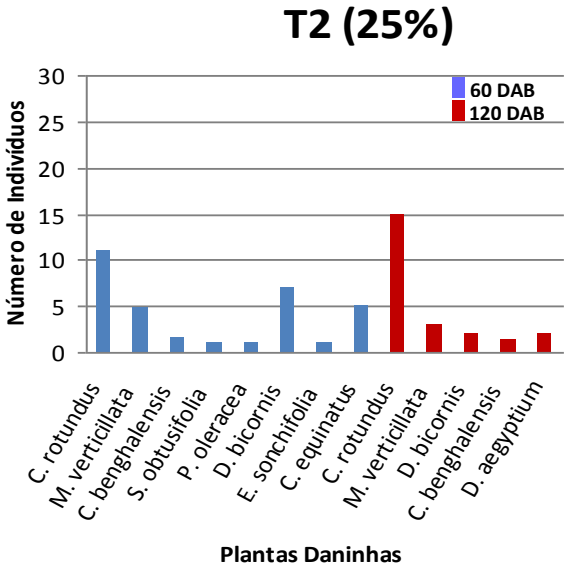


Figura 2. Tratamento utilizando 25% de palhada no cultivo de cana-de-açúcar, COMVAP, União, PI.

C. rotundus é uma espécie que tem alto poder de reprodução em cultivos com alta incidência de radiação solar, o que coincide com os primeiros meses de crescimento lento da cana-de-açúcar e elevado espaçamento entre as linhas da cultura. A rápida multiplicação da espécie se deve ao seu sistema de reprodução por tubérculos, que utilizam suas reservas pra propagar novas manifestações epígeas em condições favoráveis (VIVIAN *et al*, 2006). Com o acréscimo da palhada para os tratamentos 2 (Fig. 2), 3 (Fig. 3), 4 (Fig. 4) e 5 (Fig. 5), essa espécie reduziu sua brotação devido a limitação luminosa imposta, embora tenha se mantido freqüente nos mesmos tratamentos.

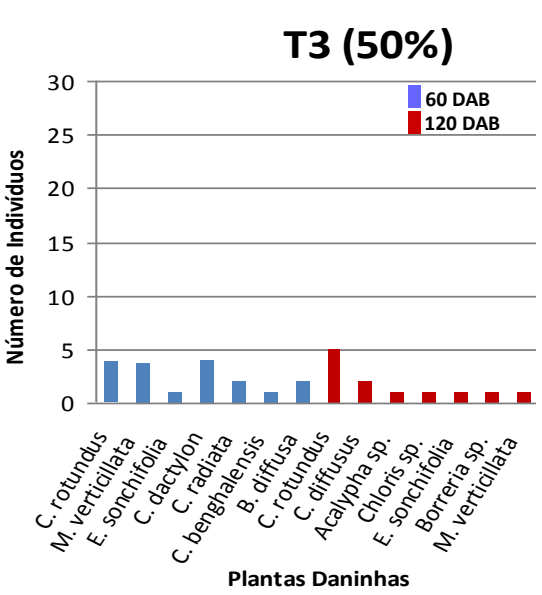


Figura 3. Tratamento utilizando 50% de palhada no cultivo de cana-de-açúcar, COMVAP, União, PI.

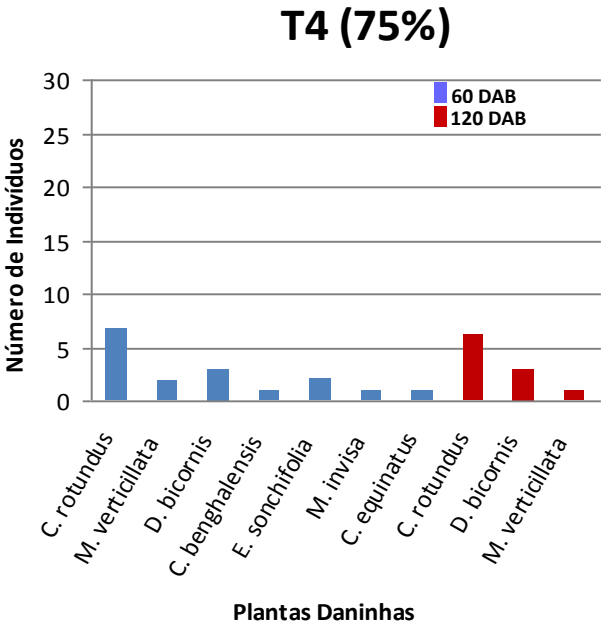


Figura 4. Tratamento utilizando 75% de palhada no cultivo de cana-de-açúcar, COMVAP, União, PI.

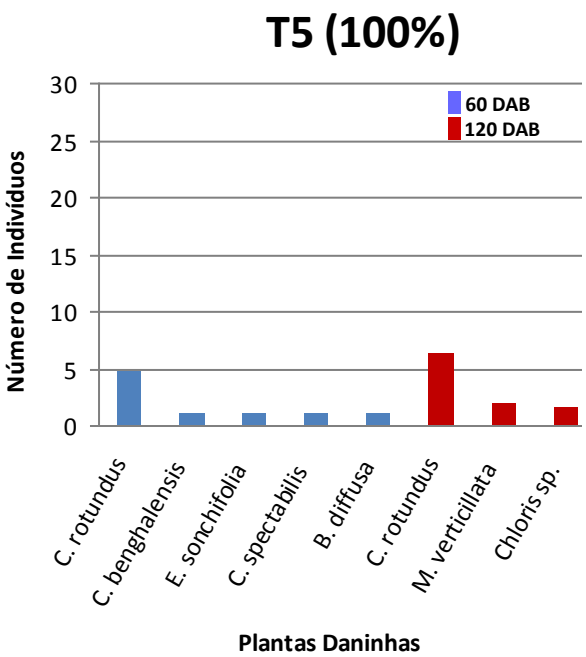


Figura 5. Tratamento utilizando 100% de palhada no cultivo de cana-de-açúcar, COMVAP, União, PI.

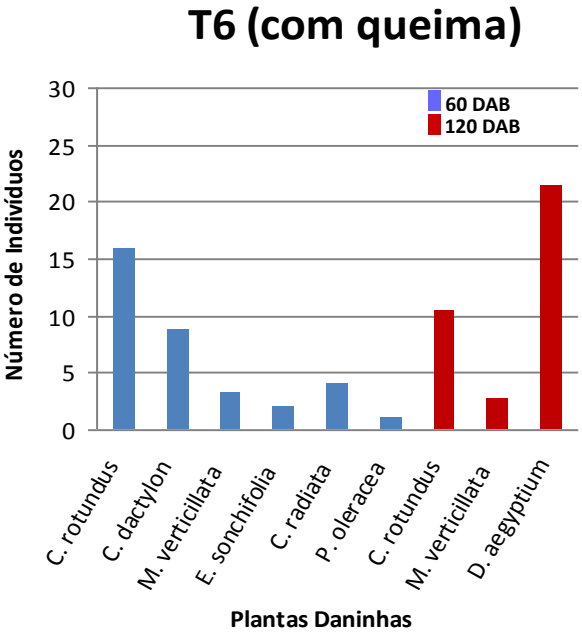


Figura 6. Tratamento utilizando queima da palhada no cultivo de cana-de-açúcar, COMVAP, União, PI.

Em comparação aos demais tratamentos (T3, T4 e T5, figuras 3, 4 e 5, respectivamente) observa-se redução gradual no número de indivíduos amostrados com o aumento da quantidade de palhada remanescente, podendo-se observar que o menor número indivíduos ocorreu para o tratamento com o maior percentual de palhada, T5 – 100% (Figura 5).

Para o tratamento padrão com queima (T6), verifica-se novamente acréscimo no número de indivíduos amostrados, com predominância de *C. rotundus* e *D. aegyptium* para os 60 e 120 DAB, respectivamente. Contudo, a diversidade de espécies em relação ao

tratamento T1 (0% - sem palhada e sem queima) reduziu-se, possivelmente pela ação deletéria do fogo sobre determinadas espécies que compõem o banco de sementes do solo.

Comparando-se os valores estimados de freqüência (F), densidade (D) e abundância (A) para *C. rotundus*, verifica-se tendência de redução nos valores dessas variáveis com a manutenção da palhada sobre o solo (Tabela 1). Os efeitos foram similares para ambas as amostragens (60 DAB e 120 DAB). Contudo, diversos valores iguais a zero durante as coletas amostrais dificultaram a distinção entre os tratamentos, de acordo com o teste de Tukey (P<0,05%). Para a variável A, os efeitos da palhada sobre *C. rotundus* foram mais pronunciados, com valores elevados para os tratamentos T1 e T6 sem palha.

Tabela 1. Freqüência (F), densidade (D) e abundância (A) estimadas para *C. rotundus* em cada tratamento testado no cultivo de cana-de-açúcar, na COMVAP, município de União, PI.

Tratamentos*	F (ns)		D (ns)		A (ns)	
	60 DAB	120 DAB	60 DAB	120 DAB	60 DAB	120 DAB
T1	0,41	0,50	10,33	7,50	12,20	7,50
T 2	0,58	0,83	6,41	5,74	7,95	6,24
T 3	0,33	0,16	1,25	0,83	2,37	2,50
T 4	0,33	0,66	2,25	4,08	6,75	4,50
T5	0,66	0,33	3,16	2,08	4,16	4,12
T 6	0,50	0,62	7,91	6,68	11,87	7,37

*** T1-0% de palhada; T2-25%; T3-50%; T4-75%; T5-100% e T6-queima da palhada. (ns – não significativo pelo teste de Tukey, P<0,05)**

CONCLUSÕES

O efeito do sombreamento proporcionado pela manutenção da palhada, no sistema de cultivo de cana crua, foi importante na inibição da germinação e crescimento das plantas daninhas, demonstrando-se efetivo para o manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar, especialmente para a espécie *Cyperus rotundus*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORREIA, N.M., DURIGAN, J.C. *Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar.* Planta Daninha, Viçosa-MG, v.22, n.1, p.11-17, 2004.

KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III – capim-braquiária (Brachiaria decumbens) e capim-colonião (Panicum maximum). Planta Daninha, v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003.

MEIRELLES, G.L.S., ALVES, P.L.C.A. e NEPOMUCENO, M.P. Determinação dos períodos de convivência da cana-soca com plantas daninhas. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 27, n. 1, p. 67-73, 2009.

OLIVEIRA, A.R. & FREITAS, S.P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 26, n. 1, p. 33-46, 2008.

VIVIAN, R.; JAKELAITIS, A.; CARNEIRO, P. M.;SILVA, A. F.; RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; SILVA, A. A. Manejo químico de Cyperus rotundus na cultura da cana-de-açúcar. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 24, n. 4, p. 779-788, 2006.

DIFERENTES MOMENTOS DE APLICAÇÃO DO HERBICIDA GLIFOSATO NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS

ZARPELLON, A. L. (CESCAGE, Ponta Grossa/PR - zarpa_andre@yahoo.com.br), PAULY, T. (UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR - tatiane.pauly@yahoo.com.br), PAULY, M. A. (FAG, Cascavel/PR – ma.pauly@hotmail.com), ZARPELLON, V. H. (CESCAGE, Ponta Grossa/PR – vinicius.zapellon@hotmail.com), VIECILI, A. A. (FAG, Cascavel/PR – amauriviecili@hotmail.com).

RESUMO: O objetivo foi avaliar a eficiência do Glyphosate de acordo com diferentes momentos de aplicação em área de pousio. O delineamento experimental foi blocos casualizados com 8 tratamentos e 4 repetições. O experimento foi conduzido a campo entre março e abril de 2011 na Fazenda Escola CESCAGE, Ponta Grossa/PR. Os tratamentos foram constituídos por diferentes momentos de aplicação (08:00; 09:30; 11:00; 12:30; 14:00; 15:30; 17:00 e testemunha sem aplicação). A análise estatística dos dados foi realizada com auxílio do software de análises estatísticas SASM-agri. Com exceção da espécie *Spermacoce latifolia,* as espécies *Sonchus oleraceus, Digitaria horizontalis, Senecio brasiliensis* foram controladas 100 %. A espécie *S. latifolia,* o controle máximo ocorreu em 70 %, mas após 21 DAT, ocorreu o rebrote.

Palavras-chave: controle químico, condições climáticas, resistência.

INTRODUÇÃO

O controle de plantas daninhas, em culturas agrícolas, é de fundamental importância para garantia de produção e sanidade do produto colhido. Os herbicidas são ferramentas que garantem esse controle, caracterizando-se como itens fundamentais dentro do manejo da cultura. Como qualquer ferramenta, o herbicida tem de ser bem utilizado para que se garantam seus resultados e seu uso em longo prazo. (NICOLAI, 2009).

O manejo químico de plantas daninhas antes da semeadura das culturas pode apresentar variações, devendo ser ajustado de acordo com as espécies de plantas daninhas presentes, o nível de infestação, as condições climáticas e edáficas e o tipo de cultura a ser semeada na área. (PROCÓPIO et. al., 2006). Principalmente em áreas de pousio estas variações são significativas.

O pousio se caracteriza por áreas com plantas daninhas grandes e de intensidades elevadas, normalmente encontradas em lavouras mal manejadas ou com pastagens mal trabalhadas. (VARGAS, 2009).

O uso contínuo de herbicidas na mesma área selecionará espécies novas e populações resistentes aos produtos usados na lavoura, mostrando a importância da adoção de estratégias de manejo, objetivando prevenir a ocorrência de plantas daninhas de difícil controle.

A *Spermacoce latifolia*, nativa do Brasil, com ocorrência nas regiões Sudeste, Centro-oeste e Sul, aparecendo com certa frequência na região Norte principalmente em lavouras anuais (SANTOS 2009). O seu manejo vem sendo realizado com controle químico, controle mecânico e ambos, sendo que é mais utilizado o glyphosate em doses variadas dependendo da situação.

A menor translocação do glyphosate observado em erva quente pode ser um dos fatores responsáveis pela maior tolerância dessa espécie. (FERREIRA, 2009). Segundo este autor, na espécie de *S. latifolia* observou-se que aproximadamente 88% do glyphosate permaneceram na folha de aplicação em avaliações feitas 72 horas após a aplicação, sendo que nesse período pouca quantidade do herbicida translocou para a raiz.

O presente trabalho teve como objetivo determinar a eficiência do Glyphosate de acordo com os diferentes momentos de aplicação em área de pousio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na região dos Campos Gerais no campo experimental da Fazenda Escola do CESCAGE, na rodovia BR-376, PR. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com 8 tratamentos e 4 repetições. As parcelas experimentais apresentaram 2,8 X 5 metros e os tratamentos foram determinados com seguintes momentos de aplicações: 08:00; 09:30; 11:00; 12:30; 14:00; 15:30; 17:00 e testemunha sem aplicação.

O experimento foi instalado em uma área de pousio e as plantas daninhas predominantes na área eram *Spermacoce latifólia* (erva quente), *Sonchus oleraceus* (serralha), *Bidens pilosa* (picão preto), *Digitaria horizontalis* (capim colchão), *Senecio brasiliensis* (Maria mole), todas se apresentavam em estádio reprodutivo com a densidade populacional uniforme.

O manejo das plantas daninhas foi realizado com Glyphosate na dose 2880 g de i.a.ha^{-1}. O herbicida foi aplicados através de pulverizador costal pressurizado a CO_2 a uma pressão constante de 23 lb/pol², equipado com pontas de jato ¨leque¨ XR-110-02 VS espaçados 0.5 metros entre bicos. A velocidade de aplicação foi de 5 km/h resultando ao volume de calda 200 L ha^{-1}.

Na Tabela 1, estão apresentados os tratamentos com seus respectivos valores de temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento coletados no memento da aplicação.

Tabela 1. Condições climáticas durante os momentos de aplicação dos tratamentos, na condução do experimento. CESCAGE, Ponta Grossa/PR, 2009.

Condição	Horário		Temperatura (°C)		URA (%)		Vento (km/h)	
Tratamentos	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final
Trat. 1								
Trat. 2	08:00	08:10	21	21	85	85	2	2
Trat. 3	09:30	09:40	23,5	23,5	67,3	67,3	2,5	2,7
Trat. 4	11:00	11:10	24	24	75,6	75,6	2,7	2,7
Trat. 5	12:30	12:40	23,2	23,2	79,4	79,4	3	3
Trat. 6	14:00	14:10	23,7	23,7	83	83	3	3
Trat. 7	15:30	15:40	23	23	79	79	3	3
Trat. 8	17:00	17:10	24,9	24,9	75	75	2,8	2,8

As avaliações consistiram em observações visuais, as quais foram submetidas a avaliações semanais, sendo 7, 14, 21, 28, 35 DAT (dias após tratamento), as quais foram estabelecidas notas por espécie de planta de 0 a 100%, onde 0 representa nenhum controle e 100 o controle total.

Os resultados obtidos foram submetidos a analise de variância pelo teste F, e a diferença entre médias quando significativa foi comparada pelo teste de Tukey, através da utilização do software SASM-agri.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados apresentados na tabela 2, todos os tratamentos, exceto testemunha, apresentaram uma determinada porcentagem de controle da *S. latifolia,* no entanto, nenhum tratamento teve eficiência maior que 70 %, isso ocorre pela menor translocação do glyphosate, sendo um fator responsável pela maior tolerância dessa espécie. (FERREIRA, 2009). Em todos os tratamentos, exceto testemunha, verificou se controle até os 21 dias, e a partir deste momento *S. latifolia* iniciou seu processo de rebrota, este fato aconteceu devido o término do residual do glyphosate, que tem ação até 21 dias após aplicado na planta.

No dia das aplicações, o tempo permaneceu nublado, no entanto, os melhores tratamentos foram os aplicados a tarde a partir de 12:30 horas. Essa situação se explica devido a abertura de estômatos das plantas, visto que nesses horários, tanto a temperatura quanto a incidência solar aumentaram, com o metabolismo mais acelerado a absorção do produto é mais rápida, ocorrendo menores perdas.

O resultados do controle da *D. horizontalis* apresentados na tabela 3, mostram que o tratamento 6 foi o que apresentou melhor eficiência de controle, tanto aos 7 DAT quanto aos 14 DAT, no entanto, não diferiu estatisticamente dos tratamentos 4 e 7 na primeira avaliação, e dos tratamentos 3,4 e 7 na segunda avaliação.

Todos os tratamentos diferiram da testemunha, e aos 21 DAT atingiram 100 % de controle do *D. horizontalis.* Esse ocorreu devido ao metabolismo das poaceas ser mais acelerado e mais eficiente, portanto, a absorção e translocação do produto é maior. Com exceção da testemunha, os outros tratamentos atingiram 100 % de controle de *D. horizontalis* aos 21 DAT, permanecendo esta situação até a última avaliação aos 35 DAT.

Tabela 2. Eficiência do Glyphosate no controle de *S. latifólia* em diferentes períodos de aplicação.

Trat	% Controle				
	7 DAT	14DAT	21DAT	28DAT	35 DAT
1	0 e	0 d	0 d	0 c	0 e
2	37,5 d	43,8 c	43,8 c	31,3 b	12,8 d
3	47,5 c	56,3 b	56,3 b	32,5 b	13,5 cd
4	51,3 bc	61,3 ab	61,3 ab	37,5 ab	16 bcd
5	63,8 a	66,3 a	66,3 a	38,8 ab	20 ab
6	62,5 a	68,8 a	66,3 a	41,3 a	22,5 a
7	51,3 bc	58,8 b	58,8 b	31,3 b	15 cd
8	56,3 b	61,3 ab	61,3 ab	37,5 ab	17,5 bc
C.V	2,39	2,89	2,89	5,2	5,94

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3.Eficiência do Glyphosate no controle de *D. horizontalis* em diferentes períodos de aplicação.

Trat	% Controle				
	7 DAT	14DAT	21DAT	28 DAT	35 DAT
1	0 d	0 d	0 b	0 b	0 b
2	87,5 bc	93,8 bc	100 a	100 a	100 a
3	86,3 bc	95 abc	100 a	100 a	100 a
4	91,3 ab	96,3 abc	100 a	100 a	100 a
5	82,5 c	91,3 c	100 a	100 a	100 a
6	96,3 a	100 a	100 a	100 a	100 a
7	92,5 ab	98,8 ab	100 a	100 a	100 a
8	83,8 c	93,8 bc	100 a	100 a	100 a
C.V.	1,84	1,35	0	0	0

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 4, o tratamento que apresentou maior eficiência de controle nas duas primeiras avaliações foi o 6, porém na segunda avaliação não diferiu estatisticamente do tratamento 5, devido ao momento de aplicação serem muito semelhantes. Os piores tratamentos foram o 3 e o 8, com um controle de 23,8 % na primeira avaliação e com uma média de 53,5 % na segunda avaliação. Com exceção da testemunha todos os tratamentos apresentaram eficiência de controle para *S. brasiliensis,* sendo atingido o controle total aos 21 DAT. Essa situação se explica pela alta dosagem do produto e pela ação do glyphosate até os 21 DAT, ocorrendo assim um equilíbrio no controle, padronizando o efeito, independente da situação de aplicação. A partir dos 21 DAT, todos os tratamentos, exceto a testemunha, atingiram 100 % de controle, esse fato se explica pelas altas dosagens utilizadas, visto que a recomendação para controle registrada no Ministério da Agricultura é de 1440 g de i.a ha^{-1}.

Na tabela 5 é apresentado os dados referentes ao controle de *S. oleraceus* Na primeira avaliação aos 7 DAT, o melhor tratamento foi o 6, porém não diferiu do 4 e do 5. Aos 14 DAT, com exceção da testemunha e do tratamento 2, todos apresentaram resultados de controle semelhantes, não diferindo estatisticamente um do outro. Uma das causas do tratamento 2 ter apresentado menor eficiência tanto na primeira quanto na segunda avaliação, esta na quesito de orvalho, pois no momento da aplicação a porcentagem de orvalho estava em torno de 10%, ocasionando diluição do produto. A partir dos 21 DAT, com exceção da testemunha, todos os tratamentos apresentaram 100 % de controle, situação explicada pela alta dosagem aplicada, independente da condição de tempo, a dosagem do produto compensou outros fatores e uniformizou os controles. A dose recomendada do

produto para controle de *S. oleraceus* é de 960 g de i.a.ha^{-1}, enquanto que a utilizada foi de 2880 g de i.a.ha^{-1}.

Tabela 4. Eficiência do Glyphosate no controle de *S. brasiliensis* em diferentes períodos de aplicação

Trat	% Controle				
	7 DAT	14DAT	21DAT	28DAT	35 DAT
1	0 f	0 e	0 b	0 b	0 b
2	32,5 d	62,5 c	100 a	100 a	100 a
3	23,8 e	53,8 d	100 a	100 a	100 a
4	42,5 c	77,5 b	100 a	100 a	100 a
5	52,5 b	81,3 ab	100 a	100 a	100 a
6	62,5 a	87,5 a	100 a	100 a	100 a
7	32,5 d	62,5 c	100 a	100 a	100 a
8	23,8 e	52,5 d	100 a	100 a	100 a
C.V	4,1	2,32	0	0	0

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Eficiência do Glyphosate no controle de *S. oleraceus* em diferentes períodos de aplicação.

Trat	% Controle				
	7 DAT	14DAT	21DAT	28 DAT	35 DAT
1	0 e	0 c	0 b	0 b	0 b
2	36,3 d	61,3 b	100 a	100 a	100 a
3	52,5 bc	77,5 a	100 a	100 a	100 a
4	58,8 ab	72,5 a	100 a	100 a	100 a
5	57,5 ab	76,3 a	100 a	100 a	100 a
6	63,8 a	72,5 a	100 a	100 a	100 a
7	47,5 c	76,3 a	100 a	100 a	100 a
8	47,5 c	77,5 a	100 a	100 a	100 a
C.V.	2,96	2,02	0	0	0

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Spermacoce latifólia não foi controlada, a eficiência do herbicida chegou a 70% porém ocorreu rebrote a partir dos 21 DAT. *Sonchus oleraceus, Digitaria horizontalis, Senecio brasiliensis* o controle foi eficiente. Devido à resistência da *S. latifolia,* não se recomenda o uso de glyphosate para esse caso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, Francisco Affonso; SILVA, Antônio Alberto da; FERREIRA, Lino Roberto. **Mecanismos de ação de herbicidas.** Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/336.pdf>. Acesso em: 28 maio 2009.

NICOLAI, M. **Fluxo de emergência, época da aplicação de herbicidas e sistemas de manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar**. 2009. 158p. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba, 2009.

PROCÓPIO, S. O. et al. Efeitos de dessecantes no controle de plantas daninhas na cultura da soja**. Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 193-197, 2006.

SANTOS, L. D.; MEIRA, R. M. S. A.; SANTOS, T. C.; FERREIRA, F. A. Efeito do glyphosate sobre a morfoanatomia das folhas e do caule de *Commelina difusa* e *C. benghalensis*. **Planta Daninha**, v22, n. n1, p. 68-71, 2009.

VARGAS, L., AGOSTINETTO, A. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil**. Passo Fundo: Gráfica Editora Berthier, 2009. 352 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DA PLANTA DANINHA *Spermacoce verticillata* NA VELOCIDADE DE CRESCIMENTO INICIAL DA CULTIVAR DE ARROZ DE TERRAS ALTAS (JATOBÁ) SOB CONDIÇÃO DE ESTRESSE HÍDRICO.

CERQUEIRA, F. B. (UFT, Gurupi/TO – fernando1.981@hotmail.com), ERASMO, E. A. L (PPGPV - UFT, Gurupi/TO - erasmolemus@uol.com.br), SILVA, J. I. C (PNPD - UFT, Gurupi/TO - joseiranc@hotmail.com), NERES, C. E. R. (PPGB - UFT, Gurupi/TO - cipocadu@hotmail.com), NUNES, M. V. (PPGPV – UFT, Gurupi/TO – melkagro05@hotmail.com), NUNES, T. V. (UFT – Gurupi/TO – nunestv@mail.uft.edu.br).

RESUMO: O surgimento de novas cultivares de plantas arroz adaptadas á seca impõe uma nova dinâmica no processo competitivo que se estabelece com as plantas daninhas. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento da cultivar de arroz Jatobá de terras altas tolerante à seca em convivência com diferentes densidades da planta daninha *S. verticillata*, sob condição de estresse hídrico. O experimento foi instalado em casa de vegetação na Estação Experimental da Universidade Federal do Tocantins, no Campus Universitário de Gurupi – TO. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 2, sendo duas condições hídricas (sem e com estresse hídrico) e duas densidades (0 e 8 plantas/vaso) de *S. verticillata*. As características avaliadas foram: velocidade crescimento da altura de plantas e formação de perfilhos. Apesar de afetar a velocidade de crescimento da altura de plantas, o estresse hídrico foi mais expressivo na redução da velocidade de formação de perfilhos, no tratamento sem a presença da planta daninha. O aumento da densidade de *S. verticillata* proporcionou maiores decréscimos na velocidade de crescimento da altura e formação de perfilhos, independentemente da condição hídrica imposta.

Palavras-chave: *Oriza sativa*, competição, tolerância seca

INTRODUÇÃO

Entre as culturas em processo de melhoramento para situações de estresse hídrico destaca-se o arroz (*Oryza sativa* L), considerado o produto de maior importância econômica em muitos países em desenvolvimento, o qual apresenta ampla adaptabilidade às diferentes condições de solo e clima, sendo a espécie de maior potencial de aumento de produção (SANTOS & RABELO, 2008).

Diante de ambientes com déficit hídrico e de novos cultivares adaptados a estes, certamente ocorrerá também uma mudança nas relações competitivas entre plantas daninhas e culturas, importante de ser estudada de forma a obter subsídios para o estabelecimento de sistemas de manejo mais eficientes.

No cerrado, uma das principais áreas de produção de arroz de terras altas é muito freqüente a planta daninha *Spermacoce verticillata* pertencente a família Rubiaceae, planta perene, reproduzida por semente.

Assim sendo, os estudos relativos ao crescimento e desenvolvimento das plantas permitem a obtenção de importantes informações sobre as fases fenológicas e padrões de crescimento, fornecendo subsídios para análise do seu comportamento frente a fatores ecológicos (LUCCHESI, 1984), e de sua ação sobre o ambiente, especialmente de sua interferência sobre outras plantas.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento da cultivar de arroz Jatobá de terras altas tolerantes à seca em convivência com diferentes densidades da planta daninha *S. verticillata*, sob condição de estresse hídrico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Estação Experimental da Universidade Federal do Tocantins – Campus de Gurupi – TO, durante o período de 27 de outubro de 2008 a 27 de dezembro de 2008.

As unidades experimentais foram constituídas por canos de pvc de 1 m de comprimento por 300 mm de diâmetro. A adubação foi realizada de acordo as recomendações técnicas da Embrapa para a cultura do arroz de terras altas (Embrapa, 2003).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 2, com quatro repetições. Sendo os tratamentos constituídos pela cultivar de arroz Jatobá, sob duas condições hídricas (sem e com estresse hídrico) e duas densidades (0 e 8 plantas/vaso) de *S. verticillata*. A densidade do arroz foi de quatro plantas por unidade experimental.

A umidade do solo foi monitorada diariamente pelos tensiômetros de decisão, sendo mantida em condições adequadas, com potencial matricial maior que –0,025 MPa (Stone et al., 1986).

Em intervalos de 10 dias a partir do 17º dia da emergência, foram realizadas avaliações da velocidade de crescimento da altura e formação de perfilhos em todas as unidades experimentais.

Apartir dos dados obtidos foi realizado análises de regressões lineares pelo software SigmaPlot 10.0, onde gerou coeficientes betas das equações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de altura de plantas de arroz, ajustaram-se a regressões lineares positivas, ao longo dos 57 dias após a emergência (DAE) (Figura 1a e 1b). Os coeficientes de determinação foram significativos para todas as regressões lineares, variando de 96,7 a 99,22. Todos os coeficientes de regressões foram ajustados, sendo significativos ($p \leq 0,05$).

Quando foram comparadas as duas condições hídricas, as plantas de arroz crescidas sem a presença de *S. verticillata*, a imposição do estresse ocasionou um decréscimo na velocidade de incremento da altura de plantas ao longo do tempo (Figura 1a), sendo a redução constatada de apenas 2,74%. Já no tratamento com 8 plantas daninhas houve uma redução de 11,35%.

O aumento da densidade de *S. verticillata* promoveu redução da velocidade de crescimento da altura de plantas até os 57 DAE, independentemente da condição hídrica (Figura 1a e 1b), com diferença significativa entre os tratamentos, cultivar Jatobá cultivada sem a convivência da planta daninha (0 plantas/vaso) e com a presença de 8 plantas/vaso de *S. verticillata* sob estresse hídrico (Figura 1a e 1b).

A cultivar de arroz Jatobá convivendo com 8 plantas daninhas e na ausência de estresse hídrico apresentou redução na velocidade de crescimento da altura de 23,06%, quando comparado ao tratamento 0 planta daninha/vaso. Já em condições de estresse hídrico, esta redução foi de 29,87% (Figura 1b).

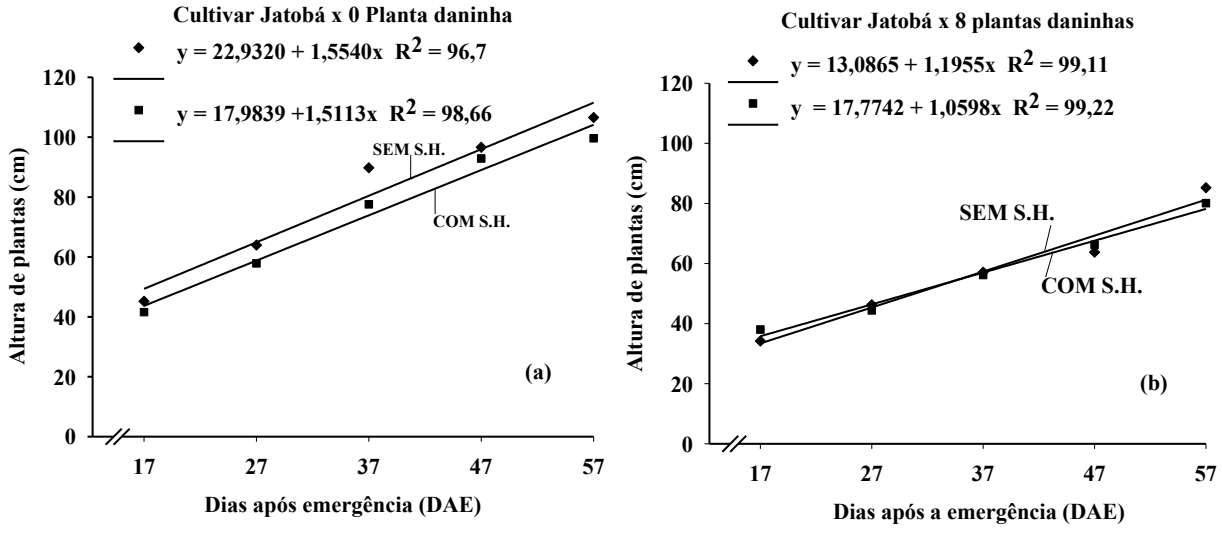


Figura 1. Velocidade de crescimento da altura de plantas de arroz (cultivar Jatobá) ao longo de 57 dias após a emergência, crescidas sem e com a convivência de diferentes

densidades de *Spermacoce Verticillata*, sob condição sem estresse hídrico (S/S.H.) e com estresse hídrico (C/S.H.)

Os dados relativos ao número médio de perfilhos por planta ajustaram-se a regressões lineares positivas (Figura 2a e 2b). Os coficientes de determinação foram significativos (p≤0,05), variando de 95,69 a 97,89.

No tratamento onde a cultura de arroz não conviveu com a planta daninha, o estresse hídrico promoveu decréscimo na velocidade de formação de perfilhos, ao longo de 57 DAE (Figura 2a). Tal redução pode ser constatada pela diferença (p≤0,05) existente entre os coeficientes de regressões das curvas.

O cultivar Jatobá apresentou decréscimo de 32,25% na velocidade de formação de perfilhos promovida pelo estresse hídrico no tratamento sem a convivência da planta daninha. Já no tratamento com 8 plantas daninhas o estresse hídrico reduziu 20,77%.

O incremento da densidade da planta daninha proporcionou redução na velocidade de formação de perfilhos na condição sem esstresse hídrico.Constatou-se diferença (p≤0,05) entre o tratamento da cultivar Jatobá cultivada sem a convivência com a planta daninha e o tratamento com 8 plantas daninhas (Figura 2a e 2b).

A convivência do arroz com 8 plantas de *S. verticillata* ocasionou uma redução na velocidade de formação de perfilhos de 37,9% para cultivar Jatobá, quando comparada com a cultivar de arroz cultivada sem a convivência da planta daninha, na condição sem estresse hídrico. Enquanto na condição de estresse hídrico, esta redução foi de 27,38% (Figura 2a e 2b).

O incremento da densidade de plantas daninhas é reponsável por perdas na produtividadade da cultura do arroz de terras altas em diversas regiões do país. De acordo com Silva (2006), trabalhando com a cultivar IAC 202, observou que a convivência da cultura com a comunidade infestante por um período de 70 dias após a emergência, promoveu redução de 53,06% do número de perfilhos na colheita.

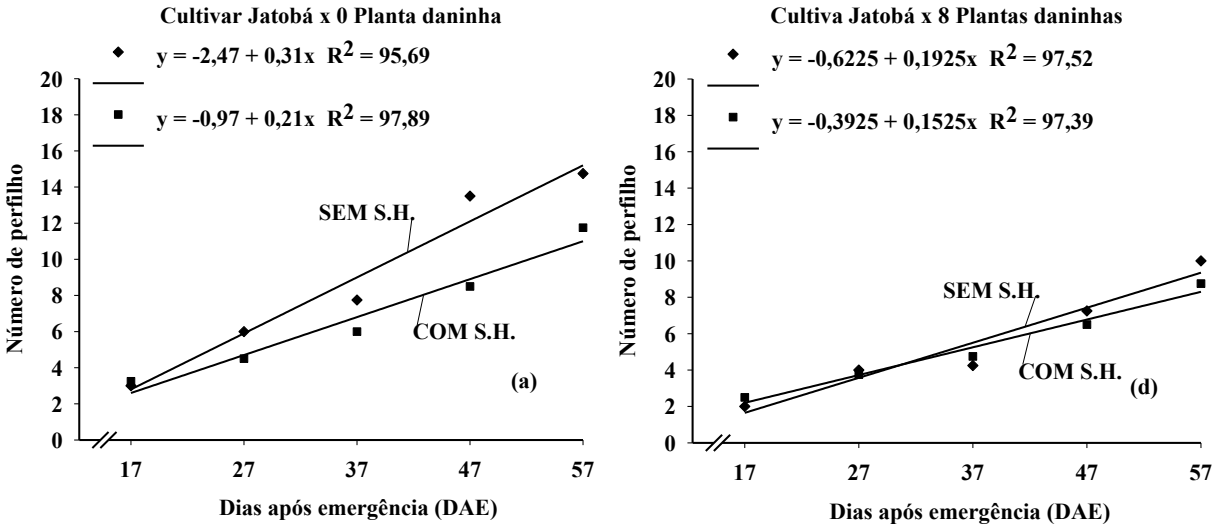


Figura 2. Velocidade de formação de perfilhos de plantas de arroz (cultivar Jatobá) ao longo de 57 dias após a emergência, crescidas sem e com a convivência de diferentes densidades de *S. verticillata*, sob condição sem estresse hídrico (S/S.H.) e com estresse hídrico (C/S.H.).

CONCLUSÕES

A cultivar de arroz Jatobá foi mais competitiva quando conviveu na densidade sem a planta daninha e sem estresse hídrico.

Apesar de afetar a velocidade de crescimento da altura de plantas, o estresse hídrico foi mais expressivo na redução da velocidade de formação de perfilhos, no tratamento sem a presença da planta daninha.

O aumento da densidade de *S. verticillata* proporcionou maiores decréscimos na velocidade de crescimento da altura e formação de perfilhos, independentemente da condição hídrica imposta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA, Embrapa arroz e feijão Sistemas de Produção, **Cultivo do arroz de terras altas**. **Sistemas de Produção.** N. 1, 2003, ISSN 1679-8869, Versão Eletrônica, Disponível em:<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltas/adubacao.htm>, Acesso em: 11/08/2009.

LUCCHESI, A. A. Utilização prática da análise de crescimento vegetal. **An**. **Ec**. **Super**. **Agric**. **Luis de Queiroz**-Univ. São Paulo, Piracicaba, v. 41, p.181-202,1984.

SANTOS, A. B. dos; RABELO, R. R. Informações Técnicas para a Cultura do Arroz Irrigado no Estado do Tocantins, **Embrapa Arroz e Feijão**, Documentos 218, Santo Antonio de Goiás, 2008, 136p.

SILVA, M. R. M. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas. Jaboticabal, 2006. 90 p. **Tese de Doutorado** (Doutorado em Agronomia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal.

STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A.; SILVA, S. C. da. Tensão da água no solo e produtividade do arroz, Circular Técnico 19, **Embrapa – Cnpaf**, Goiânia, 1986, 6 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ACÚMULO E DISTRIBUIÇÃO DE FITOMASSA POR PLANTAS DE *Cyperus rotundus* EM SOLO COMPACTADO E CULTIVADO COM FEIJÃO-CAUPI

TERCEIRO, E. N. da S. (UAGRA–UFCG, Pombal/PB - edvaldoterceiro@hotmail.com), SOUZA, A. dos S. (UAGRA–UFCG, Pombal/PB - anielson@ccta.ufcg.edu.br), OLIVEIRA, W. S. de (UAGRA–UFCG, Pombal/PB), BULHÕES, A. A. de (UAGRA–UFCG, Pombal/PB), PEREIRA, F. H. F. (CCTA/UAGRA – UFCG, Pombal/PB - fhfpereira@ccta.ufcg.edu.br).

RESUMO: O conhecimento adequado da biologia das plantas daninhas é fator decisivo para a adoção de medidas adequadas de manejo. Objetivou-se com o trabalho, avaliar a produção de fitomassa de *Cyperus rotundus* L. sob competição com feijão-caupi em solo compactado. O experimento foi realizado em estufa agrícola no CCTA, Campus de Pombal da UFCG. As parcelas foram compostas por vasos com 6 litros. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com tratamentos em esquema fatorial 2x2, sendo os fatores duas populações de *C. rotundus* (2 e 3 tubérculos por vaso) e dois níveis de compactação (solo com subsuperfície compactada e solo sem compactação), com quatro repetições. Foram coletados os dados de produção de fitomassa aérea e radicular, relação raiz/ parte aérea e de produção de tubérculos. Os dados foram submetidos a análise da variância e teste de médias, quando necessário. *C. rotundus*, demonstrou notável capacidade de reprodução com elevada produção de fitomassa aérea e radicular, especialmente, em solo livre de compactação.

Palavras-chave: Reprodução, crescimento, *Cyperaceae*.

INTRODUÇÃO

Dentre as principais causas que limitam a produtividade do feijão-caupi na região Nordeste, tem-se o emprego de um baixo nível tecnológico, com deficiente manejo de pragas, doenças e, sobretudo plantas daninhas, cujo controle ainda é realizado com uso de capinas manuais com enxadas, no sertão paraibano uma das espécies de maior ocorrência é a tiririca (*Cyperus rotundus* L.), a qual promove anualmente perdas significativas de produção além de elevar o custo da lavoura e reduzir o valor da terra. Um dos fatores que tem contribuído com a disseminação da espécie nos campos cultivados com feijão-caupi é a utilização de métodos mecânicos de manejo e a pouca adoção de medidas preventivas.

A espécie *C. rotundus* L., é originária da índia, mas está presente em todos os continentes do mundo, sendo disseminada em mais de 92 países. No Brasil é encontrada em todo o território sendo considerada em muitos agroecossistemas a principal planta

daninha (BLANCO, 2006). É uma planta perene cuja principal multiplicação é por tubérculos e bulbos subterrâneos. Apresenta rota fotossintética C_4, sendo pouco competitiva em condições de baixa temperatura e/ou intensidade luminosa. O sistema radicular é fibroso e ramificado, formado por raízes, bulbo basal e tubérculos interligados por rizomas e por uma parte aérea de pequeno porte. Devido a grande capacidade de disseminação a área infestada cresce em pouco tempo. A taxa de produção de tubérculos pode chegar a um a cada dois dias (BLANCO, 2006).

Pelo exposto, objetivou-se com o trabalho avaliar o comportamento de *C. rotundus*, sob solo compactado e cultivado com feijão-caupi.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, CCTA/UFCG, Campus de Pombal, em estufa agrícola. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com tratamentos arranjados em esquema fatorial 2x2, sendo os fatores duas populações de *C. rotundus* (plantio de dois e três tubérculos por vaso) e duas condições de solo (Subsuperfície compactada e solo sem compactação) com quatro repetições. Cada parcela foi composta por um vaso com seis litros. Para enchimento dos vasos utilizou-se substrato composto por 90 % de solo peneirado e seco ao ar com textura média e 10 % de esterco de curral curtido.

A semeadura do feijão e de *C. rotundus* ocorreu concomitantemente nos vasos. Foram postas por vaso quatro sementes de feijão caupi, e 15 dias após realizou-se o desbaste permanecendo duas plantas, os tubérculos de *C. rotundus*, selecionados previamente, foram distribuídos ao número de 2 ou 3 por vaso de acordo com tratamento.

Nos tratamentos com o solo compactado a camada correspondente foi obtida por compactação mecânica. A massa compactada ocupou volume de 495,40 cm^3, com densidade de 2,28 g cm^3, considerando-se a densidade como sendo a relação entre a massa de solo e o volume compactado. Aos 81 dias após a semeadura, coletaram-se os dados de produção de fitomassa seca de *C. rotundus*, relação raiz/ parte aérea, número de tubérculos por vaso, produção diária de tubérculos e produção de tubérculos por unidade de tubérculo plantada. Os dados foram submetidos à análise da variância pelo Teste F, e ao teste de Tukey ($p \leq 5\%$), quando necessário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo para a os dados da relação raiz/ parte aérea de *C. rotundus*, que em média foi de 3,4, ou seja, para cada grama de fitomassa aérea produzida, foram produzidas 3,4 gramas de fitomassa radicular, o que corresponde 340 % da fitomassa aérea, valor muito superior a relação raiz/ parte aérea do feijão-caupi, que no presente

estudo foi de 0,56. Evidenciando o expressivo crescimento radicular de *C. rotundus*, em relação a cultura. Na comparação das médias dos tratamentos com diferentes populações de *C. rotundus*, para a produção de fitomassa seca da parte aérea, maiores valores foram observados com o plantio de três tubérculos por vaso, revelando que tal espécie possui notável capacidade de produção de fitomassa em alta densidade (Figura 1), sendo cerca de duas vezes maior do que a fitomassa aérea do feijão-caupi.

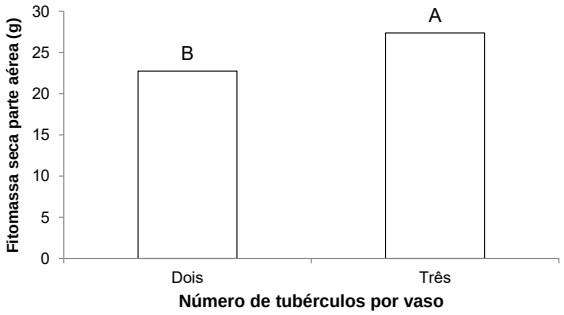


Figura 1. Produção de fitomassa seca da parte aérea por vaso de *C. rotundus* em função do número de tubérculos semeados. As letras diferentes nas colunas indicam diferença significativa pelo teste F (p≤0,05). Pombal - PB, 2012.

Para os dados de produção de fitomassa seca de tubérculos, constatou-se que com camada compactada o maior valor foi obtido com o plantio de três unidades por vaso, já em solo sem compactação não houve diferença entre as médias, quando foram plantados dois ou três tubérculos (Tabela 1). Obteve-se maior produção de fitomassa seca de tubérculos com o plantio de dois tubérculos em solo sem compactação, isto indica que quando o solo não apresenta impedimentos, ocorre maior emissão e crescimento tubérculos, o que resulta em maior fitomassa (Tabela 1).

Tabela 1. Fitomassa seca de tubérculos de *C. rotundus*, em diferentes condições de solo e densidades de semeadura. Pombal - PB, 2012.

Compactação	**Número de tubérculos por vaso**		**Média**
	2	3	
	---------- unidade----------		
Com	30,60 Bb	40,67 Aa	**35,64 b**
Sem	44,82 Aa	39,93 Aa	**42,38 a**
Média	**37,71**	**40,30**	**39**

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a produção de fitomassa seca das raízes, verificou-se redução em solo compactado em relação ao valor obtido em solo sem compactação, o que se deve possivelmente a restrição física imposta (Figura 2). Tal resultado difere de informações de Silva e Silva (2007), quando reportam que em solo compactado é comum uma maior incidência de plantas daninhas. Todavia, é possível que o grau de compactação seja decisivo para garantir maior ou menor emergência de plantas daninhas.

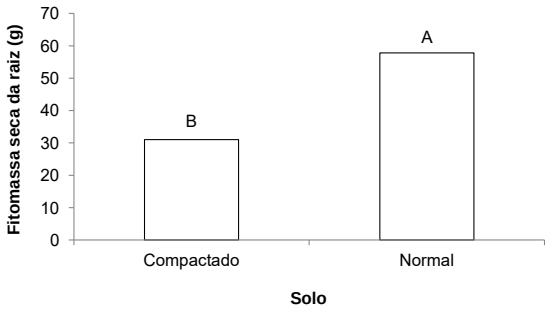


Figura 2. Produção de fitomassa seca das raízes de *C. rotundus* em função da compactação do solo. As letras diferentes nas colunas indicam diferença significativa pelo teste F (p≤0,05). Pombal - PB, 2012.

Observando a produção relativa de fitomassa de *C. rotundus*, Figura 3, verifica-se que a parte aérea foi responsável por em média, 23,51 % do total, já os tubérculos responderam por 36,40 %, e o conjunto de raízes, incluindo nelas os estolões subterrâneos, 40,07 %, em relação ao total produzido (Figura 3). Tem-se, portanto que para a espécie *C. rotundus*, a distribuição e acúmulo de fitomassa se dão na seguinte ordem raízes e estolões > tubérculos > parte aérea, endossando assim, informações de Silva e Silva (2007) ao reportarem que a maior agressividade competitiva da espécie decorre de sua grande produção de propágulos reprodutivos subterrâneos.

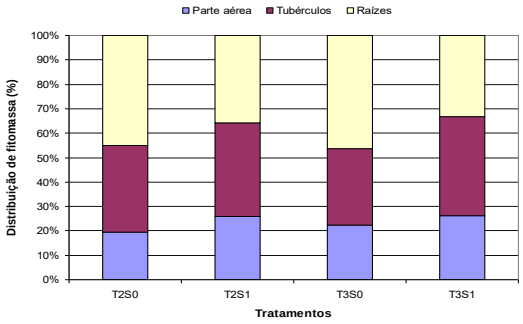


Figura 3. Produção relativa de fitomassa seca de *C. rotundus*, nos diferentes tratamentos. Pombal - PB, 2012.

Constatou-se maior valor de tubérculos por vaso quando, com o plantio de três tubérculos por vaso, os quais ao final do experimento produziram 134 unidades, contra 113 do tratamento com o plantio de dois tubérculos (Figura 4).

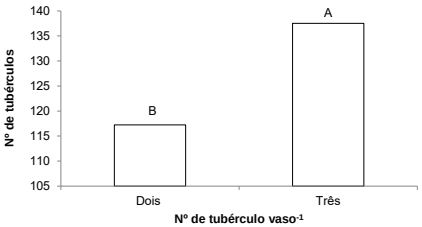


Figura 4. Número de tubérculos produzidos por vaso por *C. rotundus*. Letras diferentes nas colunas indicam diferença significativa pelo teste F (p= 0,05). Pombal - PB, 2012.

Tal comportamento é coerente, já que a produção de fitomassa de tubérculos foi maior no tratamento que produziu mais tubérculos. Corroborando com informações de Silva e Silva (2007) ao afirmarem que cada tubérculo em 60 dias pode produzir até 126 novas unidades, motivo pelo qual o conhecimento da biologia da espécie infestante com vistas a utilização de medidas adequadas de manejo é de suma importância.

A produção diária de tubérculos por vaso foi maior com o plantio de três unidades, independente da condição do solo, onde as plantas contidas em cada vaso produziram em média 1,7 tubérculos ao dia (Figura 5A). Todavia ao se verificar quantos tubérculos foram produzidos por cada unidade plantada (Figura 5B), viu-se que ao final do experimento o plantio de dois tubérculos resultou numa maior produção unitária por unidade plantada, e cada tubérculo produziu por dia 0,72 novos tubérculos, ou 58 novos tubérculos ao longo do experimento, e no vaso com três tubérculos o valor foi de 45 tubérculos, o que representa 1,12 novos tubérculos a cada dois dias. O que revela notável poder de disseminação, e a necessidade de que medidas adequadas de manejo sejam tomadas com vistas a redução da proliferação da espécie em áreas agrícolas, pois na prática tamanha agressividade representa empecilho ao controle mecânico, quando o manejo se restringe a parte aérea, e ao controle químico quando o herbicida não é de sistêmico.

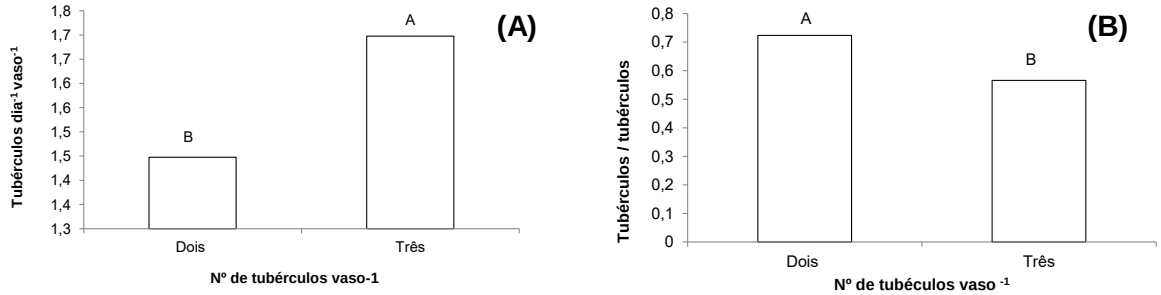


Figura 5. Produção diária de tubérculos por vaso (A) e produção diária de tubérculos por tubérculo plantado de *C. rotundus* (B). As letras diferentes nas colunas indicam diferença significativa pelo teste F (p= 0,05). Pombal - PB, 2012.

CONCLUSÃO

A espécie *C. rotundus*, possui notável poder de propagação e elevada relação raiz/ parte aérea, o que exige a realização de mais estudos visando a identificação e proposição de medidas de manejo eficientes de tal espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANCO, F. M. G. Invasoras. Caderno Técnico. **Cultivar Grandes Culturas,** Pelotas, n. 90, p. 2-7, 2006.

SILVA, A. A. da; SILVA, J. F. da (Eds.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: UFV, 2007, 367 p.: il.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA DOS SURFATANTES AGRICOLAS NA REDUÇÃO DA TENSÃO SUPERFICIAL

PAULY, T. (UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PRtatiane.pauly@yahoo.com.br), SILVA, S. C. (UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon/PR–sheila428@hotmail.com), PAULY, M. A. (FAG, Cascavel/PR – ma.pauly@hotmail.com), ZARPELLON, A. L. (CESCAGE, Ponta Grossa/PR - zarpa_andre@yahoo.com.br), VIECILI, A. A. (FAG, Cascavel/PR – amauriviecili@hotmail.com).

RESUMO: O objetivo foi avaliar o comportamento da tensão superficial em gotas de solução preparado com diferentes concentrações de surfatantes. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 4 repetições em esquema fatorial 4 x 7, sendo que, o primeiro fator referiu-se ao surfatante (Agral; Joint Oil; Assist; Energic) e o segundo fator as concentrações (0; 0,3; 0,6; 0,9; 1,2; 1,5 e 1,8%). O experimento foi realizado em laboratório realizando as pesagens das gotas formadas na extremidade de uma bureta. A análise estatística dos dados foi realizada com auxilio do software de análise estatística Genes no qual os dados foram submetidos à análise de regressão. Observou-se que os tratamentos com Assist 1,8% e Joint oil 1,5% a 25º respectivamente apresentaram os melhores resultados de tensão superficial.

Palavras chaves: Adjuvante, tecnologia de aplicação, deposição.

INTRODUÇÃO

A constituição da calda de pulverização é de fundamental importância para potencializar a ação do defensivo sobre o alvo. Esses componentes, embora não compondo o ingrediente ativo, influenciam na eficiência da aplicação por serem responsáveis pela deposição, retenção, absorção e perda dos produtos líquidos aplicados (Granato et al., 2009) e podem contribuir para evitar a contaminação do ambiente e outras culturas próximas ao local de aplicação.

Alguns adjuvantes possuem propriedades que podem alterar a permeabilidade das membranas proporcionando mais eficiência de penetração cuticular (STOUGAARD, 1997) facilitando o molhamento em superfícies hidro-repelentes proporcionando maior contato da calda com a cutícula principalmente em superfície pilosas que tendem a manter as gostas suspensas (KISSMANN, 1996). Além de potencializar a penetração também pode reduzir a ação das interferências ambientais que podem ocorrer durante o momento de aplicação.

Embora os pontos positivos de sua utilização sejam demonstrados, Ramsdale e Messersmith (2001) relatam que a interação agrotóxico e adjuvante é um processo complexo que envolvem características químicas, fisiológicas e físicas e que estas podem sofrer variações de acordo com as condições as quais são submetidas a testes.

De acordo com Montório et al., 2004, a atuação dos adjuvantes podem afetar o molhamento, a aderência, o espalhamento, a formação de espuma e a forma em que a calda de pulverização é dispersa, entretanto, Lan et al. (2007) relata que a alteração do desempenho das aplicações podem ser positivas ou negativas no que se refere a deposição do produto no alvo.

Esse trabalho teve como objetivo, avaliar o comportamento da tensão superficial em gotas de solução preparado com diferentes concentrações de adjuvantes.

MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações da tensão superficial foram realizadas no Laboratório de Irrigação e Tecnologia de Aplicação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, em Marechal Candido Rondon-PR. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 4 repetições em esquema fatorial 4 x 7, sendo que, o primeiro fator referiu-se ao surfatante (Agral; Joint Oil; Assist; Energic) e o segundo fator as concentrações (0; 0,3; 0,6; 0,9; 1,2; 1,5 e 1,8%).

Para a realização do ensaio, foi utilizado uma balança de precisão em gramas com quatro casas decimais, óleo de soja, copos de Becker, balões volumétricos (1000 mL), bureta de 50 mL, cronômetro e luvas descartáveis. A escolha das concentrações dos adjuvantes foi feita a partir de recomendações dos fabricantes.

A metodologia adotada para o ensaio foi baseada no método da contagem do número de gotas produzida, porém determinado volume de uma solução aquosa para a determinação da tensão superficial descrito na NBR 12341 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (ABNT, 1994).

Estimou-se à tensão superficial dos tratamentos quantificando-se o peso das gotas formadas na extremidade da bureta em balança de precisão em gramas com quatro casas decimais, num tempo de 30 segundos.

Para evitar possíveis perdas por evaporação foi utilizado um Becker de 25 mL com uma camada de óleo no seu interior e colocado sobre a balança. Foram utilizadas 04 repetições.

A bureta foi utilizada para formar a tensão superficial das gotas em sua extremidade. Para que não houvesse interferência no caminhamento das gotas durante o percurso de queda todos os tratamentos foi padronizado a altura de 5 cm da superfície do óleo.

Utilizou-se os procedimentos descritos conforme NBR 13241 (ABNT, 1994) para converter o peso das gotas para tensão superficial considerando-se a média do peso de gotas da água destilada com 71,97 mN m^{-1} (Milinewton $metro^{-1}$) a 25º. A análise estatística dos dados foi realizada com auxilio do software de análise estatística Genes no qual os dados foram submetidos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Mendonça et al.(2007) os óleos minerais e os óleos vegetais comercializados no Brasil apresentam variações entre seus valores de tensão superficial estática em concentrações avaliadas, comprovando que a tensão superficial não é característica determinada pela origem do óleo. Em trabalho testando a eficiência de surfatantes foram identificadas tensões mínimas muito próximas (Montório et al., 2005).

Na figura 1 evidenciou-se tensões superficiais mínimas muito próximas e as concentrações acima de 1% tiveram uma eficiência satisfatória quanto o tamanho de gota de solução aquosa. O adjuvante Agral na formulação de solução aquosa concentrada apresentou melhores índices de tensão superficial evidenciamos na Tabela 1, desta forma o concentrado emocionável Joint Oil na concentração 0,3% apresentou maiores tensões e conseqüentemente menor redução na eficiência na área de molhamento da superfície foliar, já o primeiro possibilitará uma diminuição da deriva se utilizado na agricultura, a adição de óleo vegetal á calda de pulverização aumentou o diâmetro das gotas (Cunha et al., 2003).

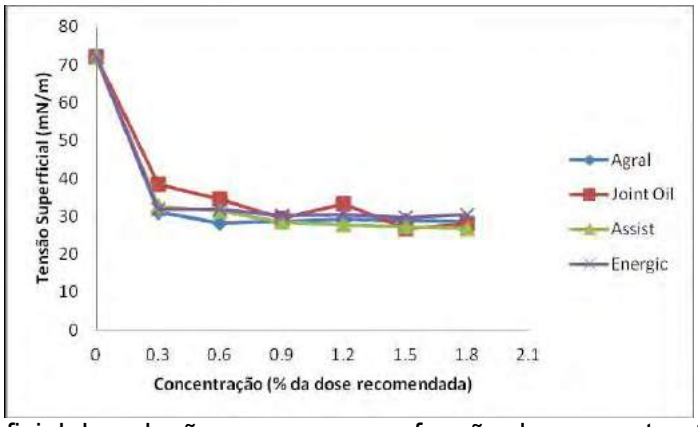


Figura 1. Tensão superficial de soluções aquosas, em função da concentração de adjuvante.

Uma vez apresentando melhor tensão superficial e maior área de molhamento superficial não garante o espalhamento da solução, sendo que a superfície das folhas das espécies vegetais irá determinar o comportamento desta em relação a propriedade físico-química da calda utilizada (Iost e Raetano, 2010).

Os tratamentos com Agral 0,3%, Joint oil 0,6%, 1,2%, Assit 0,3%, 0,6%, Energic 0,3%, 0,6%, 1,2%, 1,8% demonstraram valores inferiores para tensão superficial sendo estas concentrações menos eficientes para aplicação de adjuvantes de uso agrícola, porém este grupo encontra-se em situação intermediária em relação a Joint Oil 0,3%, tratamento ineficiente para diminuição de tensão superficial.

Os dados de tensão superficial obtidos com o adjuvante Energic e Agral não apresentaram bom resultado de R^2 sendo respectivamente (0,758 e 0,753) observando a figura 2 e em destaque a aplicação de Joint Oil e Assist apresentaram resultados relevantes levando em consideração o resultado (0,845 e 0,801) respectivamente. Segundo Iost (2008) constatou em seu trabalho que o uso de adjuvantes influencia algumas propriedades da solução aquosa, porém o tipo de adjuvante e a condição em que será utilizado devem ser considerados antes do seu emprego.

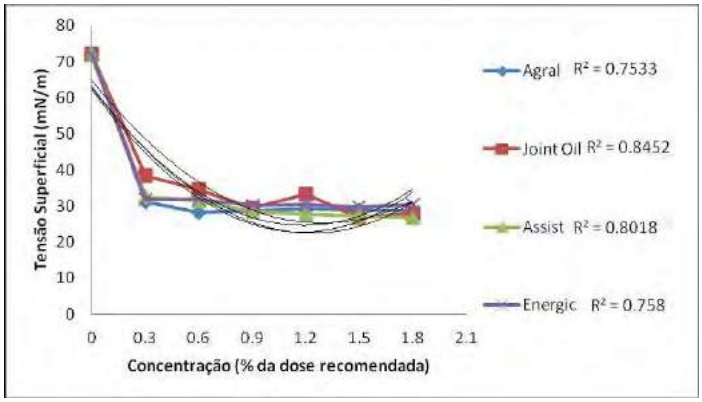


Figura 2. Tensão superficial de soluções aquosas, em função da concentração de adjuvante e análise de regressão.

Na tabela 1 observa-se que a concentração de 1,5% de Joint Oil obteve o melhor resultado para molhabilidade, consequentemente a menor tensão superficial. O aumento da concentração proporcionou a diminuição da tensão superficial nos tratamentos com Agral, Joint Oil e Assist demonstrando que possivelmente a concentração micelar critica destes adjuvantes está acima da dosagem de 2% destas concentrações.

Tabela 1: Valores da tensão superficial de adjuvantes em diferentes concentrações (% em relação á dose recomendada) em soluções aquosas.

% da Concentração	Tensão Superficial (Mn m^{-1})			
	Agral®	Joint Oil®	Assist®	Energic®
0%	71,97 Aa	71,90Aa	71,95Aa	71,94A
0,3%	31,07 BCbc	38,41Bb	32,47BCbc	31,91BCbc
0,6%	28,24 Cc	34,55BCbc	31,41BCbc	31,82BCbc
0,9%	28,60 Cc	29,37Cc	28,41Cc	30,13Cc
1,2%	29,31 Cc	33,20BCbc	27,66Cc	30,32BCbc
1,5%	28,95 Cc	26,73Cc	27,15Cc	29,64Cc
1,8%	28,64 Cc	28,01Cc	26,69Cc	30,29BCbc
CV%	8.95%			
F	38,01*			

* significativo a 5% de probabilidade. Médias seguidas por mesma letra, maiuscula na coluna, não diferem entre si, minúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P>0,05).

Os resultados de tensão superficial nas diferentes concentrações foram muito próximos, porém, os adjuvantes quando comparados devido suas diferenças de classes e formulações apresentam diferenças significativas.

CONCLUSÃO

As concentrações de surfatantes interferem nas propriedades físico-químicas das soluções aquosas. Os tratamentos Assist 1,8% e Joint Oil 1,5% obtiveram os melhores resultados na redução da tensão superficial da gota.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 13241). **Agrotóxico.** 1994.

CUNHA, J. P. A. R., TEIXEIRA, M. M., COURY, J.R. e FERREIRA, L.R. Avaliação de estratégias para redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações hidráulicas **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, n.2, p.325-332, 2003.

GRANATO, J. A., GAVA, R., SALVESTRO, A.C., JOSÉ, J. V. Influência da adição de um adjuvante à calda de pulverização aérea sobre a faixa de deposição total **Anais...**VI EPCC Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar. 2009.

RAMSDALE, B.,K. e MESSERSMITH, C.,G., Nozzle, spray volume, and adjuvant effects on carfentrazone and imazamox efficacy **Weed Technology**. *15*: 485-491. 2001.

MONTÓRIO G., A., VELINI E.,D., MONTÓRIO, T., Definição de um coeficiente de eficácia para estudo de tensão superficial com surfactantes siliconados e não siliconados. **Science. Agricola**. 3: 25-34. 2004.

MENDONÇA C., G., RAETANO C., G., MENDONÇA, C.,G., Tensão superficial estática de soluções aquosas com óleos minerais e vegetais utilizados na agricultura. **Engenharia Agrícola***.* 27: 16-23. 2007.

LAN Y., HOFFMANN W., C., FRITZ B., K., MARTINS D.,E., LOPEZ L., E., Drift reduction with drift control adjuvants. **ASABE**. St. Joseph, USA. 14 pp. 2007.

STOUGAARD, R.M. Adjuvant combinations with quizalofop for wild oat (*Arena fatua*) control in pepermmt (*Mentha piperita*). **Weed Technology**, v.11, p.45-50, 1997.

KISSMANN, K.G. Adjuvantes para caldas de defensivos agrícolas. BASF: São Paulo, 1996. 45p.

RESISTÊNCIA DE *Raphanus sativus* L. AO HERBICIDA METSULFURON-METHYL E DOSE NECESSÁRIA PARA CONTROLE

DAL MAGRO, T. (CAMVA – UCS, Vacaria/RS - taisadm@yahoo.com.br), MARCHIORETTO, L.R. (CAMVA – UCS, Vacaria/RS – lucasdeross@hotmail.com), MICHELON, M.F. (CAMVA – UCS, Vacaria/RS - mickefmichelon@hotmail.com), VARGAS, L. (EMBRAPA Trigo, Passo Fundo/RS - vargas@cnpt.embrapa.br)

RESUMO: Os objetivos da pesquisa foram avaliar a resistência de nabo (*Raphanus sativus* L.) ao herbicida metsulfuron-methyl e determinar a dose para controlar 50% da população (C_{50}) e reduzir 50% da produção de massa da parte aérea seca (GR_{50}) em biótipo resistente e suscetível de nabo. Para isso, foram conduzidos dois experimentos em casa de vegetação, pertencente à CAMVA/UCS, em delineamento experimental completamente casualizado, com quatro repetições. O experimento I constou de biótipo resistente (RAPSV 18) e suscetível (RAPSV PS) de nabo, herbicidas (metsulfurom-methyl, 2,4-D e glyphosate) e doses dos herbicidas (0; 1 e 2 vezes a registrada, sendo para metsulfurom-methyl 3,96g ha^{-1}, 2,4-D 806g ha^{-1} e glyphosate 720g ha^{-1}). No experimento II os tratamentos constaram dos biótipos (RAPSV 18 e RAPSV OS) e doses de metsulfuron-methyl (0,0; 0,248; 0,495; 0,99; 1,98; 3,96; 7,92; 15,84; 31,68; 63,36, 126,72, 253,44 e 504,88g ha^{-1}, correspondente a 0, 1/16, 1/8, ¼, ½, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 e 128 vezes a dose registrada. As variáveis avaliadas foram controle e a massa da parte aérea seca aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). Os biótipos RAPSV 18 e RAPSV PS de nabo (*R. sativus*) são resistente e suscetível, respectivamente ao herbicida metsulfuron-metyl. O biótipo resistente necessita de elevada dose do herbicida para controlá-lo, com fator de resistência de 106,53 e 114,98g ha^{-1} para C_{50} e GR_{50}, respectivamente, inviabilizando seu controle.

Palavras-chave: C_{50}, GR_{50}, nabo

INTRODUÇÃO

Os herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS) tem sido amplamente utilizados devido a sua alta seletividade às plantas de interesse econômico, baixa dose a ser aplicada, baixa toxicidade aos mamíferos, baixo impacto ambiental e alta eficiência (YU et al., 2003). O uso intensivo de herbicidas, com o mesmo mecanismo de ação, seleciona plantas daninhas resistentes, como é o caso de nabo (*Raphanus* spp.) o qual tem

apresentado redução de controle com os herbicidas inibidores de ALS registrados para controle (HEAP, 2012).

No Brasil o primeiro registro de resistência de nabo foi no ano de 2001 para os herbicidas chlorimuron-ethyl, cloransulam-methyl, imazethapyr, metsulfuron-methyl e nicosulfuron (HEAP, 2012) seguido de imazapic + imazapyr no ano de 2010 (VARGAS et al., 2010) em lavouras de cereais de inverno,onde o nabo apresenta maior infestação e são adotadas medidas de controle com maior freqüência da espécie.

A resistência de plantas daninhas a herbicidas provoca, na maioria dos casos, alterações nos biótipos resistentes comparativamente ao biótipo suscetível. Entre elas, encontra-se a dose necessária para controlar 50% da população (C_{50}) e reduzir 50% da produção de massa da parte aérea seca (GR_{50}). A dose de chlorsulfuron necessária para controlar *R. raphanustrum* é de mais de 640 e 0,625g ha^{-1} para o biótipo resistente e suscetível, respectivamente (HAN, 2012). Entretanto, pouco se sabe sobre a caracterização de *R. sativus* resistente ao herbicida metsulfuron-methyl.

As hipóteses dessa pesquisa foram de que biótipos de *R.sativus* apresentam resistência ao herbicida metsulfuron-methyl e que os biótipos resistentes necessitam de maior dose herbicida que o biótipo suscetível para controlar 50% da população (C_{50}) e reduzir 50% da produção de massa da parte aérea seca (GR_{50}).Dessa forma, os objetivos da pesquisa foram avaliar a resistência de *R. sativus* ao herbicida metsulfuron-methyl e determinar a C_{50} e a GR_{50} em biótipo resistente e suscetível de nabo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos em casa de vegetação pertencente à Universidade de Caxias do Sul (UCS), Campus de Vacaria-RS (CAMVA), no período de novembro de 2011 a março de 2012, em recipientes plásticos com capacidade de 1L de solo. Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental completamente casualizado, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por um vaso contendo uma planta, a qual foi obtida por transplante quando as mesmas se encontravam de duas a quatro folhas.

Experimento I

Teve como intuito confirmar a resistência de nabo ao herbicida metsulfuron-methyl.

Os tratamentos constaram de um biótipo com suspeita de resistência (RAPSV 18) e um suscetível (RAPSV PS) provenientes de lavouras de cultura de inverno do município de Vacaria-RS, de herbicidas (metsulfurom-methyl, 2,4-D e Glyphosate) e doses dos herbicidas

(0; 1 e 2 vezes a registrada, sendo para metsulfurom-methyl 3,96g ha^{-1}, 2,4-D 806g ha^{-1} e glyphosate 720g ha^{-1}).

A aplicação dos herbicidas foi realizada com pulverizador costal, pressurizado por gás carbônico (CO_2), com pontas 110.015 tipo leque, calibrado para proporcionar a vazão de 150L ha^{-1} de calda, aplicados em pós-emergência quando as plantas estavam no estádio de desenvolvimento de quatro a cinco folhas.

As variáveis avaliadas foram controle e a massa da parte aérea seca aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), adotando-se a escala percentual onde zero (0) e cem (100) corresponderam à ausência de dano e à morte de plantas, respectivamente. A massa da parte aérea seca foi determinada aos 28 DAT, onde o material vegetal foi submetido à secagem em estufa a temperatura de 60°C até atingir massa constante.

Os dados avaliados foram analisados quanto à homocedasticidade, posteriormente submetidos à analise de variância ($p<0,05$) e, em havendo diferença significativa, realizou-se a comparação entre herbicidas e doses pelo teste de Tukey ($p<0,05$) e biótipos pelo teste t ($p\leq0,05$).

Experimento II

Teve como objetivo determinar a dose de metsulfuron-methyl necessária para controlar 50% da população (C_{50}) e reduzir 50% da produção de massa da parte aérea seca (GR_{50}).

Os tratamentos constituíram de biótipos e doses, organizados em esquema fatorial, sendo: Fator A: biótipos (resistente e suscetível) e Fator B: doses de metsulfuron-methyl (0,0; 0,248; 0,495; 0,99; 1,98; 3,96; 7,92; 15,84; 31,68; 63,36, 126,72, 253,44 e 504,88g ha^{-1},correspondente a 0, 1/16, 1/8, ¼, ½, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 e 128 vezes a dose registrada).

A aplicação do herbicida e as variáveis avaliadas (controle e massa da parte aérea seca) aos 28 DAT seguiram a metodologia descrita no experimento I.

Os dados obtidos foram analisados quanto à sua homocedasticidade, e posteriormente submetidos à análise de variância ($p\leq0,05$). Quando os testes foram significativos, os valores da C_{50} e GR_{50} foram calculados pelo modelo de regressão log-logístico não linear (SEEFELDT; JENSEN; FUERST, 1995), conforme segue: $Y=Y_0 + [a/(1+(X/X_0)b)]$, onde : Y=controle (%) ou massa da parte aérea seca (g); Y_0=mínimo (Y) controle ou massa seca; a=máximo (Y) controle ou massa seca; X=dose herbicida; X_0= dose herbicida correspondente a 50% do controle ou responsável por reduzir 50% do acúmulo de massa seca; b=parâmetro do modelo que descreve a declividade da curva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento I

Para todas as variáveis avaliadas (controle e massa da parte aérea seca) houve interação dos fatores testados (Tabela 1). Na avaliação de controle, realizada aos 28 DAT,observou-se deficiência do mesmo para o biótipo de nabo com suspeito de resistência ao herbicida metsulfuron-methyl nas duas doses testadas (uma e duas vezes a dose comercial). Os herbicidas 2,4-D e glyphosate controlaram o biótipo com suspeita de resistência e o biótipo suscetível, independente da dose testada. Na comparação entre biótipos houve diferença apenas entre suscetível e suspeito de resistência para o herbicida metsulfuron-methyl, nas doses testadas (Tabela 1).

Tabela 1. Controle (%) e massa da parte aérea seca (MS) (g planta^{-1}) de biótipos resistente e suscetível de *Raphanus sativus* L. ao herbicida metsulfuron-metyl em função de diferentes tratamentos herbicidas e doses, avaliado aos 28 dias após aplicação. UCS-CAMVA, Vacaria-RS, 2011/12.

		Controle		MS	
Herbicidas	Doses	Resistente	Suscetível	Resistente	Suscetível
Metsulfuron-methyl	0	0^{ns}c A^{1}	0b A	15,78*a A	11,88a A
	1	7*a B	100a A	12,47*b A	0,53b A
	2	4,5*b B	100a A	12,54*b A	0,37b A
2,4-D	0	0^{ns}b A	0b A	15,78*a A	11,88a A
	1	99^{ns}a A	100a A	1,38^{ns}b B	1,11b A
	2	100^{ns}a A	100a A	0,83^{ns}b B	0,55b A
Glyphosate	0	0^{ns}b A	0b A	15,78*a A	11,88a A
	1	100^{ns}a A	100a A	1,68^{ns}b B	0,39b A
	2	100^{ns}a A	100a A	1,63^{ns}b B	0,45b A
C.V. (%)^{2}		2,39		25,95	

^{ns}e * Não significativo e significativo pelo teste t (p≤0,05), para biótipos comparados nas linhas, em cada variável; ^{1}Médias seguidas por letras minúsculas idênticas, comparadas nas colunas dentro de herbicida e, maiúsculas comparadas na coluna entre herbicidas, não diferiram entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05); ^{2}C.V.=coeficiente de variação.

A produção de massa da parte aérea seca apresentou comportamento inverso ao controle, onde o biótipo suspeito de resistência obteve maior produção, para o herbicida metsulfuron-methyl e redução de massa para os herbicidas 2,4-D e glyphosate, independente da dose testada (Tabela 1).

Perante os dados pode-se confirmar a resistência do biótipo de nabo RAPSV18 ao herbicida metsulfuron-methyl e a sensibilidade do mesmo aos herbicidas 2,4-D e glyphosate. Na literatura há registro de biótipos de nabo resistente a metsulfuron-methyl no município de Cruz Alta-RS (THEISEN, 2008; HEAP, 2012). Além de metsulfuron-methyl, biótipos de nabo apresentam resistência a imazapyr+imazapic e imazethapyr (VARGAS et al., 2010).

Experimento II

A dose de 128X a recomendada (3,96g ha^{-1}) controlou o biótipo de nabo resistente ao herbicida metsulfuron-metyl. Dessa forma, a C_{50} de metsulfuron-metyl necessária para controlar 50% da população para os biótipos resistente e suscetível foram de 109,73 e 1,03g ha^{-1}, respectivamente (Tabela 2), resultando em fator de resistência de 106,53. Em relação à GR_{50}, os valores foram na ordem de 129,93 e 1,13g ha^{-1} para o biótipo resistente e suscetível, respectivamente, com fator de resistência de 114,98 (Tabela 2).

Os resultados demonstram que o biótipo de nabo suscetível foi controlado com baixa dose do herbicida metsulfuron-metyl enquanto o biótipo resistente necessitou elevada dose, apresentando assim alto fator de resistência, conforme observado na literatura para biótipos de *R*. *raphanustrum* resistente a chlorsulfuron (HAN, 2012).

Tabela 2. Doses (g ha^{-1}) de metsulfuron-metyl necessárias para controlar 50% da população de plantas (C_{50}) e reduzir 50% da produção de massa da parte aérea seca (GR_{50}) de *Raphanus sativus* L. em biótipos resistente (R) e suscetível (S) e os respectivos fatores de resistência (FR). UCS-CAMVA, Vacaria-RS, 2011/12.

	Biótipo		
	R	S	FR[2]
C_{50} (g ha^{-1})[1]	109,73	1,03	106,53
GR_{50} (g ha^{-1})[1]	129,93	1,13	114,98

[1] Dados obtidos pela equação sigmoidal $y = y_0 + [a/(1 + (x/xa_{50})^b)]$, ($p \leq 0,05$); [2] Fator de resistência = C_{50} R/ C_{50}S e GR_{50} R/ GR_{50}S, respectivamente.

A resistência do biótipo de nabo aliado ao elevado fator de resistência demonstra elevada pressão de seleção do herbicida metsulfuron-metyl sobre a espécie.

CONCLUSÕES

Os biótipos RAPSV 18 e RAPSV PS de nabo (*R*. *sativus*) são resistente e suscetível, respectivamente ao herbicida metsulfuron-metyl. O biótipo resistente necessita de elevada dose do herbicida para controlá-lo, inviabilizando seu controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HAN, H. et al. A novel amino acid substitution Ala-122-Tyr in ALS confers high-leveland broad resistance across ALS-inhibiting herbicides. Pest Management Science, v. 2012.

HEAP, I.The international survey of herbicide resistant weeds.Disponível em: <http://www.weedscience.org>. Acesso em 8 abr. 2012.

SEEFELDT, S.S.; JENSEN, J.E.; FUERST, E.P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationships.Weed Technology, Champaign, v.9, n.2, p.218-227, 1995.

THEISEN, G. Aspectos botânicos e relatos de resistência de nabo silvestre aos herbicidas inibidores de ALS. Documento 239 – Embrapa, 2008.

VARGAS L. et at. Resposta de biótipos de *Raphanus* spp. a herbicidas inibidores da ALS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, n.27., 2010, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: SBCPD, p.914-918, 2010.

YU, Q. et al. ALS gene proline (197) mutations confer ALS herbicide resistance in eight separated wild radish (*Raphanus raphanistrum*) populations. Weed science society of America. v.51, n.6, p.831-838, 2003.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DA TENSÃO SUPERFICIAL DE SOLUÇÕES DE 2,4-D E ÓLEO VEGETAL EM FUNÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECEDOUROS DE PULVERIZADORES

SILVA, C.S. (PPGA–UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – sheila428@hotmail.com), CRISTIANE, D. F. (PPGA– UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – cdiasfreitas@gmail.com), PAULY, T. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – tatianepauly@yahoo.com.br), COSTA, N. V. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – neumarcio.costa@unioeste.br), FÁVERO, F. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR)

RESUMO: Objetivou-se avaliar a tensão superficial de soluções preparadas com 2,4–D e diferentes concentrações do adjuvante éster metílico de óleo de soja (Aureo®), utilizando-se água de diferentes abastecedouros de pulverizadores do Oeste do Paraná. A água utilizada para avaliação foi coletada em 10 abastecedouros comunitários de diferentes regiões do oeste do Paraná. Foi avaliado o comportamento da tensão superficial em gotas de solução preparada com o herbicida 2,4-D (DMA* 806 BR), na concentração de 0,2 % v v^{-1}, com o adjuvante éster metílico de óleo de soja (Aureo®), nas seguintes concentrações 0; 0,05; 0,1; 0,2 e 0,4 % v v^{-1}. Conclui-se que o adjuvante Áureo ® foi eficiente em reduzir a tensão superficial na solução com 2,4-D, do que quando se utilizou os herbicidas isolados. A qualidade da água dos abastecedouros da região Oeste do Paraná influenciou na eficiência do óleo vegetal em reduzir tensão superficial da calda de aplicação com 2,4-D.

Palavras chaves: Tecnologia de aplicação, deposição, herbicida, adjuvante

INTRODUÇÃO

A constituição da calda de aplicação é de fundamental importância para aumentar a eficiência dos herbicidas no controle das plantas daninhas. A eficácia do controle químico está relacionada a outros fatores, dentre os quais destaca-se o aumento do espalhamento das gotas de pulverização promovido por adjuvantes sobre as superfícies foliares devido a redução da tensão superficial das gotas de pulverização (Field & Bishop, 1988; Costa et al., 2005).

Portanto, a avaliação do desempenho de adjuvantes sob a influência de compostos constituintes dos herbicidas, bem como da qualidade da água utilizada no preparo da calda de aplicação, pode contribuir com desenvolvimento de estratégias ou recomendações de mistura em tanque específicas para o manejo das plantas daninhas.

Assim, objetivou-se avaliar o comportamento da tensão superficial de gotas de solução preparada de 2,4 -D com diferentes concentrações de óleo vegetal em função da água coletada de diferentes abastecedouros de pulverizadores da região Oeste do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 10 amostras de água de diferentes regiões no oeste do Paraná (Tabela 1), de abastecedouros comunitários. A água foi acondicionada em garrafas de 2 litros pré – lavadas com água destilada. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Cada repetição foi constituída de 25 gotas das soluções avaliadas. O adjuvante utilizado foi o produto comercial Aureo® (éster metílico de óleo de soja - 720 g L^{-1}), nas concentrações de 0; 0,05; 0,1; 0,2 e 0,4 % v v^{-1}. Sendo adicionado o herbicida 2,4-D (DMA* 806 BR), na concentração de 0,2 % v v^{-1}.

Tabela 1. Locais dos abastecedouros de pulverizadores da região Oeste do Paraná, utilizados para a coleta de água.

Local	Localidade	Município	Latitude	Longitude
1	Nova Aurora	Nova Aurora	24º31´69,9”	53º15’30.1”
2	Melissa	Nova Aurora	24º34’42,8”	53º13’43,7”
3	Santa Luzia	Cafelândia	24º29’43,89”	53º19’00.02”
4	São José	Cafelândia	24°38'37.52"	53°16'6.77"
5	Valberto	Marechal Cândido Rondon	33º45’ 48”	54º25’55’
6	São Roque	Marechal Cândido Rondon	24°52'55"	47º34’52,2’
7	Margarida	Marechal Cândido Rondon	26º43’33’	50º37’13,4’
8	UNIOESTE	Marechal Cândido Rondon	24°33'25.06"	54° 2'55.31"
9	Alto Alegre	Nova Aurora	24°52'51,4"	53°18'81.8"
10	Estação Experimental	Cafelândia	24°39'10.90"	53°17'2.97”

Para a determinação da tensão superficial das soluções utilizou-se a metodologia proposta por Mendonça et al., (1999).

Os dados de tensão superficial da gota foram submetidos à análise de variância e de regressão, com o auxílio do programa SigmaStat 3.5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão descritos os parâmetros obtidos na regressão pelo modelo de Mitscherlish (Mendonça et al., 1999), para os dados de tensão superficial das gotas das soluções com 2,4-D e óleo vegetal, nos diferentes locais de coleta da água.

Tabela 1. Resultados das análises de variância e regressão para os dados de tensão superficial das gotas das soluções com 2,4-D e óleo vegetal em diferentes locais de coleta da água.

Locais	T	A	B	C	Tensão mínima	Valor de F	R^2	C.V. (%)
1	99,62	67,07	0,014	15,38	35,22	517,556 (p=0,032)	0,99	2,1
2	100,49	69,36	0,012	19,20	31,13	150,666 (p = 0,060)	0,99	3,98
3	99,48	66,23	0,010	24,51	33,25	48,885 (p = 0,105)	0,99	6,64

4	98,50	65,17	0,014	14,56	33,30	680,272 (p= 0,028)	0,99	1,76
5	98,14	69,22	0,025	12,45	28,92	59,764 (p= 0,095)	0,99	5,61
6	98,92	65,59	0,011	19,52	33,33	172,321 (p= 0,056)	0,99	3,56
7	99,46	68,93	0,015	15,19	30,53	12466,496 (p= 0,007)	0,99	3,20
8	101,36	75,06	0,009	23,19	26,30	347,365 (p= 0,039)	0,99	3,37
9	100,82	68,70	0,011	17,29	32,12	347,728 (p=0,039)	0,99	2,80
10	99,36	68,14	0,013	19,10	31,22	202,546 (p= 0,052)	0,99	3,38

p = propabilidade; X = concentração do adjuvante (%); A, B e C são as estimativas dos parâmetros do modelo de Mitscherlich ($Y_{(\text{tensão superficial (mN m}^{-1}))} = T - A * (1\text{-}10^{-C*(X+B)})$).

O parâmetro C da equação do Modelo de Mitscherlish (Tabela 1) representa a eficácia do adjuvante na redução da tensão superficial. Quanto maior o valor deste parâmetro, menores valores de tensão superficial são obtidos em menores concentrações (Mendonça et al., 2007). Desta forma, verificou-se que o coeficiente de eficácia do óleo vegetal foi maior quando foi utilizada a água coletada nos abastecedouros dos locais 3 (Santa Luzia – Cafelândia, PR) e 8 (Unioeste – Marechal Cândido Rondon, PR).

Já para a água coletada nos abastecedouros dos locais 4 (São José – Nova Aurora, PR) e 5 (Valberto – São Roque, PR) foram encontrados os menores valores para o parâmetro C, desta maneira, a água coletada destes abastecedouros influenciaram negativamente a eficiência do óleo vegetal na redução da tensão superficial das soluções com 2,4-D, em relação a água coletada dos demais abastecedouros avaliados (Figura 1).

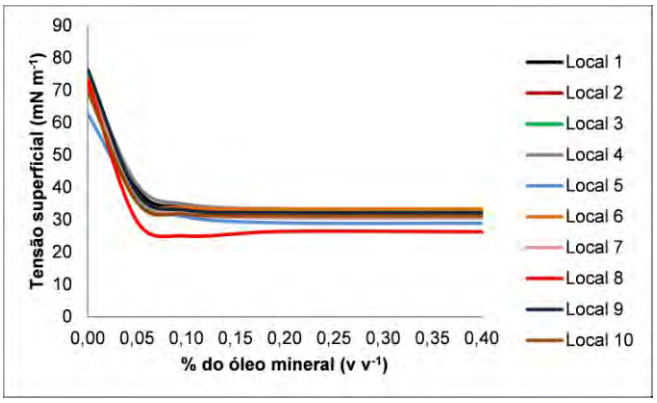


Figura 1. Tensão superficial de soluções de 2,4-D e óleo vegetal em função da água coletada em diferentes abastecedouros de pulverizadores da região Oeste do Paraná.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que a qualidade da água coletada nos diferentes abastecedouros de pulverizadores da região Oeste do Paraná pode interferir na eficiência do óleo vegetal (Aureo®), em reduzir a tensão superficial da calda de aplicação com o herbicida 2,4-D.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, N. V. et al. Droplet deposition during spray and leaf ph in aquatic weed control. **Scientia Agricola**, v.62, n.3, p.227-234, 2005.

FIELD, R.J.; BISHOP, N.G. Promotion of stomatal infiltration of glyphosate by an organosilicone surfactant reduces the critical rainfall period. **Pesticide Science**, v.24, p.55-62, 1988.

MENDONÇA, C.G. et al. Efeitos de surfatantes sobre a tensão superficial e a área de molhamento de soluções de glyphosate sobre folhas de tiririca. **Planta Daninha**, v.13, n.3, p.355-65, 1999.

MENDONÇA, C.G. et al. Tensão superficial estática de soluções aquosas com óleos minerais e vegetais utilizados na agricultura. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.esp., p.16-23, 2007.

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREA DE REFORMA DE CANA CRUA SUBMETIDA A DIFERENTE ÉPOCA DE DESSECAÇÃO E EM ROTAÇÃO COM SOJA

CARREGA, W. C. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – willianscesar@hotmail.com); SOARES, M. B. B. (APTA – RegionalCentro Norte, Pindorama/SP - beatriz@apta.sp.gov.br); FINOTO, E. L. (APTA – Regional Centro Norte, Pindorama/SP- evertonfinoto@apta.sp.gov.br); PIROTTA, M. Z. (APTA – Regional Centro Norte, Pindorama/SP - melina_pirotta@hotmail.com); BOLONHEZI, D. (APTA – Regional Centro Leste, Ribeirão Preto/SP - denizart@apta.sp.gov.br); ALBUQUERQUE, J. A. A. (Departamento Fitotecnia, CCA-UFFR, Boa Vista/RR - anchietaufrr@gmail.com)

RESUMO – Objetivou-se com o presente trabalho realizar o levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de reforma de cana crua submetida a diferentes épocas de dessecação em manejo de plantio direto e em rotação com soja RR. Antes da colheita da soja em rotação foram amostrados ao acaso 2 pontos de 1m² por parcela em quatro parcelas, nos quais contou-se o número de plantas e colheu-se toda a parte aérea das plantas daninhas presentes, calculando-se os índices fitossociológicos. Nas parcelas em que houve a dessecação da soqueira da cana-de-açúcar no mesmo dia da semeadura da soja houve um número menor de espécies encontradas, destacando-se apenas duas espécies com IVI maior que 50%. Nas parcelas em que a dessecação da soqueira se deu antes do plantio da soja houve um maior número de espécies com uma distribuição do IVI mais homogênea entre as espécies encontradas. Apesar da espécie *Digitaria horizontalis* apresentar elevado IVI para ambas as épocas de dessecação, na dessecação realizada durante o plantio da soja seu IVI foi elevado (90%) em relação a dessecação realizadas aos 32 dias antes da semeadura da soja (70%).

Palavras-chave: Rotação de cultura, cultura de sucessão, glifosato.

INTRODUÇÃO

O glyphosate é um dos herbicidas mais utilizados no controle de plantas daninhas, no Brasil e no mundo. É muito utilizado para manejo da vegetação antes da semeadura da cultura, principalmente, nas áreas de semeadura direta. Trata-se de herbicida não seletivo, de ação sistêmica, usado no controle de plantas daninhas

anuais e perenes, não apresentando atividade residual no solo (Monquero et al., 2001; Christoffoleti et al., 2003).

O manejo antes da semeadura da soja, no sistema de semeadura direta, é fundamental para o desenvolvimento da cultura. A eliminação das plantas daninhas, antes da semeadura, possibilita o desenvolvimento inicial livre de interferências (Jaremtchuk et al., 2008). No sistema de semeadura direta, o método químico é o mais utilizado no manejo de coberturas verdes e controle de plantas daninhas (Correia e Rezende, 2002; Guimarães et al., 2006).

Pitelli (2000) afirma que os índices fitossociológicos são importantes para analisar o impacto que os sistemas de manejo e as práticas agrícolas exercem sobre a dinâmica de crescimento e ocupação de comunidades infestantes em agroecossistemas. Esses índices, de acordo com o autor, são descritos principalmente pela densidade relativa, freqüência relativa, dominância relativa e importância relativa das espécies.

O presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de reforma de cana crua submetida a diferente época de dessecação e em rotação com soja RR.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante a safra 2010/2011 em área pertencente a Usina Colombo, no município de Pindorama-SP onde o solo é caracterizado como ARGISSOLO Vermelho-Amarelo eutroférrico. A área é de reforma de canavial e nos últimos 5 cortes foram realizadas colheitas mecanizadas sem queima prévia.

A cana-de-açúcar foi colhida em setembro e nas parcelas experimentais de dimensões 30x20m (600m²), foi plantada soja variedade BRS 242RR, ciclo precoce.

A aplicação do herbicida glifosate na dose de 6 L.ha-¹ para fins de dessecação da soqueira de cana-de-açúcar foi feita previamente 32 dias antes da semeadura (DAS) da soja no dia 13/10/2010 e no mesmo dia da semeadura . O glifosate foi aplicado utilizando pulverizador tratorizado com volume de calda de 300 L.ha-¹. Foram monitoradas a umidade relativa do ar e a velocidade do vento para se constatar condições favoráveis antes do início de cada aplicação.

A soja foi plantada no dia 15/11/2010 utilizando-se plantadeira própria para plantio direto, com espaçamento de 45 cm entre linhas. O manejo da soja durante todo o ciclo ocorreu conforme as recomendações adequadas para a cultura.

Imediatamente antes da colheita da soja (130 dias após a semeadura) foram amostrados ao acaso 2 pontos de 1m² por parcela em quatro parcelas de cada época

de dessecação, nos quais contou-se o número de plantas e colheu-se toda a parte aérea das plantas daninhas presentes. As amostras foram secas em estufa de circulação forçada de ar a ± 60°C, até massa constante e calcularam-se os seguintes índices fitossociológicos (Pitelli, 2000).

Densidade relativa (De.R) - reflete a participação numérica de indivíduos de uma determinada espécie na comunidade; Freqüência relativa (Fr.R.) - refere-se à porcentagem que representa a freqüência de uma população em relação à soma das freqüências das espécies que constituem a comunidade; Dominância relativa (Do.R) - representa o ganho de biomassa de uma determinada espécie na comunidade; Índice de valor de importância relativo (IVR) - é uma avaliação ponderada desses índices.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento fitossociológico realizado foram encontradas 13 espécies de plantas daninhas. Sendo 7 espécies na dessecação realizada no dia 13/10 e 6 espécies na dessecação realizada no dia 15/11 (Quadro 1).

Tabela 1. Lista de espécies encontradas na área e suas respectivas abreviações

Familia	Espécie	Abreviação
Amaranthaceae	*Alternanthera tenella* Colla	ALRTE
Asteraceae	*Conyza canadensis* (L.) Cronquist	ERICA
	Emilia forbergii Nicholson	EMISO
Convolvulaceae	*Ipomoea nil* (L,) Roth	IPONI
Cyperaceae	*Cyperus difformis* L.	CYPDI
	Cyperus rotundus L.	CYPRO
Fabaceae	*Mucuna aterrima* Holland	MUCAT
Poaceae	*Digitaria insularis* (L.) Fedde	DIGIN
	Digitaria horizontalis Willd.	DIGHO
Portulacaceae	*Portulaca oleracea* L.	POROL

Na dessecação realizada no dia 13/10 o levantamento realizado observou que a espécie *Digitaria horizontalis* Willd (DIGHO) apresentou maior índice de valor de importância (IVI) juntamente com a espécie *Conyza canadensis* (L.) Cronquist. (ERICA). A DIGHO apresentou maior densidade relativa e maior dominância. A ERICA apresentou uma menor densidade relativa, no entanto, a frequência relativa foi igual ao observado na espécie DIGHO e apresentou uma dominância alta para o manejo adotado.

Outra espécie que se destacou foi a *Cyperus rotundus* L. apresentando uma frequência relativa inferior às espécies DIGHO e ERICA, no entanto, com uma grande densidade relativa nessa dessecação.

As espécies *Emilia forbergii* Nicholson (EMISO) e *Digitaria insularis* (L.) Fedde (DIGIN) apresentaram frequência relativa igual, mas a densidade relativa e a dominância foram diferente para a dessecação realizada dia 115 de outubro.

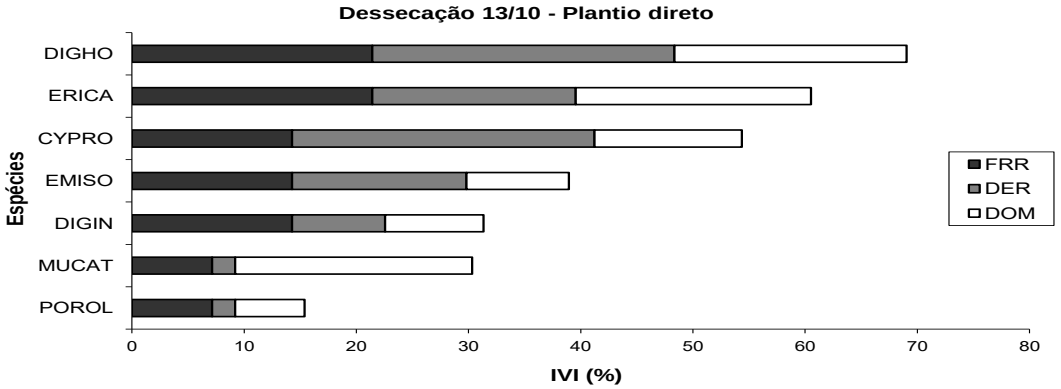


Figura 1. Índice de Valor de Importância (IVI%) para as espécies de plantas daninhas encontradas em áreas submetidas à dessecação após a semeadura da soja. Pindorama, 2011.

Para o levantamento fitossociológico realizado nas parcelas dessecadas no dia 15/11 à espécie *Digitaria horizontalis* Willd.(DIGHO) apresentou maior índice de valores de importância chegando a 70% de importância, esse valor é devido à frequência relativa, densidade relativa e dominância. A espécie CYPRO (*Cyperus rotundus* L.) também se destacou entre as espécies com maiores quantidades de plantas, a CYPRO apresentou a segunda maior frequência relativa juntamente com a espécie CYPDI (*Cyperus difformis* L.), no entanto, apenas as CYPRO apresentaram uma alta densidade relativa e dominância (Figura 2).

As espécies IPONI (*Ipomoea nil* (L,) Roth), ALRTE (*Alternanthera tenella* Colla) e EMISO (*Emilia forbergii* Nicholson) apresentaram uma frequência relativa, densidade relativa e dominância menor, quando comparada com as demais espécies.

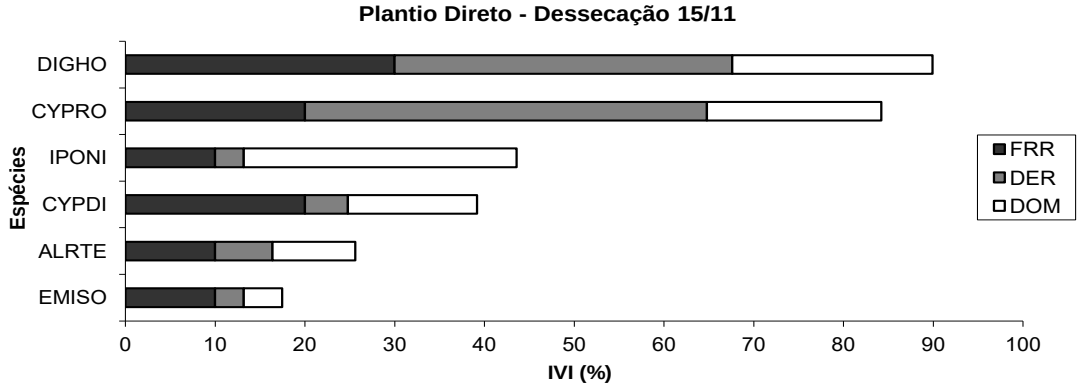


Figura 2. Índice de Valor de Importância (IVI%) para as espécies de plantas daninhas encontradas em áreas submetidas à dessecação no mesmo dia da semeadura da soja. Pindorama, 2011.

CONCLUSÕES

Nas parcelas em que houve a dessecação da soqueira da cana-de-açúcar no mesmo dia da semeadura da soja houve um número menor de espécies encontradas, destacando-se apenas duas espécies com IVI maior que 50%. Nas parcelas em que a dessecação da soqueira se deu antes do plantio da soja houve um maior número de espécies com uma distribuição do IVI mais homogênea entre as espécies encontradas.

Apesar da espécie *Digitaria horizontalis* Willd. apresentar elevado IVI para ambas as épocas de dessecação, na dessecação realizada durante o plantio da soja seu IVI foi elevado (90%) em relação a dessecação realizadas aos 32 DAS da soja (70%).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas. Londrina: **Associação Brasileira de Ação à Resistência de Plantas aos Herbicidas**, 2003.

CORREIA, N. M. & REZENDE, P. M. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura da soja. Lavras: **UFLA**, 2002. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/boletim/pdf/bol _51.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2005.

GUIMARÃES, G. L. et al. Efeitos de culturas de verão e opções de inverno na cultura do milho e no solo na implantação do plantio direto. **Acta Sci. Agron**., Maringá, v. 28, n. 4, p. 471-477, 2006.

JAREMTCHUK, J. C. et al. Efeito de sistemas de manejo sobre a velocidade de dessecação, infestação inicial de plantas daninhas e desenvolvimento e produtividade da soja. **Acta Sci. Agron**. Maringá, v. 30, n. 4, p. 449-455, 2008.

PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **Jornal Conserb**, v. 1, n. 2, p. 1-7, 2000.

INFLUÊNCIA DO GLYPHOSATE NA MATURAÇÃO DE AMENDOIM RASTEIRO NO MUNICÍPIO DE PINDORAMA-SP

CARREGA, W. C. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – willianscesar@hotmail.com); ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br); FINOTO, E. L. (APTA – Polo Centro Norte, Pindorama/SP- evertonfinoto@apta.sp.gov.br); BOLONHEZI, D. (APTA – Polo Centro Leste, Ribeirão Preto/SP - denizart@apta.sp.gov.br); PIROTTA M. Z. (IMES/Catanduva - melina_pirotta@hotmail.com); NEPOMUCENO M. P. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – mariluce_n@hotmail.com); GODOY, I. J. (IAC – Campinas/SP - ignaciojgodoy@yahoo.com.br);

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência do glyphosate na maturação de duas cultivares amendoim rasteiro no município de Pindorama, estado de São Paulo. Foram instalados dois ensaios, um para cada cultivar de amendoim: A IAC 503 e Runner IAC 886. Os ensaios foram instalados no delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições e no esquema fatorial 3 x 3, sendo três tratamentos e três épocas de colheita. Os tratamentos utilizados foram aplicação do glyphosate em duas épocas alternativas, aos 80 e 100 dias após a semeadura, e um tratamento testemunha. As colheitas foram realizadas em três épocas pré-determinadas 117, 129 e 139 dias após semeadura (DAS). Para avaliação do grau de maturação em cada parcela colhida foi retirada uma amostra aleatória de 200 vagens, que foram mantidas umedecidas para determinação do grau de maturação, pelo método de raspagem da casca e verificação da cor do endoderma (“hull scrape method”). A aplicação do glyphosate na dose de 0,72 L e.a. ha^{-1} não influenciou significativamente na maturação das cutivares de amendoim IAC 503 e Runner IAC 886, em nenhuma das duas épocas de aplicação e nenhuma das três épocas de colheitas.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea*, IAC 886, IAC 503, maturador

INTRODUÇÃO

Os maturadores são produtos químicos que pertencem a diversos grupos químicos e agem como reguladores de crescimento, inibidores de crescimento sem afetar drasticamente a fotossíntese. O modo de ação de cada um é próprio, uma vez que atua diretamente na fisiologia da planta, interferindo na síntese, degradação ou emprego de moléculas importantes do metabolismo básico (Castro, 1992).

O produto glyphosate [N-(fosfonometil) glicina] é um herbicida sistêmico, pós-emergente e não seletivo largamente utilizado na agricultura (Daniele et al., 1997). Segundo

Mutton (1993), o glyphosate apresenta efeito maturador por propiciar a maturação artificial da cultura da cana-de-açúcar, na medida em que modifica a participação dos fotoassimilados, deslocando-os e acumulando-os na forma de sacarose nos colmos, ao invés da utilização desta para o crescimento da planta, podendo promover melhoria no rendimento agroindustrial.

O amendoim é uma leguminosa utilizada como cultura de sucessão à cana-de-açúcar nas áreas de reforma de canaviais. Entretanto, o ciclo de cultivares rasteiras de amendoim em São Paulo é de 130 a 140 dias, dependendo do genótipo. Esse período é considerado excessivo para as áreas de renovação de cana, o que inibe a expansão da cultura do amendoim nessas regiões. Uma solução seria a utilização de maturadores para promover a antecipação do ciclo.

Pelo exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o uso do glyphosate em duas cultivares de amendoim rasteiro visando à diminuição do ciclo para permitir a antecipação da colheita no município de Pindorama, estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Polo Regional Centro Norte, localizado no município de Pindorama, estado de São Paulo, no ano agrícola de 2011/2012. O solo da região é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, eutrófico, textura fina arenosa (EMBRAPA, 1999).

Foram instalados dois ensaios, um para cada cultivar de amendoim: A IAC 503 (de crescimento acentuadamente indeterminado, de ciclo de 130 a 140 dias, do plantio à colheita) e Runner IAC 886 (de crescimento relativamente mais determinado, ciclo de 130 dias) (GODOY et al., 2005). Os ensaios foram implantados no delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições e no esquema fatorial 3 x 3, sendo três tratamentos e três épocas de colheita. Os tratamentos utilizados foram aplicação do glyphosate em duas épocas alternativas, aos 80 e 100 dias após a semeadura, na dose de 0,72 L i.a. ha^{-1} e um tratamento testemunha (sem aplicação do produto). As três épocas de colheita foram pré-determinadas: 119, 132 e 144 dias após a semeadura (DAS).

As unidades experimentais foram constituídas por quatro linhas de semeadura com quinze metros de comprimento e 0,90 metros entre linhas, sendo consideradas como área útil as duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de cada linha, nas extremidades.

O preparo do solo foi realizado por meio de duas gradagens aradoras e uma gradagem intermediária. Este preparo é utilizado nas regiões canavieiras, que utilizam a cultura do amendoim em sucessão no momento de renovação do canavial. As sementes foram previamente tratadas com os fungicidas vitavax-thiram e o inseticida tiametoxan

(Cruiser®). A semeadura foi realizada manualmente e foram depositadas 25 sementes por metro.

O controle de plantas daninhas foi efetuado inicialmente antes da semeadura, com a aplicação de trifluralina, na dose de 2,4 $L.ha^{-1}$. O manejo das principais pragas e doenças foi realizado por meio de pulverizações com equipamento (pulverizador de barras) terrestre tratorizado, com a aplicação dos defensivos recomendados.

As épocas de aplicação foram pré-determinadas para cada cultivar, próximo a fase de enchimento e/ou maturação de grãos do amendoim. As doses dos produtos foram determinadas considerando-se aquelas indicadas para maturação da cultura da cana-de-açúcar. Para cada aplicação foi utilizado pulverizador costal pressurizado por CO_2 munido de barras com quatro bicos com pontas tipo leque (TTJ60-11002 VP) espaçados em 0,5m entre eles, operando a 2,3 $kgf.cm^{-2}$ de pressão e trabalhando com volume de calda correspondente a 200 $L.ha^{-1}$, com deslocamento a 1 $m.s^{-1}$, barra a 0,5 metro de altura em relação ao alvo. No momento da aplicação, foram registrados os dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade média do vento.

Para avaliação do grau de maturação, em cada época pré-determinada, foram arrancados manualmente e colhidos 3 metros das linhas úteis de cada parcela, desprezando-se 1 metro em cada extremidade. As plantas da parcela foram colhidas e uma amostra aleatória de 200 vagens foi retirada e foram mantidas umedecidas para determinação do grau de maturação, pelo método de raspagem da casca e verificação da cor do endoderma (“hull scrape method”) conforme Figura 1.



Figura 1. Tabela utilizada para classificação do grau de maturação das vagens de amendoim.

Para este trabalho, a maturação foi considerada pelo método de junção das classes: branca, amarela clara, amarela escura como imaturas e o restante (laranja, marrom e preta) como vagens maduras.

Os resultados de cada época de colheita foram submetidos à análise de variância, pelo teste F. Para o teste comparativo das médias, foi aplicado teste de Tukey ao nível de 1 ou 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância para as duas cultivares estudadas revelaram não haver efeito significativo dos tratamentos avaliados, mas as curvas de regressão (Figura 1) demonstram a tendência de cada. A aplicação do glyphosate na cultivar de amendoim IAC 503 aos 80 ou 100 DAS não proporcionou efeito significativo na maturação das vagens colhidas em nenhuma das épocas de colheita avaliadas. Na colheita realizada aos 119 DAS à aplicação do glyphosate aos 80 DAS apresentou tendência de diminuição na porcentagem de vagens maturas, quando comparada com a testemunha. Na colheita realizada aos 132 DAS a aplicação do glyphosate aos 100 DAS proporcionou tendência de aumento na porcentagem de vagens maduras, quando comparada com a testemunha. Na colheita aos 144 DAS observou-se que o efeito do glyphosate aplicado aos 100 DAS apresentou tendência de diminuição da porcentagem de vagens maduras, quando comparada com a testemunha (Figura 2).

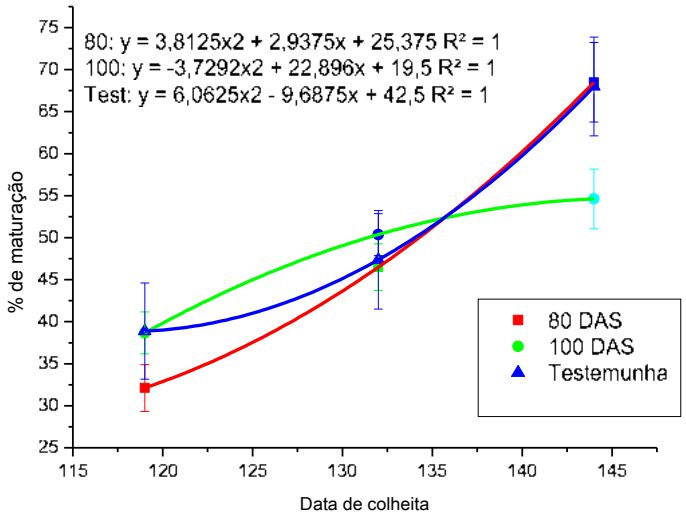


Figura 2. Porcentagem de vagens maduras de IAC 503, obtida pelo método de raspagem de vagens nas colheitas realizadas aos 119, 132 e 144 DAS, Pindorama - SP.

Não houve diferença significativa dos tratamentos para cultivar de amendoim IAC 886 em nenhuma das épocas de colheita avaliadas. Nas colheitas realizadas aos 119 e aos 132 DAS observou-se tendência de maior porcentagem de vagens maduras quando a

aplicação de glyphosate foi realizada aos 80 DAS. Na colheita aos 144 DAS observou-se que houve tendência de aumento na porcentagem de vagens maduras em relação à testemunha, quando realizou-se a aplicação de glyphosate aos 80 ou 100 DAS (Figura 3).

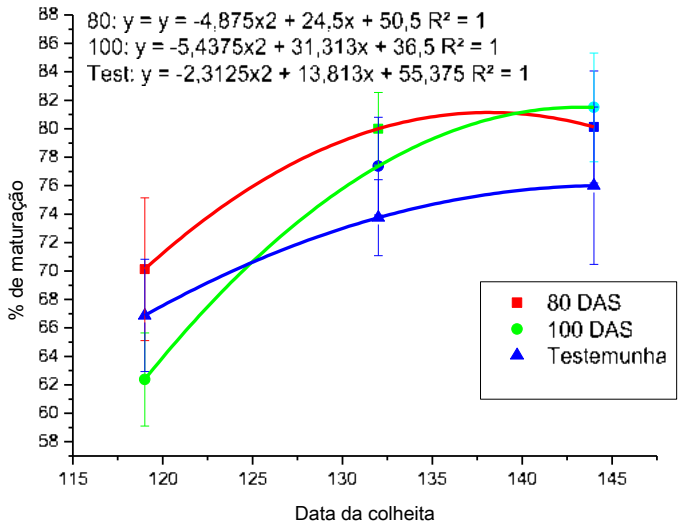


Figura 3. Porcentagem de vagens maduras de IAC 886, obtida pelo método de raspagem de vagens nas colheitas realizadas aos 119, 132 e 144 DAS, Pindorama - SP.

CONCLUSÕES

A aplicação do glyphosate na dose de 0,72 L e.a. ha^{-1} não influenciou significativamente a maturação das cutivares de amendoim IAC 503 e Runner IAC 886, em nenhuma das duas épocas de aplicação e nenhuma das três épocas de.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, P. R. C. Fisiologia da cana-de-açúcar. In: ENCONTRO DE CANA-DE- AÇÚCAR, **Anais...** São Paulo, 1992. p. 5-8.

DANIELE, P. G.; Stefano, C.; Prenesti, E.; Sammartano, S.; ***Talanta*** 1997, *45*, 425.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro, Brasil, 412p. 1999.

GODOY, I.J.; MORAES, S.A.; ZANOTTO, M.D.; SANTOS, R.C. **Melhoramento do Amendoim. In: Melhoramento de Plantas** – Culturas Agronômicas 2.a Ed. (Borém, A., ed.), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2005.

MUTTON, M. A. Modo de ação do sal de isopropilamina de N-(fosfonometil) glicina (glifosate) e efeito maturador na cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO ROUNDUP EFEITO MATURADOR, 1., 1993, Guarujá. ***Anais***... p.9-17.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

USO DE O GLYPHOSATE NA MATURAÇÃO DE DUAS CULTIVARES DE AMENDOIM RASTEIRO NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO-SP

CARREGA, W. C. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – willianscesar@hotmail.com); ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br); FINOTO, E. L. (APTA – Regional Centro Norte, Pindorama/SP- evertonfinoto@apta.sp.gov.br); BOLONHEZI, D. (APTA – Regional Centro Leste, Ribeirão Preto/SP - denizart@apta.sp.gov.br); PIROTTA M. Z. (IMES/Catanduva - melina_pirotta@hotmail.com) NEPOMUCENO M. P. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – mariluce_n@hotmail.com); GODOY, I. J. (IAC – Campinas/SP - ignaciojgodoy@yahoo.com.br).

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência do glyphosate na maturação de duas cultivares de amendoim rasteiro no município de Ribeirão Preto, estado de São Paulo. Foram instalados dois ensaios, um para cada cultivar de amendoim: IAC 503 e Runner IAC 886. Os ensaios foram instalados no delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições e no esquema fatorial 3 x 3, sendo três tratamentos e três épocas de colheita. Os tratamentos utilizados foram aplicação do glyphosate em duas épocas alternativas aos 80 e 100 dias após a semeadura e um tratamento testemunha. As colheitas foram realizadas em três épocas pré-determinadas 117, 129 e 139 dias após semeadura (DAS). Para avaliação do grau de maturação, em cada parcela colhida foi retirada uma amostra aleatória de 200 vagens que foram mantidas umedecidas para determinação do grau de maturação, pelo método de raspagem da casca e verificação da cor do endoderma (“hull scrape method”). A aplicação de glyphosate aos 80 DAS, na dose de 0,72 L e.a. ha^{-1}, aumentou a porcentagem de vagens maduras da cultivar IAC 503, na colheita realizada aos 139 DAS. Na cultivar Runner IAC 886 a aplicação do glyphosate nas duas épocas não influenciou significativamente a maturação, em nenhuma época de colheita.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea*, IAC 886, IAC 503, maturador

INTRODUÇÃO

O produto glyphosate [N-(fosfonometil) glicina] é um herbicida sistêmico, pós-emergente e não seletivo largamente utilizado na agricultura (Daniele et al., 1997). Segundo Mutton (1993), o glyphosate apresenta efeito maturador por propiciar a maturação artificial da cultura da cana-de-açúcar, na medida em que modifica a participação dos fotoassimilados deslocando e acumulando, na forma de sacarose, nos colmos ao invés da

utilização desta para o crescimento da planta, podendo promover melhoria no rendimento agroindustrial.

Os maturadores são produtos químicos que pertencem a diversos grupos químicos e agem como reguladores de crescimento, inibidores de crescimento, sem afetar drasticamente a fotossíntese. O modo de ação de cada um é próprio, uma vez que atua diretamente na fisiologia da planta, interferindo na síntese, degradação ou emprego de moléculas importantes do metabolismo básico (Castro, 1992).

O amendoim é uma leguminosa utilizada como cultura de sucessão à cana-de-açúcar nas áreas de reforma de canaviais. Entretanto, o ciclo de cultivares rasteiras de amendoim em São Paulo é de 130 a 140 dias, dependendo do genótipo. Esse período é considerado excessivo para as áreas de renovação de cana, o que inibe a expansão da cultura do amendoim nessas regiões. Uma solução seria a utilização de maturadores para promover a antecipação do ciclo.

Pelo exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o uso do glyphosate em duas cultivares de amendoim rasteiro visando à diminuição do ciclo para permitir a antecipação da colheita no município de Ribeirão Preto, de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Polo Regional Centro Leste, localizada no município de Ribeirão Preto, estado de São Paulo, no ano agrícola de 2011/2012. Segundo a Embrapa (1999), o solo é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférrico e textura argilosa.

Foram instalados dois ensaios, um para cada cultivar de amendoim: IAC 503 (de crescimento acentuadamente indeterminado, de ciclo de 130 a 140 dias, do plantio à colheita) e Runner IAC 886 (de crescimento relativamente mais determinado, ciclo de 130 dias) (GODOY et al., 2005). Os ensaios foram implantados no delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições e no esquema fatorial 3 x 3, sendo três tratamentos e três épocas de colheita. Os tratamentos foram aplicação do glyphosate em duas épocas alternativas, aos 80 e 100 dias após a semeadura, na dose de 0,72 L e.a. ha^{-1} e um tratamento testemunha (sem aplicação do produto) associados a três épocas de colheita: 119, 132 e 144 dias após a semeadura (DAS).

As unidades experimentais foram constituídas por quatro linhas de semeadura com quinze metros de comprimento e 0,90 metros entre linhas, sendo consideradas como área útil as duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de cada linha, nas extremidades.

O preparo do solo foi realizado por meio de duas gradagens aradoras e uma gradagem intermediária. Este preparo é utilizado nas regiões canavieiras, que utilizam a cultura do amendoim em sucessão no momento de renovação do canavial. As sementes

foram previamente tratadas com os fungicidas vitavax-thiram e o inseticida tiametoxan (Cruiser®). A semeadura foi realizada manualmente e foram depositadas 25 sementes por metro.

O controle de plantas daninhas foi efetuado inicialmente antes da semeadura, com a aplicação de trifluralina, na dose de 2,4 $L.ha^{-1}$ O manejo das principais pragas e doenças foi realizado por meio de pulverizações com equipamento terrestre tratorizado, com a aplicação dos defensivos recomendados.

As épocas de aplicação foram pré-determinadas para cada cultivar, próximo a fase de enchimento e/ou maturação de grãos do amendoim. As doses dos produtos foram determinadas considerando-se aquelas indicadas para maturação da cultura da cana-de-açúcar. Para cada aplicação foi utilizado pulverizador costal pressurizado por CO_2 munido de barras com quatro bicos com pontas tipo leque (TTJ60-11002 VP) espaçados em 0,5m entre eles, operando a 2,3 $kgf.cm^{-2}$ de pressão e trabalhando com volume de calda correspondente a 200 $L.ha^{-1}$, com deslocamento a 1 $m.s^{-1}$, barra a 0,5 metro de altura em relação ao alvo. No momento da aplicação, foram registrados os dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade média do vento.

Para avaliação do grau de maturação, em cada época pré-determinada, foram arrancados manualmente e colhidos 3 metros das linhas úteis de cada parcela, desprezando-se 1 metro em cada extremidade. As plantas da parcela foram colhidas e uma amostra aleatória de 200 vagens foi retirada e foram mantidas umedecidas para determinação do grau de maturação, pelo método de raspagem da casca e verificação da cor do endoderma (“hull scrape method”) conforme Figura 1.

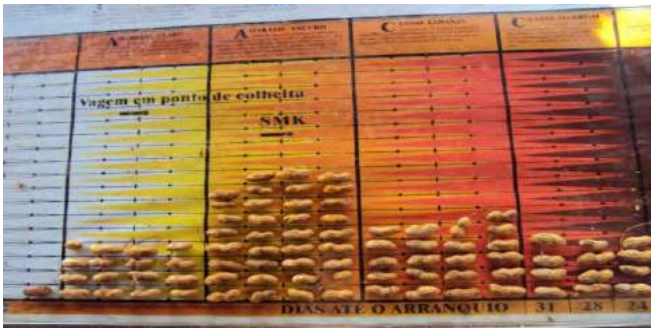


Figura 1. Tabela utilizada para classificação do grau de maturação das vagens de amendoim.

Para este trabalho, a maturação foi considerada pelo método de junção das classes: branca, amarela clara, amarela escura como imaturas e o restante (laranja, marrom e preta) como vagens maduras.

Os resultados de cada época de colheita foram submetidos à análise de variância, pelo teste de F. Para o teste comparativo das médias, foi aplicado teste de Tukey ao nível de 1 ou 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância demonstraram que não houve diferença significativa dos tratamentos nas duas primeiras épocas de colheitas, realizadas aos 117 e 129 DAS. Na colheita realizada aos 139 DAS observou-se que houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade para a cultivar de amendoim rasteiro IAC 503.

Observa-se na Figura 2 que plantas submetidas a aplicações de glyphosate aos 100 DAS apresentaram uma tendência de aumento na porcentagem de vagens maduras na primeira época de colheita, realizada aos 117 DAS. Na colheita realizada aos 129 a aplicação do glyphosate aos 80 DAS proporcionou tendência de aumento na porcentagem de vagens maduras. Aos 139 DAS houve diferença significativa, demonstrando que a aplicação realizada aos 80 DAS proporcionou aumento na maturação, quando comparada com a testemunha e com a aplicação realizada aos 100 DAS.

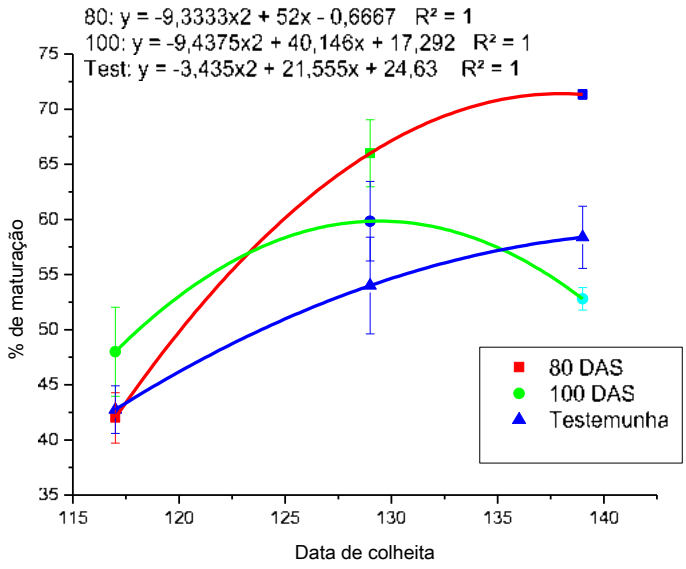


Figura 2. Porcentagem de vagens maduras de IAC 503, obtida pelo método de raspagem de vagens nas colheitas realizadas aos 117, 129 e 139 DAS, Ribeirão Preto - SP.

A cultivar Runner IAC 886 não apresentou diferença significativa para as duas épocas de aplicação de glyphosate, realizadas aos 80 ou 100 DAS, em nenhuma das épocas de colheitas estudadas.

Na Figura 3 pode-se observar que os tratamentos que receberam aplicações de glyphosate aos 80 ou 100 DAS apresentaram tendência de maior porcentagem de vagens maduras, em relação à testemunha, nas três épocas de colheita.

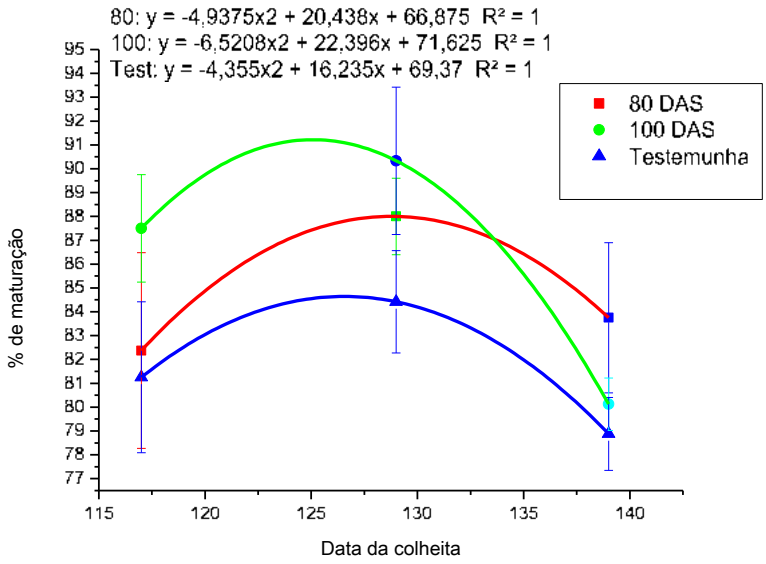


Figura 3. Porcentagem de vagens matura de IAC 886, obtida pelo método de raspagem de vagens nas colheitas realizadas aos 117, 129 e 139 DAS, Ribeirão Preto - SP.

CONCLUSÕES

A aplicação de glyphosate aos 80 DAS, na dose de 0,72 L e.a. ha^{-1}, aumentou a porcentagem de vagens maduras da cultivar de amendoim IAC 503, na colheita realizada aos 139 DAS.

Na cultivar de amendoim Runner IAC 886 a aplicação do glyphosate nas duas épocas não influenciou significativamente na maturação, em nenhuma época de colheita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, P. R. C. Fisiologia da cana-de-açúcar. In: ENCONTRO DE CANA-DE- AÇÚCAR, **Anais...** São Paulo, 1992. p. 5-8.

DANIELE, P. G.; Stefano, C.; Prenesti, E.; Sammartano, S.; ***Talanta*** 1997, *45*, 425.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro, Brasil, 412p. 1999.

GODOY, I.J.; MORAES, S.A.; ZANOTTO, M.D.; SANTOS, R.C. **Melhoramento do Amendoim. In: Melhoramento de Plantas** – Culturas Agronômicas 2.a Ed. (Borém, A., ed.), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2005

MUTTON, M. A. Modo de ação do sal de isopropilamina de N-(fosfonometil) glicina (glifosate) e efeito maturador na cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO ROUNDUP EFEITO MATURADOR, 1., 1993, Guarujá. ***Anais***... p.9-17.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EXPRESSÃO DE GENES RELACIONADOS AO DEGRANE NA JUNÇÃO ENTRE O PEDICELO E A FLOR EM ARROZ VERMELHO

NUNES, A.L. (DEPLAV, – UFRGS, Porto Alegre/RS e IFRS, *Campus* Sertão – nunes.ander@gmail.com), MARKUS, C. (DEPLAV, – UFRGS, Porto Alegre - catarine.markus@gmail.com), MEROTTO JR., A. (DEPLAV, – UFRGS, Porto Alegre – merotto@ufrgs.br)

RESUMO: O degrane é a queda natural das sementes da panícula do arroz vermelho que torna esta planta daninha de difícil manejo em longo prazo. O melhor entendimento deste processo em biótipos de arroz vermelho pode ser utilizado para desenvolver procedimentos biotecnológicos para mitigar os problemas causados por esta planta daninha. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a expressão dos genes conhecidos relacionados ao degrane em populações com níveis de degrane contrastantes. A partir de genótipos fenotipados foram selecionados ecótipos de arroz vermelho, AV 60 e AV 31 e cultivares de arroz Lacassine e Batatais que apresentaram níveis contrastantes de degrane. A análise da expressão gênica foi realizada através da técnica RT-PCR em tempo real em 16 genes relacionados à característica estudada. A extração do RNA foi realizada na inserção entre o pedicelo e a flor dez dias após a polinização. A expressão relativa dos genes *OsCPL1* e *OsXTH8* apresentou uma relação direta com o nível de degrane. Já a expressão relativa do gene *OsCel9D* apresentou uma relação inversa aos níveis de degrane.

Palavras-chave: parede celular, biotecnologia, debulha natural

INTRODUÇÃO

O arroz cultivado é consumido em todos os continentes, apresenta elevada produção e área de cultivo, e possui elevada importância econômica e social na maioria dos países. O Brasil é o décimo maior produtor mundial de arroz, com cerca de 13,6 milhões de toneladas na safra 2010/2011. No Rio Grande do Sul (RS), este cereal ocupa área superior a 1,1 milhões de hectares, produzindo ao redor de 6,8 milhões de toneladas ao ano. A produtividade média obtida no RS é de 6454 kg ha^{-1} (Irga, 2010). Nessa região, apesar da produtividade média ter aumentado nos últimos anos, esta se encontra abaixo da produtividade alcançada pelas lavouras que adotam alto nível tecnológico e do potencial obtido nas áreas experimentais. Isso ocorre, dentre outro fatores, devido aos efeitos da interferência resultantes do controle insatisfatório do arroz vermelho.

Apesar do arroz vermelho e do arroz cultivado pertencerem a mesma espécie botânica, diferenças relacionadas principalmente ao degrane e a dormência fisiológica das sementes são as principais características que tornam o arroz vermelho daninho e que resultam em prejuízos ao arroz cultivado. O degrane impossibilita a colheita das sementes e resulta no aumento do número de sementes no solo. Já a dormência das sementes do arroz vermelho permite a germinação escalonada no tempo, resultando na quase que perpetuação desta planta daninha uma vez estabelecida em uma lavoura. No entanto, a análise de todos os tipos de arroz daninho, como o arroz vermelho e as espécies silvestres, indica que a debulha natural é a característica onipresente, pois existe arroz daninho, especialmente na Ásia e na África, que apresenta baixa dormência, à semelhança da maioria das cultivares modernas (Delouche et al., 2007).

A debulha natural do grão de arroz é causada pela diferenciação da camada de abscisão que delimita o grão do pedicelo. O processo de abscisão é gerado pela produção de etileno, que inibe a produção de auxina. Respondendo a certos sinais, enzimas hidrolíticas, como poligalacturonase e β-endo-glucanase, são produzidas nas células da camada de abscisão, causando a degradação da lamela média e da parede celular resultando na queda do grão. A expressão de beta-1,4-glucanase no feijoeiro aumentou durante o processo de abscisão das sementes promovido por etileno, mas foi reprimida em função da aplicação de auxina. No tomateiro um conjunto de genes codificando celulases foi clonado (*Cel1* a *Cel7*), e a redução na expressão destes genes levou ao aumento da força necessária para o destacamento do fruto (Taylor et al., 1994). O objetivo deste trabalho foi caracterizar a expressão dos genes conhecidos relacionados ao degrane em populações com níveis de degrane contrastantes. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a expressão dos genes conhecidos relacionados ao degrane em populações com níveis de degrane contrastantes.

MATERIAL E MÉTODOS

Com base no trabalho anterior foram escolhidos quatro genótipos com níveis contrastantes de degrane dos grãos para avaliação dos níveis de expressão de genes relacionados ao degrane e a parede celular. A análise da expressão gênica foi realizada através da técnica RT-PCR em tempo real. Os genótipos de alto degrane escolhidos foram os ecótipos de arroz vermelho AV 31 e AV 60, e de baixo degrane as cultivares Lacassine e Batatais. Perfilhos com panículas polinizadas naturalmente no mesmo dia e hora foram coletadas no mesmo momento aos dez dias após a polinização e conduzidas para o laboratório. Após, foram coletadas 30 junções pedicelo-flor do terço médio da panícula (30 mg de material vegetal) por repetição. O material foi imediatamente depositado em nitrogênio líquido (LN_2) e consistiu de aproximadamente 1 mm da região do pedicelo e de

1,5 mm da região da flor. Cada ecótipo ou cultivar contou com três repetições biológicas e cada repetição biológica contou com quatro replicatas.

A extração do RNA foi realizada pelo método Trizol®. A análise da reação de RT-PCR em tempo real foi iniciada pela interpretação da curva de dissociação para verificar a pureza do produto formado e confirmar a ausência de dímeros de iniciadores ou produtos inespecíficos. Foram analisados os genes *qSH1, Sh4, OsCPL1, Os02g0170900, OsCel9D, Os04g0480900, Os09g0530200, Os11g0462100, OsXTH8, Os02g0613200, Os03g0745400, Os05g0117300, Os08g0512400, Os10g0137700, Os11g0148700* e *Os01g0849100*. O ajuste das curvas foi realizada pela análise da eficiência da PCR através do software livre LinRegPCR (versão 12.2), que analisa a curva exponencial de amplificação. Valores de R>0,99, com eficiência entre 1,8 e 2 e números de pontos maiores que 4 foram aceitos, os demais foram descartados não entrando na análise (Tuomi et al., 2010). Os níveis de expressão relativa foram realizados através da fórmula de Dussault & Pouliot (2006), onde o $\Delta\Delta Ct = (Ct_{alvo} - Ct_{28S}) - (Ct_{calibrador} - Ct_{28S})$, sendo o $\Delta\Delta Ct$ a expressão relativa do gene, e a aplicação do resultado em $2^{-(\Delta\Delta Ct)}$ fornece a dimensão de variação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, existem três genes com efeito comprovado sobre o degrane, *qSH1*, *Sh4* e *OsCPL1*. O gene *qSH1* não foi expresso na região entre o pedicelo e a flor aos dez dias após a polinização. O gene *Sh4* apresentou expressão na região entre o pedicelo e a flor (Figura 1). Entretanto, a expressão deste gene não mostrou uma relação direta com a ocorrência do degrane. A expressão do gene *Sh4* na cultivar Batatais não difere dos ecótipos AV 60 e AV 31. Já a cultivar Lacassine apresentou um menor nível de expressão em comparação aos demais ecótipos e a cultivar Batatais. A expressão do gene *Sh4* foi detectada na região entre o pedicelo e a flor em diferentes momentos na cultivar da subespécie índica CL 16 e em um ecótipo do arroz silvestre *Oryza nivara.* O gene *OsCPL1* foi expresso na região entre o pedicelo e a flor aos dez dias após a polinização e apresentou uma relação direta com o nível de degrane (Figura 1). Nos ecótipos que possuem degrane, AV 60 e AV 31 a expressão do gene foi superior em relação às cultivares que possuem menor nível de degrane. Dessa forma, a expressão do gene *OsCPL1* estaria relacionada com a ativação do processo de abscisão. O contraponto é que a expressão no ecótipo AV 31 foi cinco vezes maior em comparação ao ecótipo AV 60. Esta diferença na expressão nos ecótipos não se concretizou em um maior nível de degrane no AV 31 em relação ao AV 60. Um dos motivos para isso seriam as modificações pós-transcricionais e pós-traducionais que o mRNA e a proteína do gene *OsCPL1* podem sofrer, respectivamente.

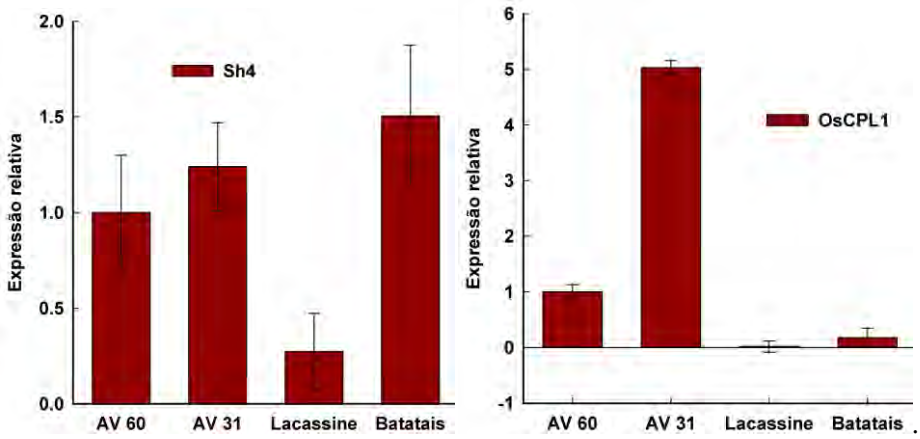


Figura 1. Expressão relativa de genes com relação comprovada sobre o degrane, *Sh4* e *OsCPL1*, aos dez dias após a polinização.

Um total de seis genes relacionados à parede celular foi avaliado quanto à expressão relativa. Os genes *Os09g0530200* e *Os11g0462100* que codificam enzimas do tipo *endo-beta-1,4-glucanase* e *glycoside hydrolase*, respectivamente, não apresentaram expressão. Os genes *Os04g04480900* e *Os02g0170900* que codificam enzimas do tipo *glycoside hydrolase* e *lytic transglycosylase*, respectivamente, foram expressos, mas não apresentaram uma relação direta com nível de degrane (dados não apresentados). O padrão de expressão do gene *OsXTH8*, que codifica uma enzima *xyloglucan endotransglycosylase/hydrolase* mostrou relação direta com a presença do degrane, pois nos ecótipos de arroz vermelho a expressão do gene foi superior em comparação às cultivares de arroz onde o degrane é ausente (Figura 2). As enzimas do tipo *xyloglucan endotransglycosylase/hydrolase* catalisam a clivagem de polímeros de xiloglucanas e a sua transferência para outros polímeros de xiloglucanas. Além disso, estas enzimas desprendem a parede celular para a expansão celular regulada pelo turgor (Rose *et al.*, 2002). A expressão relativa do gene *OsCel9D* também apresentou associação com o degrane. Entretanto, esta relação é inversa daquela presente no padrão de expressão do gene *OsXTH8*, pois para o gene *OsCel9D* a expressão estaria relacionada com a repressão do processo de abscisão (Figura 2). Para o ecótipo de arroz vermelho AV 31 o nível de expressão foi igual ao controle AV 60, enquanto que nas cultivares de arroz Lacassine e Batatais, a expressão relativa foi de cinco e 30 vezes superior ao controle, respectivamente (Figura 2).

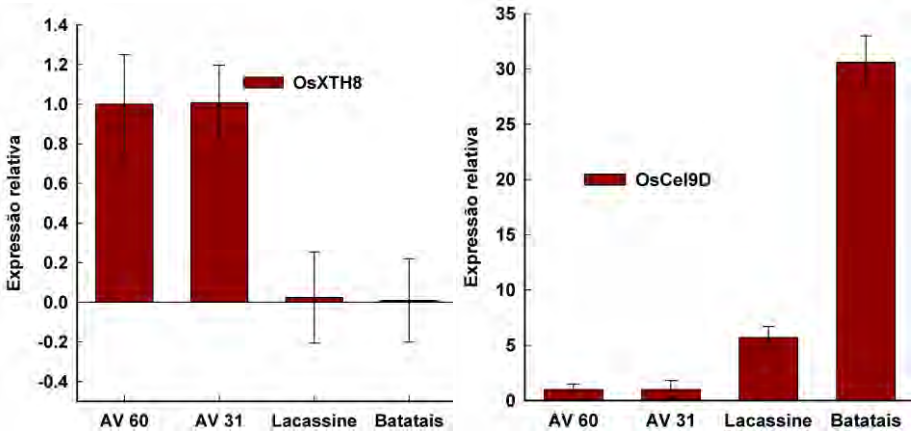


Figura 2. Expressão relativa de genes relacionado à parede celular, *OsXTH8* e *OsCel9D*, aos dez dias após a polinização.

Outros sete genes com possível ação sobre o degrane, *Os02g0613200, Os03g0745400, Os05g0117300, Os08g0512400, Os10g0137700, Os11g0148700* e *Os01g0849100*, não apresentaram expressão no local analisado ou não apresentaram uma relação direta com o degrane (dados não apresentados).

CONCLUSÕES

A expressão diferenciada dos genes *OsCPL1* e *OsXTH8* está relacionada com a ativação do processo de abscisão, quanto maior seus níveis de expressão maior será o nível de degrane. Já a expressão do gene *OsCel9D* está relacionada com a repressão do processo de abscisão nos genótipos avaliados. O gene *qSH1* comumente relacionado com o degrane em outros estudos não possui efeito nos genótipos avaliados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DELOUCHE, J. C. et al. **Weedy rices-origin, biology, ecology, and control**. Rome: FAO, 2007. 144 p. (FAO plant production and protection paper, 188).

DUSSAULT, A. A.; POULIOT, M. Rapid and simple comparison of messenger RNA levels using real-time PCR. **Biological Procedures Online**, New York, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2006.

IRGA. **Relatório final de colheita do arro irrigado no Rio Grande do Sul - Safra 2009/10**. Porto Alegre: Irga - Política Setorial, 2010. 6 p.

ROSE, J. K. C. et al. The XTH family of enzymes involved in xyloglucan endotransglucosylation and endohydrolysis: current perspectives and a new unifying nomenclature. **Plant and Cell Physiology**, Oxford, v. 43, n. 12, p. 1421-1435, 2002.

TAYLOR, J. E. et al. Characterization and accumulation pattern of an mRNA encoding an abscission-related β-1,4-glucanase from leaflets of *Sambucus nigra*. **Plant Molecular Biology**, Dordrecht, v. 24, n. 6, p. 961-964, 1994.

TUOMI, J. M. et al. Bias in the Cq value observed with hydrolysis probe based quantitative PCR can be corrected with the estimated PCR efficiency value. **Methods**, Malden, v. 50, n. 4, p. 313-322, 2010.

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS SOB PLANTIOS DE *Eucalyptus* sp. NA REGIÃO SUDESTE DO TOCANTINS

NERES, C. E. R. (PPGB - UFT, Gurupi/TO - cipocadu@hotmail.com), SILVA, J. I. C (PNPD - UFT, Gurupi/TO - joseiranc@hotmail.com), CARVALHO, G. P. (PPGPV – UFT, Gurupi/TO – gisleancarvalho@hotmail.com), ERASMO, E. A. L (PPGPV - UFT, Gurupi/TO - erasmolemus@uol.com.br), VIEIRA, K. P. (PPGPV – UFT, Gurupi/TO – kleverson@uft.edu.br), CERQUEIRA, F. B. (UFT, Gurupi/TO – fernando1.981@hotmail.com)

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo realizar um levantamento florístico e fitossociológico das plantas daninhas sob plantios de *Eucalyptus* sp. na região sudeste do Tocantins. Foram separadas cinco áreas de 1 ha, conforme as diferentes idades de plantio. As amostragens foram feitas através do método do quadrado inventário que se baseou na utilização de um quadrado de ferro com dimensões de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²), de forma que foram identificadas e quantificadas todas as plantas daninhas contidas em seu interior. Segundo fórmula proposta por Mueller-Dombois e Ellemberg (1974) foram calculados os seguintes índices fitossociológicos: Frequência absoluta, Frequência relativa, Densidade absoluta, Densidade relativa e Índice de Valor de Importância. Na área amostrada, foram identificadas 90 espécies pertencentes a 84 gêneros, 39 famílias e 3 sub-famílias. Foi observado no local de estudo grande densidade e diversidade de plantas daninhas, havendo predominância de dicotiledôneas em relação às monocotiledôneas. A família Fabaceae foi a que apresentou o maior número de espécies e maior IVI. A espécie *Bauhinia forficata* foi a espécie mais representativa na área amostrada, destacou-se quanto ao índice de valor de importância.

Palavras-chave: Plantas daninhas, densidade, fitossociologia.

INTRODUÇÃO

Os Plantios com a cultura do gênero *Eucalyptus* sp. já ultrapassam 5 milhões de hectares no Brasil e mais de 47.542 hectares no Estado do Tocantins. Proporcionando assim milhões de empregos e é considerada uma das principais atividades para responder os desafios da exportação brasileira (ABRAF, 2010).

Os plantios de *Eucalyptus* sp. na região sudeste do Tocantins se encontram em fase inicial e necessitam de estudos referentes ao manejo integrado de plantas daninhas,

levando-se em consideração que as mesmas competem com a cultura pelos fatores de crescimento (água, luz e nutrientes), prejudicam com parasitismo, alelopatia e dificultam nos tratos culturais e colheita.

O desenvolvimento de pesquisas que visam solucionar ou minimizar a ocorrência de problemas operacionais, entre eles as plantas daninhas, representa o primeiro passo para a evolução da atividade florestal brasileira (BENEDETTI, 2000).

O manejo integrado de plantas daninhas consiste em conseguir um sistema ambientalmente correto, onde são usados todos os conhecimentos e ferramentas disponíveis para condução de culturas livres de danos econômicos causados pela vegetação daninha competitiva (TUFFI SANTOS et al*.,* 2005).

O levantamento fitossociológico realizado sob plantios de *Eucalyptus* sp. propicia identificar as principais plantas daninhas e de posse desses dados escolher o método de controle ou herbicida a ser utilizado.

Apesar da ampla cobertura florestal original que o Estado do Tocantins possui e o crescente aumento de plantações do gênero *Eucalyptus* sp*.,* poucos são os trabalhos realizados sobre plantas daninhas dessa cultura no estado.

O presente trabalho teve por objetivo realizar um levantamento florístico e fitossociológico das plantas daninhas sob plantios de *Eucalyptus* sp. na região sudeste do Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi desenvolvido nas áreas de plantios de *Eucalyptus* sp. da empresa GMR florestal®, localizada na cidade de Conceição do Tocantins - TO, fazenda Aurora, a 12º 13 12”S, 47º 17’ 49”N e 394 m de altitude. Situada numa região sob domínio do Bioma Cerrado e intensa presença de plintossolos pétricos e afloramentos rochosos com relevo plano (EMBRAPA, 2006).

O clima predominante na região é do tipo Aw segundo a classificação de Köppen – Geiger (PEEL et al*.*, 2007), com chuvas no verão e uma longa estação seca. A temperatura média varia entre 19ºC e 28ºC, e a pluviosidade é inferior a 2000 mm ao ano.

Foram separadas cinco áreas de 1 ha, conforme as diferentes idades de plantio de 1 a 2 anos e uniformidade de infestação das plantas daninhas, buscando parcelas representativas das áreas de produção da empresa. No local das áreas de plantio anteriormente existia a fisionomia de cerrado *stricto sensu*, onde foi efetuada inicialmente uma derrubada com máquina pesada e posteriormente subsolagem a 60 cm de profundidade na linha de plantio. O clone utilizado na área é um híbrido resultante do

cruzamento entre *E. camaldulensis x E. tereticornis*, no espaçamento de 2,5 m entre plantas e 3,0 m entre linhas.

A área de amostragem foi de um hectare em cada área de produção de *Eucalyptus* sp., sendo utilizado o método do quadrado inventário ou censo da população vegetal que se baseou na utilização de um quadrado de 0,5 m², e na amostragem foram identificadas todas as plantas daninhas contidas em seu interior. O qual foi lançado aleatoriamente 15 vezes em cada área de amostragem, com um caminhamento em zig-zag.

A identificação taxonômica foi realizada através de comparações com material do herbário FLORESCER, literatura especializada e consulta a especialistas quando necessário. Para atualização dos binômios específicos foi utilizado o site Missouri Botanical Garden. No ano de 2011, o sistema de classificação adotado foi APGII (SOUZA E LORENZI, 2005).

Os dados foram coletados entre os meses de abril de 2011 a novembro de 2011. As parcelas de 100 X 100 m foram demarcadas com cordões brancos amarrados em estacas pintadas de vermelho fincadas no solo em cada um dos vértices.

Posteriormente os dados coletados foram utilizados para análise fitossociológica calculando-se as seguintes variáveis: Frequência absoluta, Frequência relativa, Densidade absoluta, Densidade relativa e Índice de Valor de Importância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi amostrado no levantamento fitossociológico 90 espécies distribuídas em 84 gêneros, pertencentes a 39 famílias e 3 sub-famílias. Sendo que 87,78% do total de espécies amostradas foram classificadas como dicotiledôneas e 12,22% monocotiledôneas.

Em relação aos gêneros, cerca de 40,47% se concentram em apenas quatro famílias: Fabaceae (18 gêneros); Rubiaceae (9); Poaceae (5) e Bignoniaceae (2). Sendo o gênero *Tabebuia* o de maior representação com 04 espécies.

As famílias Fabaceae e Rubiaceae apresentam o maior número de espécies, conforme Figura 01.

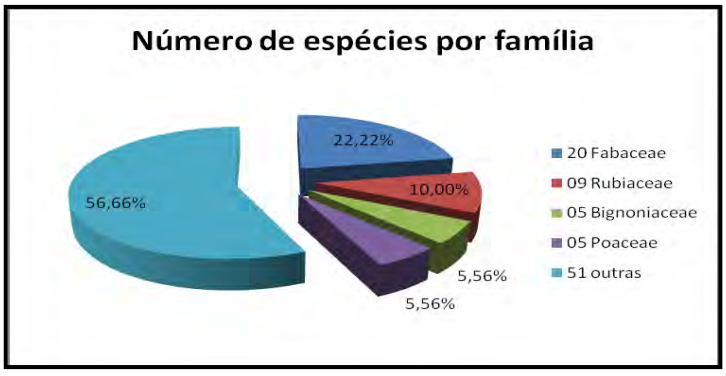


Figura 01. Proporção de espécies por famílias encontradas na área amostrada.

Os maiores valores de IVI pertencem as famílias Fabaceae e Rubiaceae, sendo 77,9 e 36,3 respectivamente, que somadas representam 38,06% do valor de IVI total. As duas famílias juntas representam 32,22% de todas as espécies encontradas na área.

As espécies com maiores valores de IVI (Índice de Valor de Importância), em ordem decrescente foram: *Bauhinia forficata* (17), *Caesalpinia pyramidalis* (13,6), *Psidium* spp. (11,7), *Spermacoce latifolia* (9,4), *Hyparrhenia rufa* (9,4), *Richardia scabra* (9,2), *Zanthoxylum rhoifolium* (7,9), *Tristachya leiostachya* (7,1), *Qualea parviflora* (7).

Nenhuma das espécies amostradas ocorreu em todas as unidades amostrais. No entanto as espécies *Bauhinia forficata*, *Caesalpinia pyramidalis* e *Psidium* sp. além de um maior número de indivíduos, são as que apresentaram maior freqüência e IVI, conforme Figura 02.



Figura 02. Índice de Valor de Importância das espécies de plantas daninhas mais representativas em plantio de *Eucalyptus* sp. Conceição do Tocantins - TO, 2011.

CONCLUSÕES

Na área amostrada, foram identificadas 90 espécies pertencentes a 84 gêneros, 39 famílias e 3 sub-famílias. Foi observado no local de estudo grande densidade e diversidade de plantas daninhas, havendo predominância de dicotiledôneas em relação às monocotiledôneas. A família Fabaceae foi a que apresentou o maior número de espécies e maior IVI.

A espécie *Bauhinia forficata* foi a espécie mais representativa na área amostrada, destacou-se quanto ao índice de valor de importância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF. 2010 - **Anuário Estatístico ABRAF 2010** - ano base 2009.

BENEDETTI, V. **Controle de ervas daninhas em plantações florestais**. IPEF, p.16, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro nacional de pesquisa de solos. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willey e Sons, 1974. 547p.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A.; Update world map of the Köppen-Geiger climate classification**. Hydrol. Earth Sust. Sci**, v.11, p.1633-1644. 2007.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. 2005. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 640p.

TUFFI SANTOS, L. D.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; DUARTE, W. M.; TIBURCIO, R. A. S.; SANTOS, M. V. **Crescimento e morfoanatomia foliar de eucalipto sob efeito de deriva do glyphosate.** Planta Daninha, v.23, n.1, p.133-142, 2005.

VARIABILIDADE NUCLEOTÍDICA DE GENES RELACIONADOS AO DEGRANE EM ARROZ VERMELHO

NUNES, A.L. (DEPLAV, – UFRGS, Porto Alegre/RS e IFRS, *Campus* Sertão – nunes.ander@gmail.com), BISPO, N.B. (DEPLAV, – UFRGS, Porto Alegre - nory.bispo@gmail.com), MEROTTO JR., A. (DEPLAV, – UFRGS, Porto Alegre – merotto@ufrgs.br)

RESUMO: Elevados níveis de degrane em ecótipos de arroz vermelho dificultam o manejo destas plantas daninhas. A caracterização nucleotídica de genes relacionados ao degrane permite avançar no conhecimento sobre a característica estudada. O objetivo deste trabalho foi analisar a variabilidade nucleotídica de genes relacionados direta e indiretamente ao degrane populações de arroz. A análise foi realizada a partir de 29 populações de arroz cultivado e daninho fenotipadas anteriormente com relação ao nível de degrane. Os genes analisados foram *qSH1, Sh4, CPL1, OsXTH8, Os02g0613200, Os03g0745400, Os05g0117300, Os08g0512400, Os10g0137700, Os11g0148700* e *Os01g0849100*. O DNA das populações foi extraído pelo método CTAB modificado a partir de amostras de folhas jovens. Os fragmentos gênicos a serem sequenciados foram amplificados através da reação de PCR, purificados e enviados para sequenciamento. As sequências dos genes obtidas foram editadas pelo programa BioEdit e alinhadas através do programa ClustalW. A variabilidade nucleotídica do gene *Os08g0512400* a 1271 bases *upstream* mostrou que os genótipos com o nucleotídeo T possuem em geral elevado degrane, enquanto que os genótipos com o nucleotídeo A apresentam baixo degrane. Além disso, a variação nucleotídica do exon 5 do gene *Os01g0849100* apresentou dois SNPs, nas posições 2981 e 3057, que estão relacionados ao degrane.

Palavras-chave: Single Nucleotide Polymorphism (SNP), biotecnologia, debulha natural

INTRODUÇÃO

Entre as espécies daninhas que infestam as lavouras de arroz, destaca-se o arroz vermelho como aquela que mais limita o potencial de produtividade do arroz. As infestações com arroz vermelho comumente são superiores a 10 plantas por m^2 e chegam em algumas lavouras a 1000 plantas por m^2. Em média, a presença de uma planta de arroz vermelho m^{-2} reduz em 2,1% a produtividade de grãos do arroz cultivado (Balbinot Junior *et al.*, 2003).

A compreensão da variabilidade do degrane em arroz vermelho poderá ser utilizada para determinar práticas de manejo para reduzir os problemas com esta planta daninha em

lavouras de arroz irrigado. O arroz é a planta cultivada mais conhecida em nível genômico. As informações provenientes do sequenciamento de DNA e de outros estudos genéticos e moleculares têm resultado no aumento dos conhecimentos relacionados, por exemplo, a especiação, domesticação, ploidização e adaptação ecológica do gênero *Oryza*. A associação das informações provenientes do sequenciamento de DNA do arroz cultivado com a variabilidade genética de outras espécies ou de ecótipos silvestres do gênero *Oryza* possibilita o entendimento de caracteres que tornam as plantas de arroz vermelho daninhas, como por exemplo, o degrane das sementes. O objetivo deste trabalho foi analisar a variabilidade nucleotídica de genes relacionados direta e indiretamente ao degrane populações de arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

Populações de arroz cultivado e arroz vermelho anteriormente fenotipadas quanto ao nível de degrane foram analisadas quanto à variabilidade nucleotídica de genes relacionados a esta característica. Os genes analisados foram *qSH1, Sh4, CPL1, OsXTH8*, *Os02g0613200, Os03g0745400, Os05g0117300, Os08g0512400, Os10g0137700, Os11g0148700* e *Os01g0849100*. O DNA genômico foi extraído a partir de amostras de folhas jovens de plantas individuais através do protocolo CTAB (brometo de cetiltrimetilamônio) modificado. A reação de cadeia de polimerase (PCR) foi realizada em termociclador PTC100® (MJ Research) e consistiu de 20 ng de DNA genômico, 0,2 µM de cada *primer*, 1x PCR buffer, 0,2 µM dNTPs, 0,25 U de Taq DNA Polymerase, 0,3 µL de DMSO e água miliQ em um volume total de 20 µL. O protocolo de reação consistiu de 3 min de incubação a 94ºC, seguido de 40 ciclos de 94ºC por 1 min para desnaturação da fita de DNA; 60ºC por 1 min, para o pareamento dos *primers*; 72ºC por 1,5 min para extensão da fita de DNA e um ciclo de extensão final de 72ºC por 10 min.

As amostras amplificadas foram purificadas através de clorofórmio:álcool isoamílico e enviadas ao sequenciamento. O sequenciamento das amostras foi realizado no Laboratório ACTGene (Centro de Biotecnologia, UFRGS, Porto Alegre, RS) utilizando o sequenciador automático ABI-PRISM 3100 Genetic Analyzer®. As sequências dos genes obtidas foram editadas pelo programa BioEdit (versão 7.0.5.3) (Hall, 1999). Após, estas sequências foram alinhadas através do programa ClustalW (versão 1.82) (Altschul *et al.*, 1997). O alinhamento foi feito utilizando as ferramentas BLASTn e BLASTx com base nas sequências dos genes previamente depositadas em banco de dados como *GenBank* e *Gramene*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com exceção dos *Os08g0512400* e *Os01g0849100* os demais genes analisados não apresentaram variabilidade nucleotídica relacionada diretamente com os níveis de degrane.

O alinhamento parcial das sequências a 1271 bases *upstream* do gene *Os08g0512400* em 31 genótipos de arroz (Figura 1) mostrou resultados que podem apresentar relação entre a presença de SNPs e a mudança no fenótipo. Na região regulatória 5' do gene *Os08g0512400* os genótipos que apresentam o nucleotídeo T na posição 1271 *upstream* do gene tendem a apresentar elevado degrane, enquanto que os genótipos que apresentam o nucleotídeo A tendem a apresentar baixo degrane (Figura 1). A única exceção a esta associação é o genótipo de arroz vermelho AV 109. O SNP presente na região regulatória deste gene não é o único responsável pela presença ou ausência do degrane nos genótipos utilizados, pois somente a presença de outros genes relacionados a esta característica explica a diferença do nível de degrane dentro de um grupo que possui o mesmo nucleotídeo na posição 1271. Outra possibilidade dessa teoria é que os genótipos que estão na zona de transição entre o fim do grupo com alto degrane e o início do grupo com médio degrane possuem níveis de degrane semelhante e possuem nucleotídeos diferentes.

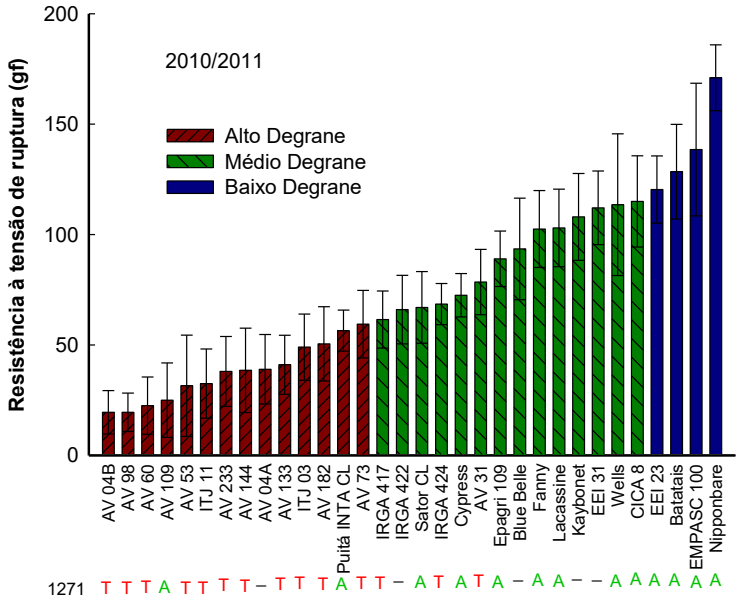


Figura 1. Relação entre o nível da Resistência à retenção de ruptura (RTR) e o nucleotídeo presente a 1271 bases *upstream* do gene *Os08g0512400*. T = Timina, A = Adenina, – = informação não disponível.

O gene *Os08g0512400* codifica uma proteína com um domínio de ligação ao DNA do tipo *HMG-I/Y* (*High mobility group*) (Reeves & Beckerbauer, 2001). Estas proteínas possuem baixo peso molecular, não histonas com ação na cromatina. Dessa forma, as proteínas desta família modulam a estrutura do DNA alterando a transcrição de genes facilitando ou impedindo a ligação de fatores de transcrição (Ziólkowski *et al.*, 2009). Assim, o gene Os08g0512400 pode estar associado à presença ou ausência de degrane de uma forma

indireta regulando a expressão de outros genes e até enzimas que possam estar associados ao degrane.

A variação nucleotídica do exon 5 do gene *Os01g0849100* apresentou dois SNPs, nas posições 2981 e 3057, que podem estar relacionados ao degrane em arroz (Figura 2). Na posição 2981 a mutação de G para A altera a formação de uma arginina para uma histidina na posição 994 da proteína. Já na posição 3057 do gene a alteração de uma T para uma G resulta na alteração de uma histidina para uma glutamina na posição 1019 da proteína. De uma forma geral, os genótipos que possuem nas posições 2981 e 3057 os nucleotídeos G e T, respectivamente, possuem elevado degrane. Os genótipos que possuem médio degrane possuem os nucleotídeos A e T nas posições citadas. Por fim, os genótipos que possuem os nucleotídeos G e G nas posições 2981 e 3057, respectivamente, tendem a possuir menor degrane (Figura 2).

Ao interpretar a Figura 2 deve ser considerado que a formação dos grupos dos níveis de degrane ocorreu de forma subjetiva. Dessa forma, se verifica que nas zonas de transição entre os grupos existem genótipos com o lócus do gene que propicia o degrane elevado agrupados no grupo "médio degrane", por exemplo. Assim, somente os genótipos Sator CL e EEI 23 são exceções a este comportamento. Sator CL possui o genótipo de baixo degrane, mas o fenótipo apresentado é de alto degrane do degrane. Já o genótipo EEI 23 possui comportamento contrário, ou seja, apresenta genótipo de alto degrane, mas o fenótipo de baixo degrane. Ao analisar a relação do SNP da região regulatória 5' do gene *Os08g0512400* com o nível de degrane concluiu-se que há outros genes atuando sobre o fenótipo do degrane, e a variação nucleotídica do gene *Os01g0849100* o torna um possível candidato. O gene *Os01g0849100* codifica uma proteína com um domínio que estimula a troca de nucleosídeos difosfatados por nucleosídeos trifosfatados (Berken *et al.*, 2005).

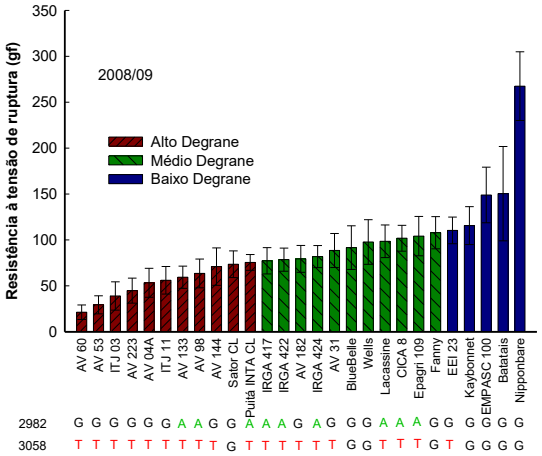


Figura 2. Relação entre o nível da Resistência à retenção de ruptura (RTR) e os nucleotídeos presentes nas posições 2981 e 3057 do gene *Os01g0849100*. T = Timina, A = Adenina, G = Guanina.

CONCLUSÕES

A variabilidade nucleotídica do gene *Os08g0512400* está relacionada com a mudança nos níveis de degrane. Na região regulatória 5' deste gene os genótipos que apresentam o nucleotídeo T na posição 1271 upstream do gene em geral possuem elevado degrane, enquanto que os genótipos que apresentam o nucleotídeo A possuem baixo degrane. Além disso, a variação nucleotídica do exon 5 do gene *Os01g0849100* apresentou dois SNPs, nas posições 2981 e 3057, que estão relacionados ao degrane em arroz. Os genótipos que possuem nas posições 2981 e 3057 os nucleotídeos G e T, respectivamente, possuem elevado degrane. Os genótipos que possuem médio degrane possuem os nucleotídeos A e T nas posições citadas. Por fim, os genótipos que possuem os nucleotídeos G e G nas posições 2981 e 3057, respectivamente, tendem a possuir menor degrane.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTSCHUL, S. F. et al. Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs. **Nucleic Acids Research**, Oxford, v. 25, n. 17, p. 3389-3402, 1997.

BALBINOT JUNIOR, A. A. et al. Competitividade de cultivares de arroz irrigado com cultivar simuladora de arroz-vermelho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 1, p. 53-59, 2003.

BERKEN, A.; THOMAS, C.; WITTINGHOFER, A. A new family of RhoGEFs activates the Rop molecular switch in plants. **Nature**, London, v. 436, n. 7054, p. 1176-1180, 2005.

HALL, T. A. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. **Nucleic Acids Symposium Series**, Oxford, v. 41, n. 1, p. 95-98, 1999.

REEVES, R.; BECKERBAUER, L. HMGI/Y proteins: flexible regulators of transcription and chromatin structure. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Gene Structure and Expression**, Amsterdam, v. 1519, n. 1-2, p. 13-29, 2001.

ZIÓLKOWSKI, P. et al. Immunohistochemical and proteomic evaluation of nuclear ubiquitous casein and cyclin-dependent kinases substrate in invasive ductal carcinoma of the breast. **Jounal of Biomedicine and Biotechnology**, New York, v. 2009, n. 1, p. 91-96, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ALTERNATIVAS DE CONTROLE DE BIÓTIPOS DE *Raphanus sativus* RESISTENTE AO HERBICIDA METSULFURON-METHYL

MICHELON, M.F. (CAMVA – UCS, Vacaria/RS - mickefmichelon@hotmail.com), DAL MAGRO, T. (CAMVA – UCS, Vacaria/RS - taisadm@yahoo.com.br), MARCHIORETTO, L.R. (CAMVA – UCS, Vacaria/RS – lucasdeross@hotmail.com), VARGAS, L. (EMBRAPA Trigo, Passo Fundo/RS - vargas@cnpt.embrapa.br), CONTE, E.D. (CAMVA – UCS, Vacaria/RS - edconte@ucs.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de biótipos de nabo (*Raphanus sativus* L.) resistente ao herbicida metsulfuron-methyl com herbicidas alternativos, recomendados para a espécie. Para isso, foi conduzido experimento em casa de vegetação, pertencente à CAMVA/UCS, em delineamento experimental completamente casualizado, com quatro repetições. O experimento constou de biótipo resistente (RAPSV 18) e suscetível (RAPSV PS) e herbicidas 2,4-D- 1L ha^{-1} (806g ha^{-1}), atrazina- 3L ha^{-1} (2700g ha^{-1}), bentazon- 1,5L ha^{-1} (720g ha^{-1}), clomazone- 2L ha^{-1} (100g ha^{-1}), clorimuron-ethyl- 80g ha^{-1} (20g ha^{-1}), glyphosate- 2L ha^{-1} (720g ha^{-1}), glufosinato de amônio- 2,5L ha^{-1} (500g ha^{-1}), imazethapyr- 1L ha^{-1} (100g ha^{-1}), iodosulfuron-methyl- 70g ha^{-1} (3,5g ha^{-1}), lactofen- 0,7L ha^{-1} (240g ha^{-1}), metsulfuron-methyl 6,6g ha^{-1} (3,96 g ha^{-1}) e nicosulfuron- 1,5L ha^{-1} (60g ha^{-1}) e testemunha que não recebeu herbicida. As variáveis avaliadas foram: controle visual aos 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) e massa da parte aérea seca aos 28 DAT. Os herbicidas 2,4-D, atrazina, bentazon, glyphosate, glufosinato de amônio e lactofen detentores de mecanismos de ação alternativos ao metsulfuron-methyl acrescidos de clorimuron-ethyl e iodosulfuron-methyl, controlam o biótipo resistente RAPSV 18 de *R. sativus*.

Palavras-chave: ALS, herbicidas alternativos, nabo

INTRODUÇÃO

Com a introdução do sistema de plantio direto, o controle pós-emergente de plantas daninhas tornou-se prática amplamente adotada pelos produtores. Porém, o uso contínuo de herbicidas do mesmo mecanismo de ação, levou a seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes aos herbicidas utilizados. Entre estes grupos, encontram-se os herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS). Entre as espécies resistentes

encontra-se o nabo (*Raphanus sativus* L.) com resistência ao herbicida metsulfuron-methyl (THEISEN, 2008; HEAP, 2012).

Entre as formas de controle químico de biótipos de plantas daninhas resistentes a herbicidas, pode-se utilizar herbicidas com mecanismos de ação diferenciados e a associação de herbicidas com mecanismos de ação distintos (POWLES; HOWAT, 1990). Para nabo resistente a imazapyr+imazapic e imazethapyr os herbicidas 2,4-D, bentazon e glyphosate se mostraram eficientes (VARGAS et al., 2010).

A hipótese dessa pesquisa foi de que o biótipo de *R. sativus* L. resistente ao herbicida metsulfuron-methyl é suscetível a herbicidas recomendados para o controle da espécie que apresentam outro mecanismo de ação. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de biótipos de nabo resistente ao herbicida metsulfuron-methyl com herbicidas alternativos, recomendados para a espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente à Universidade de Caxias do Sul (UCS), Campus de Vacaria-RS (CAMVA), no período de novembro de 2011 a março de 2012, em recipientes plásticos com capacidade de 1L de solo proveniente da Fundação Estadual de Pesquisa em Agropecuária – FEPAGRO Nordeste Vacaria. Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental completamente casualizado, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por um vaso contendo uma planta, a qual foi obtida por transplante quando as mesmas se encontravam de duas a quatro folhas.

Os tratamentos constaram de biótipos (suscetível e resistente RAPSV PS e RAPSV 18, respectivamente) e herbicidas com dose comercial e ingrediente ativo, respectivamente, sendo: 2,4-D- 1L ha^{-1} (806g ha^{-1}), atrazina- 3L ha^{-1} (2700g ha^{-1}), bentazon- 1,5L ha^{-1} (720g ha^{-1}), clomazone- 2L ha^{-1} (100g ha^{-1}), clorimuron-ethyl- 80g ha^{-1} (20g ha^{-1}), glyphosate- 2L ha^{-1} (720g ha^{-1}), glufosinato de amônio- 2,5L ha^{-1} (500g ha^{-1}), imazethapyr- 1L ha^{-1} (100g ha^{-1}), iodosulfuron-methyl- 70g ha^{-1} (3,5g ha^{-1}), lactofen- 0,7L ha^{-1} (240g ha^{-1}), metsulfuron-methyl 6,6g ha^{-1} (3,96 g ha^{-1}) e nicosulfuron- 1,5L ha^{-1} (60g ha^{-1}) e testemunha que não recebeu herbicida.

A aplicação dos herbicidas foi realizada com pulverizador costal, pressurizado por gás carbônico (CO2), com pontas 110.015 tipo leque, calibrado para vazão de 150 L ha^{-1} de calda, aplicados em pós-emergência quando as plantas estavam no estádio de desenvolvimento de quatro a cinco folhas.

As variáveis avaliadas foram controle dos biótipos pelos herbicidas e produção de massa da parte aérea seca. O controle foi avaliado aos 14, 21 e 28 dias após a aplicação

dos tratamentos (DAT), adotando-se a escala percentual onde zero (0) e cem (100) corresponderam à ausência de dano e à morte de plantas, respectivamente. A massa da parte aérea seca foi determinada aos 28 DAT, onde o material vegetal foi submetido à secagem em estufa a temperatura de 60°C até atingir massa constante.

Os dados avaliados foram analisados quanto à homocedasticidade, posteriormente submetidos à analise de variância ($p<0,05$) e, em havendo diferença significativa, realizou-se a comparação entre herbicidas pelo teste de Tukey ($p<0,05$) e biótipos pelo teste t ($p\leq0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as variáveis avaliadas (controle e massa da parte aérea seca) e época de avaliação houve interação dos fatores testados (Tabelas 1 e 2). O controle de nabo aos 14 DAT houve diferença entre herbicidas, sendo observado baixo controle do biótipo resistente pelos herbicidas imazethapyr, metsulfuron-methyl e nicosulfuron. Para o biótipo suscetível todos os herbicidas testados controlaram o mesmo, diferindo da testemunha que não recebeu o tratamento (Tabela 1).

Na avaliação de controle realizada aos 21 DAT, de modo semelhante ao verificado na primeira avaliação, todos os herbicidas testados controlaram o biótipo resistente a exceção de imazethapyr, metsulfuron-methyl e nicosulfuron os quais se equivaleram a testemunha e diferiram do biótipo suscetível. Já, para o biótipo suscetível todos os herbicidas testados controlaram o mesmo com valores médios de 99% (Tabela 1).

Tabela 1. Controle (%) de biótipos resistente e suscetível de *Raphanus sativus* L. ao herbicida metsulfuron-methyl em função de diferentes tratamentos herbicidas, avaliado aos 14 e 21 dias após aplicação. UCS-CAMVA, Vacaria-RS, 2011/12.

	Dose	Controle aos 14 DAT[1]		Controle aos 21 DAT	
Tratamentos	(g ha^{-1})	Resistente	Suscetível	Resistente	Suscetível
Testemunha	-	0^{ns} d[2]	0 b	0^{ns} b	0 b
2,4-D	806	97^{ns} a	96 a	100^{ns} a	99 a
Atrazina	2700	100^{ns} a	99 a	100^{ns} a	100 a
Bentazon	720	100^{ns} a	100 a	100^{ns} a	100 a
Clorimuron-ethyl	20	95^{ns} a	99 a	95^{ns} a	100 a
Glyphosate	720	100^{ns} a	100 a	100^{ns} a	100 a
Glufosinato de amônio	500	100^{ns} a	99 a	100^{ns} a	100 a
Imazethapyr	100	2* cd	98 a	3* b	99 a
Iodosulfuron-methyl	3,5	79* b	97 a	99^{ns} a	96 a
Lactofen	240	100^{ns} a	100 a	100^{ns} a	100 a
Metsulfuron-methyl	3,96	4* cd	99 a	2* b	100 a
Nicosulfuron	60	9* c	98 a	7* b	100 a
C.V. (%)[3]		3,93		5,38	

[1] Dias após a aplicação dos tratamentos; ^{ns} e * Não significativo e significativo pelo teste t ($p\leq0,05$), para biótipos comparados nas linhas, em cada variável; [2] Médias seguidas por letras minúsculas idênticas não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p\leq0,05$); [3] C.V.= coeficiente de variação.

Para a avaliação de controle realizada aos 28 DAT, de modo semelhante ao verificado aos 14 e 21 DAT, os herbicidas testados controlaram o biótipo resistente com exceção de imazethapyr, metsulfuron-methyl e nicosulfuron os quais se equivaleram a testemunha e diferiram do biótipo suscetível. Para o biótipo suscetível todos os herbicidas testados controlaram 100% o mesmo (Tabela 2).

Tabela 2. Controle (%) e massa da parte aérea seca (MS-g planta^{-1}) de biótipos resistente e suscetível de *Raphanus sativus* ao herbicida metsulfuron-methyl em função de diferentes tratamentos herbicidas, avaliado aos 28 dias após aplicação. UCS-CAMVA, Vacaria-RS, 2011/12.

	Dose	Controle aos 28 DAT[1]		MS	
Tratamentos	(g ha^{-1})	Resistente	Suscetível	Resistente	Suscetível
Testemunha	-	0^{ns} c[2]	0 b	12* a	11 a
2,4-D	806	100^{ns} a	100 a	0,6 ^{ns} cd	0,9 b
Atrazina	2700	100^{ns} a	100 a	0,3^{ns} d	1,0 b
Bentazon	720	100^{ns} a	100 a	0,2^{ns} d	0,4 b
Clorimuron-ethyl	20	97* b	100 a	0,4^{ns} cd	0,2 b
Glyphosate	720	100^{ns} a	100 a	0,4^{ns} cd	0,1 b
Glufosinato de amônio	500	100^{ns} a	100 a	0,4^{ns} cd	0,5 b
Imazethapyr	100	0* c	100 a	10* b	0,7 b
Iodosulfuron-methyl	3,5	99* ab	100 a	2,0* c	0,6 b
Lactofen	240	100^{ns} a	100 a	0,8^{ns} cd	0,2 b
Metsulfuron-methyl	3,96	1* c	100 a	13* a	0,4 b
Nicosulfuron	60	1* c	100 a	13* a	0,4 b
C.V. (%)[3]		1,02		9,81	

[1] Dias após a aplicação dos tratamentos; ^{ns} e * Não significativo e significativo pelo teste t (p≤0,05), para biótipos comparados nas linhas, em cada variável; [2] Médias seguidas por letras minúsculas idênticas, não diferiram entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05); [3] C.V.= coeficiente de variação.

Para a variável massa da parte aérea seca os dados se assemelharam aos de controle onde, para o biótipo de nabo resistente os herbicidas imazethapyr, metsulfuron-methyl e nicosulfuron produziram mais massa e os dois últimos equivaleram-se a testemunha. Para o biótipo suscetível, todos os herbicidas reduziram a produção de massa e diferiram da testemunha (Tabela 2). Na comparação entre biótipos, os herbicidas imazethapyr, metsulfuron-methyl e nicosulfuron acrescidos de iodosulfuron-methyl diferiram (Tabela 2).

Os herbicidas com mecanismo de ação alternativos aos inibidores da enzima ALS, 2,4-D, atrazina, bentazon, glyphosate, glufosinato de amônio e lactofen acrescidos de clorimuron-ethyl e iodosulfuron-methyl apresentaram controle eficiente de nabo e apresentam-se como alternativa de controle para biótipos de nabo resistente ao herbicida metsulfuron-methyl. Resultados semelhantes foram observados para 2,4-D, bentazon e glyphosate em biótipos de nabo resistente a imazapyr+imazapic e imazethapyr (VARGAS et al., 2010).

A baixa eficiência de controle de imazethapyr e nicosulfuron sugere possível resistência do biótipo de nabo RAPSV 18 aos herbicidas, necessitando de estudos posteriores para a confirmação.

CONCLUSÕES

Os herbicidas 2,4-D, atrazina, bentazon, glyphosate, glufosinato de amônio e lactofen detentores de mecanismos de ação alternativos ao metsulfuron-methyl acrescidos de clorimuron-ethyl e iodosulfuron-methyl, controlam o biótipo resistente RAPSV 18 de *Raphanus sativus*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HEAP, I. **The international survey of herbicide resistant weeds**. Disponível em: <http://www.weedscience.org>. Acesso em 8 abr. 2012.

POWLES, S.B.; HOLTUM, J.A.M. **Herbicides resistance in plants: biology and biochemistry**. New York: CCR Press, 1994. 353p.

THEISEN, G. Aspectos botânicos e relatos de resistência de nabo silvestre aos herbicidas inibidores de ALS. Documento 239 – Embrapa, 2008.

VARGAS L. et at. Resposta de biótipos de *Raphanus* spp. a herbicidas inibidores da ALS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, n.27., 2010, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto:SBCPD, p.914-918, 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

FITOTOXICIDADE DE EXTRATOS DE FOLHAS JOVENS DE *Serjania lethalis* A. St.-Hil. SOBRE O CRESCIMENTO DE CORDA-DE-VIOLA

PEREIRA, V.C. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - vivicpereira@gmail.com), GUALTIERI, S.C.J. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - soniacristina3012@hotmail.com), GRISI, P.U. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - patriciaumeda@hotmail.com), ANESE, S. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - simonianese@yahoo.com.br), MIRANDA, M.A.F.M. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP – gutaagro@yahoo.com), IMATOMI, M. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - maristelaimatomi@yahoo.com.br), RODRIGUES-FILHO, E. (Departamento de Química, São Carlos/SP- edson@dq.ufscar.br)

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito fitotóxico de extratos aquosos de folhas jovens de *Serjania lethalis* sobre o crescimento de plântulas de *Ipomoea grandifolia* (corda-de-viola). Foram testados os extratos nas concentrações 10%; 7,5%; 5,0% e 2,5%, além do controle com água destilada. Avaliou-se o comprimento da raiz e da parte aérea das plântulas de corda-de-viola. Verificou-se que as maiores concentrações do extrato foram responsáveis pelos maiores efeitos de inibição do crescimento e anormalidades.
Palavras-chave: Alelopatia, cipó-timbó, corda-de-viola.

INTRODUÇÃO

Alelopatia é o termo usado para definir os processos de liberação de substâncias produzidas por plantas, que quando em contato com outras plantas pode influenciar positiva ou negativamente em seu crescimento e desenvolvimento (Mallik, 2005).

As reações naturais dos aleloquímicos sobre outras espécies são variadas, e vão desde o estímulo ou inibição do crescimento das plantas receptoras até a inibição da germinação de sementes (Blanco, 2006). A busca por alternativas ao controle de plantas daninhas com herbicidas sintéticos tem crescido, uma vez que plantas infestantes tornam-se resistentes aos herbicidas (Oliveros-Bastidas, 2008; Bertholdsson, 2010)

Ipomoea grandifolia (Dammer) O'Donell (corda-de-viola) é uma planta daninha de culturas anuais, de difícil controle e indesejada em lavouras de cereais, por conferir alta umidade aos grãos (Lorenzi, 2000). *Serjania lethalis* St.Hil pertence à família Sapindaceae e tem sido estudada devido ao seu uso na medicina tradicional (Cruz, 1979). Também apresenta efeito piscicida (Balbach, 1963).

Neste trabalho buscou-se testar o efeito fitotóxico de extratos de folhas jovens de *Serjania lethalis* no crescimento de plântulas de *Ipomoea grandifolia.*

MATERIAL E MÉTODOS

Folhas jovens de *S. lethalis* foram coletadas no campus da Universidade Federal de São Carlos/SP (21° 58' a 22° 00' S e 47° 51' a 47° 52' W). Foram consideradas jovens as folhas que apresentaram coloração verde-claro e textura membranácea (Grisi, 2010). O extrato aquoso foi preparado na proporção de 100g de material vegetal seco e moído para 1000 mL de água destilada. O extrato permaneceu em repouso durante 24 h a 4ºC e posteriormente foi filtrado a vácuo, resultando em um extrato de concentração 10%. A partir deste, foram feitas diluições em água destilada para 7,5; 5,0 e 2,5%, o controle foi feito com água destilada (concentração 0,0%).

O pH do extrato na concentração 10% foi medido com o peagâmetro Analion, modelo PM608, e a concentração molar com o osmômetro automático µOsmotte, modelo 5004.

Sementes de *Ipomoea grandifolia* foram pré-germinadas em água destilada, e quando apresentaram cerca de 2 mm de radícula foram transferidas para caixas plásticas transparentes contendo duas folhas de papel filtro e 8 mL da respectiva diluição do extrato (0,0%, 2,5%, 5,0%, 7,5%) ou água destilada (controle). O bioensaio foi realizado com 4 repetições, com 10 sementes por caixa. As caixas foram colocadas em sacos plásticos, o bioensaio de crescimento foi conduzido em câmara de germinação com temperatura alternada (25º-35ºC) e alternância de luz (12/12h), sendo tais condições adotadas com base em um pré-teste. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Após sete dias do transplantio foram avaliados o comprimento da parte aérea e da raiz primária, além da presença ou ausência de anormalidades. As medidas foram realizadas com o auxílio de um paquímetro digital. Foram consideradas anormais as plântulas que não apresentaram potencial para continuar seu desenvolvimento, sendo as características adotadas para tal avaliação a presença de apodrecimento, necrose ou atrofia (Brasil, 2009).

Para avaliar o efeito osmótico do extrato, foi realizado um bioensaio de crescimento com plântulas de *I. grandifolia* em soluções de polietilenoglicol 6000 (PEG 6000) a -0,14 MPa (valor do potencial osmótico do extrato de folhas jovens), além do controle (0 MPa). O experimento foi realizado utilizando-se a mesma metodologia descrita para o bioensaio de crescimento.

O programa estatístico Past versão 2.14 foi utilizado para fazer o teste estatístico. Os valores foram submetidos aos testes de normalidade de Shapiro-Wilk e de homogeneidade de variâncias de Levene, sendo tais pressupostos atendidos aplicou-se o teste paramétrico ANOVA seguido pelo teste de Tukey para comparação entre as médias com α=0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que as diferentes concentrações dos extratos apresentaram efeito inibitório tanto na raiz quanto na parte aérea das plântulas. É possível observar que as concentrações mais ativas foram as de 7,5% e 10%, diferindo significativamente das demais (Fig 1). As plântulas do tratamento controle apresentaram maior comprimento na raiz e na parte aérea. Plântulas de alface, tomate e cebola tiveram desenvolvimento anormal das raízes, apresentando deterioração e necrose radicular, quando submetidas a tratamentos com extratos de folhas de espécies do Cerrado (Imatomi, 2010)

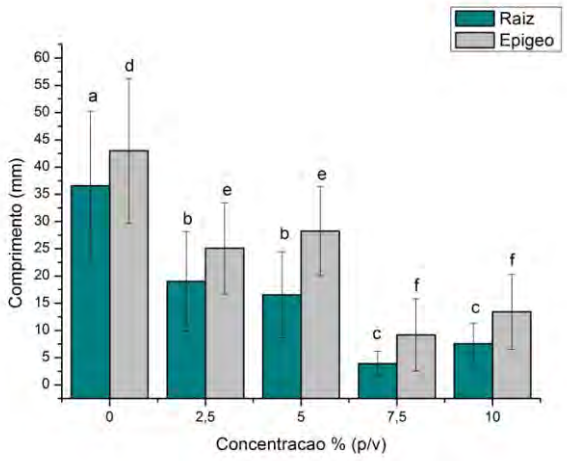


Figura 1. Comprimento da raiz e da parte aérea de plântulas de *Ipomoea grandifolia* em diferentes concentrações de extratos aquosos de folhas jovens de *Serjania lethalis.* Letras iguais não diferem significativamente, de acordo com o Teste de Tukey com α=0,05.

Foi avaliada a porcentagem de plântulas anormais em cada concentração e verificou-se que as concentrações 7,5% e 10% induziram respectivamente 97,5% e 80% de anormalidade nas plântulas. O tratamento controle não apresentou anormalidades e as concentrações 2,5% e 5,0% apresentaram, respectivamente 35% e 25% de plântulas anormais.

Quanto ao bioensaio com PEG-6000 não foi encontrada diferença significativa entre as plântulas que cresceram na diluição -0,14 MPa (valor do potencial osmótico do extrato de folhas jovens) e o controle, assumindo que não houve interferência do potencial osmótico sobre o crescimento da raiz e da parte aérea de *Ipomoea grandifolia,* tornando mais evidente a ação dos aleloquímicos presentes no extrato. O valor de pH foi de 5,0. Condições de alta acidez ou alcalinidade afetam a germinação e o desenvolvimento de radícula de sementes (Souza-Filho et al., 1996), assim

assumiu-se que o pH não interferiu no crescimento de plântulas de corda-de-viola. Nesse sentido, fracionamentos biodirigidos estão em curso para dar sequência a esses estudos.

CONCLUSÕES

As concentrações mais altas foram responsáveis pelas maiores alterações no crescimento das plântulas de *Ipomoea grandifolia*, sugerindo que extratos aquosos de folhas jovens de *Serjania lethalis* podem atuar como herbicidas pós-germinativos quando aplicados em altas concentrações.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES e ao CNPq pelo auxílio financeiro concedido. E também agradecem à doutoranda Luciana de Jesus Jatobá pelas sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALBACH, A. **A flora nacional na medicina doméstica II**. A verdade presente, São Paulo.Ed 23. 1963.

BERTHOLDSSON, N-O. Breeding spring wheat for improved allelopatic potential. **Weed Research**. v.50, 2010.

BLANCO,Y.**La utilización de La alelopatía y sus efectos en diferentes cultivos agrícolas**. Cultivos Tropicales, v. 27, n. 3, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.

CRUZ, G.L. **Dicionário de plantas úteis do Brasil.** Editora Civilização Brasileira, RJ, n.2094, 1979.

GRISI, P.U. **Potencial alelopático de S*apindus saponaria* L**. (Sapindaceae). 2010. 128f. Dissertação de mestrado (Mestrado em Ecologia e Recursos naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

IMATOMI, M. **Estudo alelopático de espécies da família Myrtaceae do cerrado**. 2010. 102f. Tese de Doutorado (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas.** 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 640p.

MALLIK, A. Allelopathy: Advances, Challenges and Opportunities. International Allelopathy Society. The Fourth World Congress on Allelopathy was held at Charles Sturt University in Wagga Wagga, NSW, Australia , August 2005. Disponível em <http:// www.regional.org.au/au/ allelopathy/>

OLIVEROS-BASTIDAS, A.J. **El fenómeno alelopático. El concepto, las estrategias de estudio y su aplicación en la búsqueda de herbicidas naturales**. Química Viva. v.7, n.1, 2008.

SOUZA FILHO, A. P. S.; RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D. **Efeitos de extratos aquosos de assapeixe sobre a germinação de três espécies de braquiária**. Planta Daninha, v. 14, n. 2, p. 93-101, 1996.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO FITOTÓXICO DE FOLHAS JOVENS DE *Serjania lethalis* A.St-Hil (SAPINDACEAE) NA GERMINAÇÃO DE *Ipomoea grandifolia*

PEREIRA, V.C. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - vivicpereira@gmail.com), GUALTIERI, S.C.J. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - soniacristina3012@hotmail.com), GRISI, P.U. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - patriciaumeda@hotmail.com), ANESE, S. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - simonianese@yahoo.com.br), MIRANDA, M.A.F.M. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP – gutaagro@yahoo.com), IMATOMI, M. (Departamento de Botânica – UFSCar, São Carlos/SP - maristelaimatomi@yahoo.com.br), RODRIGUES-FILHO, E. (Departamento de Química, São Carlos/SP- edson@dq.ufscar.br)

RESUMO: Neste trabalho buscou-se avaliar o efeito fitotóxico do extrato aquoso de folhas jovens de *Serjania lethalis* na germinação de sementes de *Ipomoea grandifolia*. Os extratos foram preparados na proporção de 100g de material seco e moído para 1000mL de água destilada, produzindo o extrato 10%. Posteriormente foram feitas outras diluições resultando nas concentrações 7,5%; 5,0% e 2,5%, além do controle com água destilada. Os resultados indicaram que o extrato apresenta efeito fitotóxico, porém em altas concentrações, sobre a germinação das sementes de corda-de-viola.

Palavras-chave: cipó-timbó, alelopatia, corda-de-viola.

INTRODUÇÃO

A busca por propriedades alelopáticas em plantas pode solucionar problemas causados por herbicidas sintéticos, que embora apresentem maior eficácia são grandes causadores de impactos ambientais (Souza-Filho et al., 2005; Souza-Filho et al., 2006).

Serjania lethalis A. St.-Hil., popularmente conhecida como cipó-timbó ocorre em todas as regiões do Brasil, além dos países Bolívia e Peru (Acevedo-Rodriguez, 1990). É uma rica fonte de isoprenóides e polifenóis (Hegnauer, 1970). Corrêa (1926) a descreve como uma planta ornamental, e, como as demais do gênero, com atividade narcótica.

Ipomoea grandifolia (Dammer) O'Donell (corda-de-viola) é uma planta daninha de culturas anuais, de difícil controle e indesejada em lavouras de cereais, por conferir alta umidade aos grãos (Lorenzi, 2000). Plantas daninhas apresentam efeitos diretos e indiretos sobre outras plantas e pastagens. Como efeitos diretos destacam-se a competição por água, luz, espaço e nutrientes, e como efeito indireto a redução na produção de outras culturas, aumento da mão-de-obra, maior custo de manutenção (Morales et al., 1974; Pitelli, 1989 *apud* Mascarenhas et al., 1999). Neste contexto buscou-se testar os efeitos de extratos aquosos de folhas jovens de *S. lethalis* na germinação de sementes de *I. grandifolia.*

MATERIAL E MÉTODOS

As folhas jovens de *S. lethalis* foram coletadas no campus da Universidade Federal de São Carlos/SP (21° 58' a 22° 00' S e 47° 51' a 47° 52' W). Foram consideradas jovens as folhas que apresentaram coloração verde-claro e textura membranácea (Grisi, 2010). O extrato aquoso foi preparado na proporção de 100g de material vegetal seco e moído para 1000mL de água destilada, produzindo a concentração de 10%. O extrato permaneceu em repouso durante 24h a 4ºC e posteriormente foi filtrado a vácuo. A partir deste foram feitas diluições em água destilada para 7,5; 5,0 e 2,5%, o controle foi feito com água destilada (concentração 0,0%).

O pH do extrato, na concentração 10% foi medido com o peagâmetro Analion, modelo PM608, e a concentração molar com o osmômetro automático µOsmotte, modelo 5004.

As quatro concentrações do extrato aquoso foram aplicadas em sementes de *I.grandifolia* para que fossem avaliadas a velocidade e porcentagem de germinação, quando comparado com o tratamento controle. Foram utilizadas quatro repetições de 30 sementes, semeadas em placas de Petri sobre duas folhas de papel de filtro umedecidas com 5 mL do extrato ou água. As sementes de *I.grandifolia* foram escarificadas em ácido sulfúrico por 5 minutos e lavadas com água corrente (Voll et al., 2010)

O teste de germinação foi feito em câmara de germinação com temperatura alternada (25º-35ºC) e alternância de luz (12/12h). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. O critério de germinação adotado foi a protrusão de qualquer parte do embrião (Grisi et al., 2011).

Para avaliar o efeito osmótico do extrato, foi realizado um bioensaio de germinação com sementes de *I. grandifolia* em soluções de polietilenoglicol 6000 (PEG 6000) a -0,14 MPa (valor do potencial osmótico do extrato de folhas jovens),

além do controle (0 MPa). O experimento foi realizado utilizando-se a mesma metodologia descrita para o bioensaio de germinação. Foram avaliadas a velocidade e porcentagem de germinação nas diferentes concentrações de acordo com fórmulas citadas em Ranal & Santana (2006). Foi utilizado o programa Past versão 2.14 para as análises estatísticas. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, sendo este pressuposto não atendido aplicou-se o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis seguido pelo teste de Mann Whitney .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que apenas o extrato na concentração 10% apresentou diferença significativa em relação a germinação das sementes de corda-de-viola, as demais concentrações não diferiram (figura 1). Alterações no padrão de germinação de sementes podem ocorrer devido a interferências na permeabilidade de membranas; transcrição e tradução do DNA; funcionamento dos mensageiros secundários, respiração, dentre outros (Ferreira & Áquila, 2000).

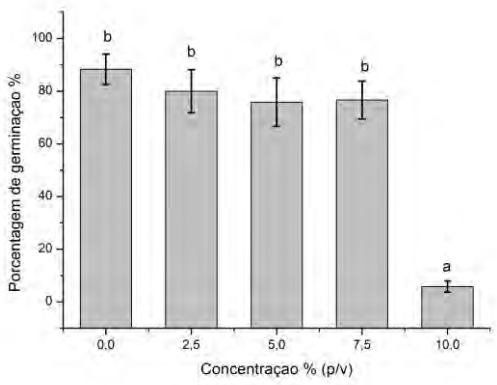


Figura 1. Porcentagem de germinação de sementes de *I.grandifolia* em extrato aquoso de *S.lethalis* em diferentes concentrações. Letras iguais não apresentaram diferença estatística .

O extrato de folhas jovens de *S. lethalis* exerceu efeito significativo sobre a velocidade de germinação das sementes de corda-de-viola, sendo que em altas concentrações houve maior atraso na velocidade de germinação (figura 2).

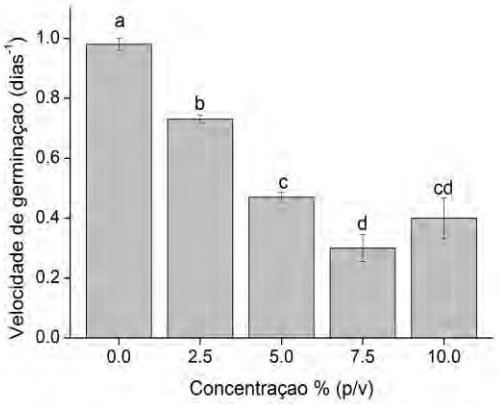


Figura 2. Velocidade de germinação das sementes de *I.grandifolia* em extrato aquoso de *S.lethalis* em diferentes concentrações. Letras iguais não diferem estatisticamente.

O efeito alelopático pode ocorrer sobre a velocidade de germinação de sementes (Ferreira & Áquila, 2000). Grisi et al. (2011) encontraram diferenças entre os valores de velocidade de germinação quando comparados a diferentes concentrações de extratos aquosos de *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae).

O pH do extrato das folhas jovens de *S. lethalis* foi de 5,0. Condições de alta acidez ou alcalinidade afetam a germinação de sementes (Souza-Filho et al., 1996), assim assumiu-se que o pH não interferiu na germinação das sementes de corda-de-viola. Quanto ao bioensaio com PEG-6000, não foi encontrada diferença significativa entre o controle e a diluição -0,14MPa (valor do potencial osmótico do extrato de folhas jovens). Desta forma, o potencial osmótico não foi responsável pelas interferências no processo germinativo, logo, assume-se que a porcentagem e a velocidade de germinação foram afetadas por substâncias fitotóxicas presentes no extrato aquoso de folhas jovens de *S.lethalis.* O fracioanamento biodirigido do extrato bruto está sendo conduzidos para dar continuidade a estes estudos.

CONCLUSÕES

O extrato aquoso de folhas jovens de *Serjania lethalis* exerceu efeito fitotóxico sobre a germinação sementes de *Ipomoea grandifolia*, sendo o efeito dependente da concentração do extrato.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES e ao CNPq pelo auxílio financeiro concedido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P. Distributional patterns in Brazilian Serjania (Sapindaceae). **Acta Botanica. Brasilica**, v.4, n.1, p.69-82, 1990.

CORRÊA, M.P. **Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Volumes I, II, III, IV, V, VI. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1926 – 1978.

FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, p. 175-204, 2000.

GRISI, P.U. **Potencial alelopático de S*apindus saponaria* L**. (Sapindaceae). 2010. 128f. Dissertação de mestrado (Mestrado em Ecologia e Recursos naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

GRISI, P.U; GUALTIERI, S.C.J.; RANAL, M.A.; SANTANA, D.G. Efeito alelopático do fruto de Sapindus saponaria na germinação e na morfologia de plântulas daninhas e de hortaliças. **Planta Daninha**. v. 29, n. 2, p. 311-322, 2011.

HEGNAUER, W. **Chemotaxonomie der Pflanzen, Sapindaceae**, Springer Verlag, v. 6, p. 271, 1970.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 640p.

MORALES, L.; SOLANO, F.; DOLL, J.; OTAVO, J.; VARGAS, D. Algumas malezas de potrelos tropicales. Colômbia: **Instituto Colombiano Agropecuário,** 1974. 273p. (ICA. Manual de Assistência Técnica, 19). In MASCARENHAS, R.E. B; JUNIOR, M.S. M; DUTTRA,S; SOUZA-FILHO, A.P.S; NETO, J.F.T. **Plantas daninhas de uma pastagem cultivada de baixa produtividade no nordeste paraense**.Planta Daninha. v.17, n.3, p. 399-418, 1999.

PITELLI, R.A. **Ecologia de plantas invasoras em pastagens**. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 1. 1989. Jaboticabal: FUNEP, 1989. p. 69-86.In MASCARENHAS, R.E.B; JUNIOR, M.S.M; DUTTRA,S; SOUZA-FILHO, A.P.S; NETO, J.F.T. **Plantas daninhas de uma pastagem cultivada de baixa produtividade no nordeste paraense**.Planta Daninha. v.17, n.3, p. 399-418, 1999.

RANAL, M.A.; SANTANA, D.G. **How and why to measure the germination process?** Revista Brasileira de Botânica, v. 29, n.1, p. 1-11, 2006.

SOUZA FILHO, A. P. S.; RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D. **Efeitos de extratos aquosos de assapeixe sobre a germinação de três espécies de braquiária.** Planta Daninha, v. 14, n. 2, p. 93-101, 1996.

SOUZA FILHO, A. P. S.; PEREIRA, A. A. G.; BAYMA, J. C. **Aleloquímico produzido pela gramínea forrageira *Brachiaria humidicola***. Planta Daninha. v. 23, n. 1, p. 25-32, 2005.

SOUZA FILHO, A.P.S. SANTOS, R.A., SANTOS, L.S., GUILHON, G.M.P., SANTOS, A.S. ARRUDA, M.S.P, MULLER, A.H e ARRUDA, A.C. **Potencial alelopático de *Myrcia guianensis.***Planta Daninha. v. 24, n. 4, p. 649-656, 2006.

VOLL E. et al. **Aconitic acid on seeds of weed species from different locations**. Planta Daninha. v.28, n.1, p.13-22, 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MANEJO DE *Brachiaria ruziziensis* COM USO DE HERBICIDAS NA CULTURA DA SOJA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NO ESTADO DE RORAIMA

RODRIGUES, G. S. (FEMARH, Boa Vista/RR – guilhermesr.agro@gmail.com), MEDEIROS, R. D. (Embrapa Roraima, Boa Vista/RR – roberto@cpafrr.embrapa.br),, ALBUQUERQUE, J. A. A. (CCA/UFRR, Boa Vista/RR - anchietaufrr@gmail.com), SMIDERLE, O. J. (Embrapa Roraima, Boa Vista/RR - ojsmider@cpafrr.embrapa.br), RODRIGUES, T. G. (IFRR, Caracaraí/RR – tgomesrodrigues@hotmail.com).

RESUMO: Objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito de doses de glifosato e fenoxaprop-p-ethyl sobre cobertura do solo com *Brachiaria ruziziensis*, os componentes de produção e a produtividade de grãos de soja em sistema de plantio direto no cerrado de Roraima. O experimento foi conduzido na Embrapa Roraima, Campo Experimental Água Boa, Boa Vista - RR, no período de maio a novembro de 2011. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram na combinação de quatro doses do herbicida dessecante glifosato (720; 1200; 1680; e 2160 g i.a ha^{-1}) e cinco doses do herbicida pós-emergente fenoxaprop-p-ethyl (0; 38,5; 77; 115,5; 154 g i.a ha^{-1}). Foram avaliados o número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade de grãos de soja e aos 70 dias após a colheita, a massa fresca e seca da parte aérea da *B. ruziziensis*. Para a cultura da soja houve efeito apenas das doses de glifosato, onde a menor dose do dessecante reduziu o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem e a produtividade de grãos. A produtividade de massa fresca e seca de *B. ruziziensis* aos 70 dias após a colheita da soja decresceu a medida em que se aumentaram as doses de glifosato na dessecação e de fenoxaprop-p-ethyl em pós-emergência. A dose de 1387 g i.a ha^{-1} de glifosato favorece a produtividade de soja, massa fresca e seca de *B. ruziziensis* favoráveis à produção de forrageira e palhada para o plantio direto.

Palavras-chave: *Glycine max*, forrageira, integração lavoura-pecuária.

INTRODUÇÃO

O cultivo da soja em Roraima apresenta-se como uma das atividades agrícolas de grande potencial para as áreas de cerrado do estado, mas que vem apresentado limitações a expansão principalmente quanto a baixa fertilidade natural dos solos nessas áreas que, em sua maioria são solos arenosos (15% a 20% de argila) e pobres em nutrientes (SMIDERLE et al., 2008).

Uma alternativa recomendada é a adoção do plantio direto nessas áreas, com o plantio de espécies de cobertura para formação de palhada para a safra seguinte. No entanto, o longo periodo de déficit hídrico após a colheita da soja vem limitado o estabelecimento e formação de palhada pelas plantas de cobertura (MEDEIROS et al., 2009). Vem sendo então estudada a possibilidade de adoção de sistemas consorciados de culturas anuais com pastagens, principalmente do gênero *Brachiaria* e manejadas com o uso de doses reduzidas de herbicidas, o qual reduz a competição exercida entre as espécies, favorecendo a produção da soja e a formação de cobertura após a colheita da cultura anual.

Este trabalho objetivou avaliar o efeito de doses de herbicidas dessecantes e pós-emergentes sobre cobertura do solo com *Brachiaria ruziziensis*, os componentes de produção e produtividade de grãos de soja em sistema de plantio direto no cerrado de Roraima.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Roraima (Campo Experimental Água Boa), município de Boa Vista-RR, no período de maio a novembro de 2011. O experimento foi instalado em uma área estabelecida com a espécie forrageira *B. ruziziensis* desde o ano de 2007. O solo da área de estudo é classificado como Latossolo Amarelo, com fertilidade média.

Os tratamentos consistiram na combinação de quatro doses do herbicida dessecante glifosato (720; 1200; 1680; e 2160 g i.a ha^{-1}) e cinco doses do herbicida pós-emergente fenoxaprop-p-ethyl (0; 38,5; 77; 115,5; 154 g i.a ha^{-1}) em um delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas pelas doses de herbicida dessecante (18 m x 6 m), espaçadas entre si em 2,5 m e as sub-parcelas pelos tratamentos com o herbicida aplicado em pós-emergência (3,6 0 m x 6 m), com área útil de 9 m^2 (1,80 m x 5 m).

Na primeira quinzena do mês de fevereiro foi realizada roçagem da área de estudo devido ao porte elevado em que se encontravam a braquiária. As doses do herbicida dessecante foram aplicados no dia 04/05/2011, utilizando-se pulverizador

jacto Condorito 200 L acoplado a trator New Holand TL75E, equipado com barra de pulverização de 6,5 m, com 13 bicos tipo jato em leque azul TFA/10 03, espaçados em 0,50 m entre si. A velocidade de aplicação foi de 6 km h^{-1}, pressão de serviço 40 libras pol^{-2}, aplicando-se volume de calda de 270 L ha^{-1}.

O plantio foi realizado no 15º dia após a dessecação utilizando a cultivar de soja BRS Tracajá. Utilizou-se semeadora-adubadora própria para plantio direto SEMEATO SAM 200 com velocidade na semeadura de 4 km h-1, em linhas espaçadas de 0,60 m com densidade de semeadura de 16 sementes por metro linear. A adubação de plantio foi feita utilizando 350 kg ha^{-1} da formulação de N-P-K (02-28-16). A adubação de cobertura foi feita com 120 kg ha^{-1} de cloreto de potássio, aplicado 35 dias após a semeadura.

Os herbicidas pós-emergentes foram aplicados no dia 28/06/2011. Utilizou-se pulverizador costal pressurizado com CO_2, pressão constante de 25 libras pol^{-2} equipado com barra de pulverização de 2 m, com cinco bicos jato 8003 espaçados em 0,50 m entre si e volume de calda de 250 L ha^{-1}. No dia seguinte a aplicação do pós-emergente foi aplicado em toda área, inclusive nas subparcelas com dose zero de pós-emergente, herbicida próprio para folha larga (fomesafen 250 g i.a. ha^{-1}).

A colheita da soja foi realizada ao 113 dias após a emergência. Foram avaliados o número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade de grãos de soja e aos 70 dias após a colheita da soja, mediante a coleta de duas amostras de 0,25 m^2 em cada subparcela, foram avaliadas a massa fresca e seca da parte aérea da *B. ruziziensis*.

Os resultados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F ($p<0,05$). As variáveis massa fresca e massa seca da parte aérea de *B. ruziziensis* foram transformadas em $\sqrt{(x+0,5)}$ para processamento dos dados e realizou-se análise de regressão na presença de efeito significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de vagens por planta apresentou acréscimo até a dose de 1381,85 g i.a ha^{-1} de glifosato (Figura 1a), com 53,39 vagens por plantas. A produtividade apresentou efeito principal significativo para as doses de dessecante, se ajustando a um modelo de regressão quadrático, com a máxima eficiência técnica sendo obtida na dose 1387,64 g i.a ha^{-1} de glifosato (Figura 1b), com 3660,36 kg ha^{-1}.

O número de grãos por vagem também foi significativo para as doses do glifosato, se ajustando a um modelo de regressão quadrático ($\hat{y}$=2,281331+ 0,000222**x - 0,000000068*x^2; R^2= 0,94). Não houve efeito das doses de fenoxaprop-p-ethyl para as variáveis analisadas da soja.

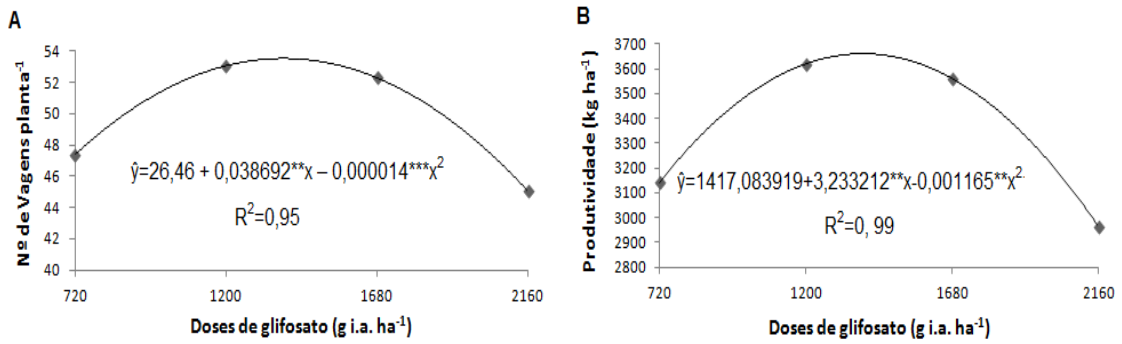


Figura 1. Número de vagens por planta (A) e produtividade de grãos de soja (B) em função de doses de glifosato na dessecação de *B. ruziziensis* no cerrado de Roraima.

A massa fresca e seca da braquiária se ajustaram a um modelo de regressão linear, com declínio da produção com o aumento das doses de glifosato nas proporções de 8,46 e 1,77 kg ha^{-1} de massa fresca e seca, respectivamente, para cada grama de glifosato aplicado na dessecação (Figura 2a e 2b).

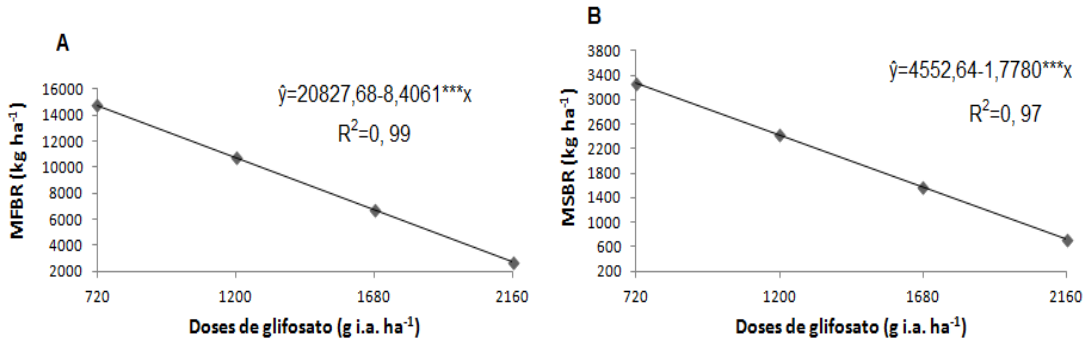


Figura 2. Produtividade de massa fresca – MFBR (A) e massa seca – MSBR (B) de *B. ruziziensis* aos 70 dias após a colheita da soja, em função de doses do herbicida glifosato na dessecação de *B. ruziziensis* no cerrado de Roraima.

As doses de glifosato 720 e 1200 g i.a. ha^{-1} proporcionaram as maiores produções de matéria verde, com produção acima de 10.740 kg ha^{-1} (Figura 2a), o que confere as estes tratamentos a possibilidade de pastejo aos 70 dias após a colheita da soja. Apenas a dose de 720 g i.a ha^{-1} de glifosato proporcionou matéria seca superior a 3.000 kg ha^{-1} (Figura 2b), valor este que pode ser considerado baixo para a produção de palhada para cobertura do solo. No entanto, nas condições edafoclimáticas de Roraima, onde há dificuldade de se estabelecer cobertura do solo

para o período entressafra, estes valores tendem a apresentar aumento até o plantio na safra seguinte, chegando próximo ao valor adequado, corroborando com Medeiros et al. (2009), que obtiveram aumento da massa seca de *B. ruziziensis* semeada em diferentes épocas ao longo dos períodos de avaliação.

Os resultados foram semelhante para as doses de fenoxaprop-p-ethyl, onde ambas se ajustaram a um modelo de regressão linear, com redução da produtividade de massa fresca (ŷ=11535,9 - 36,8337***x; R^2=0, 93) e seca (ŷ=2748,28 - 9,8185***x; R^2=0,81) com o aumento das doses do pós-emergente na proporção de 36,6 e 9,81 kg ha^{-1} respectivamente, para cada grama de fenoxaprop-p-ethyl. Esses dados corroboram com Silva et al. (2006) que verificaram queda acentuada da matéria seca em função do aumento das doses do graminicida fluazifop-p-butyl por ocasião da colheita da soja.

Os resultados obtidos para a produção de soja sobre cobertura com *B. ruziziensis* em função do manejo de herbicidas evidenciam que a dose de 1.387 g i.a ha^{-1} de glifosato na dessecação é adequada, pois permitiu produção satisfatória da soja e produção de massa da pastagem de 9.171 kg ha^{-1} de massa verde, apropriada para o pastejo aos 70 dias após a colheita.

CONCLUSÕES

A produtividade de massa fresca e seca de *B. ruziziensis* aos 70 dias após a colheita da soja decresce na medida em que se aumentam as doses de glifosato na dessecação e de fenoxaprop-p-ethyl em pós-emergência.

O número de vagens por planta, o número de grãos por vagem e a produtividade de grãos de soja apresentam resposta quadrática em função do aumento das doses de glifosato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MEDEIROS, R. D. et al. Avaliação e recomendação de espécies de plantas para cobertura do solo em Roraima. In: **Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa**, Brasília, 2009.

SILVA, A. C. et al. Dessecação pré-colheita de soja e *Brachiaria brizantha* consorciadas com doses reduzidas de graminicida. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, p.37-42, 2006.

SMIDERLE, O. J. et al. **Resultados de Pesquisa com Genótipos de Soja em Boa Vista, Roraima 2006 e Relato do Cultivo**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2008. 22 p. (Embrapa Roraima. Documentos, 05).

EFICIÊNCIA AGRONÔMICA E SELETIVIDADE DO HERBICIDA COACT® EM CANA-DE-AÇÚCAR

LUCIO, F. R.[1]; BALDAN JR, EDSON[2]; TOFOLI, G.R.[1]

[1]**Dow AgroSciences Industrial Ltda, São Paulo-SP.** frlucio@dow.com

[2]**Engenheiro Agrônomo.** juniorrbaldan@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo explorar o uso do Coact (diclosulam) no segmento de plantio da cana-de-açúcar, para controle das principais plantas daninhas em pré-emergência. Os tratamentos e as associações constituíram de testemunha sem aplicação, Coact (diclosulam) 53 g i.a./ha; Coact 70.6 g i.a./ha; Coact 88 g i.a./ha; amicarbazone 700 g i.a./ha; Coact 53 g i.a./ha + amicarbazone 700 g i.a./ha; Coact 70.6 g i.a./ha + amicarbazone 700 g i.a./ha; Coact 88 g i.a./ha + amicarbazone 700 g i.a./ha; Coact 70.6 g i.a./ha + amicarbazone 700 g i.a./ha; Coact 88 g i.a./ha + clomazone 750 g i.a./ha; Coact 70.6 g i.a./ha + sulfentrazone 500 g i.a./ha; Coact 70.6 g i.a./ha + oxifluorfen 384 g i.a./ha; Coact 70.6 g i.a./ha + flumioxazin 100 g i.a./ha; clomazone 750 g i.a./ha + sulfentrazone 650 g i.a./ha; flumioxazin 100 g i.a./ha e amicarbazone 910 g i.a./ha. Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que o herbicida Coact isolado ou em associação mostrou-se como uma excelente alternativa de controle das espécies *I. hederifolia* e *D. horizontalis* em plantio cana-de-açúcar até a realização da operação de quebra-lombo, apresentando seletividade total a cana-de-açúcar, variedade RB 96-6928.

Palavras-chave: Herbicidas, Controle,Plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

Um conceito amplo de planta daninha é dado por SHAW (1956), que as enquadra como "toda e qualquer planta que ocorre onde não é desejada". Blanco (1972, citado por PITELLI, 1987), propõe um conceito mais voltado às atividades agropecuárias que define como planta daninha, "toda e qualquer planta que germine espontâneamente em áreas de interesse humano e que, de alguma forma, interfira nas atividades agropecuárias".

As plantas daninhas podem acarretar perdas que podem chegar 34% no número final de colmos e 46% na produtividade da cana-de-açúcar, no caso de *Ipomoea hederifolia*, Silva et al. (2009), justificando plenamente a preocupação com seu controle.

Essas perdas na produção podem ser evitadas com a utilização de técnicas que reduzam ou eliminem a infestação dessas e outras espécies. Entre essas técnicas, está o controle químico, que é o método mais utilizado nesta cultura, uma vez que, além de ser lavoura tecnificada e mecanizada, as áreas de cultivo são muito extensas (Pitelli, 1985).

A escolha do herbicida, da época e do local de sua aplicação tem sido realizada com critério definido, mas sem incluir todas as variáveis necessárias para maximizar o efeito de controle e de redução da interferência das plantas daninhas sobre a cana-de-açúcar. Dentre essas variáveis não consideradas, o conhecimento das espécies componentes da comunidade infestante pode ser útil para sustentar decisões, torná-las mais criteriosas e eficientes.

Para cana-de-açúcar, os principais herbicidas pré-emergentes com registro são: alachlor, ametryn, amicarbazone, atrazine, clomazone, 2,4-D, diuron, hexazinone, imazapic, imazapyr, isoxaflutole, metribuzin, oxyfluorfen, pendimethalin, s-metolachlor, sulfentrazone, tebuthiuron, trifloxysulfuron-sodium e trifluralin (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005).

O herbicida diclosulam (COACT), recentemente lançado na cultura da cana-de-açúcar,é um inibidor da acetolactase sintase (ALS), e tem como principais característica a seletividade a cana, podendo ser aplicado na pré ou pós-emergência da cultura, bem como controle em pré-emergência de diversas espécies daninhas de difícil controle. O Coact é indicado no corte e plantio da cana-de-açúcar, durante a soca úmida, que no Brasil, vai de janeiro até abril e de setembro até dezembro, utilizado em uma ou mais aplicações.

Baseado nestes preceitos, o trabalho teve como objetivo, explorar o uso do Coact no plantio da cana-de-açúcar, no controle das principais plantas daninhas em pré-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante a safra de 2011/2012, próximo a cidade de Guatapará/SP (21° 29' 48.97" S e 48° 01' 03.75" O), em um solo de textura médio-argilosa, sendo a cana-de-açúcar plantada mecanicamente no dia 06/11/2011 e aplicação dos tratamentos no dia 19/11/2011.

O delineamento experimental utilizado foi BDC, com 15 tratamentos e 4 repetições, sendo cada unidade experimental constituída de quatro linhas de cana espaçadas de 1.5 m (4.5 m de largura) por oito metros de comprimento, totalizando área experimental de 36 m^2.

Os tratamentos constituíram de testemunha sem aplicação, Coact (diclosulam) 53 g i.a./ha; Coact 70.6 g i.a./ha; Coact 88 g i.a./ha; amicarbazone 700 g i.a./ha; Coact 53 g i.a./ha + amicarbazone 700 g i.a./ha; Coact 70.6 g i.a./ha + amicarbazone 700 g i.a./ha;

Coact 88 g i.a./ha + amicarbazone 700 g i.a./ha; Coact 88 g i.a./ha + clomazone 750 g i.a./ha; Coact 70.6 g i.a./ha + sulfentrazone 500 g i.a./ha; Coact 70.6 g i.a./ha + oxifluorfen 384 g i.a./ha; Coact 70.6 g i.a./ha + flumioxazin 100 g i.a./ha; clomazone 750 g i.a./ha + sulfentrazone 650 g i.a./ha; flumioxazin 100 g i.a./ha e amicarbazone 910 g i.a./ha.

A aplicação dos tratamentos foi efetuada com auxílio de pulverizador costal pressurizado à CO_2, munido com seis pontas TT 110.02 do tipo leque, regulado com pressão de 26 psi, que proporcionou a aplicação de 200 $L.ha^{-1}$ de calda herbicida. No momento da aplicação, a velocidade do vento era de 1.5 $km.h^{-1}$, temperatura ambiente de 31.2º C e umidade relativa do ar de 48%, sendo à aplicação em pré-emergência total das plantas daninhas. A cana-de-açúcar encontrava-se com o primeiro para de folhas abertos.

As variáveis analisadas constituiram no controle das plantas daninhas e fitotoxicidade da cana-de-açúcar. O controle das plantas daninhas e a injúria a cultura, foram observados visualmente aos 07, 15, 30 e 60 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), utilizando escala de zero (0%) a cem (100%), onde zero representou ausência de sintomas e cem a morte das plantas.

Os dados obtidos foram avaliados e submetidos à análise da variância ($p \leq 0,05$), sendo significativa, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo o teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Para confecção dos gráficos e análises foi utilizado o programa ARM.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a Figura 01, seletividade da cultura aos herbicidas (30 DAA), observa-se que para os tratamentos utilizando o herbicida Coact isolado nas doses de 53, 70.6 e 88 g i.a./ha, mostrou total seletividade a cana-de-açúcar variedade RB 96-6928, sendo que nas associações com amicarbazone, clomazone, sulfenrazone, oxifluorfen e flumioxazin, a injúria representada variou entre 3, 13 e 15% (Coact + flumioxazin, clomazone + sulfentrazone e Coact + oxifluorfen, respectivamente).

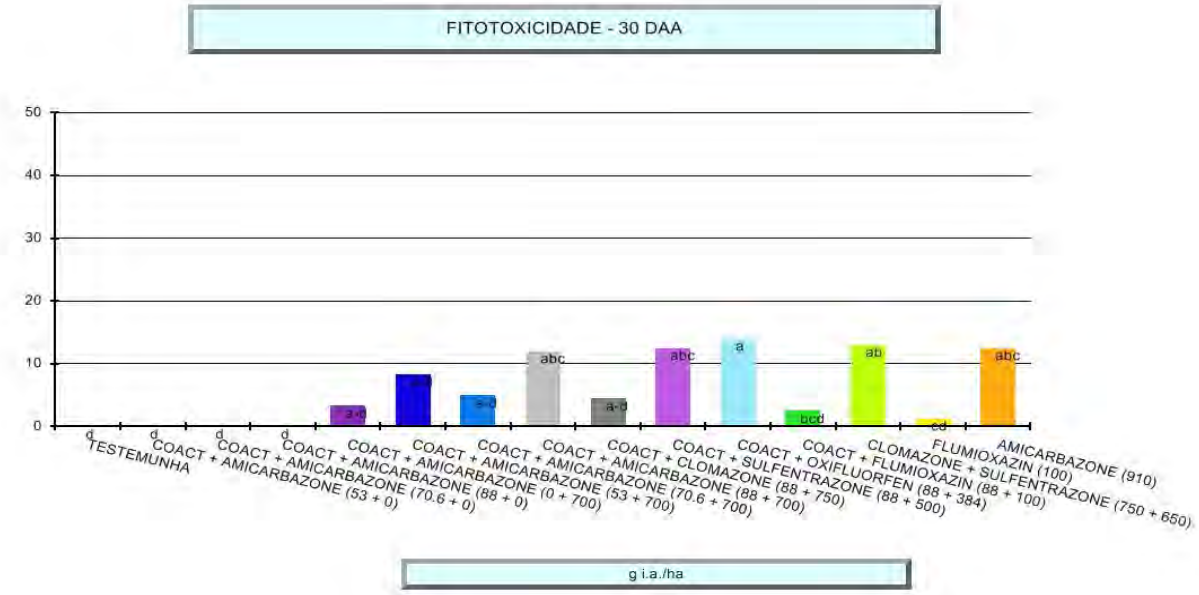


Figura 01. Seletividade das associações de herbicidas em cana-de-açúcar aos 30 DAA. Guatapará-SP, 2012. * Escala de 0-50%

Observando o controle de *I. hederifolia* (Figura 02), todos os tratamentos mostraram controle suficiente (>85%) aos 60 DAA, porém diferenças foram observadas. Os tratamentos de Coact + amicarbazone (88 + 700 g i.a./ha) e Coact + oxifluorfen, foram estatisticamente superior ao tratamento Coact (53 g i.a./ha), ambos com controle 99%.

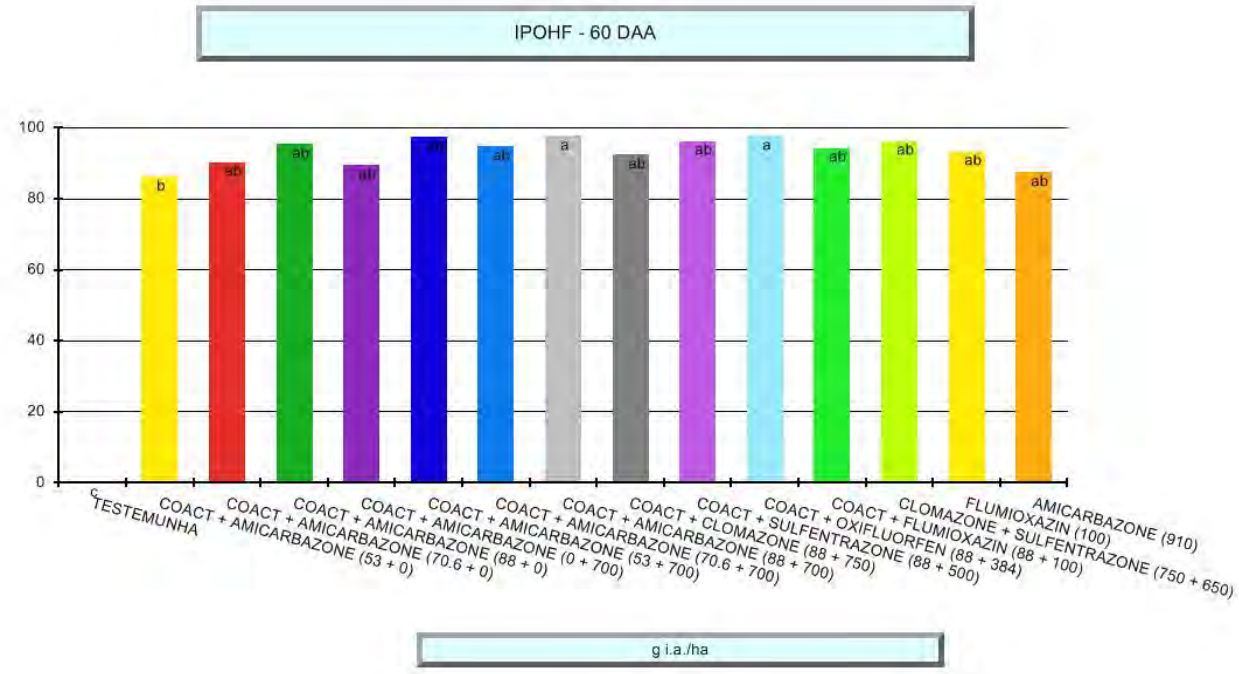


Figura 02. Eficácia das associações de herbicidas no controle de *Ipomoea hederifolia* (IPOHF) em cana-de-açúcar aos 60 DAA. Guatapará-SP, 2012. * Escala de 0-100%

Para *Digitaria horizontalis* (Figura 03), o herbicida Coact 53 g i.a./ha, mostrou controle inferior aos demais tratamentos sendo as associações de Coact com amicarbazone

(88 + 700 g i.a./ha), Coact + Oxifluofen e clomazone + sulfetrazone, alcançaram 100% de controle para esta espécies de capim-colchão.

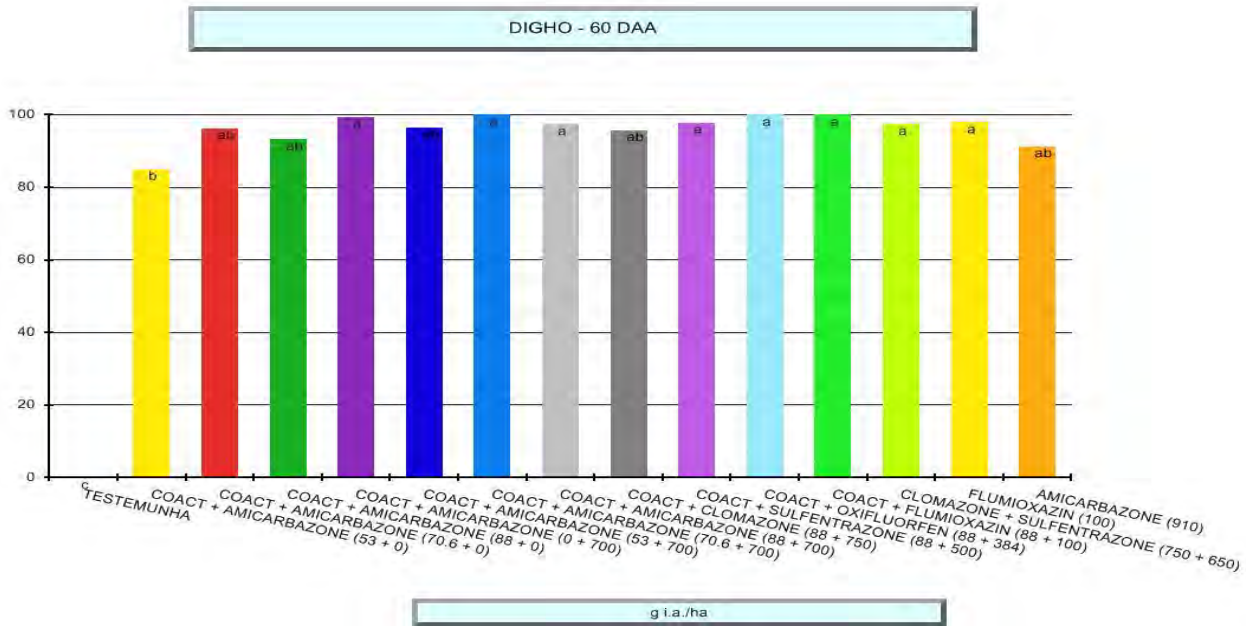


Figura 03. Eficácia das associações de herbicidas no controle de *Digitaria horizontalis* (DIGHO) e cana-de-açúcar aos 60 DAA. Guatapará-SP, 2012. * Escala de 0-100%

CONCLUSÃO

- O herbicida Coact isolado ou em associação mostrou-se como uma excelente alternativa de controle para as espécies *I. hederifolia* e *D. horizontalis* em plantio cana-de-açúcar até a realização da operação de quebra-lombo;

- O Coact apresentou seletividade total a cana-de-açúcar, variedade RB 96-6928;

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANCO, H. G. A importância dos estudos ecológicos nos pragramas de controle dasplantas daninhas. O **Biológico**, 38(10): 343-50, 1972.

PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, Piracicaba, 1986. **IPEF - Série Téc.**, v.4, n.12, p.25-35, 1987.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.,** Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p.16-27, 1985.RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. In: **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: 2005. 592 p.

SHAW, W. C. Integrated weed management systems technology for pest management. **Weed Science**, 30(supl. 1): 2-12, 1982.

SILVA, I.A.B. et al . Interferência de umacomunidade de plantas daninhas com predominância de *Ipomoea hederifolia* na cana-soca. **Planta Daninha**, v.27, n.2, p.265-272, 2009.

APLICAÇÃO AÉREA DE IMAZAPIR + IMAZAPIQUE EM COMBINAÇÕES COM ADJUVANTES, VOLUMES DE CALDA E EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO NO CONTROLE DE ARROZ VERMELHO

ANDRADE, G.P. (FAEM/UFPel, Pelotas/RS-gustavopda@yahoo.com.br), LOECK, A.E. (FAEM/UFPel, Pelotas/RS), AVILA, L. A. (FAEM/UFPel, Pelotas/RS), SCHRODER, E.P. (SCHRODER CONSULTORIA, Pelotas/RS), MARTINI, A.T. (FAEM/UFPel, Pelotas/RS)

RESUMO

O controle de plantas daninhas, insetos e doenças é uma prática agronômica indispensável para se alcançar êxito em produtividade e qualidade no processo produtivo da cultura do arroz irrigado. Entre os equipamentos mais utilizados na aplicação de herbicidas para o seu controle, destacam-se os atomizadores rotativos e os bicos hidráulicos de impacto. O herbicida sistêmico imazapir + imazapique (KIFIX®), desenvolvido para uso exclusivo da tecnologia Clearfield®, possui amplo espectro de controle das principais plantas daninhas infestantes da cultura do arroz, incluindo o arroz-vermelho. O objetivo do trabalho foi avaliar equipamentos de aplicação, volumes de calda e a adição de adjuvantes para o controle de plantas daninhas em lavoura de arroz irrigado com o uso de imazapir + imazapique. O experimento foi instalado no delineamento de parcelas totalmente casualizadas, com cinco repetições. Os tratamentos foram bico com pontas do tipo leque de impacto e volume de aplicação de 20 L ha-^{1}, atomizador rotativo de disco com volumes de aplicação de 10 L ha-^{1} e formulação de imazapir + imazapique 525 + 175 g Kg-1 em mistura com os adjuvantes Dash, Assist e associação de Assist com espalhante adesivo siliconado Break Thru, mais testemunha sem aplicação de herbicida. Foram realizadas duas aplicações com intervalo de 12 dias, e avaliado o controle de arroz vermelho aos 6, 13, 18 e 29 dias após a segunda aplicação dos tratamentos, e quantificada a densidade de gotas da pulverização. Os resultados permitem concluir que o herbicida imazapir + imazapique, controla arroz vermelho com qualquer um dos adjuvantes testados e que tanto os atomizadores rotativos de disco quanto os bicos com pontas do tipo leque de impacto, nos seus respectivos volumes de aplicação testados, podem ser utilizados para pulverizar herbicidas em lavouras de arroz.

Palavras-chave: aviação agrícola, agrotóxico, pulverização

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a lavoura arrozeira, cultivada na Região Sul do Brasil tem experimentado um crescimento considerável, tanto em termos de área cultivada, como em novas tecnologias, sendo responsável por uma produção superior a sete mil toneladas de grãos, em uma área cultivada superior a um milhão de hectares (CONAB, 2012).

De acordo com Andres & Machado (2004) as principais espécies de plantas daninhas, e as de mais difícil controle, que infestam as lavouras de arroz irrigado no Rio Grande do Sul são: angiquinho (*Aeschynomene* spp..); arroz-vermelho (*Oryza sativa*); capim-arroz (*Echinochloa* spp..); capim-do-banhado (*Panicum dichotomiflorum*); capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*); erva-de-bicho (*Polygonum hydropiperoides*); gramas (*Paspalum* spp..); gramas-boiadeiras (*Leersia hexandra; Luziola peruviana*); junquinho (*Cyperus* sp.); milhã (*Digitaria* sp.); papuã (*Brachiaria plantaginea*). Na atualidade essas plantas são controladas quase que exclusivamente com uso de herbicidas nas lavouras de arroz irrigado, em função da praticidade, eficiência e menor custo de produção se comparado a outros métodos de controle. No entanto, alguns cuidados são necessários quando se lança mão do método de controle químico, como a tecnologia de aplicação, condições edafoclimáticas e as características físico-químicas dos produtos, caso contrário, elevadas injúrias podem ocorrer à cultura.

A tecnologia Clearfield® de produção (Basf, 2004) vem sendo amplamente utilizado no Rio Grande do Sul (RS) desde o lançamento oficial da cultivar IRGA 422CL, que é adotada em mais da metade da área de plantio de arroz irrigado no Estado. Esta tecnologia tem como principal objetivo o controle do arroz-vermelho, que é a principal planta daninha da cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul, por estar disseminado em quase toda área orizícola, interferindo negativamente em práticas de manejo importantes para a alta produtividade, como a adubação nitrogenada, ser da mesma espécie do arroz cultivado *(Oryza sativa)* e, conseqüentemente, por não haver até então, herbicida seletivo (Menezes et. al*.,* 2009).

O herbicida KIFIX® (imazapir + imazapique, 525 + 175 g Kg^{-1}), do grupo químico das imidazolinonas, é um produto sistêmico, desenvolvido pela BASF e lançado no ano de 2010 para uso exclusivo na tecnologia Clearfield®. Possui amplo espectro de controle das principais plantas daninhas infestantes da cultura do arroz, entre elas arroz-vermelho (*Oryza sativa*); capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*); papuã ou capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*), grama-boiadeira (*Luziola peruviana*), angiquinho (*Aeschynomene denticulata*); cruz-de-malta (*Ludwigia longiformis*); sagitária (*Sagittaria montevidensis* e *Sagittaria guyanensis*); junquinho (*Cyperus iria*); cuminho (*Frimbristylis miliacea*). Esse herbicida

apresenta flexibilidade quanto à época de aplicação, podendo ser utilizado em pré-emergência ou pós-emergência das plantas infestantes e do arroz (AGROFIT, 2012).

OLIVEIRA (2011) verificou, em experimento realizado com 18 diferentes grupos de adjuvantes, que a adição destes produtos à calda de aplicação alterou em 100 % dos casos, as propriedades físicas e químicas das soluções aquosas em diferentes magnitudes, dependendo da concentração utilizada e também modificaram o espectro de gotas e o potencial risco de deriva.

Atualmente, para a aplicação de agrotóxicos em lavouras arrozeiras, o meio mais utilizado, é a aviação agrícola, onde são empregados alguns equipamentos específicos, como bicos com pontas do tipo leque de impacto e os atomizadores rotativos de discos.

Bicos do tipo leque de impacto possuem um disco para a seleção do volume pulverizado na forma de um jato simples que, a seguir, colide com um dos três defletores posicionados em outro disco, os quais possuem ângulos de incidência que determinam o tamanho das gotas (SCHRÖDER, 2003).

Os atomizadores rotativos de discos possuem um dispositivo chamado de unidade restritora de vazão (VRU) que permite a seleção do volume de calda pulverizado, que passa por um conjunto de discos, que giram em alta rotação determinando o tamanho de gota. Os atomizadores rotativos permitem maior rendimento da aeronave durante a aplicação, menor heterogeneidade de gotas, maior uniformidade de distribuição do produto e, conseqüentemente, melhor penetração no dossel. Dependendo das condições ambientais os atomizadores rotativos permitem a aplicação de uma largura de faixa efetiva maior, quando comparado aos bicos de jato cônico. Em casos especiais, como a pulverização aérea de herbicidas não seletivos, os cuidados com a escolha do equipamento e o sistema a ser utilizado, devem ser redobrados para prevenir a deriva (SCHRÖDER et. al., 2000).

A tendência mundial é o uso de volumes de aplicação cada vez menores (SCHRÖDER, 2004; GALON et al., 2007), A pesquisa vem enfatizando o desenvolvimento de novos equipamentos de pulverização que possibilitem a redução do volume de calda com menor custo ao produtor, maior concentração do produto a ser pulverizado e, consequentemente, maior eficiência no controle de plantas daninhas.

O objetivo do trabalho, desenvolvido por participantes do Grupo de Estudos em Tecnologia de Aeroaplicação – Grupo GETA, foi avaliar equipamentos de aplicação, volumes de calda e a adição de adjuvantes para o controle de plantas daninhas em lavoura de arroz irrigado com o uso de imazapir + imazapique.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2011/2012, em lavoura comercial de arroz irrigado, localizada no município de Camaquã, RS, situada na latitude S30º54'57,9", longitude W051º43'49,1" e altitude de 19m. A cultivar utilizada na propriedade foi Puitá Inta CL, e o herbicida avaliado no experimento foi KIFIX® (imazapir + imazapique), na dose de 0,1 L pc ha^{-1} com a adição dos adjuvantes Dash 0,5%, Assist 1% e associação de Assist 0,3 L ha^{-1} e Break Thru 0,04 L ha^{-1}. Foram realizadas duas pulverizações, a primeira com associação de glifosate (Zapp QI®) 3 L pc ha^{-1}, no ponto de agulha, e a segunda 12 dias após, sem a adição de glifosate. As aplicações foram realizadas com atomizador rotativo de disco com volume de aplicação de 10 L ha^{-1} e bicos com ponta do tipo leque de impacto com volume de aplicação de 20 L ha^{-1} (Tabela 1).

Tabela 1. Herbicida, adjuvantes, equipamentos e volumes de aplicação avaliados, no controle de arroz vermelho em lavoura de arroz irrigado. Camaquã, RS, 2011.

Tratamento	Produtos e doses	Equipamento	Volume $L.ha^{-1}$
1	Kifix 0,1 + Dash 0,5%	Atomizador	10
2	Kifix 0,1 + Assist 1%	Atomizador	10
3	Kifix 0,1 + Assist 0,3 $L.ha^{-1}$ + Break Thru 0,04 $L.ha^{-1}$	Atomizador	10
4	Kifix 0,1 + Dash 0,5%	Bico	20
5	Kifix 0,1 + Assist 1%	Bico	20
6	Kifix 0,1 + Assist 0,3 $L.ha^{-1}$ + Break Thru 0,04 $L.ha^{-1}$	Bico	20
7	Testemunha sem herbicida		

O delineamento experimental seguiu o esquema de parcelas totalmente casualizadas com cinco repetições. A área experimental foi demarcada em talhões, com faixa de 150 m de largura e 500 m de comprimento, correspondendo a 10 tiros de aplicação e 15 m de largura cada, totalizando uma área de 75.000 m² por tratamento. O tamanho do talhão foi calculado a partir de um número de faixas que proporcionam maior segurança, reduzindo problemas relacionados com a deriva. Em cada talhão, foram demarcadas cinco áreas aleatoriamente, que receberam cobertura de uma lona plástica de 4 m² no momento da aplicação, servindo como áreas testemunhas.

As avaliações de controle de arroz vermelho foram realizadas visualmente aos 6, 13, 18 e 29 dias após a segunda aplicação dos tratamentos, de forma aleatoria em cinco pontos dentro da área experimental. Para tal foi utilizada a escala percentual, onde zero representou controle nulo e 100% a morte completa das plantas daninhas.

Também dentro dos talhões, foram realizadas as amostragens de gotas com cartões de papéis hidrossensíveis (Spraying Systems®). As gotas pulverizadas foram coletadas nos cartões sensíveis a água, fixados horizontalmente em uma superfície de madeira, sobre o solo. Os cartões foram analisados com o software Agroscan®.

As condições ambientais foram monitoradas durante todas as aplicações, com a utilização de dois termohigroanemômetros (Kestrel®), sendo que, um foi instalado na área e armazenou os dados de minuto em minuto através de seu datalogger, durante toda a aplicação, e outro foi utilizado manualmente durante a pulverização.

A aeronave utilizada foi um Cessna Ag-Truk modelo A188B, equipada com DGPS Satloc-M3®, e fluxômetro Interflow®, que possibilita a compensação da calda aplicada em diferentes velocidades de operação, para assim maximizar a uniformidade de aplicação em diferentes situações de trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados mostraram que todos os tratamentos apresentaram controle sobre plantas de arroz vermelho. Nas avaliações realizadas aos 6, 13 e 29 dias após a aplicação (DAA), não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos, entretanto, para as avaliações realizadas aos 18 DAA, os resultados demonstraram diferença significativa pelo teste de Tukey 5% (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de controle de arroz vermelho (*Oryza sativa*) aos 6, 13, 18 e 29 dias após a aplicação, e produtividade de grãos de arroz. Camaquã, RS, 2011.

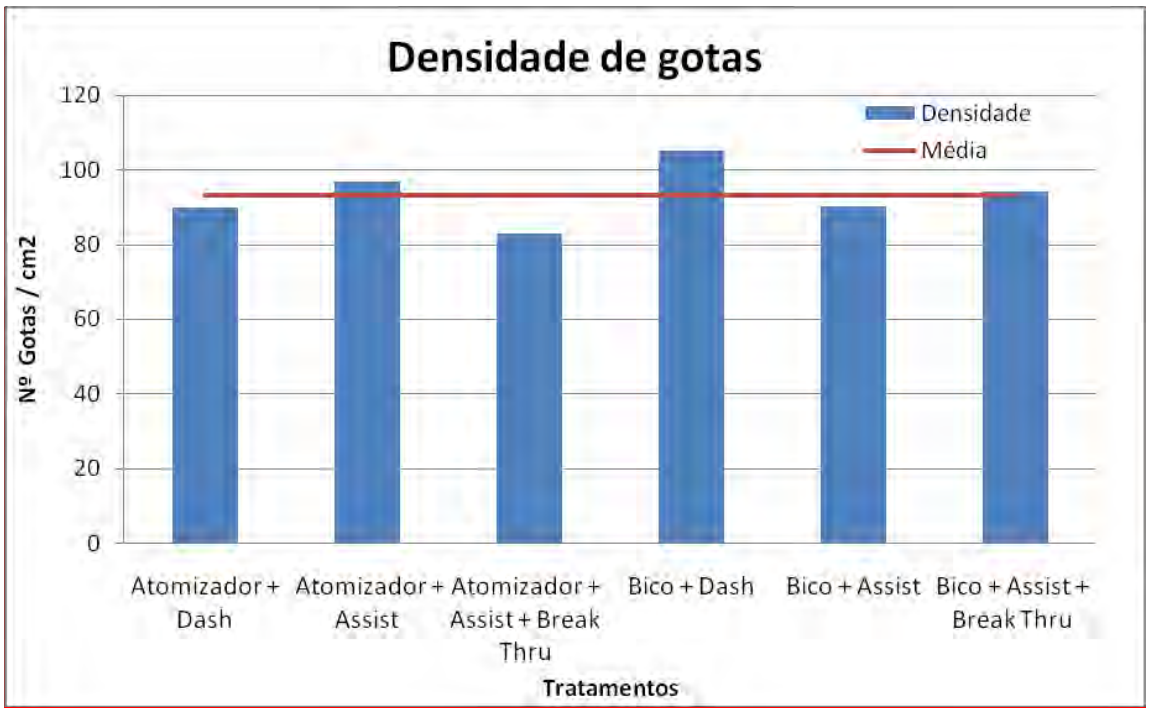
Tratamento	Controle (%)			
	6 DAA	13 DAA	18 DAA	29 DAA
1	78,0 a*	95,0 a	95,8 b	96,6 a
2	83 a a	93,3 a	97,0 ab	97,5 a
3	72,5 a	95,2 a	98,2 ab	97,4 a
4	81,0 a	94,8 a	97,8 ab	99,0 a
5	81,7 a	92,1 a	98,6 a	97,6 a
6	63,0 a	96,0 a	98,0 ab	98,4 a

* Médias seguidas por letras minusculas em cada coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Na média geral do experimento, o controle foi superior a 90%, considerado como satisfatório. Resultado semelhante foi encontrado por GUIMARÃES et. al; (2011) onde o autor observou que o herbicida imazapir + imazapique (KIFIX®) na dose recomendada, teve um controle de 91% aos 14 dias após o tratamento. Deve-se destacar que o fabricante recomenda aplicar o herbicida Kifix com o adjuvante Dash.

Todos os tratamentos com bico com pontas do tipo leque de impacto e volume de aplicação de 20 L ha-^{1}, bem como com atomizador rotativo de disco com volumes de aplicação de 10 L ha-^{1}, geraram densidades de gotas ao redor de 90 gotas.cm^{-2} (Gráfico 1).

Gráfico 1. Densidade de gotas produzidas pelos equipamentos de aplicação e adjuvantes testados no experimento. Camaquã, RS, 2011.



Os valores são similares aos encontrados por Silva (2009) para bicos pulverizando 20 L ha^{-1}, e superiores às 43 gotas.cm^{-2} geradas por atomizadores rotativos a 10 L.ha^{-1}.

Estes índices estão acima do mínimo recomendado para a aplicação de herbicidas em arroz, situado ao redor de 50 gotas.cm^{-2} (SOSBAI, 2010). Os resultados são coincidentes com SCHRODER (2003), que afirma a possibilidade de usar volumes menores de calda em pulverizações aéreas, apresentando como vantagens a redução no uso de água, menor número de decolagens e maior rapidez para tratar as lavouras.

CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que o herbicida imazapir + imazapique, controla arroz vermelho com qualquer um dos adjuvantes testados e que tanto os atomizadores

rotativos de disco com volumes de aplicação de 10 L ha^{-1}, quanto os bicos com pontas do tipo leque de impacto e volume de aplicação de 20 L ha^{-1} podem ser utilizados para pulverizar herbicidas em lavouras de arroz.

BIBLIOGRAFIA

ANDRES, A.; MACHADO, S.L.O. Plantas daninhas em arroz irrigado. In: GOMES, A.S.; MAGALHÃES JR.; A.M. (Eds.). **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 457-546.

GALON, L. et al. Estimativa das perdas de produtividade de grãos em cultivares de arroz (*Oryza* ***sativa*****) pela interferência do capim-arroz** (*Echinochloa* spp.). **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 697-707, 2007.

SCHRÖDER, E. P. Aplicação em soja. **Cultivar Máquinas**, n. 58, 14 p., 2004. (Caderno Técnico)**.**

SCHRÖDER, E. P.; PINTO, J. J. O; BAPTISTA da SILVA, J. et al. Avaliação de pulverização aéreas dos herbicidas sulfosate e glyphosate. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, Foz do Iguaçu, **Resumos...** Foz do Iguaçu, PR: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas daninhas, 2000, 478 p.

SCHRÖDER, E. P. **Avaliação de sistemas aeroagrícolas visando à minimização de contaminação ambiental**. 2003. 66 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MENEZES, V. G.; MARIOT, C. H. P; OLIVEIRA, C. A. O. et al. **Resistência de arroz-vermelho (O*ryza sativa* l.) a herbicidas do grupo químico das imidazolinonas no sul do Brasil**. In: VI Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, Porto Alegre, 2009.

AGROFIT. www.agrofit.gov.br. Acessado em 10 de abril de 2012.

BASF BRASILEIRA S.A. **Sistema Clearfield de Produção**. 2009. Disponível em: http://www.agro.basf.com.br/UI/Clearfield/clearfield-modelo-prevencao. Acesso em 07/04/2012. COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, v.40, n.2, p.436-443, 2000.

CONAB. www.conab.gov.br. Acessado em 05 de abril de 2012.

OLIVEIRA, R.B. de. **Caracterização funcional de adjuvantes em soluções aquosas**. 2011. 134p. Tese (Doutorado em Agronomia)- Faculdade de Ciências Agronômicas Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu.

GUIMARÃES, S. et al. **Controle de arroz – vermelho e seletividade ao arroz irrigado pela aplicação de herbicidas do grupo das imidazolinonas** In: VII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, Balneário Camboriú, v. 1 pp.495 – 498, 2011.

SOCIEDADE SUL–BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI. **Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil.** Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188 p.

SILVA, T. M. B. da. **Tecnologia de aplicação aérea de fungicidas na cultura do arroz irrigado**. 2009. 63 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DA COMUNIDADE INFESTANTE NA CULTURA DO MARACUJÁ AMARELO EM CAMPOS DOS GOYTACAZES-RJ

BASTOS[1], P.A.; RUBIM, F. R.[1]; REIS, B. M.[1]; AMIM, R. T.[1]; FREITAS. S. P.[1]; PRINS, C. L.[1]
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, Campos dos Goytacazes/RJ. E-mail: kspablo@yahoo.com.br; raquel_rubim@yahoo.com.br; brunareis_1992@yahoo.com.br; reynaldo@uenf.br; silvério@uenf.br; cloprins@yahoo.com.br

RESUMO: O levantamento fitossociológico indica as espécies de plantas daninhas mais importantes em termos de infestação para a cultura. Objetivou-se com este trabalho identificar a composição florística da comunidade de plantas daninhas presentes numa área cultivada com maracujá amarelo no município de Campos dos Goytacazes, RJ. Para a coleta das espécies daninhas foi utilizado um quadro de 0,25 m^2 lançado aleatoriamente 10 vezes. As espécies presentes em cada quadro foram cortadas rente ao solo, sendo identificadas e quantificadas. Após este procedimento, as plantas foram secas em estufa de circulação de ar forçada à temperatura de 70°C por 72 horas para obtenção da massa seca. Determinaram-se a densidade absoluta, densidade relativa, frequência absoluta, frequência relativa, dominância absoluta, dominância relativa e índice de valor de importância (IVI). Foram identificadas 22 espécies de plantas daninhas no cultivo. As espécies mais problemáticas na área foram *S. arundinaceum*, *C. benghalensis* L., *C. rotundus* L., *E. fosbergii* e *A. tenella* com IVI de 61,43; 43,52; 37,92; 37,28 e 30,60, respectivamente.

Palavras-chave: *Passiflora edulis* Sims, composição florística, manejo

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro (*Passiflora* spp.) é uma planta tropical, com ampla variabilidade genética, originário da América do Sul e tem o Brasil como seu centro de diversidade. A família Passifloraceae é formada por 18 gêneros e 630 espécies, sendo o gênero *Passiflora* o mais importante economicamente (Manica, 2005).

Os cultivos comerciais do País baseiam-se numa única espécie, o maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims.), que representa mais de 95% dos pomares, devido à qualidade dos

seus frutos, vigor, produtividade e rendimento em suco (Meletti e Brückner, 2001).

A cultura do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims) enfrenta uma série de problemas de natureza técnica, que contribuem para reduzir a margem de lucro dos produtores. A competição com plantas daninhas é um dos fatores que afeta a produtividade, ocasionando diminuição no rendimento. Sendo assim, o manejo dessas invasoras, de forma correta e oportuna, é importante; onde enquadra-se o estudo fitossociológico.

Este estudo permite verificar a importância de uma ou mais populações de plantas daninhas (Oliveira e Freitas, 2008). Segundo Erasmo et al. (2004) a aplicação de um método fitossociológico num dado local e num dado tempo avalia momentaneamente a composição da vegetação, obtendo dados de frequência, densidade, abundância e índice de importância relativa das espécies.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento fitossociológico das principais espécies de plantas daninhas presentes na cultura do maracujá amarelo, localizada no município de Campos dos Goytacazes – RJ.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento fitossociológico foi realizado em uma área de cultivo de maracujá amarelo localizada na Unidade de Apoio a Pesquisa (UAP) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) no mês de março de 2012, em Campos dos Goytacazes – RJ. As coordenadas geográficas do local são 21° 45’ 15” de latitude sul e 41°19’ 28” de longitude oeste, com altitude de 13 m do nível do mar e relevo com declividade suave na maior parte de sua extensão.

Foram coletadas 10 amostras numa área de 400 m^2. Para identificação e quantificação das espécies de plantas daninhas foi utilizado como unidade amostral um quadrado inventário de 0,25m^2 lançado aleatoriamente. As espécies presentes no seu interior foram cortadas rente ao solo, acondicionadas em sacos plásticos e levadas para o laboratório, onde foi feito a contagem e identificação. Após este procedimento as plantas foram colocadas em sacos de papel e levadas para secagem em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 70°C por 72h. Transcorrido esse período as plantas foram pesadas em balança de precisão para a obtenção da massa seca.

Avaliaram-se os seguintes parâmetros: densidade absoluta (Da), densidade relativa (Dr), frequência absoluta (Fa), frequência relativa (Fr), dominância absoluta (DoA), dominância relativa (DoR) e o índice de valor de importância (IVI) de acordo com Muller-Dombois e Ellenberg (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área estudada foram identificadas 22 espécies de plantas daninhas infestando a cultura do maracujá amarelo, distribuídas em 10 famílias. A família mais representativa no que se refere ao número de espécies foi a Asteraceae (Tabela 1).

Tabela 1. Famílias e espécies de plantas daninhas encontradas na área estudada.

Famílias	Espécies	Nome comum
Amaranthaceae	*Alternanthera tenella*	Apaga fogo
Asteraceae	*Ageratum conyzoides* L.	Mentrato
	Bidens pilosa L.	Picão preto
	Conyza canadensis L.	Buva
	Eclipta alba L.	Agrião do brejo
	Emilia fosbergii	Falsa serralha
	Galinsoga quadriradiata	Botão de ouro
	Gnaphalium spicatum	Macela
Commelinaceae	*Commelina benghalensis* L.	Trapoeraba
Cyperaceae	*Cyperus esculentus* L.	Tiriricão
	Cyperus rotundus L.	Tiririca
Euphorbiaceae	*Chamaesyce hirta* L.	Erva de santa luzia
	Euphorbia heterophylla L.	Leiteira
	Rottboelia exaltata L.	Capim camalote
Fabaceae	*Aeschynomene denticulata*	Angiquinho
Lamiaceae	*Stachys arvensis* L.	Orelha de urso
Malvaceae	*Sidastrum micranthum*	Guanxuma
	Sida cordifolia L.	Malva branca
	Sida glaziovii K.	Guanxuma
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Grama seda
	Sorghum arundinaceum	Falso massambará
Portulacaceae	*Portulaca oleracea* L.	Beldroega

Dentre as espécies identificadas, a *Sorghum arundinaceum* apresentou maior valor de IVI (61,43), seguida pelas espécies *Commelina benghalensis* L. (43,52), *Cyperus rotundus* L. (37,92), *Emilia fosbergii* (37,28) e *Alternanthera tenella* (30,60). O restante das espécies encontradas não apresentaram IVI expressivo (Figura 1).

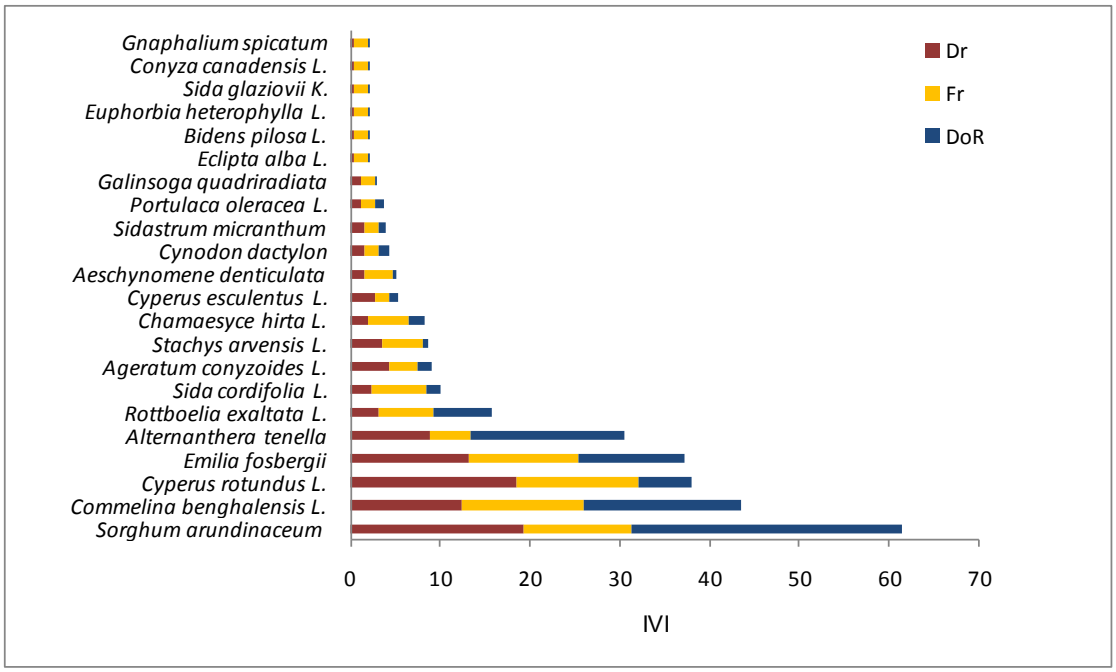


Figura 1. Valores de densidade relativa (Dr), freqüência relativa (Fr) e dominância relativa (DoR), no qual o somatório desses três parâmetros representa o índice de valor de importância (IVI) das espécies de plantas daninhas encontradas na cultura do maracujá amarelo em Campos dos Goytacazes – RJ.

O fator que mais contribuiu para o IVI de *S. arundinaceum*, *C. benghalensis* L. e *A. tenella* foi a dominância relativa, indicando alto acúmulo de matéria seca. Já para *C. rotundus* L., a densidade relativa foi o fator que mais contribuiu para o IVI, mostrando que esta espécie apresentou elevado número de indivíduos por m^2. Não houve muita diferença entre esses parâmetros para a espécie *E. fosbergii*. O IVI indica as espécies de plantas daninhas mais importantes em termos de infestação para a cultura. Assim, *S. arundinaceum* pode ser considerada a espécie daninha com maior potencial para causar prejuízos à cultura do maracujá amarelo. Oliveira et al. (2011), em seu levantamento fitossociológico, observaram que a espécie *S. arundinaceum* foi uma das que apresentou maior IVI na cultura do milho, tanto em monocultivo, quanto em consórcio com a crotalária, no município de Campos dos Goytacazes.

CONCLUSÕES

As espécies *S. arundinaceum*, *C. benghalensis* L., *C. rotundus* L., *E. fosbergii* e *A. tenella* são as mais problemáticas em reduzir a produtividade do maracujá amarelo na área estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ERASMO, E. A. L. et al. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.195-201, 2004.

MELETTI, L. M. M.; BRÜCKNER, C. H. Melhoramento Genético. In: BRÜCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, p.345-385, 2001.

MÜLLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: J. Wiley, 1974, 347p.

OLIVEIRA, A.C.S. et al. Plantas infestantes em áreas de produção de milho cultivado sob diferentes três sistemas de manejo. In: XI Encontro Latino Americano de Pós Graduação, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP, p.1-4, 2011.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico da plantas daninhas em áreas de produção da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.26, p.33-46, 2008.

MANICA I. Maracujá-doce: Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2005, 200p.

EMERGÊNCIA DE *Conyza* spp. EM FUNÇÃO DA UMIDADE DO SOLO E DA COBERTURA VEGETAL

SOARES, D.J. (Monsanto do Brasil Ltda. – Santa Cruz das Palmeiras/SP – daniel.j.soares@monsanto.com), OLIVEIRA, N.C. (Monsanto do Brasil Ltda. – Santa Cruz das Palmeiras/SP – natalia.oliveira.setrata@monsanto.com), SILVA, F.H. (Monsanto do Brasil Ltda. – Santa Cruz das Palmeiras/SP – fabiaohsilva@hotmail.com), CHRISTOFFOLETI, P.J. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – pjchrist@esalq.usp.br), LOPEZ-OVEJERO, R.F. (Monsanto do Brasil Ltda. – São Paulo/SP – ramiro.f.ovejero@monsanto.com), OLIVEIRA,W.S. (Monsanto do Brasil Ltda. – São Paulo/SP – wladecir.s.oliveira@monsanto.com

RESUMO: Entender os fatores que influenciam a emergência das plantas daninhas é fundamental para implementar as estratégias de manejo. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a emergência de plântulas de buva (Conyza spp.) em diferentes condições de umidade do solo e diferentes quantidades de palha em sua superfície. Para isso, um experimento foi instalado em casa-de-vegetação na Estação Experimental da Monsanto do Brasil Ltda. localizada no município de Santa Cruz das Palmeiras, SP, entre o período de março a abril de 2012. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com cinco repetições. Os tratamentos foram arranjados em um esquema fatorial 3 x 5, sendo o primeiro fator a frequência de irrigação (1, 2 e 5 vezes por semana) e o segundo fator a quantidade de cobertura vegetal morta na superfície do solo (0, 0,25, 0,5, 1,0 e 2,0 $Mg.ha^{-1}$). Aos 35 dias após o plantio foi realizada a contagem do número de plântulas de buva emergidas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($P \geq 0.05$). Foi observado que a disponibilidade hídrica no solo foi mais importante para a emergência de plântulas de buva do que a quantidade de palha, sendo que foi observado maior emergência em condição de solo úmido por um maior período de tempo. Em presença de umidade, as menores quantidades de palha favorecem a emergência das plântulas de buva em relação ao solo descoberto. Na presença de quantidades maiores de palha, a partir de 1,0 $Mg.ha^{-1}$, houve supressão da emergência dessa espécie de planta daninha.

Palavras-chave: *Conyza* spp., palhada, umidade.

INTRODUÇÃO

O plantio direto consiste na semeadura em solo não revolvido, diretamente sobre a palhada da cultura anterior ou de cobertura vegetal semeada para este fim. Esta técnica além

de manter as características físicas do solo, contribui para a redução temporária do número de plantas daninhas na área. No caso das plantas daninhas, o controle pode ocorrer devido a liberação de compostos alelopaticos e/ ou pelo efeito físico da palhada, associado com a inativação dos mecanismos de dormência ou com a formação de barreira física, impedindo a sobrevivência das sementes germinadas na superfície do solo (Gomes e Christoffoleti, 2008)

As espécies de Conyza spp., conhecidas comumente como buva, são uma das principais plantas daninhas infestantes no Brasil. Estas espécies são extremamente prolíficas e podem produzir até 200.000 sementes viáveis por planta (Moreira, 2008). Segundo Yamashita et al. (2011) as sementes de Buva mais conhecidas são fotoblásticas positivas, ou seja, germinam apenas na presença de luz. Como a germinação das sementes de buva é desfavorecida pela ausência de luz, Vidal et al. (2007) sugere práticas mecânicas ou culturais para minimizar a germinação das sementes, sendo que no caso de cobertura do solo o autor sugere uma densidade de palha superior a 7 $Mg.ha^{-1}$.

Além da luz como fator limitante na germinação das sementes de Conyza, Yamashita et al. (2010a) estudando a germinação de sementes de Conyza em função da disponibilidade hídrica no substrato concluiu que a germinação total e a velocidade germinação das sementes de Conyza são reduzidas com a diminuição da disponibilidade hídrica no substrato. No entanto, poucos trabalhos mostram a interação entre a cobertura vegetal morta e a umidade do solo na germinação e emergência de sementes de buva. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a emergência de plântulas de buva (Conyza spp.) em diferentes condições de umidade e quantidades de palha na superfície do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em casa-de-vegetação na Estação Experimental da Monsanto do Brasil Ltda. localizada no município de Santa Cruz das Palmeiras, SP, entre o período de março a abril de 2012. O delineamento experimental inteiramente casualizado foi adotado com cinco repetições. Os tratamentos foram arranjados em um esquema fatorial 3 x 5, sendo o primeiro fator a frequencia de irrigação (1, 2 e 5 vezes por semana) e o segundo fator a quantidade de cobertura vegetal morta na superfície do solo (0, 0,25, 0,5, 1,0 e 2,0 $Mg.ha^{-1}$). Neste trabalho, foi utilizada a palha de aveia como cobertura vegetal morta. As sementes de buva coletadas na Estação Experimental foram pesadas e semeadas em vasos com capacidade de 12 litros em um valor estimado de 2000 sementes por vaso. A cobertura vegetal foi distribuída uniformemente em toda a superfície do vaso e a irrigação realizada nos dias determinados. A irrigação foi realizada até os vasos atingirem sua capacidade de campo. As

temperaturas mínima, máxima e média dentro da casa-de-vegetação no período do ensaio estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Temperaturas (°C) mínima, máxima e média no interior da casa-de-vegetação durante o período do experimento.

Período	Temperatura (°C)		
	Mínima	Máxima	Média
08 a 15/03/2012	18	44	31
16 a 23/03/2012	15	41	28
24 a 31/03/2012	18	43	31
01 a 08/04/2012	17	43	30
09 a 16/04/2012	20	44	32

Aos 35 dias após o plantio foi realizada a contagem do número de plântulas de buva emergidas em cada vaso. Os dados de contagem foram classificados segundo uma escala de 1 a 9 em que 1 correspondeu a 0 plântulas emergidas e 9 ao maior número observado (18 plântulas por parcela). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F em que se verificou a significância dos fatores principais e de suas interações. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($P \geq 0.05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância demonstrou que houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade dentro do fatores principais, frequência de irrigação e quantidade de palhada, assim como suas interações. Na Tabela 2, é possível observar que uma condição de solo mais úmido (5x por semana) a emergência foi quase três vezes maior que numa condição de pouca umidade. Com relação à cobertura do solo, foi observado que na presença da menor quantidade de palha (0,25 $Mg.ha^{-1}$) houve uma maior emergência, sendo três vezes maior que em solo descoberto ou com o dobro de palha (Tabela 2). Quando se avaliou a emergência em quantidades maiores que 0,5 $Mg.ha^{-1}$, não houve a emergência de plântulas de buva.

No trabalho desenvolvido por Yamashita, et al. (2010b), a emergência de plântulas de *Conyza* spp. foi maior em solo descoberto, com uma redução gradativa na medida em que se aumentou a quantiade de palha de milho. Porém as quantidades de palha estudadas foram maiores, variando entre 1,5 a 6,0 $Mg.ha^{-1}$, em relação às quantidades estudadas na presente pesquisa, o que dificulta alguma comparação.

Tabela 2. Efeito de diferentes frequências de irrigação e quantidades de palha na escala de emergência de plântulas de buva (1-9).

Fator 1 (Frequência de irrigação)	Emergência (1-9)	Fator 2 (Quantidade de palha em $Mg.ha^{-1}$)	Emergência (1-9)
		0	1,47 b
1x por semana	1,08 b¤	0,25	3,60 a
2x por semana	1,36 b	0,50	1,53 b
5x por semana	2,72 a	1,00	1,00 b
		2,00	1,00 b
DMS	0,46	DMS	0,69

¤ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 3, estão apresentados os dados da interação entre os fatores frequência de irrigação e quantidade de palha. Em uma condição de pouca umidade, observou-se que independente da quantidade de palha, a emergência de plântulas de buva foi próxima de zero. Quando a irrigação foi realizada 2 vezes por semana, apenas na menor quantidade de palha (0,25 $Mg.ha^{-1}$) foram observadas plântulas de buva emersas. Por fim, na condição de solo sempre úmido, a presença da palha só impediu a emergência da buva nas quantidades de 1,0 e 2,0 $Mg.ha^{-1}$ (Tabela 3).

Tabela 3. Interações entre frequências de irrigação e quantidade de palha na escala de emergência de plântulas de buva (1-9).

Fator 1 (Frequência de irrigação)	**Fator 2** (Quantidade de palha em $Mg.ha^{-1}$)				
	0,00	0,25	0,50	1,00	2,00
1x por semana	1,0 bA	1,4 cA	1,0 bA	1,0 aA	1,0 aA
2x por semana	1,0 bB	2,8 bA	1,0 bB	1,0 aB	1,0 aB
5x por semana	2,4 aB	6,6 aA	2,6 aB	1,0 aC	1,0 aC
DMS colunas = 1,03 (letras minúsculas)			DMS linhas = 1,20 (letras maiúsculas)		
Coeficiente de Variação = 39,43%					

¤ Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna ou maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A disponibilidade hídrica no solo foi mais importante para a emergência de plântulas de buva do que a quantidade de palha, sendo que foi observado maior emergência em condição de solo úmido por maior período de tempo. Em presença de umidade, as menores quantidades de palha favorecem a emergência das plântulas de buva em relação ao solo descoberto. Na presença de quantidades maiores de palha, a partir de 1,0 $Mg.ha^{-1}$, houve supressão da emergência dessa espécie de planta daninha. Sendo assim, em áreas onde o sistema de

plantio direto não é corretamente conduzido (pouca palha) as plântulas de buva encontram situação propícia para sua germinação/emergência favorecendo novas infestações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOMES JR., F. G.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 26, n. 4, p. 789-798, 2008.

MOREIRA, M.S. **Detecção, crescimento e manejo químico alternativo de biótipos das espécies de Buva *Conyza canadensis* e *C. bonariensis* resistentes ao herbicida glyphosate**. 2008. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-11022009-081812/>. Acesso em: 2012-04-06).

VIDAL, R.A. et al. Impacto da temperatura, irradiância e profundidade das sementes da emergência e germinação de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* resistentes ao glyphosate, **Planta Daninha,** v.25, n.2, p.309-315, 2007.

YAMASHITA, O.M. et al. Germinação das sementes de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* em função da disponibilidade hídrica no substrato. **Planta Daninha,** v. 28, n. 2, p. 309-317, 2010a.

YAMASHITA, O.M. et al. Emergência de plântulas de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* em solo coberto com palha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27. Ribeirão Preto, SP. 2010b. **Resumos**. Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. n. 222.

YAMASHITA, O.M. et al. Germinação das sementes de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* em função da qualidade de luz. **Planta Daninha,** v.29, n.4, p.737-743, 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DA PLANTA DANINHA *Spermacoce verticillata* NA VELOCIDADE DE CRESCIMENTO INICIAL DA CULTIVAR DE ARROZ DE TERRAS ALTAS (CATETÃO) SOB CONDIÇÃO DE ESTRESSE HÍDRICO

CERQUEIRA, F. B. (UFT, Gurupi/TO – fernando1.981@hotmail.com), SILVA, J. I. C (PNPD - UFT, Gurupi/TO - joseiranc@hotmail.com), DOTTO, M. C. (UFT, Gurupi/TO – marcydotto@uft.edu.br), ALVES, J. B. P. (UFT, Gurupi/TO – bonfim_uft@hotmail.com), SILVA, R. P. (UFT, Gurupi/TO – rayner_paulo@hotmail.com), ERASMO, E. A. L. (PPGPV - UFT, Gurupi/TO - erasmolemus@uol.com.br).

RESUMO: O surgimento de novas cultivares de plantas arroz adaptadas á seca impõe uma nova dinâmica no processo competitivo que se estabelece com as plantas daninhas. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento da cultivar de arroz CATETÃO de terras altas tolerante à seca em convivência com diferentes densidades da planta daninha *S. verticillata*, sob condição de estresse hídrico. O experimento foi instalado em casa de vegetação na Estação Experimental da Universidade Federal do Tocantins, no Campus Universitário de Gurupi – TO. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 2, sendo duas condições hídricas (sem e com estresse hídrico) e duas densidades (0 e 8 plantas/vaso) de *S. verticillata*. As características avaliadas foram: velocidade crescimento da altura de plantas e formação de perfilhos. A presença de *S. verticillata* e o estresse hídrico promoveram reduções da velocidade de crescimento da altura e formação de perfilhos de plantas de arroz. Porém, a maior redução foi constatada para velocidade de formação de perfilhos. No entanto, a presença de 8 plantas de *S. verticillata* foi mais prejudicial ao crescimento da cultura, em comparação com estresse hídrico.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, competição, tolerância seca

INTRODUÇÃO

Entre as culturas em processo de melhoramento para situações de estresse hídrico destaca-se o arroz (*Oryza sativa* L.), considerado o produto de maior importância econômica em muitos países em desenvolvimento, o qual apresenta ampla adaptabilidade às diferentes

condições de solo e clima, sendo a espécie de maior potencial de aumento de produção (SANTOS & RABELO, 2008).

Diante de ambientes com déficit hídrico e de novos cultivares adaptados a estes, certamente ocorrerá também uma mudança nas relações competitivas entre plantas daninhas e culturas, importante de ser estudada de forma a obter subsídios para o estabelecimento de sistemas de manejo mais eficientes.

No cerrado, uma das principais áreas de produção de arroz de terras altas é muito freqüente a planta daninha *S. verticillata* pertencente à família Rubiaceae, planta perene, reproduzida por semente.

Assim sendo, os estudos relativos ao crescimento e desenvolvimento das plantas permitem a obtenção de importantes informações sobre as fases fenológicas e padrões de crescimento, fornecendo subsídios para análise do seu comportamento frente a fatores ecológicos (LUCCHESI, 1984), e de sua ação sobre o ambiente, especialmente de sua interferência sobre outras plantas.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento da cultivar de arroz CATETÃO de terras altas tolerantes à seca em convivência com diferentes densidades da planta daninha *S. verticillata*, sob condição de estresse hídrico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Estação Experimental da Universidade Federal do Tocantins – Campus de Gurupi – TO, durante o período de 27 de outubro de 2008 a 27 de dezembro de 2008.

As unidades experimentais foram constituídas por canos de pvc de 1 m de comprimento por 300 mm de diâmetro. A adubação foi realizada de acordo as recomendações técnicas da Embrapa para a cultura do arroz de terras altas (Embrapa, 2003).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 2, com quatro repetições. Sendo os tratamentos constituídos pela cultivar de arroz CATETÃO, sob duas condições hídricas (sem e com estresse hídrico) e duas densidades (0 e 8 plantas/vaso) de *S. verticillata*. A densidade do arroz foi de quatro plantas por unidade experimental.

A umidade do solo foi monitorada diariamente pelos tensiômetros de decisão, sendo mantida em condições adequadas, com potencial matricial maior que –0,025 MPa (Stone et al., 1986).

Em intervalos de 10 dias a partir do 17º dia da emergência, foram realizadas avaliações da velocidade de crescimento da altura e formação de perfilhos em todas as unidades experimentais.

Apartir dos dados obtidos foi realizado análises de regressões lineares pelo software SigmaPlot 10.0, onde gerou coeficientes betas das equações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de altura de plantas de arroz, ajustaram-se a regressões lineares positivas, ao longo dos 57 DAE (Figura 1a e 1b). Os coeficientes de determinação foram significativos ($p \leq 0,05$) para todas as regressões lineares, variando de 96,27 a 97,73.

Quando foram comparadas as duas condições hídricas nas plantas de arroz crescidas sem a presença de *S. verticillata*, a imposição do estresse ocasionou um decréscimo na velocidade de incremento da altura de plantas ao longo do tempo, porém não significativas conforme constatado pelos valores do coeficiente de regressão. Houve uma redução de apenas 15,38% (Figura 1a). Já no tratamento com 8 plantas daninhas o estresse hídrico reduziu 9,46%.

O aumento da densidade de *S. verticillata* promoveu redução da velocidade de crescimento da altura de plantas ao longo de 57 DAE, independentemente da condição hídrica. A cultivar de arroz Catetão, convivendo com 8 plantas daninhas e na ausência de estresse hídrico apresentou uma redução na velocidade de crescimento da altura de 24,26%, quando comparado ao tratamento 0 planta daninha/vaso. Já em condições de estresse hídrico, esta redução foi de 18,96% (Figura 1a e 1b).

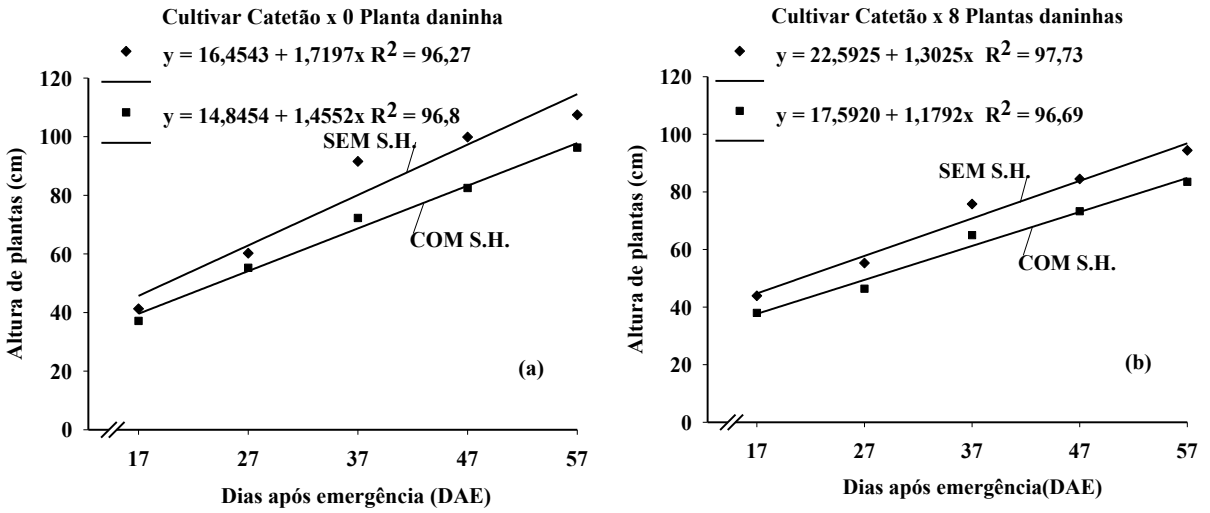


Figura 1. Velocidade de crescimento da altura de plantas de arroz (cultivar Catetão) ao longo dos 57 dias após a emergência, crescidas sem e com a convivência de diferentes densidades de *S.verticillata*, sob condição sem estresse hídrico (S/S.H.) e com estresse hídrico (C/S.H.).

Os dados relativos ao número médio de perfilhos por planta ajustaram-se a regressões lineares positivas (Figura 2a e 2b). Os coficientes de determinação foram significativos (p≤0,05), variando de 95,66 a 99,53, bem como os coeficietens de regressão.

No tratamento onde a cultura de arroz não conviveu com a planta daninha, o estresse hídrico promoveu decréscimo na velocidade de formação de perfilhos, ao longo de 57 DAE. Tal redução pode ser constatada pela diferença (p≤0,05) existente entre os coeficientes de regressões das curvas (Figura 2a).

O cultivar Catetão apresentou decréscimo de 21,21% na velocidade de formação de perfilhos promovida pelo estresse hídrico no tratamento sem a convivência da planta daninha (Figura 2a).

A convivência do arroz com 8 plantas de *S. verticillata* ocasionou uma redução na velocidade de formação de perfilhos de 40,15%, quando comparada ao tratamento sem a convivência com a planta daninha, na condição sem estresse hídrico. Enquanto na condição de estresse hídrico, esta redução foi de 37,5% (Figura 2a e 2b).

O incremento da densidade de plantas daninhas é reponsável por perdas na produtividadade da cultura do arroz de terras altas em diversas regiões do país. De acordo com Silva (2006), trabalhando com a cultivar IAC 202, observou que a convivência da cultura com a comunidade infestante por um período de 70 dias após a emergência, promoveu redução de 53,06% do número de perfilhos na colheita.

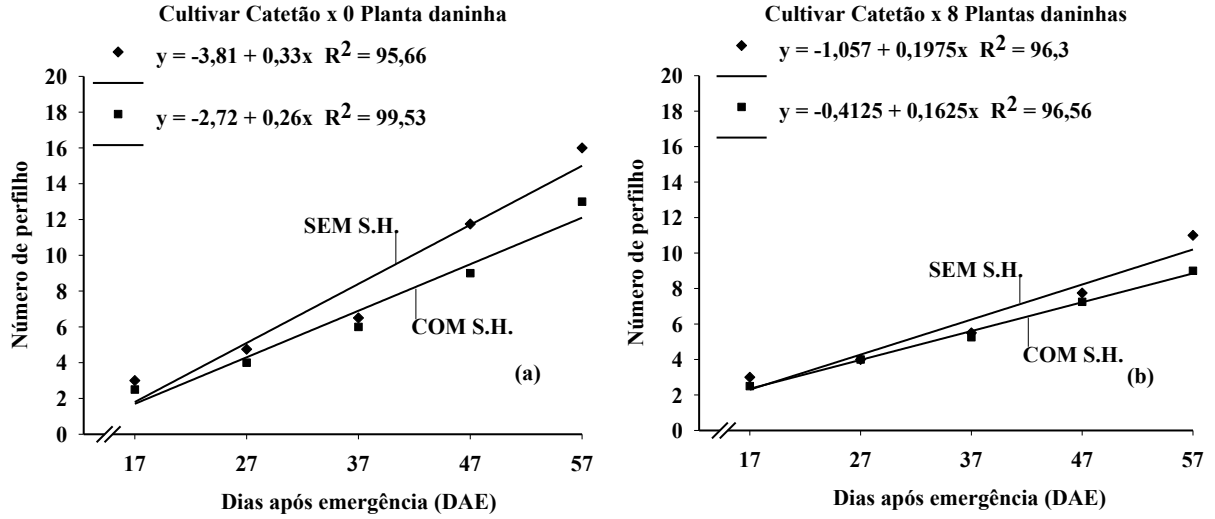


Figura 2. Velocidade de formação de perfilhos de plantas de arroz (cultivar Catetão) ao longo de 57 dias após a emergência, crescidas sem e com a convivência de diferentes densidades de *S. verticillata*, sob condição sem estresse hídrico (S/S.H.) e com estresse hídrico (C/S.H.).

CONCLUSÕES

A presença de *S. verticillata* e o estresse hídrico promoveram reduções da velocidade de crescimento da altura e formação de perfilhos de plantas de arroz. Porém, a maior redução foi constatada para velocidade de formação de perfilhos.

No entanto, a presença de 8 plantas de *S. verticillata* foi mais prejudicial ao crescimento da cultura, em comparação com estresse hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA, Embrapa arroz e feijão Sistemas de Produção, **Cultivo do arroz de terras altas**. **Sistemas de Produção.** N. 1, 2003, ISSN 1679-8869, Versão Eletrônica, Disponível em:<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltas/adubacao.htm>, Acesso em: 11/08/2009.

LUCCHESI, A. A. Utilização prática da análise de crescimento vegetal. **An**. **Ec**. **Super**. **Agric**. **Luis de Queiroz**-Univ. São Paulo, Piracicaba, v. 41, p.181-202,1984.

SANTOS, A. B. dos; RABELO, R. R. Informações Técnicas para a Cultura do Arroz Irrigado no Estado do Tocantins, **Embrapa Arroz e Feijão**, Documentos 218, Santo Antonio de Goiás, 2008, 136p.

SILVA, M. R. M. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas. Jaboticabal, 2006. 90 p. **Tese de Doutorado** (Doutorado em Agronomia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal.

STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A.; SILVA, S. C. da. Tensão da água no solo e produtividade do arroz, Circular Técnico 19, **Embrapa – Cnpaf**, Goiânia, 1986, 6 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICÁCIA DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES EM ASSOCIAÇÃO COM GLIFOSATO NA DESSECAÇÃO DE *Commelina benghalensis* NA PRÉ-SEMEADURA DA CULTURA DO MILHO.

CARVALHO, J. A. (UFU, Uberlândia/MG – joacacarvalho@hotmail.com), AGUILERA, D. F. F. (UFU, Uberlândia/MG – diegoaguilera@ig.com.br)

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo determinar a eficácia de herbicidas pós-emergentes em associação com glifosato no controle de *Commelina benghalensis* na pré-semeadura do milho. Instalou-se o experimento na Fazenda Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia/MG, a 872 metros de altitude, 18º55'23" de latitude sul e 48º17'19" de longitude oeste. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições e parcelas de 8 linhas de 5 metros, espaçadas a 0,5 metros, sendo as 4 centrais consideradas úteis. Os tratamentos foram os seguintes: (T1) testemunha; (T2) saflufenacil 35 g ia ha^{-1} + glifosato; (T3) saflufenacil 49 g ia ha^{-1} + glifosato; (T4) flumioxazin 25 g ia ha^{-1} + glifosato; (T5) carfentrazone-ethyl 20 g ia ha^{-1} + glifosato; (T6) chlorimuron-ethyl 15 g ia ha^{-1} + glifosato; (T7) 2,4-D 720 g ia ha^{-1} + glifosato; (T8) glifosato. O herbicida glifosato foi sempre aplicado na dose de 1080 g ia ha^{-1}. As avaliações foram feitas aos 10, 17 e 24 dias após a aplicação. O tratamento com saflufenacil a 49 g i.a.ha^{-1} apresentou a maior eficácia de controle e com chlorimuron-ethyl foi altamente tóxico às plantas de milho.

Palavras-chave: trapoeraba, pós-emergência, fitotoxicidade, controle.

INTRODUÇÃO

Atualmente com a adesão dos produtores a cultivos de plantas geneticamente modificadas, especialmente a resistência ao glifosato, cada vez mais o controle químico vem sendo aplicado com associações de diferentes mecanismos de ação, para o melhor manejo das plantas infestantes resistentes. (ROMAN et al., 2007). Assim, apesar de o herbicida glifosato ter eficácia comprovada, para algumas espécies como *C. benghalensis* o seu efeito ainda é muito inconstante, tendo um grande benefício a sua associação a outros herbicidas. Essa espécie, conhecida vulgarmente como trapoeraba, tem se mostrado um

grande problema em áreas que adotam a tecnologia de plantas resistente ao glifosato e que prioritariamente utilizam apenas este herbicida, devido a sua rebrota.

A tecnologia “Aplique e Plante” consiste em um manejo tanto da cultura como da vegetação infestante nas áreas de semeadura direta com a utilização de herbicidas sistêmicos (CONSTANTIN et al., 2007).

Visto isso, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia e seletividade de herbicidas pós-emergentes em associação com glifosato na cultura do milho, utilizando a tecnologia “Aplique e Plante”.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o ano agrícola 2010/2011 na Fazenda Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia/MG, a 872 metros de altitude, 18°55’23”de latitude sul e 48°17’19” de longitude oeste. O solo da área é caracterizado como Latossolo Vermelho-Escuro e de textura argilosa.

O experimento foi conduzido seguindo o delineamento de blocos ao acaso, constituídos de oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos. Uberlândia/MG, 2011.

Tratamentos	**Produto utilizado**	**i.a. (g.ha^{-1})**	**kg ou L ha^{-1}**
Testemunha	----	**----**	**----**
Saflufenacil + glifosato	BAS 800 1H + Roundup WG[1]	35 + 1080	0,05 + 3,0
Saflufenacil + glifosato	BAS 800 1H + Roundup WG[1]	49 + 1080	0,07 + 3,0
Flumioxazin + glifosato	Flumizin + Roundup WG[2]	25 + 1080	0,05 + 3,0
Carfentrazone-ethyl + glifosato	Aurora + Roundup WG[2]	20 + 1080	0,05 + 3,0
Chlorimuron-ethyl + glifosato	Classic + Roundup WG[2]	15 + 1080	0,06 + 3,0
2,4-D + glifosato	U-46 D-Fluid + Roundup WG	720 + 1080	1,0 + 3,0
Glifosato	Roundup WG	1080	3,0

[1]Adicionou-se 0,5% do óleo mineral Dash.

[2]Adicionou-se 0,5% do óleo mineral Assist.

As parcelas foram constituídas por 8 linhas, espaçadas por 0,5 metros, e com 5 metros de comprimento, sendo as 4 linhas centrais consideradas como parcela útil. Utilizou-se um híbrido comercial de milho de alto potencial produtivo, semeando-se 3,9

sementes por metro linear a 4 cm de profundidade, objetivando um estande de 65.000 plantas. ha^{-1}.

Antes das aplicações dos tratamentos, utilizou-se o implemento Triton por duas vezes, com o objetivo de reduzir a altura da vegetação para cerca de 30 cm e para aumentar a luminosidade para as plantas de *C. benghalensis*, que se encontravam com menor porte. No momento da aplicação dos tratamentos a área estava com 100% de cobertura vegetal, sendo que 42% desta infestação eram de *C. benghalensis.*

A aplicação foi realizada três dias antes da semeadura do milho, em pós-emergência das plantas infestantes, já perenizadas e no estádio vegetativo. As condições climáticas no momento da aplicação dos produtos eram: temperatura de 27°C no início e no fim da aplicação, umidade relativa do ar de 63% no início e de 56% no fim da aplicação, e a velocidade do ar de 2 km h^{-1} com o céu parcialmente nublado. O equipamento utilizado foi um pulverizador costal, pressurizado por CO_2, à pressão constante de 40 lb pol^{-2}, munido por 4 pontas tipo leque 110.015, espaçadas a 0,5 metros e calibrado para distribuir 150 L ha^{-1} de volume de calda.

As avaliações de eficácia foram realizadas aos 10, 17 e 24 dias após a aplicação (DAA) dos produtos, utilizando uma escala de 0 a 100, onde 0 é sem controle e 100 é controle total (SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 1995). Os sintomas de intoxicação foram avaliados pelo aspecto visual observados nas plantas de milho, utilizando uma escala de 1 a 9, onde 1 é sem intoxicação e 9 prejuízo total (EWRC, 1964).

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Duncan, a 0,05 de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apenas os tratamentos com saflufenacil na maior dose e 2,4-D apresentaram controle acima do satisfatório, com 93% e 89% respectivamente (Tabela 2). Cardoso et al. (2008) também encontrou resultados semelhantes em associação de saflufenacil em mistura com outros herbicidas, ou seja, aumento no controle de C.*benghalensis.* Estes resultados mostram que o produtor pode ter alternativas de controle para a espécie, principalmente se esta estiver perenizada. Já o tratamento com carfentrazone-ethyl apresentou uma eficácia abaixo do esperado, ou seja, diferente do observado por Carvalho et al. (2002), onde carfentrazone-ethyl em associação com glifosato ou isolado foram eficazes no controle da espécie. Possivelmente, a baixa eficácia do carfentrazone-ethyl pode ser explicada pelas plantas já perenizadas, proporcionando um maior índice de

rebrota. As menores médias de controle foram obtidas nos tratamentos glifosato isolado e com chlorimuron-ethyl, este normalmente recomendado para controle de folhas largas.

Tabela 2. Porcentagem de controle de *Commelina benghalensis* aos 10, 17 e 24 dias após a aplicação (DAA). Uberlândia/MG, 2011.

Tratamento	i.a. (g ha^{-1})	% Controle		
		10 DAA	17 DAA	24 DAA
Testemunha	----	0 e	0 e	0 d
Saflufenacil + glifosato	35 + 1080	70 ab	70 bc	78 b
Saflufenacil + glifosato	49 + 1080	75 ab	91 a	93 a
Flumioxazin + glifosato	25 + 1080	63 bc	63 c	73 b
Carfentrazone-ethyl + glifosato	20 + 1080	79 a	70 bc	73 b
Chlorimuron-ethyl + glifosato	15 + 1080	35 d	38 d	43 c
2,4-D + glifosato	720 + 1080	80 a	79 b	89 a
Glifosato	1080	53 c	70 bc	69 b
C.V. (%)		17,24	12,54	11,22

*Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 0,05 de significância.

Quanto à intoxicação, todas as injúrias ocasionadas às plantas de milho, observadas na segunda avaliação, regrediram na terceira, com excessão do tratamento do chlorimuron-ethyl (Tabela 3).

Tabela 3. Resultados médios de intoxicação das plantas de milho aos 17 e 24 dias após aplicação (DAA). Uberlândia/MG, 2011.

Tratamentos	i.a. (g ha^{-1})	Intoxicação	
		17 DAA	24 DAA
Testemunha	----	1	1
Saflufenacil + glifosato	35 + 1080	2	1
Saflufenacil + glifosato	49 + 1080	1	1
Flumioxazin + glifosato	25 + 1080	1	1
Carfentrazone-ethyl + glifosato	20 + 1080	1	1
Chlorimuron-ethyl + glifosato	15 + 1080	8	8
2,4-D + glifosato	720 + 1080	3	1
Glifosato	1080	1	1

CONCLUSÕES

A associação de 1080 g i.a ha^{-1} de glifosato com 49g i.a ha^{-1} de saflufenacil apresentou a maior eficácia de controle de C*ommelina benghalensis.*

O herbicida glifosato a 1080 g i.a. ha^{-1} mais 15 g i.a. ha^{-1} de chlorimuron-ethyl foi altamente tóxico às plantas de milho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, L.A.; MARTINS, D.; RODRIGUES, A.C.P.; SPINOSA, W.R.; CAMPOS, C.F.; YOTSUMOTO, T. Manejo químico de *Commelina benghalensis* com o herbicida BAS 800 H aplicado isolado ou em mistura com outros herbicidas. In: Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Ciência das Plantas Daninhas / XVIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas, 2008, Ouro Preto. RESUMOS. Sete Lagoas: SBCPD / Embrapa Milho e Sorgo, 2008.

CARVALHO, F. T. et al. Eficácia do carfentrazone aplicado no manejo de plantas daninhas para o plantio direto do algodão. R. Bras. Her. v. 3, p.104-107, 2002.

CONSTANTIN, J., et al. Interação entre sistema de manejo e de controle de plantas daninhas em pós emergência afetando o desenvolvimento e produtividade do milho. Plantas Daninhas, Viçosa-MG v.25 n. 3, p 513-520, 2007.

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL - EWRC. Report of 3rd and 4rd meetings of EWRC. Citee of methods in weed research. Weed Research, v. 4, 1964. 88 p.

ROMAN, E. at al. Como funcionam os herbicidas: da biologia a aplicação. Passo Fundo: Gráfica. Editora Berthier, 2007. 160 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimento com herbicidas. Londrina: SBCPD. 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DA TRANSPOSIÇÃO DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES EM PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR EM ÉPOCA ÚMIDA

Prado, A. B. C. A[1].; Brunharo, C. A. G[1].; Melo, M. S. C.[1]; Campos, L.H.F[2].; Obara. F. E. B.[1]; Nicolai, M.[3]; Christoffoleti, P. J[1].
[1] ESALQ / USP, bia.aprado@usp.br, caioroko01@yahoo.com.br, pjchrist@esalq.usp.br, melomsc@yahoo.com.br, flavioobara@hotmail.com
[2]Usina Iracema/ Iracemápolis – SP, luiz.campos@usinairacema.ind.br
[3]Agrocon Consultoria Agrícola, mnicolai2009@gmail.com

RESUMO: A dinâmica dos herbicidas aplicados sobre a palha, deixada sobre a superfície do solo após a colheita mecânica da cana-de-açúcar, ainda não é muito conhecida. Portanto, foi desenvolvido este trabalho utilizando seis herbicidas pré-emergentes, utilizados na cultura da cana-de-açúcar, aplicados sobre a palha no período úmido do ano. O experimento foi realizado em condições de campo, o delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso utilizando oito tratamentos. Os tratamentos utilizados foram testemunha com palha, testemunha sem palha, sufentrazone, imazapic, tebuthiuron, amicarbazone, clomazone e isoxaflutole em quatro repetições, sendo que foi utilizada a dose recomendada para cada herbicida. Aos 10, 20 e 30 dias após a aplicação coletou-se uma amostra de solo por parcela, que foram submetidas ao bioensaio em casa-de-vegetação. Vasos foram semeados com pepino (*Cucumis sativus*), que é considerado sensível a todos os herbicidas, e avaliações de controle foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a semeadura. Os dados foram submetidos a Análise de Variância seguidos de teste de Tukey (5%). Concluiu-se que quantidades de palhas de cana-de-açúcar próximas a 5 t ha^{-1} são capazes de interceptar parte da calda de pulverização dos herbicida testados. O herbicida amicarbazone foi o que causou maior injúria nas plantas de pepino e pode ser considerado como uma boa alternativa para ser utilizado em áreas cobertas com palha e em épocas com alta incidência de chuvas.

Palavras-chave: palha, dinâmica, bioensaio.

INTRODUÇÃO

A presença da palha sobre a superfície do solo pode reduzir a infestação de plantas daninhas, bem como alterar o comportamento de alguns herbicidas aplicados sobre ela dependendo das características físico- químicas de cada um. O comportamento de herbicidas com efeito residual no solo aplicado sobre a palha não depende apenas das características específicas do produto, mas também da quantidade e origem da cobertura morta, do volume de água e da época da primeira irrigação ocorrida após aplicação do produto, assim como das irrigações subsequentes e das condições climáticas prevalecentes durante e após a aplicação (Rodrigues, 1993).

Quando um herbicida é aplicado sobre a palha, é interceptado pela superfície desta e neste caminho pode ser volatilizado, ficar retido na mesma ou ainda ser lixiviado para o solo (Tofoli, 2009).

Lamoreaux et al. (1993) enfatiza que a lixiviação do herbicida que passa pela palha e vai para o solo depende da capacidade do resíduo deixado no solo, de cobrir e reter o herbicida, da solubilidade do produto e do período que permaneceu sem chover na área.

A quantidade de palha depositada sobre a área também exerce influência na dinâmica do herbicida aplicado. Tofoli et al. (2009) verificaram eu quantidades de palha superiores a 5 t ha^{-1}, apresentaram uma interceptação quase que total do herbicida aplicado.

Chuvas superiores a 65 mm são suficientes para que grande parte dos herbicidas intercepte a palha, podendo resultar em perda do residual desses produtos no solo. Resultados obtidos por Tofoli et al. (2009) mostraram que após 65 mm de chuva em quantidades distintas de palha testadas (5,10 e 15 ton ha^{-1}), houve uma transposição do herbicida tebuthiuron em torno de 50% do aplicado. Por outro lado, para chuvas maiores que 20 mm, houve uma tendência de os dados serem similares, independente da quantidade de palha analisada.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a transposição dos herbicidas pré-emergentes aplicados no período de chuvas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre os meses de novembro de 2011 e janeiro de 2012 constituiu-se de duas etapas. A primeira etapa foi realizada em condições de campo na Usina Iracema, município de Iracemápolis, São Paulo. Para realizar este estudo utilizou-se a variedade de cana-de-açúcar SP81-3250. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, e as parcelas compostas por uma área útil de 25 m^2. Foram realizados oito tratamentos, sendo eles testemunha com palha, testemunha sem palha, e a aplicação dos herbicidas pré-emergentes sulfentrazone, imazapic, tebuthiuron, amicarbazone, clomazone e isoxaflutole, todos em suas respectivas doses recomendadas (Tabela 1).

Tratamentos	Doses (g i.a./ha)
Testemunha com palha	-
Testemunha sem palha	-
Sulfentrazone	800
Imazapic	152
Tebuthiuron	1125
Amicarbazone	1120
Clomazone	1360
Isoxaflutole	188

Tabela 1. Doses para cada tratamento aplicado em pré-emergência em palha de cana-de-açúcar.

A aplicação foi realizada utilizando pulverizador costal pressurizado por gás carbônico (CO_2). Aos 10, 20 e 30 dias após a aplicação foram feitas coletas de solo na profundidade de 10 cm. Foi coletada uma sub-amostra por parcela, sendo quatro amostras por tratamento, que somadas formavam uma amostra composta para cada tratamento e foram levadas para casa de vegetação. Na segunda fase do experimento foi realizado o bioensaio em casa de vegetação do Departamento de Produção Vegetal da ESALQ/USP. Em vasos de um litro despejou-se o solo coletado, sendo que foram utilizados quatro vasos para cada tratamento. Em seguida semeou-se pepino (*Cucumis*

sativus), considerada espécie sensível a todos os herbicidas utilizados. Foram realizadas avaliações de fitotoxicidade aos 7, 14, 21 e 28 dias após a semeadura. Os dados foram submetidos á análise de variância seguidos do teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que o amicarbazone foi o herbicida que causou maiores danos de fitotoxicidade para a planta-teste, nesse caso pepino. Isso pode ser explicado pelas características do próprio produto que possui alta solubilidade em água (4,6 g L^{-1} a pH 4-9) e baixa pressão de vapor (1,3 x 10^{-6} Pa a 20 ºC) (Toledo et al., 2004). Para as coletas realizadas aos 20 dias após a aplicação, observou-se maior grau de fitotoxicidade para a maioria dos herbicidas aplicados, isso se deve ao maior volume de chuvas registrado aos 15 dias após aplicação. Cavenaghi et al. (2007) observaram que diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar e os 20 mm de chuva iniciais são fundamentais para lixiviação do amicarbazone (Dinamic) da palha para o solo e a lixiviação é reduzida com o aumento do intervalo entre a aplicação e a primeira chuva.

Também foi constatada a ocorrência de fitotoxicidade, em maior ou menor grau para todos os herbicidas, pois a quantidade de palha sobre o solo era de aproximadamente 5 toneladas por hectare e todos os produtos foram capazes de transpor a palha. Resultados obtidos por Tofoli et al. (2009) mostraram que após 65 mm de chuva em quantidades distintas de palha testadas (5,10 e 15 ton ha^{-1}), houve uma transposição do herbicida tebuthiuron em torno de 50% do aplicado. Por outro lado, para chuvas maiores que 20 mm, houve uma tendência de os dados serem similares, independente da quantidade de palha analisada.

Tabela 2. Média de controle de *Cucumis sativus* aos 28 dias após a semeadura em três períodos 10, 20 e 30 dias após a aplicação. Piracicaba, SP, 2011.

Tratamentos	Períodos de coleta de solo	
	10	20
30		

Testemunha sem palha	0,00 c	0,00 c	0,00c
Testemunha com palha	0,00 c	0,00 c	0,00c
Sulfentrazone	5,00 c	10,00 c	20,00c
Imazapic	20,00 b	10,00 c	22,50c
Tebuthiuron	91,25 a	20,00 c	12,50c
Amicarbazone	17,50 b	83,75 a	80,00a
Clomazone	7,50 c	32,50 b	27,50b
Isoxaflutole	5,00 c	17,50 c	22,50c

CONCLUSÕES

Concluiu-se que quantidades de palhas de cana-de-açúcar próximas a 5 t ha^{-1} são capazes de interceptar parte da calda de pulverização dos herbicida testados. O herbicida amicarbazone foi o que causou maior injúria nas plantas de pepino e pode ser considerado como uma boa alternativa para ser utilizado em áreas cobertas com palha e em épocas com alta incidência de chuvas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVENAGHI, A.L. et al. Dinâmica do herbicida amicarbazone (Dinamic) aplicado sobre palha de cana-de-açúcar (Saccarum officinarum). **Planta daninha**, Viçosa, v. 25, n. 4., 2007.

LAMOREAUX, R. J.; JAIN, R.; HESS, F. D. Efficacy of dimethenamid, metolachlor and encapsulated alachlor in soil covered with crop residue. Bringhton Crop Protec. Conf. Weeds, v. 3, p. 1015-1020, 1993.

RODRIGUES, B. N. Influência da cobertura morta no comportamento dos herbicidas imazaquin e clomazone. **Planta Daninha**, v. 11, n. 1/2, p. 21-8, 1993.

TOFOLI, G.R. VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E.; CAVENAGHI, A.L.; MARTINS, D. Dinâmica do tebuthiuron em palha de cana-de-açúcar. Planta daninha, Viçosa, v. 27, n. 4, 2009.

TOLEDO, R. E. B. et al. Dinamic (amicarbazone) – novo herbicida seletivo para o controle de plantas daninhas em pré e pós-emergência na cultura da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro. **Anais...** São Pedro: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2004. p. 451.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DE *Brachiaria brizantha* NOS COMPONENTES DE RENDIMENTO DA SOJA TRANSGÊNICA SEMEADA EM RONDÔNIA

LIMA, R.F. (IDARON, Vilhena/RO - rodrigoagronomo@uol.com.br),LIMA, A.M. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - andersonmoraees@gmail.com), GALON, L. (UFFS, Campus Erechim/RS - leandro.galon@uffs.edu.br),SOARES, E.R. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - edagronomiaiesa@hotmail.com), SIMONETTO, R. (Eng. Agr., Vilhena/RO - ricardostt@hotmail.com), CONCENÇO, G. (EMBRAPA - CPAO, Dourados/MS, germani@cpao.embrapa.br), SILVA, A.F. (EMBRAPA - CNPMS, Sete Lagoas/MG, alexandre.silva@cnpms.embrapa.br), GUIMARÃES, S. (UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS - sergioguimaraessg@hotmail.com)

RESUMO: Objetivou-se com o trabalho determinar a influência da *Brachiaria brizantha* nos componentes do rendimento da soja transgênica resistente ao glyphosate cultivada no cone Sul de Rondônia. Os tratamentos foram constituídos por períodos crescentes de convivência da planta daninha com a cultura (0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a emergência - DAE), divididos em dois grupos, sendo um mantido no limpo até os períodos estipulados, denominado de controle e outro mantido no sujo até os mesmos períodos, denominado de convivência. As variáveis avaliadas aos 110 DAE foram diâmetro de caule (mm), número de vagens por planta, número de grãos por vagem, número de grãos por planta e massa de 1.000 grãos (g). Os resultados demonstram que houve efeito da convivência da soja com a *B. brizantha* para o número de vagens por planta. A convivência da soja com as *B. brizantha* não interferiu no diâmetro do caule, número de grãos por vagem, número de grãos por planta e massa de 1.000 dos grãos de soja.

Palavras-chave: Interferência,*Glycine max,* glyphosate.

INTRODUÇÃO

No Estado de Rondônia, em especial no município de Vilhena, a pecuária em conjunto com a soja são as atividades mais praticadas pelos produtores. Em função das condições de mercado, existe a possibilidade de o produtor rural substituir a soja pela pastagem e vice-versa, ou seja, quando o preço da soja está em alta e do gado em baixa, o pecuarista retira a pastagem e entra com soja na área. No entanto em áreas de pastagens têm-se sérios problemas com as espécies vegetais destinadas a alimentação animal, tornando-se plantas daninhas que apresentam extrema habilidade competitiva com a soja, em especial as gramíneas pertencentes ao gênero *Brachiaria*.

As *Brachiarias* competem com a soja por água, luz, nutrientes, CO_2 e espaço. Podem hospedar pragas e doenças, interferir no processo de colheita, ou seja, redução na velocidade de deslocamento ou mesmo embuchamento das colhedoras, além de ocasionar aumento no teor de umidade dos grãos colhidos. Ressalta-se ainda que as espécies pertencentes ao gênero *Brachiaria* quando não controladas nos estádios iniciais de desenvolvimento da soja podem afetar os componentes de produtividade e consequentemente reduzirem a produtividade de grãos da cultura (Silva et al., 2009).

O controle dessas espécies, quando infestam as lavouras de soja transgênica pode ser facilmente efetuado com a aplicação de herbicidas, principalmente o glyphosate. Objetivou-se com o trabalho determinar a influência da *Brachiaria brizantha* nos componentes do rendimento da soja transgênica resistente ao glyphosate cultivada no cone Sul de Rondônia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado a campo em sistema convencional de cultivo, com aração seguida de gradagem no delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram separados em dois modelos de interferência: no primeiro, a cultura da soja conviveu com *B. brizantha* por períodos crescentes de 0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a emergência - DAE; sendo denominado de grupo de convivência e, no segundo, a cultura foi mantida livre da infestação pelos mesmos períodos descritos anteriormente, denominados de controle.

As unidades experimentais foram compostas por área de 15 m² (3 x 5,0 m). Para a semeadura foi utilizado a cultivar de soja transgênica resistente ao herbicida glyphosate P98Y11, de ciclo precoce, tratada com fungicida, inseticida e inoculada com *Bradyrhizobium japonicum*. Semeou-se seis linhas de soja em cada unidade experimental, no espaçamento de 0,50 m entre as linhas, com densidade média de 16 plantas por metro, obtendo-se população aproximada de 320.000 plantas ha^{-1}. A correção da fertilidade do solo foi realizada com a aplicação de 300 kg ha^{-1} de adubo da fórmula 0-20-20 (N, P_2O_5 e K_2O) na linha de semeadura e mais uma aplicação em cobertura da formulação 16-16-16 na quantidade de 150 kg ha^{-1} aos 45 DAE.

Para simular a competição da planta daninha *versus* soja transgênica semeou-se na área experimental *Brachiaria brizantha* cv. Piatã na densidade de 6 kg ha^{-1}. Durante todo o ciclo da cultura foram realizados levantamentos populacionais para determinar a população média do competidor *versus* cultura existente na área, obtendo-se ao redor de 230 plantas m^{-2} do competidor. O controle da *B. brizantha 963,*foi efetuado aplicando-se 1.440 g ha^{-1}de glyphosate, em intervalos de 10 dias, de acordo com os tratamentos de convivência e de controle propostos. Para isso usou-se pulverizador costal pressurizado a CO_2, equipado com

barra de 2 m de largura, contendo 4 pontas de pulverização da série TT 110.02, a qual aspergiu volume de calda de 150 L ha^{-1}.

Aos 110 DAE, foram amostradas e analisadas 10 plantas da cultura em cada unidade experimental, coletadas aleatoriamente, para determinação do diâmetro do caule, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de 1.000 grãos.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, em sendo significativo aplicou-se o teste de Tukey para avaliar os efeitos dos períodos de convivência e de controle entre a planta daninha e a cultura; e o teste da Diferença Mínima Significativa (DMS) para avaliar as diferenças entre os períodos de controle e de convivência sobre as plantas da cultura, em cada tratamento. Todos os dados foram analisados ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A convivência ou o controle de *B. brizantha* não interferiu significativamente na variável diâmetro do caule da soja (Tabela 1). Estes resultados demonstram que a competição ou não da soja com a planta daninha não altera o crescimento da cultura em termos de diâmetro. Martins et al., (1999) ao estudarem o desenvolvimento da soja em diferentes ciclos também constaram que o diâmetro não foi alterado para as cultivares IAC 17, IAC 12 e IAC 19.

Os resultados demonstram que houve efeito da convivência da soja com a *B. brizantha* para a variável número de vagens por planta. O melhor resultado foi observado na ausência de convivência e os piores quando a cultura conviveu por períodos de 50 ou 60 dias com a planta daninha. Para os períodos de controle independentemente da época em que foi efetuado não se constataram diferenças entre os períodos testados (Tabela 1). Ressalta-se ainda que houve alteração no número de vagens por plantas entre a soja conviver ou não com a planta daninha somente para o período de 0 DAE. Silva et al. (2009) constataram reduções de 58, 71 e 78% no número de vagens por plantas de soja em áreas submetidas a baixa, média e alta infestação de plantas daninhas, respectivamente. Lamego et al. (2004) observaram queda no número de vagens por planta de aproximadamente 15% quando a soja foi submetida a competição simulada com plantas daninhas.

Quanto ao número de grãos por vagem, comparando-se os dois grupos (convivência e controle) observou-se diferenças apenas para o período de 50 DAE (Tabela 1). Pode-se então afirmar que, a convivência com *B. brizantha* não afetou o número de grãos por vagem na cultura da soja. Convém destacar que o número de vagens é a característica mais responsiva as alterações causadas pelo estresse em decorrência de influencias de fatores bióticos ou abióticos, enquanto o número de grãos por vagem e o peso médio de grãos apresentam maior controle individual demonstrando pequena amplitude de variação em relação ao ambiente (Silva et al., 2009).

Tabela 1. Efeito dos períodos de convivência ou de controle de *B. brizantha* sobre os componentes de rendimento da soja transgênica, cultivar P98Y11. Vilhena/Ro, 2009

Períodos em DAE[1]	Períodos de interferência		
	Convivência	Controle	Diferença[3]
Diâmetro de caule (mm)			
0	5,58 ns[2]	5,18 ns	0,40 ns
10	5,29	5,11	0,18 ns
20	5,03	5,09	-0,06 ns
30	5,18	5,05	0,13 ns
40	5,11	4,59	0,52 ns
50	4,83	4,96	-0,13 ns
60	5,16	5,06	0,10 ns
Número de vagens por planta			
0	34,65 a[2]	25,45 ns	9,20 *
10	27,85 ab	22,88	4,97 ns
20	25,93 ab	23,63	2,63 ns
30	28,05 ab	25,18	2,87 ns
40	25,35 ab	25,38	-0,03 ns
50	21,38 b	26,17	-4,79 ns
60	23,78 b	25,78	-2,00 ns
Número de grãos por vagens			
0	2,22 ns[2]	2,29 ns	-0,07 ns
10	2,22	2,23	-0,01 ns
20	2,18	2,29	-0,11 ns
30	2,20	2,22	-0,02 ns
40	2,20	2,18	0,02 ns
50	2,44	2,18	0,26 *
60	2,14	2,24	-0,10 ns
Número de grãos por planta			
0	67,82 ns[2]	58,29 ns	9,53 *
10	62,02	52,87	9,15 *
20	50,11	54,02	-3,91 ns
30	61,37	55,97	5,40 ns
40	55,93	55,14	0,79 ns
50	51,57	57,08	-5,51 ns
60	51,58	57,61	-6,03 ns
Massa de 1.000 grãos (g)			
0	149,25 ns[2]	152,50 ns	-3,25 ns
10	151,50	148,25	3,25 ns
20	154,50	146,50	8,00 ns
30	147,00	150,50	-3,50 ns
40	150,25	153,00	2,75 ns
50	143,75	152,25	-8,50 ns
60	154,75	145,25	9,50 ns

[1]DAE: dias após a emergência da soja. [2]Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). [3]ns – não significativo; * significativo pelo teste da DMS($p \leq 0,05$).

Para o número de grãos por planta, não houve alteração na variável em função da convivência ou do controle de *B. brizantha* em todos os tratamentos. No entanto ao se comparar a convivência com o controle, para os períodos compreendidos entre 0 e 10 DAE, observou-se maior número de grãos por planta quando a cultura competiu com a planta daninha (Tabela 1). Isso pode decorrer pelo fato que nesses dois períodos a soja ainda não veio a sofrer com a interferência da *B. brizantha*. Conforme relatado por Silva et al.,(2009)

essa fase é classificada como período anterior a interferência (PAI), situando-se até os 11 DAE, onde não se tem prejuízos ao desenvolvimento da cultura.

Não foi constatada diferenciação para os períodos de convivência ou de controle na massa de 1.000 grãos da soja nos períodos avaliados e nem mesmo entre se manter a cultura livre de plantas daninhas ou em competição (Tabela 1). Alguns resultados de pesquisa têm apontado diferenças na massa de 1.000 grãos da soja quando essa compete com plantas daninhas (Lamego et al*.,* 2004). De acordo com Silva et al. (2009) quando a densidade das espécies infestantes não for alta e a interferência ocorrer precocemente, não ocorre diferenças significativas na massa de 1.000 grãos, pois não há ainda disputa pelos recursos do meio entre a cultura e a planta daninha o suficiente para interferir nos componentes do rendimento.

Apesar da baixa interferência da *B. brizantha* nos componentes de rendimento da soja observados neste trabalho, muitos autores têm verificado o efeito negativo da competição de plantas daninhas sobre a cultura. Juan et al. (2003) relataram redução de 40% no número de vagens por planta, de 6,5 % no número de grãos por vagem e 10% na massa de 1.000 grãos da soja na presença de *Euphorbia dentata* na densidade de 55 plantas m^{-2}. Silva et al. (2009) ao trabalharem com baixas, médias e altas infestações de plantas daninhas em soja constataram redução no número de vagens por planta e de grãos por vagem, e na massa de 1.000 grãos quando as espécies infestantes ocorreram nas maiores densidades.

CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que a convivência da soja com *B. brizantha* não resultou em alterações em todos os componentes de rendimento da cultura, exceto para o número de vagens por planta que foi influenciado pela competição com a planta daninha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JUAN, V.F. et al. Competencia de lecheron (*Euphorbiadentata*) en soja.**Planta Daninha**, v.21, n.2, p.175-180, 2003.

LAMEGO, F.P. et al. Tolerância à interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por genótipos de soja: II. Resposta de variáveis de produtividade. **Planta Daninha**, v.22, n.4, p.491-498, 2004.

MARTINS, M. C. Et al. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. **Scientia Agricola**, v.56, n.4, p.851-858, 1999.

SILVA, A.F. et al. Período anterior á interferência na cultura da soja-RR em condições de baixa, média e alta infestação. **Planta Daninha**, v.27, n.1, p.57-66, 2009.

PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO CRAMBE

MARQUES, R. F. (FCA – UFGD, Dourados/MS - rodphfm@hotmail.com), GORDIN, C. R. B. (FCA - UFGD, Dourados/MS - carlagordin@ufgd.edu.br), SOUZA, L. C. F. (FCA – UFGD, Dourados/MS - luizsouza@ufgd.edu.br)

RESUMO: Na cultura do crambe as plantas daninhas são de extrema importância, pois podem causar sérios prejuízos, devido à interferência causada através da competição. Com o objetivo de determinar os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do crambe, foi instalado um experimento na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 6 (dois tratamentos, ausência e convivência das plantas daninhas e seis períodos de controle), com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade e os dados de produção foram ajustados a um modelo de regressão não linear. O período crítico de prevenção da interferência das plantas daninhas na cultura do crambe ocorreu entre os dias 10 e 40 após a semeadura e a interferência das plantas daninhas durante todo o ciclo reduziu em média 80% o rendimento.

Palavras-chave: *Crambe abyssinica* Hochst., produtividade, competição.

INTRODUÇÃO

Na cultura do crambe, como em qualquer outro cultivo agrícola, as plantas daninhas são de extrema importância ao sucesso da atividade, pois têm papel fundamental no desenvolvimento da cultura, cujo ciclo é curto, sendo assim sensível a interferência das plantas daninhas no estádio inicial de seu desenvolvimento vegetativo. Sendo assim, podem causar sérios prejuízos a cultura do crambe, pois além da interferência direta, através da competição durante a convivência, são hospedeiras intermediárias de pragas e doenças e causam dificuldades durante a colheita, depreciando a qualidade do produto.

O grau de interferência das plantas daninhas nas culturas pode ser definido como a redução percentual da produção provocada pela convivência com a comunidade infestante, dependendo de vários fatores ligados cultura, às plantas daninhas e à época e extensão do período de convivência, podendo ser influenciado pelo meio ambiente e por tratos culturais (PITELLI, 1985).

A alta densidade da vegetação espontânea pode causar graves prejuízos para a cultura do crambe, entretanto não se encontra estudos a respeito da influência dessa vegetação sobre essa cultura. Contudo, não há estudos comparando a competitividade entre a cultura do crambe com as plantas daninhas. Há carência de trabalhos dessa natureza envolvendo culturas oleaginosas, como o crambe e estudos como esses devem ser realizados nas diferentes regiões produtoras, pois a composição da comunidade infestante e a importância que cada população de planta daninha apresenta dentro da comunidade diferem entre épocas e locais distintos de cultivo.

Todavia, a determinação do período crítico de competição não é simples e requer métodos específicos, porém clássicos, de pesquisas com plantas daninhas. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho determinar o período anterior à interferência (PAI), o período total de prevenção da interferência (PTPI) e o período crítico de prevenção da interferência (PCPI) das plantas daninhas na cultura do crambe e quantificar a redução da produtividade quando a interferência das plantas daninhas se estabelece durante todo o ciclo da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condições de campo no ano de 2011, na Fazenda Experimental (FAECA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), em Dourados, MS, localizada na latitude 22° 11' 55" S, longitude 54° 56' 07" W e 452 metros de altitude. O clima da região é classificado como do tipo Cwa (Köppen), apresentando precipitação média de 1427 mm. O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico, textura muito argilosa (80% de argila, 14% de silte e 6% de areia), originalmente sob vegetação de cerrado.

O experimento foi conduzido no delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 6, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de seis períodos crescentes de convivência e controle das plantas daninhas, considerados a partir da semeadura e divididos em dois grupos. No primeiro, a cultura permanecerá na presença das plantas daninhas desde a semeadura até os respectivos períodos do seu ciclo de desenvolvimento (períodos de convivência): 10, 20, 30, 40, 50 dias após a semeadura e a testemunha no sujo durante todo o desenvolvimento da cultura No segundo, a cultura permanecerá na ausência de plantas daninhas desde a semeadura até 10, 20, 30, 40, 50 dias após a semeadura e a testemunha limpa durante todo o seu ciclo de desenvolvimento (períodos de controle). Após cada período as plantas daninhas conviverão com a cultura até a colheita. As parcelas foram compostas por sete linhas de semeadura espaçadas de 0,45

m, com 4,0 m de comprimento. Em cada extremidade das parcelas, 0,50 m foi considerado como bordadura, sendo a área útil das parcelas compreendida pelas cinco linhas centrais.

A remoção das plantas daninhas ao final de cada período de convivência inicial, bem como a manutenção destas parcelas livre da presença das plantas daninhas até o final do ciclo da cultura foi realizado mediante a utilização de capinas manual. Nas parcelas em que houve competição das plantas daninhas com a cultura, foram realizados estudos fitossociológico da comunidade infestante presente no final de cada período.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade e, no caso de significância, as médias foram submetidas à análise de regressão a 5% de probabilidade. As análises dos dados de produção obtidos foram ajustadas a um modelo de regressão não linear proposta por Kozlowski et al. (2002), por meio do programa Sigmaplot (versão3.0), usando a equação representada e descriminada na Figura 1.

$$Y = a + \frac{b}{\left[1 + \left(\frac{X}{c}\right)^{d}\right]}$$

Em que:

Y : é rendimento de grãos;

X : é dias após a emergência do crambe;

a : é o rendimento mínimo, no início do ensaio para inicialmente limpo e no final do ensaio para inicialmente sujo;

b : é a diferença entre o rendimento máximo e o mínimo;

c : é o número de dias em que ocorreu 50% de redução no rendimento máximo; e

d : é a declividade da curva.

Os limites dos períodos de interferência foram determinados tolerando-se perdas máximas de produção de 5 % em relação a produtividade máxima e mínima obtida nas parcelas mantidas no limpo e no sujo durante todo o ciclo da cultura do crambe. O início do período crítico de prevenção da interferência, identificado pelo final do período anterior à interferência (PAI) no modelo inicialmente sujo, foi calculado subtraindo-se a diferença mínima significativa (DMS a 5% de probabilidade) da média do rendimento máximo. O final do período crítico de prevenção da interferência, coincidente com o final do período total de prevenção da interferência (PTPI) no modelo inicialmente limpo, foi calculado subtraindo-se a diferença mínima significativa (DMS a 5% de probabilidade) da média do rendimento máximo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade de plantas daninhas identificada na área de estudo infestando a cultura foi composta por 21 espécies, distribuídas em 14 famílias. Verifica-se que as plantas daninhas identificadas neste trabalho são as mesmas citadas por outros autores infestando e competindo com outras culturas como soja, milho e feijão (Sartorato et al., 1987; Carvalho et al., 2001; Kozlowski et al., 2002;).

Os resultados de produção obtidos podem ser observados na Figura 1, que apresenta as curvas obtidas pelo ajuste matemático. Comparando as produções obtidas nas condições de ausência total das plantas daninhas (testemunha no limpo) com as obtidas na presença das mesmas durante todo o ciclo (testemunha no sujo), e a redução de produtividade foi de 80%. A produção obtida com a cultura do crambe livre da convivência com a comunidade infestante durante todo o ciclo foi de 1046 Kg ha^{-1} e quanto aos efeitos diretos da interferência das plantas daninhas, foram observadas grandes reduções de produtividade, a produção foi reduzida para 215 Kg ha^{-1} quando a convivência com a comunidade infestante ocorreu durante todo o ciclo.

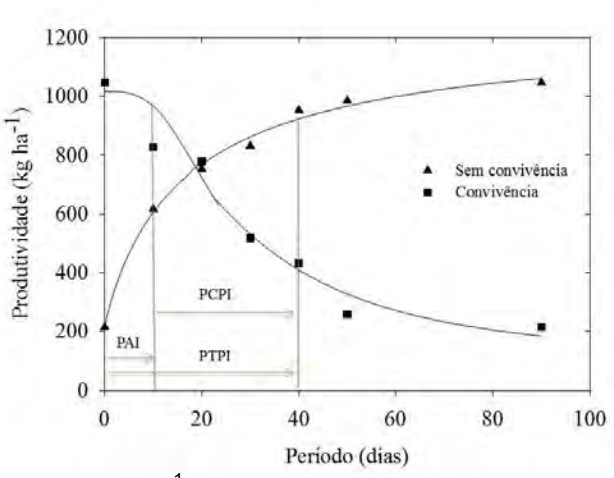


Figura 1 - Rendimentos, em kg ha^{-1}, obtidos nas parcelas experimentais (sujo e limpo) em dois modelos de interferência de plantas daninhas, inicialmente sujo e inicialmente limpo, sobre a cultura do crambe. Em que: PAI = período anterior à interferência das plantas daninhas, PTPI = período total de prevenção da interferência e PCPI = período crítico de prevenção da interferência. Fazenda Experimental /UFGD. Dourados-MS. 2011.

Tolerando reduções máxima de 5 %, a produtividade do crambe passou a ser afetada negativamente a partir de 10 dias de convivência após a emergência. Por outro lado, foi necessário controle da comunidade infestante por 40 dias após o plantio para que a produção atingisse 95 % da produção máxima (Figura 1). Assim, plantas daninhas presentes antes ou após esse intervalo de tempo não alteram o rendimento da cultura, ao passo que aquelas presentes durante esse intervalo devem ser controladas.

Esse fato revela que a interferência com a cultura deve ser minimizada nos estádios iniciais de crescimento da cultura. Isso mostra que a cultura do crambe não compete bem com as plantas daninhas a menos que o controle seja precoce e bem feito.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, a cultura do crambe pode permanecer em convivência com a comunidade de plantas daninhas sem perdas significativas na produtividade de grãos por 10 dias após a emergência, sendo considerado como o PAI e o PTPI, de 40 dias após a emergência. Dessa forma, o PCPI das plantas daninhas no crambe foi do 10 aos 40 dias após a emergência da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, F. T.; VELINI, E. D. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da soja: Cultivar IAC - 11. **Planta daninha**. v. 19, n. 3, p. 317 – 322, 2001.

KOZLOWSKI, L. A. et al. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional.** 6. ed., Nova Odessa: Plantarum, 2006. 339p.

SARTORATO, A.; RAVA, C. A.; YOKOYAMA, M. **Principais doenças e pragas do feijoeiro comum no Brasil.** Brasília: Embrapa-CNPAF, 1987. 53p. (Embrapa Documentos, 5)

PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário,** Belo Horizonte, v.11, n.129, p.16-27, 1985.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ANALISE NUTRICIONAL DO MILHO RR SUBMETIDO A DIFERENTES FORMULACOES DE GLYPHOSATE E A COMPETIÇÃO POR PLANTAS DANINHAS TOLERANTES

Diamantina da Costa, S. S. (UFVJM, Diamantina/MG – sarahdiamantina@yahoo.com.br), Oliveira, M. C. (UFVJM, Diamantina/MG – maxwelco@gmail.com), Braga, R. R. (UFVJM, Diamantina/MG – granderenan@gmail.com), Pereira, G. A. M. (UFVJM, Diamantina/MG – gustavogamp@hotmail.com), Ferreira, E. A. (UFVJM, Diamantina/MG – evanderalves@yahoo.com.br), Santos, J. B. (UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br)

Resumo: Objetivou-se avaliar o estado nutricional do milho RR submetidos a diferentes formulações comerciais de glyphosate, crescendo isoladamente e com plantas daninhas tolerantes a este herbicida. Adotou-se arranjo fatorial em esquema 3x6, constituído pelas combinações, milho solteiro, com *Richardia brasiliensis* e com *Commelina benghalensis* e, aplicação de cinco formulações comerciais do herbicida glyphosate e mais a testemunha. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições. Todas as formulações comerciais de glyphosate afetaram de forma diferenciada os teores de nutriente: nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) na cultura do milho, tanto competindo com *R. brasiliensis* quanto com *C. benghalensis*, sendo que efeitos mais severos foram observados nas plantas de milho quando competindo com *C. benghalensis* para os teores de N e K, e com *R. brasiliensis* para teores de P.

Palavras-chave: *Commelina benghalensis,* herbicidas, nutrientes, *Richardia brasiliensis*.

INTRODUÇÂO

O milho transgênico (Roundup ready) tem sido amplamente utilizado no Brasil nos últimos anos, pois permite a utilização do método químico de controle em área total, sem que haja dano a cultura, sendo este método o mais utilizado para o controle de plantas daninhas. Estima-se que o uso de herbicidas abranja aproximadamente 65% de toda a área cultivada com esse cereal no Brasil (Karam et al., 2008). Atualmente, há no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento registros de 35 ingredientes ativos para tal cultura, constituintes de formas isoladas ou misturas de 129 produtos formulados, pré ou pós-emergências (BRASIL, 2009; AGÊNCIA, 2009). Entre os herbicidas disponíveis, tem se

destacado aqueles a base de glyphosate, seja no controle de plantas daninhas anuais ou perenes, porém o seu uso contínuo poderá selecionar plantas daninhas resistentes e tolerantes a este herbicida, como *Richardia brasiliensis* e *Commelina benghalensis*.

Assim objetivou-se com esse trabalho avaliar o estado nutricional do milho RR, crescendo isoladamente e em competição com plantas daninhas e ainda submetido a aplicação de diferentes formulações comerciais de glyphosate.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina-MG. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, textura média. A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 6.1; teor de matéria orgânica de 1 dag kg^{-1}; P, K de 0,7, 25 mg dm^{-3}, respectivamente; e Ca, Mg, Al, H+Al e $CTC_{efetiva}$ de 1,7, 0,5, 0,0, 3.7 e 2.3 cmolc dm^{-3}, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 5,0 g dm^{-3} de superfosfato simples e 0,2 g dm^{-3} de cloreto de potássio. A adubação nitrogenada foi realizada em cobertura aos 15 dias após a emergência da cultura (DAE), na dose de 55,0 mg dm^{-3} de sulfato de amônio previamente dissolvido em água. Irrigações foram realizadas diariamente.

Adotou-se arranjo fatorial em esquema 3x6, constituído pelas combinações, milho RR solteiro, Milho com *R. brasiliensis* (poaia-branca) e Milho com *C. benghalensis* (trapoeraba), com a aplicação de cinco formulações comerciais do herbicida glyphosate, Atanor®, Gliz®, Roundup Ultra®, Roundup WG® (Sal de amônio) e Roundup Ready® (sal de isopropilamina) e, mais uma testemunha (sem aplicação). Foi utilizado delineamento blocos casualizados, com quatro repetições e cada vaso tinha capacidade volumétrica de 8 L.

Efetuou-se a semeadura do milho e das plantas daninhas em vaso no mês de novembro de 2011. A aplicação dos herbicidas foi feita aos 30 dias após o plantio, na dose de 2000 g ha^{-1} de glyphosate em cada formulação, com pulverizador de precisão, a pressão de 200 kPa, trabalhando a uma altura de 50 cm do alvo, com velocidade de 1 m $segundo^{-1}$, atingindo faixa aplicada de 100 cm de largura, propiciando volume de calda de 150 L ha^{-1}.

Aos 60 dias de convivência da cultura com as espécies infestantes procedeu-se a retirada das plantas. Esse intervalo foi estabelecido com o intuito de quantificar os prejuízos nutricionais da convivência do milho com plantas daninhas durante o período crítico de controle de espécies infestantes, que pode ser estendido até 60 dias após emergência da cultura (Vargas et al., 2006).

Após essa coleta, todo o material vegetal foi lavado em água destilada e seco em estufa com circulação forçada de ar, a 65 ºC, até atingir peso constante, sendo posteriormente triturado. Essas amostras foram submetidas ao processo de digestão

sulfúrica, seguida pela destilação e titulação, no intuito de quantificar o teor de nitrogênio; e digestão nitroperclórica, sendo que a leitura do fósforo foi feita por colorimetria pelo método da vitamina C, com espectrofotômetro (Braga & Defelipo, 1974), e o potássio em fotometria de chama de acordo com Malavolta (1997). Os resultados obtidos passaram por análise de variância, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar o efeito das formulações dentro de cada parcela, verificou-se que os teores de nitrogênio (N) nas folhas de milho solteiro, não foram afetados negativamente, por nenhuma das formulações, assim como os teores de fósforo (P) e potássio (K) nas folhas do milho em competição com *R. brasiliensis*. Observou-se incremento de N no tratamento de milho em concorrência com *C. benghalensis*, quando submetidas às formulações Ultra e WG , e de K para este mesmo tratamento, entretanto sob aplicação da formulação Ready. O milho solteiro também teve seu teor de K elevado para a cultura, quando submetido às formulações Atanor, Gliz, Ultra e Ready comparados ao controle (Tabela 1).

Tabela 1. *Teores de Nitrigênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K) em folhas de milho submetidas a formulações de gliphosate e competição com as plantas *Richardia brasiliensis* e *Commelina benghalensis.*

	N (g Kg^{-1})			P (g Kg^{-1})			K (g Kg^{-1})		
Tratamentos	Milho solteiro	Milho x RICBR	Milho x COMBE	Milho solteiro	Milho x RICBR	Milho x COMBE	Milho solteiro	Milho x RICBR	Milho x COMBE
Controle	29,8 Aa	31,2 Aa	12,0 Bb	0,5 Aa	0,3 Aa	0,3 BCa	29,0 Ba	47,7 Aa	47,7 Ba
Atanor®	32,0 Aa	13,2 Cb	15,9 ABb	0,1 Bb	0,3 Aab	0,5 ABCa	46,8 Aba	54,3 Aa	54,3 Aab
Gliz®	23,6 Aa	14,4 Ca	23,6 ABa	0,4 ABa	0,6 Aa	0,3 BCa	36,8 Aba	41,8 Aa	41,8 Aab
Roundup Ultra®	28,0 Aa	31,3 Aa	24,0 Aa	0,1 Bb	0,3 Ab	0,7 Aba	59,8 Aa	41,7 Aa	41,7 Aab
Roundup WG®	20,5 Aab	15,3 BCb	26,6 Aa	0,3 ABa	0,4 Aa	0,2 Ca	51,3 ABab	59,2 Aa	59,2 ABb
Roundup Ready®	20,3 Aa	26,4 ABa	17,2 ABa	0,3 ABb	0,3 Ab	0,8 Aa	58,5 Aa	52,5 Aa	52,5 Aa
CV (%)	---------- 25,16 ----------			---------- 50,18 ----------			---------- 25,25 ----------		

* Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si ao nível de significância a 5% de probabilidade de erro pelo Teste Tukey.

Analisando a competição estabelecida entre a cultura e *R. brasiliensis*, constatou-se que as formulações Atanor, Gliz e WG, promoveram reduções de 50% nos valores relacionados aos teores de N, em relação à testemunha. O mesmo não é observado quando sob aplicação da formulação Ultra. Para o milho solteiro, as formulações que afetaram significativamente e de forma negativa a quantidade de P foram Atanor e Ultra. Já o tratamento milho em convivência com a *C. benghalensis* não teve seus teores de P

alterados quando submetido às formulações Atanor, e Gliz; mas foi afetado positivamente sob aplicação das formulações Ultra e Ready, e se comportando de maneira oposta a formulação WG, promovendo redução de 50% quando comparadas à testemunha (Tabela 1). Assim, pode-se inferir que as formulações utilizadas afetam de maneira diferenciada os teores de N, P e K nos tratamentos testados, dependendo principalmente das espécies daninhas presentes em estado de competição com a cultura e de seu nível de controle.

Ao avaliar o efeito da competição dentro de cada formulação, verificou-se na testemunha, que apenas as parcelas em competição com *C. benghalensis* diferiram das parcelas onde o milho foi cultivado solteiro, afetando negativamente o teor de N nas folhas da cultura. Quando submetidas à formulação Atanor, ambas as competições apresentam decréscimos na quantia de N. Para a análise dos teores de P, constatou-se que a consorciação não surtiu efeito na testemunha para todos os tratamentos e que houve um incremento nas parcelas de milho em concorrência com *R. brasiliensis* na presença da formulação Atanor (Tabela 1).

Analisando a consorciação na formulação Gliz, percebeu-se que não houve interferência nos resultados de nenhum dos nutrientes avaliados. O oposto é observado para a competição milho e *C. benghalensis,* sob influência da formulação Ultra, pois apresentou resultados mais elevados que a própria testemunha sem aplicação.

A planta daninha *R. brasiliensis*, mostrou-se mais danosa que *C. benghalensis*, tanto para N, quanto para P, quando submetidas a formulação WG e Ultra. Entretanto o oposto é observado para K sob efeito da aplicação WG (Tabela 1).

Assim tanto a formulação quanto a competição pouco afetou os teores de K, sendo que, o milho em competição com *C. benghalensis* sofreu mais danos comparado ao cultivo solteiro e com *R. brasiliensis*.

Os teores de N e P foram muito alterados, tanto pelas formulações, quanto pelas competições, sendo que os teores de N foram afetados negativamente na presença de ambas as planta daninha. Já para os teores de P, *R. brasiliensis* causou mais danos a cultura durante o período de competição.

CONCLUSÕES

Todas as formulações afetaram de forma diferenciada os teores de nutrientes N, P, K na cultura do milho, tanto competindo com *R. brasiliensis* quanto com *C. benghalensis.* Sendo que efeitos mais severos foram observados nas plantas de milho em competição com *C. benghalensis* para os teores de N e K, e com *R. brasiliensis* para P.

AGRADECIMENTOS

A CAPES, FAPEMIG e CNPq.

REFERÊCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acompanhamento de safra brasileira: grãos, quarto levantamento, janeiro 2010/Companhia Nacional de. Abastecimento. Brasília: ***Conab***, *2010*. 39p.

BRAGA, J,M.; DEFELIPO, B.V. Determinação espectofotométrica de fósforo em extratos de solos e plantas. **Revista Ceres**, v.21, p,73-85, 1974.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. *Consulta de produtos formulados*. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons, Acesso em: 15/10/2009.

KARAM, D.; GAMA, J. C. M. Radiografia dos herbicidas. ***Revista Cultivar***, Pelotas, v.63, p.24-27, 2008.

MALAVOLTA, E. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. 2.ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.

Tedesco MJ 1982**. Extração simultânea de N, P, K, Ca e Mg em tecido de plantas por digestão de H_2O_2.H_2SO_4**. Porto Alegre: Departamento de solos/UFRGS.

ALTERAÇÃO DO PERÍODO ANTERIOR A INTERFERÊNCIA DA SOJA DEVIDO A POPULAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS

SCHNEIDER, Theodoro[1]; ROCKENBACH, Ana Paula[1]; BIANCHI, Mario Antonio[2]
[1] Graduando em Agronomia da Universidade de Cruz Alta. theodoroschneider@hotmail.com
[2] Universidade de Cruz Alta/CCGL Tecnologia.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho determinar o efeito do cultivar de soja e da população de plantas daninhas sobre o PAI. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta-RS. Os tratamentos resultaram da combinação de duas densidades de plantas daninhas com períodos de convivência da soja com plantas daninhas. No estudo foram usados os cultivares Fundacep 59RR de ciclo tardio e Fundacep 63RR de ciclo precoce. A análise das características de crescimento indicou que modificações nas plantas de soja do cultivar precoce ocorreram com períodos de convivência iguais ou superiores a 42 DAS e que a população de plantas de milho de 10 e 30 plantas m^{-2} não alterou essas características. No cultivar tardio, as alterações nas plantas de soja ocorrem em períodos de convivência iguais ou superiores a 28 DAS e a população de plantas de milho de 30 plantas m^{-2} alterou a estatura e o número de ramos aos 60 DAS. Embora tenham ocorrido alterações nas características de crescimento nos dois cultivares, a massa de grãos por planta somente foi alterada quando a convivência foi por todo o ciclo da cultura. Conclui-se que o PAI não pode ser determinado com base nas variáveis de crescimento estatura de planta, número de nós e de ramos por planta, comprimento médio dos ramos por planta e massa de grãos por planta; e que ocorre aumento da estatura de planta e redução no número de nós e de ramos por planta, no comprimento médio dos ramos por planta e na massa de grãos por planta, decorrente da convivência com plantas de milho.

PALAVRAS-CHAVE: Competição. Convivência. *Glycine max*. Milho.

INTRODUÇÃO

A presença de plantas daninhas afeta negativamente o desenvolvimento da cultura, causando redução na produtividade de grãos. A intensidade de competição por recursos do ambiente entre plantas daninhas e a cultura depende de vários fatores, entre eles estão o cultivar e a população de plantas daninhas (Pitelli, 1985).

O período anterior a interferência pode ser alterado tanto pelas características do cultivar como pela população de plantas daninhas. Cultivares precoces e de porte baixo apresentam baixa capacidade de competição e os cultivares tardios e de porte alto são mais competitivos com plantas daninhas (Lamego et al., 2004). Considerando-se o ciclo de crescimento, cultivares precoces tem o período anterior à interferência (PAI) mais curto que os tardios e o aumento da população de plantas daninhas reduz o PAI, sendo esse efeito mais pronunciado em cultivar precoce (Schneider et al., 2011).

Atualmente, existe forte tendência de uso de densidades de semeadura baixas (20 a 25 sementes m^{-2}) e de cultivares de soja com ciclo de crescimento precoce (por exemplo, 110 dias), com porte mais baixo e com menor área folhar. Isso resulta na redução da habilidade competitiva da cultura frente às espécies daninhas e torna os cultivares de soja resistentes ao glyphosate mais dependentes do controle químico eficaz.

Diante disso, é necessário estudar a interferência entre planta daninha e cultura sob a ótica dessas mudanças nas práticas de cultivo de soja. Objetivou-se com este trabalho determinar o efeito do cultivar de soja e da população de plantas daninhas sobre o PAI.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2010/11, na área experimental do curso de Agronomia da Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ, no município de Cruz Alta, RS. Os tratamentos resultaram da combinação de duas densidades de plantas daninhas (baixa = 10 plantas m^{-2} e alta = 30 plantas m^{-2}) com o período de convivência da soja com plantas daninhas (sem convivência, convivência por 14, 28 e 42 dias após a semeadura e por todo o ciclo da cultura). O delineamento experimental foi de parcelas subdivididas, sendo as parcelas principais organizadas em blocos, com quatro repetições. Os cultivares utilizados foram o Fundacep 59RR de ciclo tardio e Fundacep 63RR de ciclo precoce.

A soja foi semeada no dia 15 de novembro de 2010, numa densidade de 15 sementes por metro linear visando atingir uma população de 34 plantas m^{-2}, em área livre de plantas daninhas estabelecidas. A adubação e demais tratos culturais seguiram as indicações técnicas para a cultura (Reunião, 2010).

Como planta daninha utilizou-se o milho resistente ao herbicida glyphosate, visando com isso proporcionar competição uniforme devido ao controle da densidade desejada e facilitar o controle das demais plantas daninhas na cultura da soja. O milho foi semeado manualmente no espaço entre as fileiras no mesmo dia da semeadura da soja. A eliminação do milho foi realizada com a aplicação do herbicida clethodim (72 g ha^{-1}) e das demais plantas daninhas com a aplicação do glyphosate (720 g de equivalente ácido ha^{-1}) ao final

dos períodos de convivência pré-determinados. Quando necessário foi reaplicado o glyphosate para manter os tratamentos livres da interferência de plantas daninhas.

Aos 60 dias após a semeadura da soja (DAS) foi determinado a estatura de planta, o número de nós, o número de ramos e, na maturação, a estatura, o número de nós, número de ramos, o comprimento médio dos ramos (CMR) e a massa de grãos. Essas determinações foram realizadas numa amostra de 10 plantas em cada parcela, sendo utilizada na análise a média das 10 plantas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e para diferenças significativas pelo teste F, a 5% de probabilidade do erro, as médias dos tratamentos foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade do erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No cultivar de ciclo precoce, Fundacep 63RR, as densidades de plantas de milho não alteraram a estatura de planta, número de nós, número de ramos, CMR e massa de grãos, por outro lado os períodos de convivência com o milho causaram modificações nessas variáveis (Tabela 1). A convivência com milho até a avaliação realizada aos 60 DAS (convivência total) estimulou o crescimento em estatura, mas na maturação não houve efeito diferenciado entre os períodos de convivência. Em geral, para as variáveis número de nós, número de ramos, CMR e massa de grãos, houve redução nos valores a partir de 42 DAS ou somente na convivência total.

Tabela 1. Estatura (cm), número de nós (nós planta^{-1}), número de ramos (ramos planta^{-1}), comprimento médio dos ramos – CMR (cm planta^{-1}) e massa de grãos (g planta^{-1}) da soja, cultivar Fundacep 63RR, em função de períodos de convivência e de densidades das plantas de milho. Cruz Alta-RS, 2011.

Fatores[1]	----- 60 dias após a semeadura -----			---------- Maturação ----------				
	Estatura	Nós	Ramos	Estatura	Nós	Ramos	CMR	Grãos
Convivência								
0 DAS	71,5 b[2]	9,9 a	2,9 a	102,7 a	16,1 a	2,3 a	22,9 a	12,8 a
14 DAS	71,3 b	10,0 a	1,7 a	101,5 a	16,2 a	3,0 a	25,6 a	15,9 a
28 DAS	69,9 b	9,7 ab	1,4 ab	99,0 a	15,8 ab	2,3 a	21,3 ab	13,2 a
42 DAS	76,9 b	9,3 ab	0,9 b	98,1 a	14,5 b	2,0 a	12,4 bc	14,0 a
Total	85,3 a	9,1 b	0,4 c	96,5 a	12,2 c	0,9 a	10,8 c	6,9 b
C.V. (%)	*7,0*	*5,5*	*38,4*	*5,3*	*7,0*	*34,7*	*32,7*	*23,3*
Densidade								
Baixa	74,5 a	9,8 a	0,7 a	101,1 a	15,1 a	2,1 a	17,8 a	23,3 a
Alta	75,5 a	9,4 a	0,2 a	98,0 a	14,8 a	2,1 a	19,3 a	12,2 a
C.V. (%)	*2,9*	*9,4*	*33,6*	*4,4*	*9,4*	*54,3*	*23,5*	*11,9*

[1] DAS = dias após a semeadura; Densidade de milho: Baixa = 10 plantas m^{-2} e Alta = 30 plantas m^{-2}
[2] Médias seguidas da mesma letra na coluna, dentro de cada fator, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p=0,05).

No cultivar de ciclo tardio, Fundacep 59RR, a densidade alta de plantas de milho causou aumento da estatura e redução do número de ramos das plantas de soja aos 60

DAS, já as demais variáveis não foram alteradas por este fator (Tabela 2). Houve estímulo ao crescimento em estatura na avaliação realizada aos 60 DAS para convivência até 42 DAS e na maturação para convivência total. Para as demais variáveis os períodos de convivência causaram redução nos valores determinados. Na avaliação aos 60 DAS houve redução do número de nós e do número de ramos a partir de 28 DAS de convivência com milho. Na maturação, a convivência com milho resultou na redução das variáveis número de nós a partir de 28 DAS de convivência, CMR a partir de 42 DAS de convivência e número de ramos e massa de grãos para convivência total.

Tabela 2. Estatura (cm), número de nós (nós planta^{-1}), número de ramos (ramos planta^{-1}), comprimento médio dos ramos – CMR (cm planta^{-1}) e massa de grãos (g planta^{-1}) da soja, cultivar Fundacep 59RR, em função de períodos de convivência e de densidades das plantas de milho. Cruz Alta-RS, 2011.

Fatores[1]	----- 60 dias após a semeadura -----			---------- Maturação ----------				
	Estatura	Nós	Ramos	Estatura	Nós	Ramos	CMR	Grãos
Convivência								
0 DAS	63,7 c[2]	10,7 a	3,1 ab	93,2 b	18,1 a	5,8 a	39,0 a	16,2 a
14 DAS	66,0 c	10,6 ab	3,5 a	95,2 b	17,7 ab	6,4 a	36,1 ab	17,8 a
28 DAS	62,7 c	9,7 bc	2,7 b	83,3 c	16,2 b	5,9 a	38,2 ab	18,3 a
42 DAS	70,0 b	8,9 cd	1,0 c	93,5 b	16,1 b	5,9 a	29,9 bc	17,9 a
Total	75,2 a	8,6 d	0,2 d	105,1 a	14,1 c	2,3 b	21,6 c	5,9 b
C.V. (%)	*3,5*	*6,8*	*23,2*	*5,6*	*7,8*	*22,0*	*18,2*	*24,7*
Densidades								
Baixa	66,3 b	9,9 a	2,4 a	94,6 a	16,8 a	5,2 a	33,7 a	15,3 a
Alta	69,1 a	9,5 a	1,8 b	93,5 a	16,0 a	5,5 a	32,2 a	15,3 a
C.V. (%)	*4,0*	*5,0*	*22,7*	*1,9*	*9,6*	*15,6*	*32,8*	*25,9*

[1] DAS = dias após a semeadura; Densidade de milho: Baixa = 10 plantas m^{-2} e Alta = 30 plantas m^{-2}
[2] Médias seguidas da mesma letra na coluna, dentro de cada fator, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p=0,05).

A análise das características de crescimento (estatura, número de nós e de ramos, CMR) indica que modificações nas plantas de soja do cultivar precoce ocorreram com períodos de convivência iguais ou superiores a 42 DAS e que a população de plantas de milho de 10 e 30 plantas m^{-2} não alterou essas características. No cultivar tardio, as alterações nas plantas de soja ocorrem em períodos de convivência iguais ou superiores a 28 DAS e a população de plantas de milho de 30 plantas m^{-2} alterou a estatura e o número de ramos aos 60 DAS. Embora tenham ocorrido alterações nas características de crescimento nos dois cultivares em períodos de convivência diferentes, a massa de grãos por planta somente foi alterada quando a convivência foi por todo o ciclo da cultura.

Esperavam-se alterações consistentes nas variáveis determinadas neste trabalho para indicar o PAI dos cultivares. Com base na produtividade de grãos por área, o PAI do cultivar precoce, Fundacep 63RR, foi de 28 DAS para a população de milho de 10 plantas m^{-2} e de 14 DAS para a população de milho de 30 plantas m^{-2}; e para o cultivar tardio, Fundacep 59RR, foi de 42 DAS para a população de milho de 10 plantas m^{-2} e de 28 DAS

para a população de milho 30 plantas m^{-2} (Schneider et al., 2011). Mesmo que cultivares precoces sejam menos competitivos que os tardios (Lamego et al., 2004), neste trabalho essas diferenças não foram verificadas nas características avaliadas, o que não permite indicar o PAI com base nas variáveis determinadas.

CONCLUSÕES

As variáveis de crescimento estatura de planta, número de nós e de ramos por planta, comprimento médio dos ramos por planta e a massa de grãos por planta não são indicadores seguros do período anterior à interferência para soja.

A convivência com plantas de milho resulta em aumento da estatura de planta e redução no número de nós e de ramos por planta, no comprimento médio dos ramos por planta e na massa de grãos por planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LAMEGO, F.P. et al. Tolerância à interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por genótipos de soja – II. Resposta de variáveis de produtividade. **Planta Daninha**, v. 22, p. 491-498, 2004.

PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v.11, p.16-27, 1985.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 38, 2009, Cruz Alta. I**ndicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2010/2011 e 2011/2012**. Cruz Alta: FUNDACEP, 2010. 168p.

SCHNEIDER, T.; ROCHENBACH, A.P.; BIANCHI, M.A. Período Anterior a Interferência devido a população de plantas daninhas. In: SEMINÁRIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 16; MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14, Cruz alta, 2011. **Anais**. Cruz Alta: UNICRUZ, 2011. (CD ROM).

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS BRUTOS DE *SENNA OCIDENTALLIS (L.),* SOBRE A GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES DE IPÊ.

SILVA, I.F. (UEMS, Coxim/MS – itfernanda22@gmail.com), VIEIRA, E.A. (Instituto de Botânica de São Paulo/IBT-SP – evieirae@gmail.com) MORAIS, T.B. (UEMS, Coxim/MS- tailysa_bispo@hotmail.com), ARRUDA, K. (UEMS, Coxim/MS - kauytarruda@hotmail.com).

RESUMO: O objetivo deste estudo foi verificar a potencialidade da atividade alelopática das partes vegetativas de *S. ocidentallis* sobre a germinação de sementes e desenvolvimento radicular de plântulas de quatro espécies do gênero *Tabebuia*. A experimentação foi feita no laboratório da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Coxim-MS, sendo o material vegetal de distintas partes de *S. ocidentallis* utilizado para extração em etanol. Os bioensaios de germinação e crescimento foram realizados em câmaras de germinação (BOD). Os extratos brutos dos diferentes órgãos da planta daninha modularam respostas diversificadas nas diferentes espécies de Ipê evidenciando inibição parcial ou total, sendo a espécie que melhor respondeu à possível ação inibitória, *T. pentaphylla*, germinando em índices de 76% no controle e apresentando menor germinação nos tratamentos com extratos de caule e raiz com 11 e 24% respectivamente e obtendo crescimento da radícula em todos os extratos testados.

Palavras-chave: inibição, crescimento, radícula.

INTRODUÇÃO

Alguns vegetais liberam produtos do seu metabolismo secundário que podem impedir ou estimular a germinação e/ou o desenvolvimento de outras plantas relativamente próximas, caracterizando um processo alelopático (SOARES, 2000). O efeito desses compostos pode ser mais ou menos pronunciado e é determinado pelas características de cada espécie e idade da planta, podendo ser exsudado pelas raízes, pela decomposição dos órgãos da planta (folhas e ramos) ou por meio de chuvas, causando lixiviação desses compostos do extrato superior das plantas para o solo (RICE, 1984).

GORLA & PEREZ, (1997) ressaltam que a alelopatia tem sido relatada para problemas como regeneração de florestas, recuperação de áreas degradadas, problemas com ervas invasoras, fitotoxidade de reservas, rotação de culturas, adubação verde e consorciação de espécies importantes, devido à interferência na produtividade.

Senna occidentalis (L.) (Fabaceae, Caesalpinioideae), conhecida popularmente como "fedegoso", é muito freqüente no Estado de Mato Grosso do Sul em pastagens, pomares,

terrenos baldios e solos cultivados (LORENZI, 2000). As espécies de *Senna* são bem conhecidas na medicina popular como laxativas, purgativas (VIEGAS JUNIOR et al., 2006) e antioxidantes (LUXIMON-RAMMA *et al*., 2002). O gênero*Tabebuia* é composto por espécies arbóreas pertencentes à família Bignoniaceae. As espécies podem ser encontradas com frequência em áreas de vegetação nativa do nordeste ao sudeste brasileiro, possuindo madeira muito apreciada e utilizada na fabricação de móveis e assoalhos finos. Sua floração é abundante, tomando toda a copa das árvores, proporcionando um efeito paisagístico de rara beleza.

O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial inibitório de extratos etanólicos brutos das partes vegetativas de *S. occidentalis* sobre a germinação e desenvolvimento radicular de plântulas de *Tabebuia roseo-alba*, *Tabebuia chrysotricha*, *Tabebuia pentaphylla* e *Tabebuia impetiginosa* (mart.) standl.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de Ipê utilizadas na experimentação foram obtidas na empresa Eduardo Amaral de Sá, na cidade de Cáceres - MT e foram conservadas em sacos de papel até o momento dos bioensaios.

Indivíduos inteiros de *S. ocidentallis* foram coletas as margens da rodovia MS-215, estes foram lavados em água corrente e colocados para secar ao ar livre. No laboratório da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), o material vegetal foi separado em folhas, caules e raízes e secos em estufa de circulação forçada de ar, a temperatura de 40° C, durante 72 horas. Em seguida, processou-se a trituração do material em moinho comercial e acondicionou-se em sacos de plástico, em condições ambientais. O resultado desse processo permitiu a obtenção de 768 g de material seco e triturado para folhas, 1,8 Kg para caules e 923 g para as raízes.

O material vegetal seco e moído da espécie daninha foi submetido, separadamente, a uma quantidade necessária de etanol para extração de suas propriedades químicas por uma semana. Depois o material resultante foi filtrado e o extrato obtido foi concentrado em rotaevaporador à temperatura ambiente, obtendo assim o extrato etanólico bruto.

As sementes de ipê foram beneficiadas, desinfetadas e posteriormente acopladas em câmaras de germinação (BOD), à temperatura constante de 25° C e fotoperíodo de 12 horas de luz. Cada placa de Petri de 9,0 cm de diâmetro foi forrada com uma folha de papel germitest, recebendo 25 sementes para cada tratamento, estes consistiram em: a) extratos das folhas; b) extratos do caule; c) extratos da raiz e d) controle com água destilada. Os bioensaios de desenvolvimento da raiz foram desenvolvidos nas mesmas condições da germinação, tendo por diferença o fotoperíodo de 24 horas. Cada placa de Petri recebeu 3,0 mL da solução-teste apenas uma vez, quando do início de cada bioensaio; a partir de então,

foi acrescentada apenas água destilada, sempre que necessário. O delineamento experimental consistiu de quatro repetições (bioensaios) por tratamento para os dois parâmetros avaliados.

O efeito dos tratamentos foi avaliado pelo teste de germinação, através da porcentagem de germinação (PG) este calculado pela fórmula citada por GORLA & PEREZ (1977), e o comprimento da radícula que foi mensurado com régua graduada em cm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam alta interação entre o uso dos extratos etanólicos brutos de *S. ocidentallis* e a inibição do processo germinativo das espécies alvo. Notam-se através da Figura 1, que os extratos dos diferentes órgãos da planta daninha modularam respostas diversificadas nas diferentes espécies de Ipê evidenciando inibição parcial ou total.

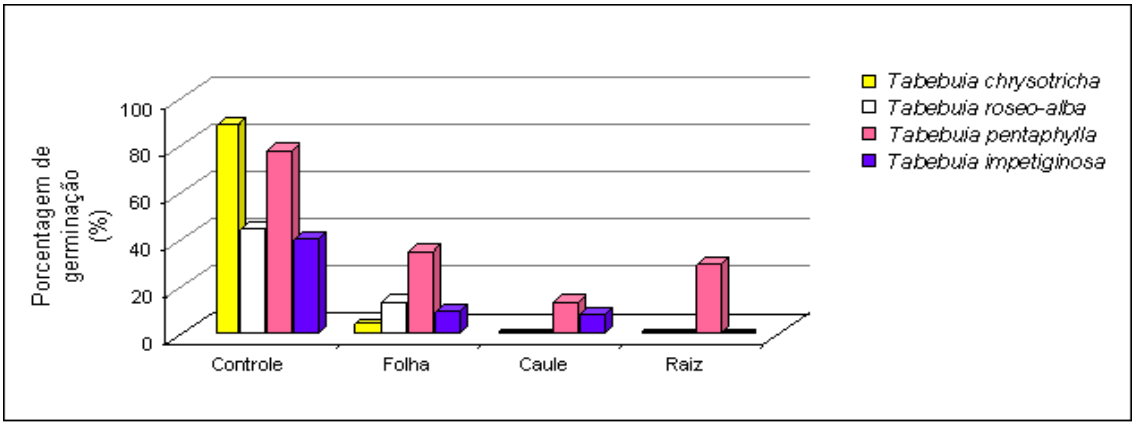


Figura 1. Porcentagem de germinação (PG) de sementes de quatro espécies do gênero *Tabebuia* sob efeito dos extratos etanólicos brutos de *S. ocidentallis*.

Resultado semelhante ocorreu com sementes de picão-preto, (*Bidens pilosa L.*) que apresentaram porcentagem de germinação reduzida devido à ação de comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia picta)* em estudo realizado por HOFFMANN et al. (2007). Quando se compara a PG entre diferentes espécies nos diferentes tratamentos, observa-se que a espécie que melhor respondeu à possível ação inibitória frente à germinação no geral foi *T. pentaphylla*, germinando em índices de 76% no controle e apresentando menor germinação nos tratamentos de caule e raiz com 11 e 24% respectivamente. *T. chrysotricha* obteve a maior porcentagem de germinação no grupo controle (84%), embora seja a espécie que apresentou maior sensibilidade aos extratos com valores de 7% para o tratamento extrato folha e inibição total da germinação para os tratamentos extrato caule e extrato raiz (Figura 1).

De acordo com a Figura 2, para o desenvolvimento da radícula, os resultados se mostraram significativos, pois *T. pentaphylla* se demonstrou a espécie mais resistente em relação ao efeito alelopático, obtendo crescimento em todos os tratamentos com valores de 3,7 cm para o grupo controle, seguido de 1,7 cm no tratamento extrato raiz e 0,6 cm extrato folha. *T. impetiginosa* também apresentou desenvolvimento bastante acentuado da radícula principalmente para os ensaios com extratos de caule (4,2 cm) com crescimento superior ao controle (2,9 cm) denotando menor atividade inibitória.

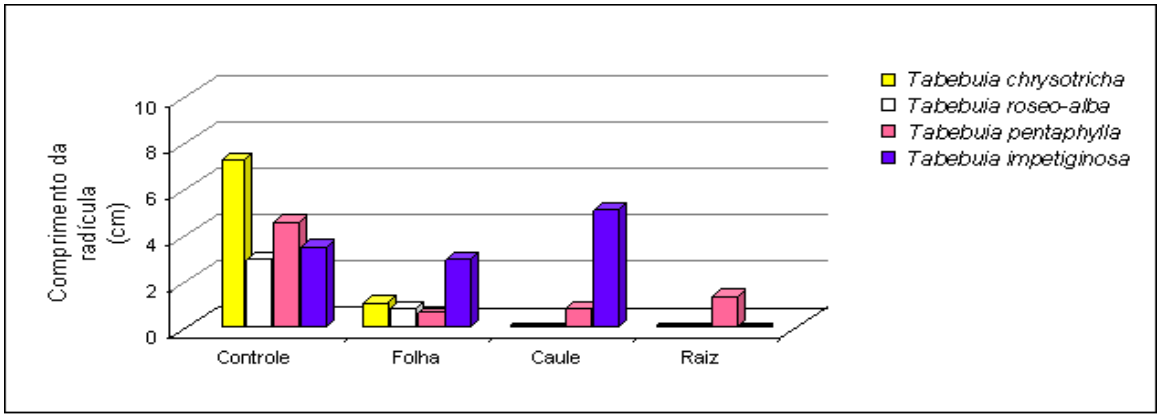


Figura 2. Comprimento da radícula (cm) de plântulas de quatro espécies do gênero *Tabebuia* sob efeito dos extratos etanólicos brutos de *S. ocidentallis*.

Nas mesmas condições de desenvolvimento, *T. roseo-alba* apresentaram uma diferença considerável no desenvolvimento da radícula com valor máximo 3,4 cm entre o grupo controle e o submetido ao tratamento com extrato folha que foi de 0,6 cm. No entanto, a diferença mais expressiva ocorreu com a espécie *T. chrysotricha* tanto na germinação quanto no desenvolvimento da raiz que obteve valor de até 7,5 cm em comprimento de raiz enquanto que no tratamento extrato folha obteve crescimento apenas de 0,9 cm.

Resultados obtidos por BORELLA & PASTORINI (2009) indicam que para o crescimento inicial, os extratos de folhas de umbu provocaram alterações nos parâmetros de comprimento da raiz de plântulas de tomate e picão-preto devido à ação alelopática, com redução do comprimento proporcional ao aumento da concentração dos extratos, comparado aos seus respectivos tratamentos e controle.

Para este estudo os extratos das diferentes partes de *S. occidentalis* causaram ainda anormalidades para todas as espécies de ipê avaliadas, principalmente no sistema radicular, com o aparecimento de raízes primárias atrofiadas, defeituosas e ausentes em alguns casos. Certas plântulas também apresentaram raízes curtas e desproporcionais comparando as demais estruturas da planta.

CONCLUSÕES

Os extratos etanólicos brutos de *S*. *ocidentallis* apresentaram efeito significativo na germinação e no desenvolvimento das espécies de ipê, sendo a maior tolerância observada para *T*. *pentaphylla*; o efeito inibitório, ainda que muitos estudos realizados indiquem que os aleloquimicos estejam presentes em maior proporção nas folhas, ocorreu nos extratos da raiz, indicando ser este órgão o que demonstrou maior poder inibitório; houve efeito negativo no crescimento para todas as espécies avaliadas, embora *T*. *impetiginosa* tenha apresentado maior tolerância para este parâmetro crescendo em maiores índices na parte radicular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORELLA, J. & PASTORINI, L.H. 2009. Influência alelopática de *Phytollaca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. **Biotemas 22**(3): 67-75.

GORLA, C. M.; PEREZ, S. C. J. G. A. 1997. Influência de extratos aquosos de Miconia albicans Triana, Lantana camara L., Leucaena leucocephala (Lam) de Wit e Drimys winteri Forts, na germinação e crescimento inicial de sementes de tomate e pepino. **Revista Brasileira de Sementes**, 19 (2): 260-265.

HOFFMANN, C. E. F.; NEVES, L. A. S.; BASTOS, C. F.; WALLAU, G. L. 2007. Atividade alelopática de Nerium Oleander L. e Dieffenbachia picta schott em sementes de Lactuca Sativa L. e Bidens pilosa L**. Revista de Ciências Agroveterinárias**, 6 (1): 11-21.

LORENZI, H. 2000. Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. **3 ed. Nova Odessa**, Plantarum.

LUXIMON-RAMMA, A.; BAIORUN, T.; SOOBRATTEE, M.A. & ARUOMA, O.I. 2002. Antioxidant activities of phenolic, proanthocyanidin, and flavonoid components in extracts of *Cassia fistula*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry 50**: 5042-5047.

RICE, E.L. 1984. Allelopathy. 2ª ed. New York, **Academic Press**.

SOARES, G.L.G. Inibição da germinação e do crescimento radicular de alface (cv. Grand Rapids) por extratos aquosos de cinco espécies de Gleicheniaceae. **Floresta e Ambiente**, v.7, n.1, p.190-197, 2000.

VIEGAS JUNIOR, C.; REZENDE, A.; SILVA, D.H.S.; CASTRO-GAMBÔA, I.; BOLZANI, V.S.; BARREIRO, E.J.; MIRANDA, A.L.P.; ALEXANDRE-MOREIRA, M.S. & YOUNG, M.C.M. 2006. Aspectos químicos, biológicos e etnofarmacológicos do gênero*Cassia*. **Química Nova**. **29**(6): 1-8.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUÊNCIA DE *Brachiaria brizanta cv. Piatã* NO CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan E *Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan*

GALVÃO, F.C.A. (UEMS, Coxim/MS – fercristinagalvao@gmail.com, VIEIRA, E.A.(Instituto de Botânica de São Paulo/IBT-SP – evieirae@gmail.com), BISPO, T.M. (UEMS, Coxim/MS – tailysa_bispo@hotmail.com), ARRUDA, K. (UEMS, Coxim/MS – kauytarruda@hotmail.com)

.

RESUMO: O estudo de espécies nativas em competição apresenta-se como alternativa para apontar soluções para a recuperação de áreas degradadas. Este estudo avaliou o crescimento de plantas de *A. macrocarpa* e *A. colubrina* quando submetidas à competição interespecífica com *Brachiaria brizantha cv. Piatã*. Para se mensurar o efeito da competição foi montado um experimento dividido em quatro níveis de tratamento: LCT – "Livre de Competição Tratado com solução nutritiva de Hoagland", LCS – "Livre de Competição Sem Tratamento", "Competição Direta" (CD) e "Competição Radicular" (CR). Foram mensurados os parâmetros de crescimento e níveis de sobrevivência das espécies. A competição com capim-piatã afetou o crescimento das plantas de Angico branco e vermelho, sendo que o Angico vermelho apresentou maior tolerância à competição para todos os tratamentos. Os valores de área foliar específica (AFE) e razão de área foliar (RAF) foram mais expressivos em LCT e LCS respectivamente, a taxa de crescimento relativo (TCR) seguiu a mesma tendência evidenciando que a competição direta proporcionou déficit de crescimento final e foi mais impactante para *A. colubrina*. *A.macrocarpa* e *A. colubrina* são viáveis na recuperação de áreas degradas em regiões de Cerrado que apresentem *B. brizantha cv.Piatã*.

Palavras-chave: Cerrado, competição interespecífica, taxa de crescimento relativo.

INTRODUÇÃO

Brachiaria brizantha cv. Piatã (Capim-piatã) é uma cultivar derivada de um ecotipo coletado na região de Welega, na Etiópia, África, e selecionado a partir de avaliações na Embrapa Gado de Corte - MS. O referido vegetal diferencia-se das demais cultivares de *B.brizantha* principalmente pela inflorescência que pode ser composta por até 12 racemos horizontais, além disso, possui rebrote mais rápido e maior relação folha:talo (VALE, 2008). As diversas espécies de Angico, típicas do Cerrado brasileiro, entre elas, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Angico Branco) e *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan (Angico Vermelho) pertencem à família Leguminosae–Mimosoideae, cuja madeira tem

grande emprego na área de construção civil e produção carvoeira, podendo ser aproveitada com sucesso para reflorestamento de áreas degradadas (LORENZI, 2000).

Nos campos de Cerrado invadidos por gramíneas ocorre a redução da diversidade das espécies nativas, alguns estudos experimentais que envolvem a remoção de plantas em parcelas têm mostrado que a vegetação circundante, especialmente gramíneas nativas e exóticas em áreas degradadas, podem inibir o crescimento e sobrevivência de plantas através da competição por fatores abióticos (HOLL 1998; HOLL *et al*. 2000). Ressalta-se ainda que mudanças na taxa de crescimento e na alocação de biomassa são consideradas respostas à limitação de recursos, como tentativa de maximizar o aproveitamento dos mesmos (WRIGHT & WESTOBY,1999).

Por este modo estudos referentes a recuperação de áreas ocupadas por gramíneas e sobre competição com espécies nativas são de suma importância, visando fornecer conhecimento a cerca das espécies que possuam maior tolerância aos mecanismos competitivos da vegetação invasora.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de abril a outubro de 2010 em espaço cedido pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-UEMS, Unidade de Coxim-MS. O substrato utilizado foi solo de Cerrado do tipo arenoso coletado em área rural da cidade de Pedro Gomes–MS conforme metodologia estabelecida por EMBRAPA (1999). As sementes de *B. brizantha cv. Piatã* foram adquiridas no comércio local, sendo que as plantas de *A. macrocarpa* e *A. colubrina* foram procedentes do Viveiro Municipal da cidade de São Gabriel do Oeste-MS. Foram utilizadas embalagens plásticas para germinação de 10X18 cm, tendo diâmetro de oito cm, as quais foram preenchidas com cerca de dois kg de solo homogeneizado. Os tratamentos foram dispostos em bancadas, e por estarem ao ar livre as plantas estiveram expostas às variantes ambientais.

Para se mensurar o efeito da competição entre as espécies o experimento foi constituído de quatro níveis de tratamento: “Livres de Competição” (LC) 50 exemplares de angico branco e vermelho foram plantados sem a presença da braquiária, sendo o grupo controle, e este subdividido em LCT – Livre de Competição Tratado com solução nutritiva de Hoagland e LCS – Livre de Competição Sem Tratamento. No terceiro tratamento “Competição Direta” (CD), as plantas de angico (com 10 cm) permaneceram em contato direto com a forrageira (previamente plantada e com 40 cm de altura). Por fim no quarto tratamento “Competição Radicular” (CR) a parte aérea dos perfilhos foi aparada e as raízes mantidas diretamente em competição com as plantas. A irrigação das espécies se deu duas vezes por dia. Decorridos sessenta dias do início do experimento, procedeu-se à irrigação com solução de Hoagland na dosagem de 30 mL (por semana) de solução por embalagem

em 25 amostras de cada exemplar das espécies de angico do tratamento LC e a totalidade dos tratamentos CR e CD. Os parâmetros iniciais de crescimento avaliados foram o comprimento das mudas, massa de matéria seca, área foliar, razão média de área foliar (RAF), taxa de assimilação líquida (TAL) e taxa de crescimento relativo (TCR) segundo BENINCASA (2003). A competição foi avaliada através de Análise de Variância (ANOVA) de medidas repetidas seguidas de Testes HSD Tukey, para comparações múltiplas dentro deste fator utilizando-se o software SYSTAT 12.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mudas de angico nos diferentes tratamentos: LCT, LCS, CR e CD apresentaram taxas de crescimento diferenciadas. A adição da solução de Hoagland proporcionou significativo aumento do crescimento das mudas de angico vermelho em relação ao angico branco tanto livres de competição como em competição. Com relação a massa seca total as espécies avaliadas apresentaram valores significativos entre si, no entanto houve disparidade quando se compara as espécies tratadas e as não tratadas, o que demonstra que a solução nutritiva apresentou efeito positivo, influenciando o crescimento das espécies. Os dados médios obtidos estão descritos na Figura 1 A e B.

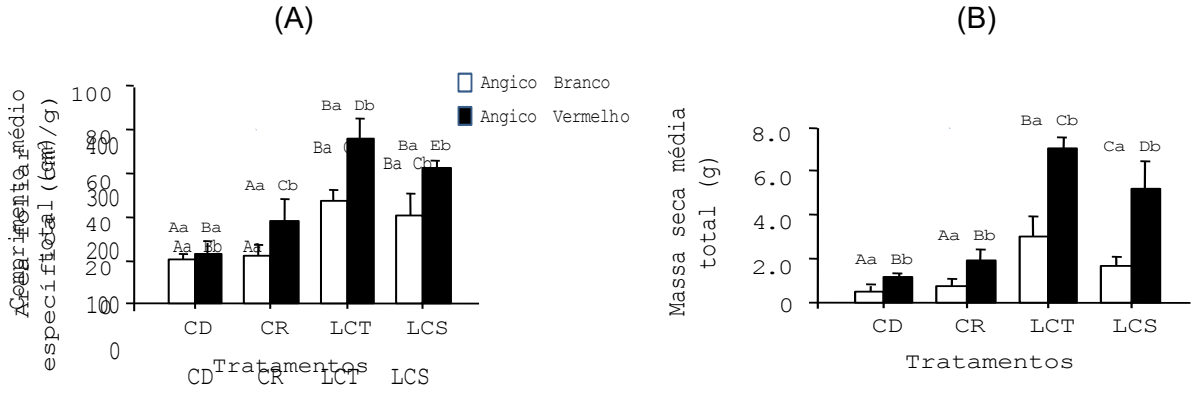


Figura 1. Comprimento médio total (A), massa seca média total (B) das plantas de *A. colubrina* e *A. macrocarpa* submetidas à competição interespecífica com *B. brizantha cv.Piatã* ao final de 120 dias. As letras minúsculas sobre as barras indicam a significância dentro do tratamento e letras maiúsculas a comparação entre os tratamentos (Médias não seguidas por letras iguais diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade).

No que diz respeito aos valores de área foliar a adição da solução nutritiva influenciou a área foliar específica do angico vermelho e de angico branco, proporcionando um aumento na AFE representada na Figura 2 A, especialmente onde não houve o sombreamento das plantas nativas pela gramínea a área foliar foi maior já que não havia a competição por luz. A RAF demonstrada na Figura 2 B, apresentou significância nos tratamentos, exceto na competição radicular, no entanto, quando se faz a análise entre os

tratamentos percebe-se que houve significância apenas para o angico vermelho em competição e com a adição de solução de Hoagland. Os resultados obtidos podem ser respostas adaptativas da espécie ao sombreamento imposto pela forrageira em CD e conseqüente competição por luz, relacionados à estratégia fotossintética utilizada pelas plântulas.

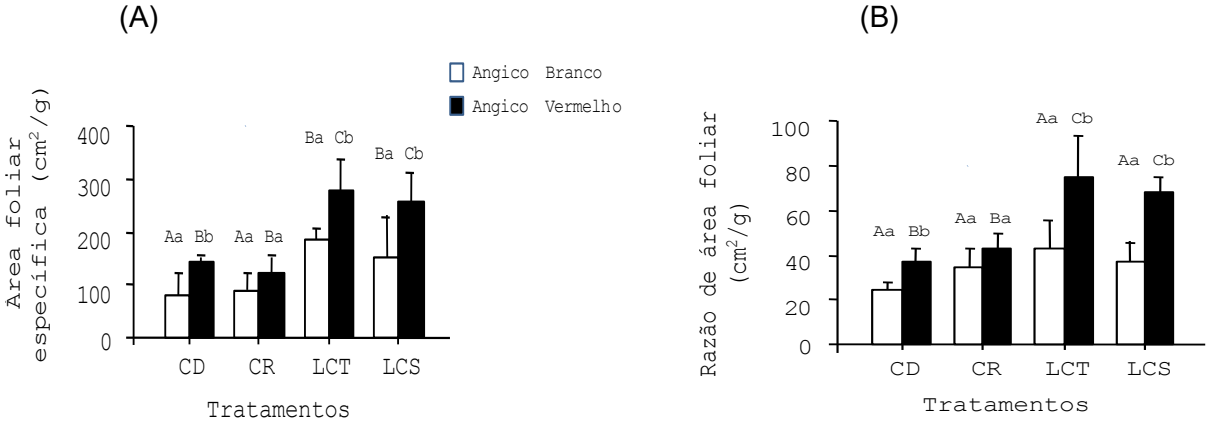


Figura 2. AFE (A) e RAF (B) das plantas *de A. colubrina* e *A. macrocarpa* submetidas à competição interespecífica com *B. brizantha cv. Piatã* ao final de 120 dias. As letras minúsculas sobre as barras indicam a significância dentro do tratamento e letras maiúsculas a comparação entre os tratamentos (Médias não seguidas por letras iguais diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade).

Os resultados obtidos para taxa de crescimento relativo (TCR) e taxa de assimilação líquida (TAL), Figura 3 A e B, evidenciaram estratégias diferentes de assimilação de recursos e de utilização destes para o crescimento em cada tratamento. O angico vermelho obteve melhor resposta, contudo na competição radicular tanto o angico branco como o vermelho apresentaram taxas similares, o que indica que a competição radicular afetou as duas espécies analisadas. Além do que, o tratamento que obteve dados mais significativos foi o LCT, onde as plantas expressaram taxa de crescimento mais elevada.

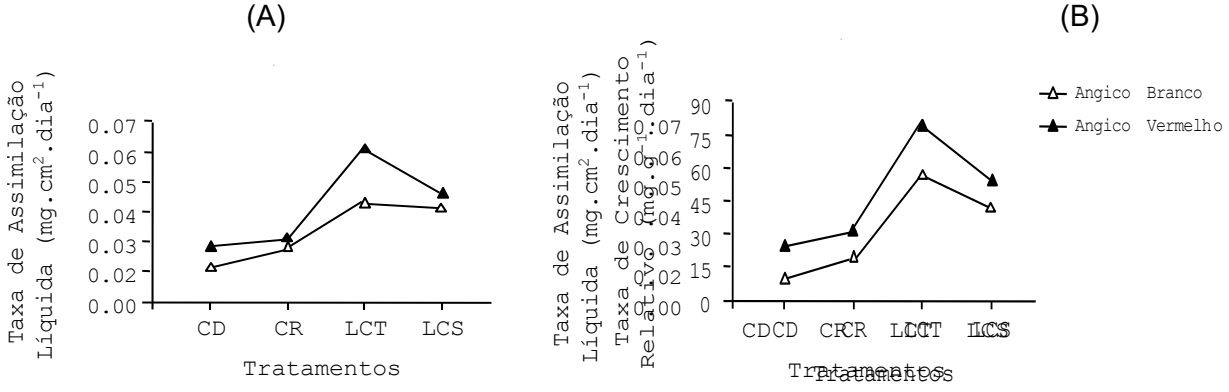


Figura 3. TAL (A) e TCR (B) das plantas de *A. colubrina* e *A. macrocarpa* submetidas à competição interespecífica com *B. brizantha* cv. Piatã ao final de 120 dias.

Das duzentas plantas de angico de ambas espécies submetidas à competição com capim-piatã, o índice de mortalidade correspondeu a 13% do total, sendo este percentual distribuído em 7,5% para mortalidade de angico vermelho e 5,5% para angico branco nos diferentes tratamentos. Deste modo, no presente trabalho, o capim–piatã proporcionou pouca mortalidade às plantas nativas e *A.macrocarpa* e *A. colubrina* não apresentaram grandes dificuldades de sobrevivência quando em competição.

CONCLUSÕES

- A competição com *Brachiaria brizantha cv. Piatã* afetou o crescimento das plantas de angico branco e angico vermelho, foi possível constatar que na presença de gramíneas as plantas de *A. macrocarpa* foram mais tolerantes quando comparadas a *A. colubrina* que apresentou menor taxa de crescimento.
- Infere-se a viabilidade de *A.macrocarpa* e *A. colubrina* na recuperação de áreas degradas em regiões de Cerrado que apresentem *B. brizantha cv. Piatã*, apesar disso as duas espécies apresentaram dificuldade de crescimento em competição, sendo necessários mais estudos sobre a interação destas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENINCASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas (noções básicas). 2. ed. Jaboticabal:FUNEP, 2003. 41p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

HOLL, K. D. 1998. Effects of above and below-ground competition of shrubs and grass on *Calophyllum brasiliense* Camb., seedling growth in abandoned tropical pasture. **Forest Ecology and Management**, v.109, p.187-195.

HOLL, K. D.; LOIK, M. E.; LIN, E. H. V. & SAMUELS, I. A. Tropical montane forest restoration in Costa Rica: overcoming barriers to dispersal and establishment. **Restoration Ecology**, 8: 339-349. 2000.

LORENZI, H. Árvores brasileiras. Nova Odessa: Plantarum, 2000. v.1. 352 p.

VALE, C.B. Brachiaria brizantha BRS Piatã. **Revista JC Maschietto Sementes para Pastagens**. Penapólis, 2008. Ano 6, nº 6, p.13.

WRIGHT, I. J. & WESTOBY, M. Differences in seedling growth behaviour among species: trait correlations across species, and traits shifts along nutrient compared to rainfall gradients. **Journal of Ecology**, v.87, p.85-97, 1999.

SIMULAÇÃO DE DERIVA DE HERBICIDAS PÓS EMERGENTES APLICADOS ISOLADOS E EM MISTURAS NA CULTURA DO PINHÃO MANSO

CARVALHO, R. J. (UFT, Gurupi/TO – renatojales25@hotmail.com), REIS, A. F. B. (UFT, Gurupi/TO – andrefborjareis@hotmail.com), LOPES, P. H. (UFT, Gurupi/TO – paulolopes.agro@hotmail.com), BECKER, M. (UFT, Gurupi/TO – marianabecker003@hotmail.com), SILVA, A. A.(UFT, Gurupi/TO – Andre.amaral.uft@hotmail.com), NUNES, T. V. (Gurupi/TO – nunestv@uft.edu.br).

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de doses de herbicidas pós-emergentes isolados e em misturas em pinhão manso. O experimento foi instalado em blocos casualizados com 11 tratamentos e quatro repetições. A aplicação dos herbicidas foi realizada no terço inferior das plantas, com pulverizador pressurizado a CO_2, com ponta XR 11002 e vazão de 160 l $há^{-1}$. A aplicação foi feita 87 dias após a poda, com os seguintes herbicidas: Glyphosate 2 l; Glyphosate 4 l; Paraquat; 2,4 D Amina + Picloran; Aminopiralide + Fluroxipir; Carfentrazone; Glyphosate + Carfentrazone; Glyphosate + 2,4 D Amina + Picloran; Glyphosate + Flumioxazin e Glyphosate + Chlorimuron-ethyl. Os herbicidas Carfentrazone, Glyphosate 2.0 L, Paraquat e Aminopiralide + Fluroxypyr, Glyphosate + Carfentrazone e Glyphosate + Clorimuron, foram o que apresentaram menor toxicidade nas plantas de pinhão manso aos 42 dias após a aplicação. Apesar da maior toxicidade promovida pelos herbicidas Glyphosate + Flumioxazin e 2,4 D Amina + Picloran, foi observado nestes a maior produção de cachos por planta.

Palavras-chave: seletividade, *Jatropha curcas*, herbicidas.

INTRODUÇÃO

A utilização da cultura de pinhão manso, como matéria-prima para produção de biodiesel, vem sendo amplamente discutida e avaliada, uma vez que esta é promissora para ser implantada em áreas que não apresentam características edafoclimáticas favoráveis, favorecendo a distribuição do cultivo por todas as regiões brasileiras de diferentes matérias-primas, permitindo a melhor execução do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB (HEIFFIG e CÂMARA, 2006).

Mesmo com o interesse recente da exploração do pinhão manso como cultura oleaginosa, as informações sobre recomendações técnicas de manejo, principalmente às referentes ao controle de plantas daninhas ainda são escassas. Assim como ocorre em outras culturas perenes, a interferência das plantas daninhas no período inicial de

desenvolvimento das plantas de pinhão manso pode comprometer o crescimento e o desenvolvimento vegetativo, bem como a quantidade e a qualidade do óleo.

Entre as diferentes formas de controle de plantas daninhas, pode se citar o controle mecânico, cultural ou químico, sendo aconselhável a combinação de dois ou mais métodos. A forma mais utilizada é o controle químico, devido as suas vantagens, tais como a economia de mão de obra e a maior rapidez de aplicação, o que se torna interessante em culturas perenes e plantios em grande escala, como o pinhão manso que está em ascensão no Brasil.

A recomendação do melhor herbicida para determinada cultura deve respeitar vários princípios, dentre eles o de seletividade da cultura para o respectivo herbicida. No pinhão manso não se tem nenhum herbicida registrado, sendo necessários estudos preliminares para determinação de herbicidas seletivos para cultura (MACHADO et al., 2009).

Por não existir ainda herbicidas registrados para o pinhão manso no Brasil, objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos de doses de herbicidas pós-emergentes isolados e em misturas aplicados no terço inferior das plantas de pinhão manso em simulação a uma situação de deriva.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi, localizado na região sul do estado do Tocantins.

As sementes utilizadas foram provenientes de um banco de germoplasma da própria universidade. As sementes foram semeadas em sacos plásticos de três litros preenchidos com mistura de solo e esterco bovino na proporção 3:1. As mudas foram conduzidas em sacos até 60 dias após a emergência posteriormente levadas para o campo. Foi realizado o transplantio das mudas em área corrigida com calcário de acordo com análise de solo. As mudas foram transplantadas em covas de 40x40x40 cm, adubadas com 250 g do formulado 5-25-15 (NPK).

Foi realizada uma poda de formação 240 dias após o transplantio no início do período chuvoso, uniformizando as plantas a 30 cm do solo. A aplicação foi realizada 87 dias após a poda (DAP), com as plantas com idade de um ano. Antes da aplicação foram realizadas as medidas de altura de planta, diâmetro de caule, sendo avaliadas somente as seis plantas centrais.

Para aplicação dos herbicidas, utilizou-se pulverizador costal pressurizado a CO_2, com pressão constante, munido de quatro pontas XR 11002, espaçadas de 0,5m, operando a 250 kPa, e volume de calda de 160 l ha^{-1}. No momento da aplicação, as medidas de temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento foram de 28,0 °C, 82,46% e 0,75

m/s respectivamente. A aplicação foi feita, no terço inferior da planta dos dois lados. Os tratamentos foram compostos pelo uso de herbicidas isolados e em misturas e mais uma testemunha (sem aplicação). Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com 11 tratamentos e quatro repetições sendo: Glyphosate (720 g ia ha^{-1}); Glyphosate (1440 g ia ha^{-1}); Paraquat (200 g ia ha^{-1}); 2,4 D Amina + Picloran (480 + 128 g ia ha^{-1}); Aminopiralide + Fluroxipir (80 + 160 g ia ha^{-1}); Carfentrazone (32 g ia ha^{-1}); Glyphosate + Carfentrazone (720 + 28 g ia ha^{-1}); Glyphosate + 2,4 D Amina + Picloran (720 + 480 + 128 g ia ha^{-1}); Glyphosate + Flumioxazin (720 + 40 g ia ha^{-1}) e Glyphosate + Chlorimuron-ethyl (720 + 15 g ia ha^{-1}). Após a aplicação do herbicida foram observadas, diariamente, alterações morfológicas na parte aérea. Aos 07, 28 e 42 dias após aplicação (DAA), determinou-se a porcentagem de intoxicação em relação à testemunha, em que 0% corresponde à ausência de sintomas visíveis e 100% à morte das plantas.

Ao final do trabalho, 42 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos, foram realizadas as análises de altura de plantas e diâmetro de copa em dois sentidos, norte-sul e leste-oeste. Para efeito do cálculo de incremento de altura e diâmetro de copa foi considerado o intervalo de crescimento compreendido antes da aplicação e 42 DAA.

Para determinação de altura plantas e diâmetro de copa foi usada uma régua graduada de 2,5 metros, desde a base do solo até a última folha da planta para o diâmetro de copa foi medido o limite lateral ocupado por folhas nos dois sentidos da planta.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos Glyphosate + 2,4 D Amina + Picloran, 2,4 D Amina + Picloran, Glyphosate + Flumioxazin e Glyphosate 4.0 L foram os mais tóxicos para o pinhão manso, diferindo significativamente dos outros tratamentos. Os Herbicidas de contato Paraquat e Carfentrazone apresentaram comportamento semelhante com alta intoxicação inicial e rápida recuperação das plantas, sendo que aos 28 DAA, as plantas já não apresentavam sintomas de intoxicação (tabela 01). Aos 42 DAA os tratamentos Carfentrazone, Glyphosate 2.0 L, Paraquat e Aminopiralide + Fluroxypyr não diferiram significativamente entre si e da testemunha. Os tratamentos Glyphosate + Carfentrazone e Glyphosate + Clorimuron apesar de estatisticamente diferirem da testemunha, as notas de intoxicação são consideradas baixas.

Tabela 01. Notas de intoxicação em plantas de pinhão manso, aos 7, 28 e 42 dias após aplicação (DAA). Gurupi, 2012.

Tratamentos	NOTA 07 DAA	NOTA 28 DAA (%)	NOTA 42 DAA
Testemunha	0.00 a	00.00 a	0.00 a
Glyphosate + Clorimuron	12.34 b	34.28 c	22.30 b
Carfentrazone	14.02 b	00.00 a	00.00 a
Glyphosate 2.0 L	14.46 b	20.09 b	05.93 a
Glyphosate + Carfentrazone	19.91 c	28.26 b	16.18 b
Glyphosate 4.0 L	20.51 c	42.15 d	34.42 c
Glyphosate + Flumioxazin	28.41 c	49.31 d	35.03 c
Paraquat	53.68 d	00.00 a	00.00 a
2,4 D Amina + Picloran	65.00 e	46.72 d	32.15 c
Aminopiralide + Fluroxypyr	68.19 e	28.14 b	00.00 a
Glyphosate + 2,4 D Amina + Picloran	80.65 f	81.51 e	64.92 d
CV (%)	19.43	19.54	27.74

O efeito dos herbicidas isolados ou em mistura no incremento de altura e diâmetro de copa de plantas e número de cachos por planta apresenta-se na tabela 01. Verifica-se que os tratamentos onde ocorria a mistura com Glyphosate foram mais agressivos no crescimento das plantas com exceção da mistura com carfentrazone, expresso nos menores incrementos de altura e copa. Apenas os tratamentos Carfentrazone, Glyphosate + Carfentrazone, Aminopiralide + Fluroxipir e Paraquat não influenciaram significativamente no incremento da altura de plantas quando comparado à testemunha, não diferindo entre si. Em relação ao incremento de copa os tratamentos Carfentrazone, Aminopiralide + Fluroxipir e Paraquat não diferiram significativamente da testemunha e entre si. Os outros tratamentos provocaram paralização no desenvolvimento da copa, expresso pelos valores de incrementos mais baixos, não diferindo significativamente entre si. Quanto ao número de cachos por planta, os herbicidas Aminopiralide + Fluroxypyr, Glyphosate + Carfentrazone, Paraquat, Glyphosate 2.0 L, 2,4 D Amina + Picloran e Glyphosate + Flumioxazin diferiram significativamente dos outros tratamentos, porém não entre si. Nestes foi constatado o maior numero de cachos por planta.

Através dos dados e observações de campo, ficou evidente que o pinhão manso possui uma elevada capacidade de recuperação após intoxicação promovida pelos herbicidas. Ainda pode-se inferir que a superioridade constatada no número de cachos por planta, observado em alguns tratamentos pode ser uma resposta da planta de preservação frente a estresse promovido por estes herbicidas.

Tabela 02. Valores de incremento em altura (cm), incremento de área de copa (m²) e número de cachos por planta de pinhão manso, 42 dias após a aplicação. Gurupi, 2012.

Tratamentos	Altura (incremento) (cm)	Área de Copa (Incremento) (m²)	Cachos por planta (número)
Testemunha	38,07 a	0,120 a	0,16 b
Carfentrazone	35,55 a	0,077 a	0,56 b
Aminopiralide + Fluroxypyr	34,25 a	0,085 a	1,06 a
Glyphosate + Carfentrazone	28,00 a	0,027 b	0,86 a
Paraquat	27,25 a	0,067 a	0,78 a
Glyphosate 2.0 L	22,00 b	0,037 b	0,74 a
2,4 D Amina + Picloran	21,25 b	0,0125 b	1,47 a
Glyphosate 4.0 L	15,25 b	0,012 b	0,47 b
Glyphosate + Clorimuron	15,00 b	0,100 b	0,34 b
Glyphosate + Flumioxazin	14,75 b	0,00 b	1,11 a
Glyphosate + 2,4 D Amina + Picloran	12,75 b	0,010 b	0,29 b
CV (%)	33.44	83,40	49,38

CONCLUSÕES

Os herbicidas Carfentrazone, Glyphosate 2.0 L, Paraquat e Aminopiralide + Fluroxypyr, Glyphosate + Carfentrazone e Glyphosate + Clorimuron, foram o que apresentaram menor toxicidade nas plantas de pinhão manso aos 42 dias após a aplicação.

Apesar da maior toxicidade promovida pelos herbicidas Glyphosate + Flumioxazin e 2,4 D Amina + Picloran, foi observado nestes a maior produção de cachos por planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HEIFFIG, L.S.; CÂMARA, G.M.S. Potencial da cultura do pinhão manso como fonte de matéria-prima para o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel. In: CÂMARA, G.M.S.; FEIFFIG, L.S.(Coord.) **Agronegócio de Plantas Oleaginosas matérias-primas para biodiesel**. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV. 2006. p 105 – 121.

MACHADO, A. F. L.; FERREIRA, L. R.; SANTOS, L. D. T.; SANTOS, J. B.; FERREIRA, F. A.; VIANA, R. G. Absorção, translocação e exsudação radicular de glyphosate em clones de eucalipto. **Planta Daninha**,v. 27, n.3, p. 549-554, 2009.

SELETIVIDADE DE CLOMAZONE ISOLADO OU EM MISTURA, ASSOCIADOS OU NÃO A S-METOLACHLOR EM "OVER THE TOP" PARA A CULTURA DO ALGODOEIRO (*Gossypium hirsutum* L.)

João Guilherme Zanetti de Arantes (NAPD/UEM – arantesjgz@yahoo.com.br); Jamil Constantin (NAPD/UEM); Rubem Silvério de Oliveira Jr. (NAPD/UEM); Cleiton Antônio da S. Barbosa (Círculo Verde); Pedro Brugnera (Círculo Verde); Michel Alex Raimondi (NAPD/UEM); Antônio Mendes de Oliveira Neto (NAPD/UEM); Alexandre Gemelli (NAPD/UEM); Luiz Henrique Morais Franchini(NAPD/UEM); Eder Blainski (NAPD/UEM)

RESUMO: O acompanhamento de áreas de produção de algodão no Mato Grosso e na Bahia tem levado à constatação de problemas significativos no manejo de plantas daninhas com herbicidas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade do herbicida Clomazone aplicado isolado ou em mistura com outros herbicidas, associados ou não a S-metolachlor em "over the top" sobre a cultura do algodão. O experimento foi conduzido em Luiz Eduardo Magalhães-BA na safra 2009/2010. Foi utilizado a var. Delta Opal. Foram realizadas avaliações de fitointoxicação visual, estande, altura de plantas e produtividade de algodão em caroço. O delineamento foi o de blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade. Nenhum tratamento herbicida acarretou redução no estande da cultura; De maneira geral os tratamentos com alachlor em mistura, s-metolachlor em mistura aplicado PRÉ e aplicações triplas em PRÉ, foram os que mais afetaram a altura das plantas de algodão. Todos os tratamentos apresentaram fitointoxicação leve em algumas plantas. As misturas aplicados em PRÉ: clomazone + S-metolachlor e clomazone + alachlor proporcionaram queda significativa de produtividade, os demais tratamentos foram seletivos a cultura. O herbicida S-metolachlor apresentou-se seletivo quando aplicado em "over the top", entretanto, tal herbicida aplicado em pré-emergência pode ocasionar quedas de produtividade.

Palavras-chave: Fitointoxicação, mistura em tanque, pré-emergentes.

1. INTRODUÇÃO

A falta de conhecimento de doses seletivas à cultura faz com que os produtores fiquem inseguros em utilizar esta técnica de controle de plantas daninhas. Poucas das recomendações de bula atuais refletem a necessidade de que as doses sejam escolhidas em função das propriedades regionais dos solos. Em virtude deste fato, muitos relatos de fitointoxicação na cultura do algodoeiro têm sido descritos em áreas de solos com textura mais arenosa e menor teor de carbono orgânico, como aquelas das áreas de plantio do Mato Grosso e do Oeste da Bahia.

O emprego de doses abaixo das recomendadas normalmente reduz, mas não impede, o aparecimento de fitointoxicação na cultura. Na busca pela manutenção da eficácia destas subdoses, muitas vezes são realizadas misturas em tanque visando complementação do espectro de controle ou do efeito residual, tornando-se um valioso instrumento no controle das plantas daninhas. Entretanto, algumas misturas podem potencializar o efeito fitotóxico dos herbicidas, contribuindo no aparecimento de injúrias nestas condições.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade do herbicida Clomazone aplicado isolado ou em mistura com outros herbicidas, associados ou não a S-metolachlor em “over the top” sobre a cultura do algodão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Círculo Verde, município de Luiz Eduardo Magalhães - BA, durante o período de dezembro de 2009 a julho de 2010. O solo da área experimental apresentava 13% de argila, 1,7% de matéria orgânica, pH em água igual a 6,08 e é classificado como Franco-arenoso (EMBRAPA, 1999). Foi utilizado a variedade Delta Opal, com espaçamento 0,76 metros. Os tratamentos foram compostos pela aplicação do herbicida clomazone, isolados ou em mistura, aplicados em pré-emergência, associados ou não a S-metolachlor em “over the top” (Tabela 1). A aplicação em PRÉ ocorreu imediatamente após a semeadura, sendo em pré-emergência total (da cultura e das plantas daninhas). A aplicação em “over the top” foi realizada com os cotilédones totalmente expandidos. As aplicações foram realizadas com um pulverizador costal de pressão constante à base de CO_2 (35 lb pol^{-2}) equipado com 6 bicos XR 110.02, espaçados em 0,5 m, proporcionando uma vazão de 200 L ha^{-1} de calda.

Independente do tratamento herbicida utilizado, todas as parcelas foram mantidas livres da presença de plantas daninhas durante todo seu ciclo evitando, desta maneira, que a interferência de plantas daninhas mascarasse os resultados de

seletividade. Todas as práticas culturais necessárias para a condução da lavoura, tais como o tratamento de sementes, controle de pragas e doenças, cobertura nutricional, utilização de regulador de crescimento, desfolhantes, entre outros, foram empregados de igual forma para todas as parcelas, de forma que a única variável fosse o tratamento herbicida testado.

Durante o ciclo da cultura, foram realizadas avaliações de fitointoxicação (aos 14, 22, 28 e 42 DAA– Dias após aplicação em PRÉ), estande das plantas (aos 20 e 52 DAA), altura de plantas (aos 20,35 e 52 DAA) e produtividade de algodão em caroço.

A unidade experimental (subparcela) compreendeu quatro linhas de plantio espaçadas entre si de 0,76 m, com 6 metros de comprimento, compreendendo uma área total de 18,24 m^2 por parcela. Os dados encontrados nas avaliações foram analisados comparando as áreas tratadas com herbicidas com as áreas que não receberam herbicidas. O delineamento experimental foi do tipo blocos ao acaso, utilizando parcelas subdivididas e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliação do estande, o tratamento Clomazone + prometryne aplicado em pré-emergência combinados com S-metolachlor aplicado em “Over the top” apresentou diferença aos 20 DAA, porém esta diferença não é observada aos 52. O tratamento1, clomazone (0,600 kg i.a. ha^{-1}) apresentou-se significativamente inferior aos 52 DAA.

O tratamento clomazone isolado apresentou redução no porte aos 20 e 35 DAA, entretando esta diferença não foi observada aos 52 DAA, mostrando recuperação da cultura. Observando as misturas, podemos afirmar que a associação de clomazone com S-metolachlor e com alachlor provocaram redução no porte da cultura. A aplicação em “Over the top” acarretou redução na altura das plantas somente na ultima avaliação e quando associado com aplicação em pré de clomazone + prometryne. Todas as aplicações com misturas triplas realizadas em pré-emergência ocasionou redução de alturas nas ultimas avaliações (Tabela 1).

Os tratamentos herbicidas apresentaram fitotoxicidade leve, sendo 2 (dois) a nota mais alta observada (escala EWRC), ou seja, fitointoxicação leve em algumas plantas.

Embora leve, o tratamento clomazone (0,750 kg i.a. ha^{-1}) foi o que apresentou maior efeito fitotoxico a planta, embora tenha uma tendência de recuperação na ultima

avaliação, aos 42 DAA. As misturas de clomazone com diuron e com prometryne também apresentaram efeitos pronunciados até as avaliações aos 42 DAA. Nos tratamentos com mistura tripla em pré-emergência e os tratamentos onde tiveram aplicação em "over the top" tiveram fitointoxicação mais pronunciada até os 28 DAA, recuperando-se aos 42 DAA.

Apenas duas misturas apresentaram redução na produtividade (Tabela 1), são elas clomazone + S-metolachlor (0,600+0,576 kg i.a. ha^{-1}) e clomazone + alachlor (0,600+ 0,960 kg i.a. ha^{-1}). Tais redução pode ser provocada pela redução na altura das plantas, visto que estes dois tratamentos apresentaram redução no porte da cultura em todas as avaliações realizadas. Brambilla (2007) utilizando a mesma variedade, também observou que a mistura de clomazone + S-metolachlor (0,900 + 0,672 kg i.a. ha^{-1}) promoveu produtividade significativamente inferior à testemunha.

O herbicida S-metolachlor apresentou-se seletivo quando aplicado em "over the top", entretanto tal herbicida aplicado em pré-emergência pode ocasionar quedas de produtividade.

4. CONCLUSÕES

- As misturas aplicados em PRÉ: clomazone + S-metolachlor e clomazone + alachlor proporcionaram queda significativa de produtividade, os demais tratamentos foram seletivos a cultura;
- O herbicida S-metolachlor apresentou-se seletivo quando aplicado em "over the top", entretanto tal herbicida aplicado em pré-emergência pode ocasionar quedas de produtividade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAMBILLA, S.C. Seletividade de clomazone, isolado e em mistura com outros herbicidas para dois cultivares de algodão. Maringá: UEM, 2007. 65p. **Dissertação** (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

Tabela 1 – Altura (cm) de plantas de algodoeiro aos 20, 35 e 52 DAA e Produtividade (kg ha^{-1}) de algodão em caroço após tratamento herbicida, var. Delta Opal. Luís Eduardo Magalhães - BA, 2009/2010.

Tratamento	Dose	Altura (cm)						Produtividade	
Nome Comum	kg i.a. ha^{-1}	20 DAA		35 DAA		52 DAA		(kg ha^{-1})	
		Trat	TD	Trat	TD	Trat	TD	Trat	TD
1 - Clomazone	0,600	8,56 a	8,85 a	16,41 a	17,16 a	45,90 a	46,36 a	3814,08 a	3922,37 a
2 - Clomazone	0,750	7,96 b	8,61 a	15,26 b	16,76 a	45,63 a	45,86 a	3777,75 a	3881,01 a
3 - Clomazone + S-metolachlor	0,600+0,576	6,27 b	8,02 a	12,97 b	15,89 a	42,38 b	44,52 a	3819,91 b	4036,54 a
4 - Clomazone + diuron	0,600+0,750	8,31 a	8,33 a	16,56 a	16,71 a	45,70 a	46,25 a	3890,08 a	3915,87 a
5 - Clomazone + diuron	0,750+0,750	8,69 a	8,57 a	16,73 a	16,91 a	45,67 a	46,41 a	3984,16 a	3992,48 a
6 - Clomazone + prometryne	0,600+0,750	8,26 a	8,57 a	15,82 b	16,89 a	44,05 a	45,17 a	3940,83 a	4006,20 a
7 - Clomazone + prometryne	0,750+0,750	8,55 a	8,68 a	16,95 a	17,52 a	45,70 a	46,13 a	3925,33 a	3963,60 a
8 - Clomazone + alachlor	0,600+0,960	7,43 b	8,59 a	14,27 b	17,30 a	42,77 b	46,45 a	3762,66 b	4017,48 a
9 - Clomazone + diuron / S-metolachlor*	0,600+0,750 / 0,768	8,43 a	8,66 a	16,95 a	17,27 a	46,05 a	46,53 a	3968,50 a	4014,45 a
10 - Clomazone + prometryne / S-metolachlor*	0,600+0,750 / 0,768	8,59 a	8,49 a	16,78 a	16,71 a	44,81 b	46,97 a	3910,08 a	3966,85 a
11 - Clomazone + trifluralin + diuron	0,750 + 1,200 + 0,750	8,35 a	8,30 a	16,22 a	16,73 a	45,67 b	47,53 a	3836,24 a	3909,83 a
12 - Clomazone + trifluralin + prometryne	0,750 + 1,200 + 0,750	7,88 a	8,34 a	15,89 b	16,92 a	45,15 b	46,71 a	3891,75 a	3990,35 a
CV (%)		4,53		4,21		2,39		3,36	
DMS (Tukey, 5%)		0,54		0,99		1,56		189,26	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade).

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida

* S-metolachlor aplicado em “Over the top”

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA E EM "OVER THE TOP" PARA A CULTURA DO ALGODOEIRO (*Gossypium hirsutum* L.), CULTIVADO NO OESTE DA BAHIA.

João Guilherme Zanetti de Arantes (NAPD/UEM – arantesjgz@yahoo.com.br); Jamil Constantin (NAPD/UEM); Rubem Silvério de Oliveira Jr. (NAPD/UEM); Cleiton Antônio da S. Barbosa (Círculo Verde); Pedro Brugnera (Círculo Verde); Michel Alex Raimondi (NAPD/UEM); Alexandre Gemelli (NAPD/UEM); Antônio Mendes de Oliveira Neto (NAPD/UEM); Eder Blainski(NAPD/UEM)

RESUMO: A inter-relação entre grandes áreas e técnicas levou os cotonicultores a utilizarem, de forma abundante, os insumos agrícolas, na busca de melhores produtividades e na relação custo-benefício. O objetivo deste trabalho foi aperfeiçoar recomendações de herbicidas aplicados, isolados ou em misturas, em pré-emergência e em "Over the top" na cultura do algodoeiro, visando à obtenção de níveis seguros de fitotoxicidade à cultura. O experimento foi conduzido em Luiz Eduardo Magalhães-BA na safra 2009/2010. Foi utilizado a var. Delta Opal. Foram realizadas avaliações de fitointoxicação visual; estande, altura de plantas e produtividade de algodão em caroço. O delineamento foi o de blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade. Nenhum tratamento herbicida acarretou redução constante no estande da cultura. De maneira geral os tratamentos que constavam da utilização de alachlor isolados ou em mistura e s-metolachlor em mistura, aplicado em pré-emergência, foram os que mais afetaram a altura das plantas de algodão. Nenhum tratamento apresentou qualquer sintoma de fitointoxicação visual. Os tratamentos alachlor, S-metolachlor, aplicados isolados e em pré-emergência, e as misturas de alachlor + diuron, proporcionaram queda significativa de produtividade, os demais tratamentos foram seletivos a cultura.

Palavras-chave: algodão, mistura em tanque, fitointoxicação.

1. INTRODUÇÃO

O método químico, muito utilizado nos programas de manejo das plantas daninhas, não tem seu potencial de dano à cultura adequadamente estudado. Há ocorrências de sintomas de fitotoxicidade de herbicidas nos algodoeiros, em alguns

casos muito evidentes, levando à necessidade de replantio da cultura. Em outros casos os sintomas desaparecem durante o ciclo, não sendo possível concluir sobre perdas de rendimento porque toda a área recebe o mesmo tratamento herbicida, não existindo uma área testemunha para comparação.

A seletividade não deve ser somente avaliada observando os sintomas visuais de intoxicação, pois existe a possibilidade de que certos produtos reduzam a produtividade da cultura sem manifestar sintomas visuais e outros que provocam injúrias acentuadas, mas que permitem à cultura recuperar-se e manifestar plenamente seu potencial produtivo. Portanto, na avaliação da seletividade, além dos sintomas visuais de intoxicação, é importante considerar os dados de produtividade da cultura.

O objetivo deste trabalho foi aperfeiçoar as recomendações de utilização de herbicidas aplicados, isolados ou em misturas, em pré-emergência e em "Over the top", visando à obtenção de níveis seguros de fitointoxicação à cultura do algodoeiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Círculo Verde, município de Luiz Eduardo Magalhães-BA, durante o período de dezembro de 2009 a julho de 2010. O solo apresentava 13% de argila, 1,7% de matéria orgânica, pH em água igual a 6,08 e é classificado como Franco-arenoso (EMBRAPA, 1999). Segundo a classificação de Köeppen, o clima na área experimental é tipo Aw, com temperatura média entre 19°C e 28°C e pluviosidade média inferior a 2000 mm/ano.

Foi utilizada a variedade Delta Opal. A semeadura foi realizada em 23/12/2009. A densidade de semeadura foi de 10 a 12 sementes por metro linear, utilizando o espaçamento de 0,76 m entre linhas de plantio. Os tratamentos foram compostos por herbicidas isolados e em mistura, aplicados em pré-emergência e em "over the top", ou seja, aplicação na fase cotiledonar da cultura (Tabela 1). As aplicações foram realizadas com um pulverizador costal de pressão constante à base de CO^2 (35 lb pol-2) equipado com 6 bicos XR 110.02, espaçados em 0,5 m, proporcionando uma vazão de 200 L ha^{-1} de calda.

A unidade experimental (subparcela) compreendeu quatro linhas de plantio com 6 metros de comprimento, compreendendo uma área total de 18,24 m^2 por parcela.

Independente do tratamento herbicida testado, todas as parcelas foram mantidas livres da presença de plantas daninhas durante todo seu ciclo evitando,

desta maneira, que a interferência de plantas daninhas mascarasse os resultados de seletividade. Todas as práticas culturais necessárias para a condução da lavoura, tais como o tratamento de sementes, controle de pragas e doenças, cobertura nutricional, utilização de regulador de crescimento, desfolhantes, entre outros, foram empregados de igual forma para as duas variedades e para todas as parcelas, de forma que a única variável fosse o tratamento herbicida testado.

Durante o ciclo da cultura, foram realizadas avaliações de fitointoxicação (aos 14, 22, 28 e 42 DAA– Dias após aplicação em PRÉ), estande das plantas (aos 20 e 52 DAA), altura de plantas (aos 20,35 e 52 DAA) e produtividade de algodão em caroço.

Os dados encontrados nas avaliações foram analisados comparando as áreas tratadas com herbicidas com as áreas que não receberam herbicidas. O delineamento experimental foi do tipo blocos ao acaso, utilizando parcelas subdividas e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado diferença significativa no estande da cultura em relação aos tratamentos testados.

Nas avaliações realizadas referente à altura das plantas, alachlor, s-metolachlor e diuron, empregados isoladamente, promoveram redução significativa da altura das plantas aos 35 DAA, entretanto somente o alachlor manteve sua redução constante nas três avaliações realizadas (Tabela 1), indicando que nos demais tratamentos afetados inicialmente, houve recuperação da cultura. Arantes (2008) também observarou que alachlor (1,200 kg i.a. ha^{-1}), s-metolachlor (0,672 kg i.a. ha^{-1}) e oxyfluorfen (0,192 kg i.a. ha-1) reduziram a altura das plantas até 36 DAA, no entanto, aos 66 DAA, apenas oxyfluorfen manteve o porte das plantas inferior ao da testemunha sem herbicida. Quando analisado as misturas, nota-se que os tratamentos que afetaram o porte da cultura aos 20 e 35 DAA foram alachlor + diuron, alachlor + prometryne, S-metolachlor + diuron e S-metolachlor + prometryne. Destes, somente o tratamento alachlor + diuron apresentou uma recuperação por parte da cultura na ultima avaliação aos 52 DAA. Observa-se também que a aplicação em “Over the top”não acarretou redução no porte da cultura.

Observa-se que não foi encontrado efeito de fitointoxicação em nenhum tratamento herbicida testado, em nenhuma avaliação realizada. Corroborando com os

resultados, Freitas et al. (2006) não observaram qualquer sintoma de fitointoxicação para S-metolachlor na dose 1,152 kg i.a. ha^{-1}.

Ao analisar o efeito dos tratamentos na produtividade (tabela 1), nota-se que os tratamentos isolados alachlor (0,960 kg i.a. ha^{-1}) e S-metolachlor (0,576 kg i.a. ha^{-1}) proporcionaram quedas significativas de produtividade, quando comparado com sua respectiva testemunha sem herbicida. Essa queda de produtividade pode estar ligada à redução no porte da cultura, uma vez que ambos interferiram significativamente nesta variável. Nota-se ainda, que a única mistura que apresentou redução na produtividade foram os herbicidas alachlor + diuron (0,960 +0,750 kg i.a. ha^{-1}). Podendo esta queda na produção ser pronunciada pela redução na altura das plantas do algodoeiro, que sofreram redução em seu porte nas primeiras avaliações. Desta forma podemos inferir que uma vez afetada o porte da cultura do algodoeiro, esta pode sofrer quedas em sua produtividade.

4. CONCLUSÕES

- Nenhum tratamento herbicida acarretou redução no estande da cultura;
- De maneira geral os tratamentos que constavam da utilização de alachlor isolados ou em mistura e s-metolachlor em mistura, aplicados em pré-emergência, foram os que mais afetaram a altura das plantas de algodão;
- Nenhum tratamento apresentou qualquer sintoma de fitointoxicação visual;
- Os tratamentos alachlor, S-metolachlor, aplicados isolados e em pré-emergência, e as misturas de alachlor + diuron, todas aplicadas em pré-emergência, proporcionaram queda significativa de produtividade, os demais tratamentos foram seletivos a cultura.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANTES, J.G.Z. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Maringá: UEM, 2008. 67p. **Dissertação** (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

FREITAS, R.S.; TOMAZ, M.A.; FERREIRA, L.R.; BERGER, P.G.; PEREIRA, C.J.; CECON, P.R. Crescimento do algodoeiro submetido ao herbicida trifloxysulfuron-sodium. **Planta Daninha**. v.24, n.1,Viçosa, 2006.

Tabela 1 – Altura (cm) de plantas de algodoeiro aos 20, 35 e 52 DAA e Produtividade (kg ha^{-1}) de algodão em caroço após tratamento herbicida, var. Delta Opal. Luís Eduardo Magalhães - BA, 2009/2010.

Tratamento	Dose	Altura (cm)						Produtividade	
Nome Comum	kg i.a. ha^{-1}	20 DAA		35 DAA		52 DAA		(kg ha^{-1})	
		Trat	TD	Trat	TD	Trat	TD	Trat	TD
1 - Alachlor	0,960	7,35 b	8,83 a	14,92 b	17,35 a	42,11 b	46,03 a	3666,08 b	4004,06 a
2 - S-metolachlor	0,576	8,03 a	8,54 a	15,84 b	17,55 a	44,80 a	46,41 a	3808,91 b	4073,81 a
3 - Diuron	0,750	8,36 a	8,61 a	15,81 b	17,26 a	47,81 a	47,03 a	3813,50 a	3924,10 a
4 - Prometryne	0,750	8,57 a	8,89 a	16,92 a	17,47 a	46,00 a	47,34 a	3912,75 a	4058,64 a
5 - Trifluralin	1,200	8,37 a	8,79 a	16,37 a	17,05 a	45,83 a	46,53 a	3973,75 a	4044,08 a
6 - Alachlor + diuron	0,960 + 0,750	7,41 b	8,51 a	14,80 b	16,53 a	44,43 a	46,22 a	3730,50 b	4017,87 a
7 - Alachlor + prometryne	0,960 + 0,750	7,22 b	8,60 a	14,69 b	16,95 a	43,82 b	45,90 a	3841,33 a	4026,23 a
8 - S-metolachlor + diuron	0,576 + 0,750	6,83 b	8,54 a	13,51 b	16,87 a	41,91 b	45,63 a	3774,83 a	3976,85 a
9 - S-metolachlor + prometryne	0,576 + 0,750	6,81 b	8,41 a	13,38 b	16,54 a	41,72 b	45,88 a	3829,16 a	3996,52 a
10 - Trifluralin + diuron	1,200 + 0,750	8,41 a	8,60 a	16,58 a	16,67 a	45,92 a	46,00 a	3993,00 a	4004,25 a
11 - Trifluralin + prometryne	1,200 + 0,750	8,51 a	8,77 a	16,36 a	16,72 a	45,08 a	46,22 a	4030,33 a	4037,52 a
12 - Trifluralin + diuron / S-metolachlor*	1,200 + 0,600 / 0,768	8,25 a	8,70 a	16,82 a	17,04 a	45,00 a	45,36 a	3949,50 a	3983,31 a
13 - Trifluralin + diuron / S-metolachlor*	1,200 + 0,750 / 0,768	8,36 a	8,55 a	16,08 a	16,99 a	44,27 a	45,67 a	3932,33 a	3949,27 a
14 - Trifluralin + prometryne / S-metolachlor*	1,200 + 0,750 / 0,768	8,63 a	8,77 a	16,48 a	17,14 a	45,21 a	45,67 a	3941,16 a	3953,89 a
CV (%)		6,91		4,50		3,16		4,61	
DMS (Tukey, 5%)		0,82		1,05		2,04		258,85	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade).
Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;
* S-metolachlor aplicado em “Over the top”

AVALIAÇÃO DA SELETIVIDADE DO HEBICIDA INDAZIFLAM SOBRE AS RAIZES E PARTE EPÍGEA DA CULTURA DE CITROS cv. VALÊNCIA. RESULTADOS DE PRIMEIRO ANO

BLANCO, F. M. G(Instituto Biológico, Campinas/SP – garciablanco@biologico.sp.gov.br),
RAMOS, Y. G. (Bayer Cropscience, São Paulo/SP - yuri.ramos@bayer.com)

RESUMO: Foi instalado um ensaio para avaliar a seletividade do herbicida Indaziflam na cultura de Cítros cv. Valência. Os tratamentos (g ia. ha^{-1}): Testemunha- capinada, Indaziflam (75, 100 e 150) aplicados em uma única vez como pré-emergente e Glifosate (960) aplicado três vezes como pós-emergente. Aproximadamente durante um ano após a aplicação, a seletividade dos tratamentos foi avaliada em diversas épocas, por diversos parâmetros de desenvolvimento e crescimento da planta, tanto na parte epígea quanto na raiz por meio de trincheiras: 1,20 x 2,00 x 1,20m (largura, comprimento e profundidade), no perfil do solo. As análises demonstraram que a variância não foi significativa a 5% de probabilidade em todos os parâmetros avaliados, tanto na parte epígea, assim como nas raízes, isto, aliado ao aspecto visual da cultura, sempre igual à testemunha, determinaram que os tratamentos (g ia.ha^{-1}), com o Indaziflam (75, 100 e 150) não causaram injúrias e foram seletivos para a cultura de Citros vc. Valência.

Palavras-chave: seletividade, raiz, fitotoxicidade

INTRODUÇÃO

Dentre as diversas práticas de controle de plantas daninhas, os herbicidas, devido a sua praticabilidade de uso, aliado a sua alta eficiência com menor custo, é muito utilizado desde a implantação do pomar até na sua manutenção periódica.

Os herbicidas utilizados nesta cultura, quando aplicados como pré-emergentes, têm por característica ação via solução do solo, agindo sobre as sementes das plantas daninhas no momento da sua germinação. Desta forma, apresentam poder residual e persistência no solo, em alguns casos por causa de lixiviação podem ter ação biológica via raízes, afetando a cultura em que o herbicida foi aplicado (BLANCO, et. al. 2012).

Estudos sobre a seletividade dos herbicidas residuais pré-emergentes em culturas perenes, principalmente aquelas já estabelecidas, são dificultados, pois os herbicidas podem ser lixiviados pelo perfil do solo até a profundidade efetiva das raízes sendo

absorvidos e provocando uma ação biológica com efeito fitotóxico, que pode levar vários anos para a expressar os primeiros sintomas na parte epígea da planta.

Desta forma, este tipo de investigação, deve ser bem criteriosa preferencialmente com duração de anos.

A fitotoxicidade pode ocorrer de duas maneiras: uma com ação direta sobre as raízes prejudicando o desenvolvimento e outra mais lenta e gradual em que o herbicida é absorvido via raízes, transportado ascendentemente pelos vasos do xilema até a parte epígea da planta, onde ocasiona clorose e má formação de tecido vegetal. Em muitos casos estes sintomas são confundidos com outros agentes: deficiência mineral, insetos pragas, doenças e outros.

A cultura de Citros se adapta a diversos tipos de solo, desde que tenha boas condições físicas como porosidade e permeabilidade que promovem o bom desenvolvimento do sistema radicular, condições estas que privilegiam a lixiviação dos herbicidas pelas raízes da cultura.

Assim, foi instalado um experimento de campo em um pomar de laranja com duração de quatro anos, para avaliar o efeito da aplicação do herbicida Indaziflam, na parte epígea e principalmente nas raízes das plantas.

O herbicida Indaziflam pertence ao grupo das alkylazinas, é indicado como pré-emergente para o controle de largo espectro de plantas daninhas, monocotiledôneas e dicotiledôneas através da inibição da biossíntese da parede celular, atuando no crescimento das células meristemáticas afetando a germinação de sementes de plantas daninhas sensíveis.

MATERIAL E MÉTODOS

Em pomar com mais de 5 anos em plena produção, foi instalado o ensaio na cultura de Citros cv. Valência, com os tratamentos (g ia. ha^{-1}): Testemunha- capinada, Indaziflam (75, 100 e 150) aplicado em uma única vez como pré-emergente em 3/12/2008 e Glifosate (960) aplicado três vezes durante o ano 12/01/2009, 25/08/2009 e 14/12/2009 como pós-emergente.

Solo: pH 6,1; matéria orgânica 28 g/dm3; areia 52%, silte 18% e argila 30%, parcela 4 x 16 metros, abrangendo 4 plantas, dispostos em blocos ao acaso com quatro repetições.

Para avaliar a seletividade dos herbicidas, foram medidos diversos parâmetros de crescimento e desenvolvimento: avaliação visual de fitotoxicidade, altura, diâmetro do colo, massa fresca e seca de folhas, em cada parcela, em diversas épocas do ano e anualmente a produção e avaliação das raízes.

Na avaliação da fitotoxicidade sobre as raízes, foi utilizada a metodologia do quadro reticulado descrita por JORGE et al., 1999, modificada. Foram construídas trincheiras com

retroescavadeira próximas ao colo da planta (10-15 cm), medindo 1,20 x 2,00 x 1,20m (largura, comprimento e profundidade), sendo estas preparadas para avaliação: corte das raízes expostas no perfil, escarificação para nova exposição das mesmas, pintura com tinta branca e posterior lavagem com água para retirada do solo destacando assim, as raízes, agora coloridas de branco. Fixou-se no perfil do solo o quadro de avaliação 1x1 m ($1m^2$) com 16 subdivisões em quadrículas menores de 0,25 x 0,25 m ($0,0625\ m^2$), contando em cada quadrícula o número de raízes e estimando a sua porcentagem de cobertura em relação a área total da quadrícula, inferindo assim o diâmetro das raízes.

Os dados obtidos, além da avaliação de todo o perfil, foram separados pela sua posição, superior (0-50 cm) e inferior (50-100 cm), ambos com 0,5 m^2, para investigar os parâmetros em relação a estas duas camadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações dos parâmetros de crescimento e desenvolvimento epígeos da cultura de Citros: altura, diâmetro do colo, massa fresca e seca das folhas (Tabelas 1, 3 e 4), e da produção dos frutos (Tabela 2), as análises da variância, não foram significativas a 5% de probabilidade em nenhum parâmetro ou época avaliada.

Tabela 1. Avaliação da ação dos tratamentos sobre parâmetros de desenvolvimento da cultura de Cítrus aos 70 DAT. Médias e moda de quatro repetições.

	Tratamentos	g.ia.ha^{-1}	Altura - cm	Massa folhas(2) - g		Diâmetro tronco cm	Fitotoxicidade moda(3)
				Fresca	Seca		
1	Testemunha ---	-	222,50	222,50	13,84	28,25	1
2	Indaziflam	75	226,25	226,25	12,85	28,33	1
3	Indaziflam	100	228,75	228,75	14,13	29,59	1
4	Indaziflam	150	230,00	230,00	14,64	27,50	1
5	Glifosate	3 x 960	229,68	229,68	12,98	27,96	1
	F		0,11ns(3)	1,72 ns	1,78 ns	1,191 ns	--
	CV %		6,53	10,64	8,32	5,03	--

1. Não significativo, 2. quarenta folhas por parcelas recém formadas (dez por planta),3. Nota 1:Plantas normais (parte epígea ou raízes), iguais à testemunha até número 5 (morte)

Tabela 2. Avaliação dos tratamentos sobre os parâmetros de produção do Citros aos 175 DAT safra 2009. Médias e moda de quatro repetições.

	Tratamentos	g.ia.ha^{-1}	Massa frutos (2)	Diâmetro do fruto(3)	Fitotoxicidade moda
1	Testemunha ---	-	47,40	6,88	1
2	Indaziflam	75	52,13	6,98	1
3	Indaziflam	100	57,23	6,90	1
4	Indaziflam	150	35,35	6,98	1
5	Glifosate	3 x 960	46,80	6,89	1
	F		2,56 ns(1)	0,18 ns	--
	CV %		21,21	3,51	--

1. Não significativo, 2.Massa de duas plantas por parcela, 3. Média de 40 frutos.

Tabela 3. Avaliação da ação dos tratamentos sobre parâmetros de desenvolvimento da cultura de Cítrus aos 209 DAT . Médias e moda de quatro repetições

	Tratamentos	g.ia.ha^{-1}	Altura - cm	Diâmetro tronco/cm	Fitotoxicidade/moda
1	Testemunha ---	-	228,12	8,41	1
2	Indaziflam	75	230,62	8,65	1
3	Indaziflam	100	237,18,	8,65	1
4	Indaziflam	150	245,31	8,61	1
5	Glifosate	3 x 960	241,25	8,45	1
	F		1,03 ns$^{(1)}$	0,63 ns	--
	CV %		5,94	2,89	--

1. Não significativo

Tabela 4. Avaliação da ação dos tratamentos sobre parâmetros de desenvolvimento da cultura de cítrus aos 282 DAT, safra 2009. Médias e moda de quatro repetições.

	Tratamentos	g.ia.ha^{-1}	Altura - cm	Massa folhas$^{(3)}$ - g		Diâmetro tronco cm	Fitotoxicidade moda
				Fresca	Seca		
1	Testemunha ---	-	236,00	25,59	6,76	9,09	1
2	Indaziflam	75	233,81	23,84	5,57	9,00	1
3	Indaziflam	100	237,00	23,81	5,57	9,19	1
4	Indaziflam	150	238,31	23,35	5,88	9,06	1
5	Glifosate	3 x 960	242,81	27,43	6,78	8,98	1
	F		0,29 ns$^{(1)}$	1,54 ns	1,48 ns	0,25ns	
	CV %		5,21	11,01	16,43	3,53	

1. Não significativo.

Nas análises da variância dos parâmetros medidos aos 475 DAT nas raízes: número e porcentagem de cobertura (Tabelas 5 e 6), não houve significância em ambos os parâmetros avaliados.

Tabela 5. Números de raízes em função dos tratamentos aos 475 DAT. Dados foram transformados em $\sqrt{x+1}$ médias e moda de quatro repetições.

	Tratamentos	g.ia.ha^{-1}	Parâmetros – número de Raízes na camada do Perfil			
			0-100 cm 1 m^2	0-50 cm 0,5 m^2	50-100 cm 0,5 m^2	Fitotoxicidade moda
1	Testemunha ---		16,42	11,10	12,14	1
2	Indaziflam	75	15,79	12,19	10,07	1
3	Indaziflam	100	16,55	12,58	10,73	1
4	Indaziflam	150	15,39	10,07	11,61	1
5	Glifosate	3 x 960	15,84	10,69	11,57	1
	F		0,171 ns$^{(1)}$	1,712 ns	0,5711 ns	--
	CV %		14,45	14,03	19,34	--

1. Não significativo

Tabela 6. Porcentagem de cobertura das raízes em função dos tratamentos aos 475 DAT. Dados transformados em arc sen $\sqrt{x/100}$ médias de quatro repetições.

	Tratamentos	g.ia.ha^{-1}	Parâmetros – porcentagem de cobertura no Perfil		
			0-100 cm 1 m^2	0-50 cm 0,5 m^2	50-100 cm 0,5 m^2
1	Testemunha ---		0,18	0,21	0,15
2	Indaziflam	75	0,18	0,21	0,14
3	Indaziflam	100	0,19	0,24	0,13
4	Indaziflam	150	0,17	0,19	0,14
5	Glifosate	3 x 960	0,16	0,18	0,13
F			0,827 ns$^{(2)}$	0,894 ns	0,565 ns
CV %			17,47	24,5	19,16

1. Não significativo

A metodologia com uso de trincheiras e quadro reticulado utilizada para as raízes demonstrou ser tecnicamente adequada para avaliar a ação dos herbicidas sobre as raízes da cultura de Cítros cv. Valência. Apesar de agir sobre os meristemas, o herbicida Indaziflam não afetou as raízes e não provocou qualquer expressão fitotóxica na parte epígea das plantas.

CONCLUSÕES

O herbicida Indaziflam aplicado como pré-emergente nas doses 75, 100 e 150 g ia. ha^{-1} foi seletivo para a cultura de Cítros cv. Valência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANCO, F. M. G.; VELINI, E. D.; BATISTA FILHO, A. (2012). Persistence of Herbicide Sulfentrazone in Soil Cultivated with Sugarcane and Soy and Effect on Crop Rotation, Herbicides - Properties, Synthesis and Control of Weeds, Dr. Mohammed Nagib Hasaneen (Ed.), ISBN: 978-953-307-803-8, InTech, Available from: http://www.intechopen.com/books/herbicides-properties-synthesis-and-control-of-weeds/persistence-of-herbicide-sulfentrazone-in-soil-cultivated-with-sugarcane-and-soy-and-effect-on-crop-

JORGE, L.A.C. Descrição detalhada do método de trincheira com produção de imagens para uso de SIARCS®. In: WORKSHOP SOBRE SISTEMA RADICULAR: METODOLOGIAS E CASOS, 1., Aracajú, SE, 1999. **Anais...**Aracajú: EMBRAPA-Tabuleiros Costeiros, 1999.p.255-267

AGRADECIMENTO

A Fundação de apoio à pesquisa agrícola – FUNDAG, que intermediou o financiamento desta pesquisa.

AVALIAÇÃO DA SELETIVIDADE DO HEBICIDA INDAZIFLAM SOBRE AS RAÍZES E PARTE EPÍGEA DA CULTURA DE CAFE cv. CATUAI VERMELHO. RESULTADOS DE PRIMEIRO ANO

BLANCO, F. M. G(Instituto Biológico, Campinas/SP – garciablanco@biologico.sp.gov.br), RAMOS, Y. G. (Bayer Cropscience, São Paulo/SP - yuri.ramos@bayer.com)

RESUMO: Foi instalado ensaio para avaliar a seletividade do herbicida Indaziflam na cultura de Café cv. Catuai Vermelho. Os tratamentos (g ia. ha^{-1}): Testemunha- capinada, Indaziflam (75, 100 e 150) aplicados em uma única vez como pré-emergente e Glifosate (960) aplicado três vezes como pós-emergente. Aproximadamente durante um ano após a aplicação, a seletividade dos tratamentos foi avaliada em diversas épocas, mensurando diversos parâmetros de desenvolvimento e crescimento da parte epígea e das raízes através de construção de trincheiras: 1,20 x 2,00 x 1,20m (largura, comprimento e profundidade), no perfil do solo. As análises, em todas as avaliações epígeas, demonstraram que a variância não foi significativa a 5% de probabilidade em todos os parâmetros avaliados. O número das raízes e sua porcentagem de cobertura sob ação dos herbicidas Indaziflam e Glifosate não diferiram da testemunha-capinada, a exceção do número de raízes na camada superficial, que diferiu do Glifosate. O aspecto visual da cultura de café sempre foi igual à testemunha-capinada, assim determinou-se que os tratamentos (g ia.ha^{-1}), do Indaziflam (75; 100 e 150) não causaram injúrias e foram seletivos para a cultura de café cv. Catuai Vermelho.

Palavras-chave: seletividade, raiz, fitotoxicidade

INTRODUÇÃO

Dentre as diversas práticas de controle de plantas daninhas, os herbicidas, devido a sua praticabilidade de uso, aliado a sua alta eficiência com menor custo, é muito utilizado desde a implantação do cafezal até na sua manutenção periódica.

Os herbicidas utilizados nesta cultura, quando aplicados como pré-emergentes, têm por característica ação via solução do solo, agindo sobre as sementes das plantas daninhas no momento da sua germinação. Desta forma, apresentam poder residual e persistência no solo, em alguns casos, por causa de lixiviação, podem ter ação biológica via raízes, afetando a cultura em que o herbicida foi aplicado (BLANCO, et. al. 2012).

Estudos sobre a seletividade dos herbicidas residuais pré-emergentes em culturas perenes, principalmente aquelas já estabelecidas, são dificultados, pois os herbicidas podem ser lixiviados pelo perfil do solo até a profundidade efetiva das raízes sendo absorvidos e provocando uma ação biológica, com efeito fitotóxico, que pode levar vários anos para a expressar os primeiros sintomas na parte epígea da planta.

Desta forma este tipo de investigação, deve ser bem criteriosa, preferencialmente com duração de anos.

A fitotoxicidade pode ocorrer de duas maneiras: ação direta sobre as raízes prejudicando o desenvolvimento e outra mais lenta e gradual, em que o herbicida é absorvido via raízes, transportado ascendentemente pelos vasos do xilema até a parte epígea da planta, ocasionando clorose e má formação de tecido vegetal. Em muitos casos estes sintomas são confundidos com outros agentes: deficiência mineral, insetos pragas, doenças e outros.

INFORZATO & REIS (1963) demonstram que 78% das raízes do cafeeiro cv. Arábica (seis anos de idade) se localizam nos primeiros 30 cm do perfil solo, dados confirmados por RENA & GUIMARÃES (2000) que indicam que o sistema radicular do cafeeiro é pseudopivotante e raramente se estende a mais que 45 cm abaixo da superfície do solo.

Desta forma, foi instalado um experimento de campo em um cafezal com duração de quatro anos, para avaliar o efeito da aplicação do herbicida Indaziflam, na parte epígea e principalmente nas raízes das plantas.

O herbicida Indaziflam pertence ao grupo das alkylazinas é indicado como pré-emergente para o controle de largo espectro de plantas daninhas, monocotiledôneas e dicotiledôneas através da inibição da biossíntese da parede celular, atuando no crescimento das células meristemáticas afetando a germinação de sementes de plantas daninhas sensíveis.

MATERIAL E MÉTODOS

Em cafezal cv. Catuai Vermelho, com mais de cinco anos em plena produção, foi instalado o ensaio com os tratamentos (g ia. ha^{-1}): Testemunha- capinada, Indaziflam (75, 100 e 150) aplicados em uma única vez em um ano 3/12/2008 como pré-emergente e Glifosate (960) aplicado três vezes durante o ano 12/01/2009, 25/08/2009 e 14/12/2009 como pós-emergente.

Solo: pH 6,1; matéria orgânica 28 g/dm3; areia 52%, silte 18% e argila 30%. Parcelas duas linhas de plantio, contendo no total 16 plantas, medindo 8X7 m, dispostos em blocos ao acaso com quatro repetições.

Para avaliar a seletividade dos herbicidas foram medidos diversos parâmetros de crescimento e desenvolvimento: avaliação visual de fitotoxicidade, altura, diâmetro do colo,

massa fresca e seca de folhas, em cada parcela, em diversas épocas do ano e anualmente a produção e avaliação das raízes.

Na avaliação da fitotoxicidade sobre as raízes, foi utilizada a metodologia do quadro reticulado descrita por JORGE et al., 1999, modificada. Foram construídas trincheiras com retroescavadeira próximas ao colo da planta (10-15 cm), medindo 1,20 x 2,00 x 1,20m (largura, comprimento e profundidade), sendo estas trincheiras preparadas para avaliação: corte das raízes expostas no perfil, escarificação para nova exposição das mesmas, pintura com tinta branca com posterior lavagem com água para retirada do solo destacando assim, as raízes, agora coloridas de branco. Fixou-se no perfil do solo o quadro de avaliação 1x1 m ($1m^2$) com 16 subdivisões em quadrículas menores de 0,25 x 0,25 m ($0,0625\ m^2$), contando em cada quadrícula o número de raízes e estimando a sua porcentagem de cobertura em relação a área total da quadrícula, inferindo assim o diâmetro das raízes.

Os dados obtidos, além da avaliação de todo o perfil, foram separados pela sua posição, superior (0-50 cm) e inferior (50-100 cm), ambos com 0,5 m^2, para investigar os parâmetros em relação a estas duas camadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os parâmetros epígeos da cultura: altura, diâmetro do colo, massa fresca e seca das folhas (Tabelas 1, 3 e 4), e da produção dos frutos (Tabela 2), as análises da variância não foram significativas a 5% de probabilidade em nenhuma época avaliada.

Tabela 1. Avaliação da ação dos tratamentos sobre parâmetros de desenvolvimento da cultura de Café cv. Catuai Vermelho aos 83 DAT. Médias e moda de quatro repetições.

	Tratamentos		Parâmetros avaliados – dados médios				
		g.ia.ha^{-1}	Altura - cm	Massa folhas$^{(2)}$ - g		Diâmetro tronco cm	Fitotoxicidade moda$^{(3)}$
				Fresca	Seca		
1	Testemunha ---	-	167,00	26,97	7,26	7,04	1
2	Indaziflam	75	170,94	25,90	7,10	6,72	1
3	Indaziflam	100	170,88	28,10	7,21	6,58	1
4	Indaziflam	150	165,50	27,05	7,04	6,48	1
5	Glifosate	3 x 960	163,31	31,11	8,49	6,19	1
	F		1,3 ns$^{(1)}$	0,167 ns	3,16 ns	2,69 ns	--
	CV %		3,50	10,29	9,22	5,82	--

1. Não significativo, 2. Quarenta folhas por parcelas recém formadas (dez por planta),3. Nota 1:Plantas normais (parte epígea ou raízes), iguais à testemunha até número 5 (morte)

Tabela 2. Avaliação dos tratamentos sobre os parâmetros de produção do Café cv. Catuai Vermelho aos 181 DAT safra 2009. Médias e moda de quatro repetições.

	Tratamentos	g.ia.ha^{-1}	Massa frutos$^{(2)}$ Kg	Fitotoxicidade moda
1	Testemunha ---	-	47,40	1
2	Indaziflam 500 SC	75	52,13	1
3	Indaziflam 500 SC	100	57,23	1

4	Indaziflam 500 SC	150	35,35	1
5	Glifosate	3 x 960	46,80	1
	F		2,566 ns[(3)]	--
	CV %		21,21	--

1. Não significativo, 2.Massa de duas plantas por parcela.

Tabela 3. Avaliação da ação dos tratamentos sobre parâmetros de desenvolvimento da cultura de Café cv. Catuai Vermelho aos 214 DAT . Médias e moda de quatro repetições

	Tratamentos	g.ia.ha^{-1}	Altura – cm	Diâmetro tronco/cm	Fitotoxicidade/moda
1	Testemunha ---	-	178,63	6,36	1
2	Indaziflam 500 SC	75	177,50	6,36	1
3	Indaziflam 500 SC	100	178,75	6,12	1
4	Indaziflam 500 SC	150	174,38	6,51	1
5	Glifosate	3 x 960	175,94	6,24	1
	F		0,30 ns$^{(1)}$	0,618 ns	--
	CV %		3,85	5,53	--

1. Não significativo

Tabela 4. Avaliação da ação dos tratamentos sobre parâmetros de desenvolvimento da cultura de Café cv. Catuai Vermelho aos 377 DAT, safra 2009. Médias e moda de quatro repetições.

	Tratamentos	g.ia.ha^{-1}	Altura - cm	Massa folhas$^{(3)}$ - g		Diâmetro tronco cm	Fitotoxicidade moda
				Fresca	Seca		
1	Testemunha ---	-	180,94	26,90	6,50	6,08	1
2	Indaziflam 500 SC	75	177,38	23,30	6,56	6,39	1
3	Indaziflam 500 SC	100	185,31	26,69	7,24	5,96	1
4	Indaziflam 500 SC	150	178,88	28,10	7,02	6,03	1
5	Glifosate (Roundup)	3 x 960	182,75	26,74	6,56	6,30	1
	F		0,39 ns$^{(1)}$	2,23 ns	0,44ns	1,69 ns	--
	CV %		5,50	3,04	3,42	4,61	--

1. Não significativo.

Na Tabela 5, aos 475 DAT as análises da variância nos parâmetros: número total de raízes (0-100 cm) e número de raízes na camada inferior (50-100 cm), não foram significativas para os tratamentos, porém na camada mais superficial (0-50 cm), os tratamentos com o Indaziflam não diferiram da testemunha que diferiu significativamente do Glifosate. A porcentagem de cobertura (Tabela 6), não foi significativa em todas as camadas avaliadas para todos herbicidas.

Tabela 5. Números de raízes em função dos tratamentos aos 475 DAT. Dados foram transformados em $\sqrt{x+1}$ médias e moda de quatro repetições.

	Tratamentos	g.ia.ha^{-1}	Parâmetros – número de Raízes na camada do Perfil			
			0-100 cm 1 m^2	0-50 cm 0,5 m^2	50-100 cm 0,5 m^2	Fitotoxicidade moda
1	Testemunha ---		14,18	11,51	8,33	1
2	Indaziflam	75	13,63	11,45	7,42	1
3	Indaziflam	100	14,47	11,82	8,36	1
4	Indaziflam	150	12,65	9,66	8,16	1
5	Glifosate	3 x 960	12,04	9,42 *$^{(2)}$	7,52	1
	F		1,46 ns$^{(2)}$	3,043 *$^{(3)}$	0,339 ns	--
	CV %		12,62	10,77	19,5	--

1. Não significativo, 2. Significativo em relação a testemunha pelo teste de médias $t_{(5\%)}$, 3. Significativo pela análise da variância, teste $F_{(5\%)}$

Tabela 6. Porcentagem de cobertura das raízes em função dos tratamentos aos 475 DAT. Dados transformados em arc sen $\sqrt{x/100}$ médias de quatro repetições.

Tratamentos	g.ia.ha^{-1}	Parâmetros – porcentagem de cobertura no Perfil		
		0-100 cm 1 m^2	0-50 cm 0,5 m^2	50-100 cm 0,5 m^2
1 Testemunha ---		0,14	0,16	0,12
2 Indaziflam	75	0,12	0,14	0,08
3 Indaziflam	100	0,15	0,18	0,11
4 Indaziflam	150	0,11	0,12	0,10
5 Glifosate	3 x 960	0,12	0,14	0,10
F		1,70 ns(1)	1,70 ns	3,00 ns
CV %		20,29	25,2	19,16

1. Não significativo

A metodologia com uso de trincheiras e quadro reticulado utilizada para as raízes demonstrou ser tecnicamente adequada para avaliar a ação dos herbicidas sobre as raízes da cultura Café cv. Catuai Vermelho. Apesar de agir sobre os meristemas, o herbicida Indaziflam não afetou as raízes e não provocou qualquer expressão fitotóxica na parte epígea das plantas.

CONCLUSÕES

O herbicida Indaziflam aplicado como pré-emergente nas doses 75, 100 e 150 g ia. ha^{-1} foi seletivo para a cultura de café cv Catuai Vermelho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANCO, F. M. G.; VELINI, E. D.; BATISTA FILHO, A. (2012). Persistence of Herbicide Sulfentrazone in Soil Cultivated with Sugarcane and Soy and Effect on Crop Rotation, Herbicides - Properties, Synthesis and Control of Weeds, Dr. Mohammed Nagib Hasaneen (Ed.), ISBN: 978-953-307-803-8, InTech, Available from: http://www.intechopen.com/books/herbicides-properties-synthesis-and-control-of-weeds/persistence-of-herbicide-sulfentrazone-in-soil-cultivated-with-sugarcane-and-soy-and-effect-on-crop-

INFORZATO, R.; REIS, A.J. Estudo comparativo do sistemaradicular dos cafeeiros Bourbon Amarelo e Mundo Novo. **Bragantia**,v.22, p.741-750, 1963

RENA, A.B.; GUIMARÃES, P.T.G. **Sistema radicular docafeeiro**: estrutura, distribuição, atividade e fatores que o influenciam.Belo Horizonte: Epamig, 2000. 80p

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CARACTERIZAÇÃO BIOQUÍMICA DO CAULE DA CIGANINHA - *Memora peregrina*

LOPES, P. H. (UFT, Gurupi/TO - paulolopes.agro@hotmail.com); CERQUEIRA, F. B. (UFT, Gurupi/TO – fernando1.981@hotmail.com); NUNES, T. V. (UFT, Gurupi/TO - numestv@uft.edu.br); SILVA, R. P. (UFT, Gurupi/TO - rayner_paulo@hotmail.com); CARVALHO, R. J. (UFT, Gurupi/TO - renatojales25@hotmail.com); PEREIRA, E. I. L. (UFT, Gurupi/TO - eder.ilp@hotmail.com), ERASMO, E. A. L. (UFT, Gurupi/TO - erasmolemus@uft.edu.br).

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo analisar a composição química *M. peregrina*. As plantas daninhas foram colhidas em uma área de pastagem localizada no município de Alvorada – TO. Destas foram retirados fragmentos do caule, e levados ao laboratório para secagem na estufa a uma temperatura de 70º C até peso constante, após isto estas amostras foram moídas em um moinho de martelo, até atingir um grão de menor diâmetro. Para determinação do teor lipídico, colheram-se caules de *M. peregrina* e os secou na estufa a 70º C por 72 horas, após isto esta foi moída em um moinho de martelo, até atingir uma fração de 60 Mesh. De acordo com os dados obtidos, observou que esta planta segue um padrão típico de espécies pertencentes ao bioma de cerrado, possui alto teor extrativo, poder calorífero e teor de nitrogênio, sendo isto evidenciado pelo fato de a mesma possuir muitos metabólitos secundários, sendo estes compostos por moléculas nitrogenadas. Sendo este estudo, uma ferramenta necessária para se compreender o comportamento desta espécie, para que se possa efetivar o controle e promover uma utilização para a mesma.

Palavras-chave: Caracterização, Anatomia, *M. peregrina.*

INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira ocupa uma área de 220 milhões de hectares, contemplando um rebanho de aproximadamente 200 milhões de animais, distribuída por mais de dois milhões de proprietários (IBGE, 2008), constituindo-se no setor mais importante nas exportações Brasileiras, com uma participação de 8,39% no PIB do país. Do total da área de pastagem estabelecida, 18% está concentrada na região norte do Brasil, totalizando especificamente no estado do Tocantins 12.000.000 ha, com um rebanho de 7.585.791 milhões. No entanto estima-se que 80% dos quase 60 milhões de hectares de áreas de pastagens na região dos cerrados apresentam algum estágio de degradação (Macedo et. al., 2005).

Diversos fatores contribuem para isto, como solos de baixa fertilidade, forrageiras inadequadas, alta pressão de pastejo, e elevada infestação das plantas daninhas reflexo do mau manejo (Dias et. al, 2003).

Entre as plantas daninhas de mais difícil controle encontram-se as arbustivas, com maior importância à aquelas que possuem estruturas reprodutivas vegetativas (Ferreira et. al, 2003). Entre estas, nas áreas de cerrado, destaca-se a denominada ciganinha *M. peregrina*, planta pertencente à família Bignoniaceae, nativa da flora do cerrado e que se tornou invasora de pastagens cultivadas (Lorenzi et. al, 2000). Nunes (1999) alerta que esta planta é de difícil controle, pois consegue se propagar por rizomas, e se recuperar facilmente, além de ser rústica. A dificuldade de controle desta planta, assim como, a capacidade de regenerar a parte aérea quando cortadas, ou mal controladas, tem promovido o surgimento de métodos de controle mais eficazes (KISSMANN, 2000).

Atualmente existe no mercado somente um herbicida recomendado para o controle da ciganinha, conhecido pelo nome comercial Togar B. Composto pela mistura de dois ingredientes ativos (Triclopyr + Picloram). Este produto tem a particularidade de ser aplicado no caule das plantas. Uma vez que a grande maioria dos estudos foca a entrada dos herbicidas via folhas, poucos são aqueles que analisam a absorção via caule. Desta maneira trabalhos que avaliem a anatomia e composição química do caule, são necessários para procurar alternativas de controle mais eficientes.

Assim, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de analisar a composição química do caule da *M. peregrina* - Ciganinha.

MATERIAIS E MÉTODOS

As plantas daninhas foram colhidas em uma área de pastagem localizada no município de Alvorada – TO localizada á 11°43' de latitude Sul e 49°04' de longitude W.Gr., a 280 m de altitude, no dia 05 de Julho de 2011. Destas foram retirados fragmentos do caule, e levados ao laboratório para secagem na estufa a uma temperatura de 70º C até peso constante. Após isto estas amostras foram moídas em um moinho de martelo, até atingir um grão de menor diâmetro. Estes grãos foram submetidos á peneira de 40 e 60 Mesh, onde foram aproveitadas as amostras, que passaram pela malha de 40 Mesh e retidos na malha de 60 Mesh.

Posteriormente estas amostras foram levadas ao departamento de ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras – Departamento de química da madeira. A metodologia utilizada para determinação da Lignina, Holocelulose e Extrativos totais, foi a normatizada pela ABCP (Associação técnica brasileira de celulose e papel) nº M3/69 ABTCP 1974 E M70/71 ABTCP 1974.

Para determinação destes compostos, foram utilizados cinco repetições de uma única amostra de serragem, com tamanho de 60 Mesh. A determinação do poder calorífico superior teve como base a norma ABNT NBR 8633/84 (ABNT, 1984) e bomba calorimétrica, modelo IKAR, C 200.

A determinação do poder calorífero das amostras compostas foram classificadas em peneiras, onde utilizou a fração retida em 60 mesh. Em seguida, as partículas foram secas em estufa a 103 +/- 2°C durante 4 horas. Após a essa preparação, procedeu-se as analises no Laboratório de Energia da Biomassa (LEBF) do DCF/UFLA. Para determinação Elementar, foram utilizadas as amostras compostas classificadas com fração de 200 mesh. Em seguida, as partículas foram secas em estufa a 103 +/- 2°C durante 4 horas e, posteriormente, levadas para o equipamento elementar, modelo “vario MICRO CHN”, para a quantificação de carbono, hidrogênio, nitrogênio, enxofre e, por diferença, o oxigênio do material. Essa analise foi realizada no Laboratório de Energia da Biomassa (LEBF) do DCF/UFLA.

Para determinação do teor Lipídico, colheu-se caules de *M. peregrina*, e os secou na estufa a 70º C por 72 Horas, após isto esta foi moída em um moinho de martelo, até atingir uma fração de 60 Mesh. A metodologia adotada foi segundo BRUM et. al. (2009).Para as análises estatísticas deste trabalho, utilizou-se o SISVAR como software estatístico e o teste de hipótese utilizado foi o Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após as análises bioquímicas, observou-se que a espécie seguiu um padrão típico de plantas pertencentes á ambientes limitados, e submetidos á condições extremas, como por exemplo, solos ácidos, déficit hídrico, altas temperaturas e baixa fertilidade por possuir muitos extrativos oriundo de metabolismo secundários em respostas á condições adversas. Comprovando assim a afirmação de Nunes (1999), onde o mesmo cita a rusticidade da *M. peregrina*, em resposta á fatores edafoclimáticos limitados.

A composição química do caule da *M. peregrina* é caracterizada pela presença dos componentes elementares, macromoleculares e acidentais (extrativos e cinzas). Segundo WATZLAWICK (2005) a constituição elementar compreende a formação essencialmente orgânica do caule, sendo fundamental para entender seu comportamento fisiológico. Esta em especial segundo a análise elementar é composta por 46,6% de Carbono, 6,12% e Hidrogênio, 0,04% de Enxofre, 1,8% de Nitrogênio e 45,6% de Oxigênio. Além desses elementos, são encontradas quantidades de outros elementos como, por exemplo, o Oxigênio, Magnésio, Cálcio, dentre outros.

O estudo dos elementos químicos é de suma importância para entender como é constituído o caule desta planta, já que o mesmo é a porta de entrada para moléculas de

herbicidas, para efetivar seu controle, como por exemplo o teor de enxofre, onde segundo CASAS (1980), este interfere pelo fato de ocorrer a formação de compostos sulforosos, com efeito antagônico para molécula derivada de nitrogênio, como é o caso do herbicida Togar B., onde tem-se Triclopyr + Picloran, sendo ambas as moléculas um haleto orgânico.

O poder calorífico é a quantidade de energia na forma de calor, liberada pela combustão de uma unidade de massa de vegetal, podendo ser expresso em calorias/grama ou quilocalorias/quilograma. Conforme Burger & Richter (1991), a combustibilidade e o poder calorífico são altamente influenciados pelo teor de lignina e pela presença de materiais extrativos inflamáveis (óleos, resinas, ceras, etc.).

Para este fato, pode-se relacionar o teor de extrativos totais, onde se obteve em torno de 9% (Tabela 1) isto comprova que esta espécie, por está localizada em um ambiente limitado, produzindo em contra-resposta compostos denominados metabólitos secundários, como por exemplo, óleos essenciais, resinas e ceras, de muito valor na indústria farmacológica e cosmética. Mendonça (2000) determinou a porcentagem de compostos polares e apolares das ceras epicuticulares, e observou que *Commelina benghalensis* foi a espécie que apresentou maior quantidade de compostos apolares e *Digitaria insularis* a menor quantidade. Para a análise observou-se que a *M. peregrina* têm 27,8% m/m de compostos apolares (Lipídios) e 72,2% m/m de compostos polares.

Tabela 1. Teores de holocelulose (H); extrativos totais (ET); lignina total (LIG); carbono (C); hidrogênio (H); Relação carbono/hidrogênio (C/H); oxigênio (O); Nitrogênio (N); Relação carbono/nitrogênio (C/N); enxofre (S); Poder calorífero (PC) *(M. peregrina*).

ESPÉCIE	**Teores (%)**										**cal . g^{-1}**
	H	**ET**	**LIG**	**C**	**H**	**C/H**	**O**	**N**	**C/N**	**S**	**PC**
***M. peregrina* L.**	62,12	9,32	28,55	46,6	6,12	7,61	45,6	1,8	25,8	0,04	4686,21

CONCLUSÕES

De acordo com os dados obtidos nas condições no qual o trabalho foi realizado, esta planta segue um padrão típico de espécies pertencentes ao bioma de cerrado. Apresenta alto teor de extrativos, nitrogênio e poder calorífero.

Observou-se que a *M. peregrina* têm 27,8% m/m de compostos apolares (Lipídios) e 72,2% m/m de compostos polares.

Este estudo é importante para se compreender o comportamento desta espécie, e consequentemente efetivar seu controle e promover uma alternativa de utilização para a mesma.

Trabalhos mais específicos devem ser realizados para melhor elucidação destas características.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUM, A. A. S.; ARRUDA, L. F.; ARCE M. A. B. R., Métodos de extração e qualidade da fração lipídica de matérias primas de origem vegetal e animal. **Química Nova**, in press 2009.

BURGER, L. M.; RICHTER, H. G. Anatomia da madeira. **São Paulo:** Nobel, 1991. 154 p.

CASAS, J. S. et. al., Mercury (II) Complexes With Sulphidryl Containing Chelating Agents: Stability Constant Inconsistencies and Their Resolution. **Journal of Inorgânic And Nuclear Chemistry**. V. 42 P. 99 – 102, 1980.

DIAS, N.M.P.; REGITANO, J.B.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; TORNISIELO, V.L. Absorção e translocação do herbicida diuron por espécies suscetível e tolerante de capim-colchão (*Digitaria spp*.). **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.293-300, 2003.

FERREIRA, E.A.; PROCÓPIO, S.O.; SILVA, E.A.M.; SILVA, A.A.;RUFINO, R.J.N. Estudos anatômicos de folhas de espécies de plantas daninhas de grande ocorrênciano Brasil. IV Amaranthus deflexus, Amaranthus spinosus, Alternanthera tenella e Euphorbia heterophylla. **Planta Daninha.** v. 21, n.2, p.263-271, 2003.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil, 3 Edição., Plantarum: Nova Odessa, 2000.

MACEDO, A. R. Plantas hipoglicemiantes utilizada por comunidades tradicionais na Bacia do Alto Paraguai e Vale do Guaporé. Mato Grosso-Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. 14 (2005), pp. 45–47.

MENDONÇA, C.G. Algumas características da superfície foliar de diversas plantas daninhas monocotiledôneas. Botucatu, 2000. 89p. **Dissertação (Mestrado)** – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

NUNES, S.G. Ciganinha – planta invasora de pastagem, alerta geral. Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte.** 1999. 4p.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. 2ed. São Paulo: **Basf.** 2000. 722p. 3v.

WATZLAWICK, L. F.; SANQUETTA, C. R.; CALDEIRA, M. V. W. Estoque carbono orgânico e biomassa em *Pinus taeda* L. **Biomassa & Energia.** Viçosa, MG, v. 2, n. 1, p. 7-17, jan. 2005.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO FEIJOEIRO CULTIVAR IPR 88 UIRAPURÚ

ZILIOTTO, R. A. (CAMVA – UCS, Vacaria/RS - rnziliotto@hotmail.com), DAL MAGRO, T. (CAMVA – UCS, Vacaria/RS – taisadm@yahoo.com.br), MICHELON, M. F. (CAMVA – UCS, Vacaria/RS – mickefmichelon@hotmail.com)

RESUMO: Um dos principais limitadores de produtividade da cultura do feijão-preto é a competição com a planta daninha. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi determinar o período crítico de prevenção à interferência (PCPI), período anterior a interferência (PAI) e o período total de prevenção a interferência (PTPI), na cultura do feijoeiro, cultivar Uirapuru, no município de Vacaria. Para tal foram conduzidos dois experimentos, a campo, alocados em blocos casualizados com quatro repetições. Um experimento constou de período de convivência e um de período de controle das plantas daninhas com a cultura do feijão. No período de convivência, a cultura foi mantida na presença de plantas daninhas por períodos iniciais crescentes de 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 dias após a emergência (DAE) e no período de controle, a cultura ficou sem a interferência das plantas daninhas desde a emergência até os mesmos períodos descritos para a convivência, após foram deixados crescer livremente. A variável avaliada foi produtividade de grãos (kg ha^{-1}). Os resultados obtidos referentes às variáveis determinadas no final de cada período de controle ou convivência e por ocasião da colheita demonstraram que a produtividade do feijão foi influenciada pela competição com plantas daninhas, sendo assim a cultura deve ser mantida limpa entre 12 e 36 DAE.

Palavras-chave: controle, convivência, PAI, PCPI, PTPI

INTRODUÇÃO

O feijão é uma importante cultura no Brasil, exigente em água, fertilidade e clima quente, e é na região Sul onde fica a maior área produtiva de sequeiro do Brasil (CONAB, 2011).

Por ser uma cultura de grande valor nutricional, utilizado na dieta da população brasileira, possui grande valor comercial, e cada vez mais despertando o interesse dos grandes produtores de grãos da região Sul do Brasil, assim crescendo a cada ano a área semeada com a cultura de feijão.

Entretanto, pouco conhecimento se tem dessa cultura, em função da baixa área cultivada, fato que resulta em carência de informações sobre a época de semeadura,

precipitação, temperatura adequada, nutrição, manejo de pragas, doenças e plantas daninhas.

As plantas daninhas interferem através da competição por água, luz, e nutrientes. Dependendo de fatores relacionados à cultura, à comunidade infestante e de fatores ambientais, as perdas na produtividade ocasionadas pela interferência das plantas daninhas na cultura do feijão podem atingir 67% (SALGADO et al., 2007), Além das perdas diretas, as plantas daninhas podem também dificultar a colheita, depreciar o produto pós-colheita, aumentar o custo de processamento do produto por elevar o grau de umidade, impurezas e o custo de beneficiamento.

Com relação ao momento de controle de plantas daninhas, poucas são as informações disponíveis, onde para o município de Vacaria não há até o momento. Diante disso, as hipóteses da pesquisa foram de que o período crítico de prevenção a interferência (PCPI) inicia na emergência da cultura do feijoeiro e termina 30 dias após a mesma. O objetivo do estudo foi determinar o período critico da prevenção a interferência (PCPI), período anterior a interferência (PAI) e o período total da intervenção a interferência (PTPI).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda da Chapada, localizado no município de Vacaria, com altitude de 920m. O experimento foi implantado em Latossolo Bruno Alumiférrico Típico, em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. As unidades experimentais constaram de parcelas de 8m² (4m x 2m).

O trabalho teve dois experimentos, um período de convivência e um de período de controle das plantas daninhas com a cultura do feijão, cultivar IPR 88 Uirapuru, conduzida com espaçamento de 0,50m entre linhas e densidade de semeadura de 18 plantas m^{-2}. No período de convivência, a cultura foi mantida na presença de plantas daninhas por períodos iniciais crescentes de 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 dias após a emergência (DAE). No período de controle, utilizando o método de capina manual, a cultura ficou livre da interferência das plantas daninhas desde a emergência até os mesmos períodos descritos para o primeiro experimento, após foram deixadas crescer livremente.

As principais espécies ocorrentes na área de realização do experimento foram milhã (*Digitaria* spp.) e papuã (*Brachiaria plantaginea*) nas densidades de 31 e 108 plantas m^2, respectivamente.

Em cada período de controle ou de convivência foi feito uma amostragem da densidade das plantas daninhas e das espécies que predominaram nos experimentos.

No cálculo do nível de dano econômico (NDE) foram considerados valor do herbicida, adjuvante, tecnologia de aplicação (serviço terceirizado) e amassamento ocasionado pelo equipamento no momento da aplicação, totalizando 2% de redução.

Foi avaliada a produtividade de grãos, através da colheita manual, onde foram descartadas as duas linhas laterais e 50cm no início e no final de cada parcela, totalizando área útil de 2,7m².

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, em caso de significância, para a variável produtividade de grãos, os dados foram submetidos à análise de regressão pelo modelo logístico ($p< 0,05$), através da equação:

$$y = \frac{a}{1 + e^{-\left(\frac{x - x0}{b}\right)}}$$

Onde: y = produtividade de grãos; a = valor máximo menos o valor mínimo obtido na testemunha limpa estimado pelo modelo; x = número de dias após a emergência da cultura; x0 = número de dias em que ocorrem 50% da redução; e b = declividade da curva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos tratamentos onde o feijão foi mantido competindo com as plantas daninhas na fase inicial do ciclo pode-se calcular o período em que a cultura é capaz de conviver com as plantas daninhas sem que haja perdas na produtividade. Considerando o nível de dano econômico (NDE) de 2%, foram necessários 12 dias após a emergência para que o feijão, cultivar IPR 88 Uirapuru, apresentasse perdas superiores ao NDE, período que correspondeu ao PAI (Figura 1).

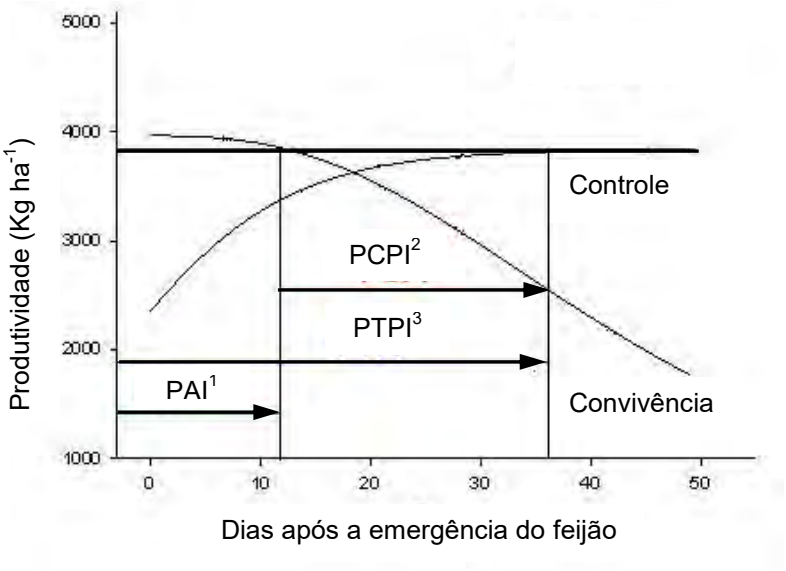


Figura 1. Período de controle e convivência de plantas de milhã (*Digitaria* spp.) e papuã (*Brachiaria plantaginea*) na cultura do feijão, cultivar IPR 88 Uirapuru, baseado na produtividade de grãos. CAMVA/UCS, Vacaria-RS, 2012. [1]Período anterior a interferência; [2]Período crítico de prevenção a interferência; [3]Período total de prevenção a interferência.

Nos tratamentos onde a cultura foi mantida livre da presença de plantas daninhas por períodos crescentes foi possível determinar a capacidade da cultura em suprimir as plantas concorrentes, que, para a condição pela qual foi conduzido o experimento, com NDE de 2%, atingiu 36 dias após a emergência, correspondente ao término do PCPI (Figura 1).

Diante dos resultados pode-se observar que as medidas de controle para a cultura do feijoeiro, cultivar IPR 88 Uirapuru, devem ser adotadas para evitar perdas à cultura e que a mesma se mantenha livre da presença de plantas daninhas no período compreendido entre 12 e 36 dias após a emergência, considerado este o PCPI. Resultado semelhante foi observado para feijão-caupi onde o PCPI foi de 11 a 35 dias após a emergência (FREITAS et al., 2009).

CONCLUSÕES

Medidas de controle na cultura do feijão, cultivar IPR 88 Uirapuru, na condição de condução do experimento, devem ser adotadas no período de 12 a 36 dias após a emergência da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_09_19_09_49_47_boletim_setembro-2011..pdf>. Acesso 16 de nov. de 2011.

FREITAS, F.C.L. et al. Interferência de plantas daninhas da cultura do feijão-caupi. Planta Daninha, n.2,v.27 p.241-247, 2009.

SALGADO, T.P. et al. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. Planta daninha, n.3, v.25, p.443-448, 2007.

CONTROLE DE PLANTAS

DANINHAS NA CULTURA DA SOJA EM SUCESSÃO COM ARROZ IRRIGADO

MARCHEZAN, M. G. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – marchezan_mg@hotmail.com), HELGUEIRA, D. B. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – diogobalbe@gmail.com), MOURA, D. S. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – diogomoura.agro@hotmail.com) ZIMMER, M. (FAEM– UFPel, Pelotas/RS – marcelozimmer_sc@hotmail.com) AVILA, L. A (FAEM– UFPel, Pelotas/RS – laavilabr@gmail.com), JAUER, A. (Syngenta Proteção de Cultivos Ltda - ajauer@ibest.com.br)

RESUMO: No cultivo de soja, aplicações dos herbicidas glyphosate e paraquat, em combinação com o metolachlor, podem auxiliar na redução da população de arroz vermelho e resistência de plantas daninhas da cultura do arroz irrigado. O experimento foi conduzido em campo, com o objetivo de avaliar a associação de glyphosate, paraquat e metolachlor, em diferentes doses e épocas de aplicação no controle de poáceas anuais em soja, cultivada em área de várzea. O experimento foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma, pertencente à Universidade Federal de Pelotas, localizada no Município de Capão do Leão, RS, no ano agrícola 2011/12. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com quatro repetições. A variável avaliada foi controle de plantas daninhas aos 14, 28, 42 e 56 dias após a emergência (DAE) da cultura. Aos 14 DAE, os melhores níveis de controle foram obtidos com a aplicação de metolachlor em associação com o paraquat em dessecação nas doses de 1152 e 1440 g i.a ha^{-1}. Houve diferença entre os tratamentos quanto à dose dos herbicidas metolachlor e glyphosate aplicados em pós-emergência aos 56 DAE. O herbicida metolachlor é importante para o manejo de plantas daninhas infestantes na cultura da soja em áreas de várzea cultivadas em rotação com o arroz irrigado, por proporcionar um período de maior controle na fase intermediária da cultura e um controle final igual a três aplicações sequenciais de glyphosate sem associação.

Palavras chaves: várzeas, poáceas, herbicidas, *Oryza sativa* e *Glycine max*

INTRODUÇÃO

O arroz é o principal alimento para a maioria da população mundial, sendo cultivado em aproximadamente 150 milhões de hectares anualmente no mundo, com uma produção média de 590 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2005). No Brasil é a fonte mais importante de energia, sendo o Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina responsáveis pela produção de mais de 72% do arroz nacional de um total aproximado de 13 milhões de tonelas, no ano agrícola 2010/11 (BRASIL 2011). A grande contribuição desses Estados para a produção nacional se deve à alta produtividade da cultura por unidade de área, conduzida no sistema de irrigação por inundação em solos de terras baixas.

Dentre os fatores que afetam a produtividade do arroz irrigado, destacam-se as plantas daninhas. O arroz vermelho é a principal planta daninha do arroz irrigado, a competição com esta planta pode causar perdas de produtividade variando entre 40 e 60%, para populações de 5 e 20 plantas de arroz vermelho m^{-2}, respectivamente FISCHER & RAMIREZ (1993). Em média, a presença de uma planta de arroz vermelho por metro quadrado reduz em 2,1% a produtividade de grãos do arroz cultivado (DIARRA et al., 1985). A presença de plantas de arroz vermelho que formaram 5, 55, 85 e 170 panículas m^{-2} reduziu a produtividade de grãos de 12, a 50% para a cultivar BR-IRGA 409 e de 8 a 49%, para a cultivar BR-IRGA 410, respectivamente (SOUZA & FISCHER, 1986). Esta variação, dentre outros fatores, deve-se as diferenças entre a população, período de competição, hábito de crescimento e vigor, sistemas de estabelecimento da lavoura, cultivares de arroz, arranjo espacial das plantas por área e também por ser da mesma espécie que o arroz cultivado (*Oryza sativa*). Assim, o controle de plantas daninhas torna-se importante para o aumento da produtividade da cultura.

Para o controle de arroz vermelho, o método mais eficiente é o manejo integrado, com inclusão de rotação de culturas. Neste método, além de proporcionar o controle das plantas daninhas devido à substituição de cultura, possibilita o uso de herbicidas de diferentes mecanismos de ação, favorecendo a redução da pressão de seleção de biótipos resistentes a herbicidas, fato que vem se tornando frequente quando pratica-se anualmente o monocultivo de arroz e o uso continuado do mesmo herbicida ou mesmo mecanismo de ação.

No cultivo da soja, aplicações dos herbicidas glyphosate e paraquat em combinação com o metolachlor podem auxiliar na redução da população de arroz vermelho e resistência de plantas daninhas da cultura do arroz irrigado. Esses três ingredientes ativos auxiliam no controle de plantas daninhas resistentes no cultivo da soja e reduzem a taxa de emergência de novas plantas daninhas, pois agregam três mecanismos de ação em um único cultivo. Destes ingredientes ativos, dois são de ação total e

aplicados em pós-emergência das plantas daninhas, como o glyphosate e paraquat, e o herbicida metolachlor. O herbicida metolachlor proporciona efeito residual, além de contribuir no controle de outras poáceas que infestam tanto a cultura do arroz irrigado quanto a de soja no ambiente de várzea. Esse herbicida atua na pré emergência destas, como por exemplo, as plantas de capim arroz (Echinochloa crusgalli), capim marmelada (Brachiaria plantaginea), capim colchão *(Digitaria horizontalis*) e capim pé de galinha *(Eleusine indica)* entre outras.

Em vista do exposto, o objetivo do experimento foi avaliar a combinação de glyphosate, paraquat e metolachlor, em épocas de aplicação e doses no controle de poáceas anuais em soja cultivada em área de várzea.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma, pertencente à Universidade Federal de Pelotas, localizada no Município de Capão do Leão, RS no ano agrícola 2011/12. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos testados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Controle de poáceas por tratamentos de herbicidas avaliadas aos 14, 28, 42, 56 dias após a emergência da cultura de soja. Capão do Leão, RS, 2011/12.

Herbicidas aplicados (e.a. g ha^{-1} e i.a. g ha^{-1}) /1				Controle (DAE)/2			
Trat/3	Pré-emergência/4	Soja V3/5	V3 + 15 dias	14DAE	28DAE	42DAE	56DAE
1	Testemunha infestada	-		0 c*	0 c	0 e	0 d
2	Testemunha capinada	-		100 a	100 a	100 a	100, a
3	-	Glyphosate 465/6	-	0 c	80 b	50 d	10 d
4	-	Glyphosate 465	Glyphosate 465	0 c	79 b	100 a	81 b
5	Paraquat 300 + Metolachlor 1152	Glyphosate 465	-	94 ab	100 a	97 ab	86 ab
6	Paraquat 300 + Metolachlor 1440		-	94 ab	100 a	94 ab	90 ab

		Glyphosate 465					
7	Paraquat 300	Metolachlor 1,0	-	5 c	5 c	0 e	7 d
8	Paraquat 300	Glyphosate 215 + Metolachlor 580	-	3 c	75 b	66 c	56 c
9	Paraquat 300	Glyphosate 300 + Metolachlor 797	-	4 c	80 b	87 b	82 b
10	Paraquat 300 + Metolachlor 1152	Glyphosate 300 + Metolachlor 797	-	90 b	100 a	100 a	98 a

[1] Doses em gramas de e.a. ha^{-1} para o glyphosate e gramas de i.a. ha^{-1} para metolachlor e paraquat ; [2] dias após a emergência da cultura; [3] aplicação de Glyphosate em todos os tratamentos 20 dias antes da semeadura na dose de 930 (g de e.a. ha^{-1}) no dia 08/11/2011; [4] aplicado no dia 31/11/2011 três dias após a semeadura; [5] aplicado dia 27/12/2011 no estágio V3 da cultura do soja;
*Médias seguidas por mesma letra na coluna não difere pelo teste Tukey (5% de probabilidade).

O sistema de implantação da lavoura foi o cultivo convencional, anteriormente a cultura da soja, foi semeado arroz vermelho para obter 115 sementes m^{-2}. A semeadura da soja foi realizada no mesmo dia da semeadura do arroz vermelho, dia 28/11/2011, em uma população de 50 plantas por m^{-2} da cultivar Fundacep 59 e inoculadas com o dobro da dose recomendada de inoculante turfoso devido ser o primeiro ano da cultura nessa área. A adubação de base constou de 350 kg ha^{-1} de fertilizante (5-20-30) na linha de semeadura.

Os herbicidas foram aspergidos com auxílio de pulverizador costal pressurizado com CO_2, contendo na barra quatro pontas tipo Teejet TTI 02 operando com 275 kPa de pressão e vazão de calda correspondente a 150 L ha^{-1}. As informações quanto às épocas de aplicação encontram-se na Tabela 1. As plantas daninhas avaliadas foram capim arroz *(Echinochloa spp.),* capim marmelada (Brachiaria plantaginea*),* capim colchão *(Digitaria horizontalis*)*,* arroz vermelho (*Oryza sativa* L.). As avaliações de controle das plantas daninhas foram realizadas aos 14, 28, 42 e 56 dias após a emergência, através da análise visual da parcela, usando notas de zero (sem controle) a 100 (todas as plantas controladas).

Os dados foram submetidos aos testes das pressuposições do modelo matemático e transformados conforme necessidade. Os dados foram submetidos à análise da variância ($P \leq 0,05$) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,5\%$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o controle de arroz vermelho, capim arroz, capim marmelada, capim colchão e capim pé de galinha houve efeito significativo de tratamentos para todas as épocas avaliadas (Tabela 1). Aos 14 DAE, os melhores níveis de controle foram obtidos com a aplicação de metolachlor em associação com o paraquat em dessecação nas doses de 1152 e 1440 (i.a. g ha^{-1}) do herbicida metolachlor. Na avaliação realizada aos 56 DAE, todos os tratamentos com metolachlor, independentemente da época de aplicação apresentaram controle superior à aplicação sequencial de glyphosate sem mistura, exceto nos tratamentos em que foi aplicados o metolachlor sem a mistura com glyphosate em pós-emergência das plantas daninhas ou quando foram feitas duas aplicações de glyphosate sequenciais.

Nas avaliações realizadas dos 14 DAE e aos 56 DAE, não foi observada diferença entre os tratamentos com doses de metolachlor associado ao glyphosate aplicado em pré-emergência. Tais tratamentos foram os que obtiveram maiores níveis de controle, as quais não diferiram da testemunha capinada.

Houve diferença entre os tratamentos quanto a doses dos herbicidas metolachlor e glyphosate aplicados em pós-emergência na última avaliação de controle. Essa diferença se deve a menor dose utilizada no tratamento 8, comparadas com os tratamentos 9 e 10, e também a aplicação em pré-emergência destes herbicidas no tratamento 10. No tratamento 8 em que as doses de metolachlor e glyphosate foram menores foi obtido efeito supressor de plantas daninhas, enquanto que no tratamento 10, o controle foi de 98%, pois além da dose ser mais elevada houve também a aplicação em pré-emergência dos herbicidas citados. Nos tratamentos em que não foi aplicado o metolachlor, houve reinfestação de plantas daninhas, devido a grande quantidade de sementes nessa área e também a falta de herbicida com efeito residual, a fim de controlar os fluxos das espécies avaliadas.

CONCLUSÕES

A aplicação de metolachlor associado ao glyphosate mostrou-se eficiente dependendo das doses aspergidas em pós emergência da cultura. Sendo que a associação de paraquat com metolachlor em pré-emergência contribuiu para melhor controle

independente da dose ultilizada de metolachlor, não diferindo da testemunha capinada e dos tratamentos com duas aplicações sequenciais de glyphosate na última avaliação de controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, Projeções do Agronegócio: Brasil 2010/2011 a 2020/2021, Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília, 2011, 11 p.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, Cultivo de arroz irrigado no Brasil, Sistemas de Produção, nº 3, disponível em http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/ cap01.htm acessado em: 02 de abril 2012.

DIARRA, A., et al. Growth and morphological characteristics of red rice (*Oryza sativa*) biotypes. **Weed Science**, Champaign, v.33, n.3, p.310-314, 1985.

FISCHER, A.J.; RAMIREZ, A. Red rice (*Oryza sativa*): competition studies for management decisions. **International Journal of Pest Management**, London, v.39, n.2, p.133-138, 1993.

SOUZA, P.R. de,; FISCHER, M.M. Arroz vermelho: danos causados à lavoura gaúcha. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.39, n.368, p.19-20, 1986



RESPOSTA DE *Euphorbia heterophylla* A DOSES DOS HERBICIDAS SAFLUFENACIL, PARAQUAT, METRIBUZIN E CLOMAZONE EM PÓS-EMERGÊNCIA

MARCHESAN, E.D. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – eli_danielimarchesan@hotmail.com); DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli_diesel@hotmail.com), TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), XAVIER, E. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com), PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR - daianapazuch@yahoo.com.br), PAGNONCELLI, F. (UTFPR, Pato Branco/PR - fortunapagnoncelli@bol.com.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi ajustar a resposta de plantas de *Euphorbia heterophylla* a diferentes concentrações dos herbicidas saflufenacil, paraquat, metribuzin e clomazone. Quatro experimentos, um para cada herbicida, foram realizados em delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os herbicidas e doses empregados foram saflufenacil (0; 4,9; 9,8; 14,7; 19,6 e 24,5 g ha^{-1}), paraquat (0; 10; 20; 30; 40 e 50 g ha^{-1}), metribuzin (0; 72; 105,6; 139,2; 172,8 e 206,4 g ha^{-1}) e clomazone (0, 288, 160, 432, 504 e 648 g ha^{-1}) aplicados em pós-emergência. As avaliações realizadas foram controle visual, matérias de planta das partes aéreas verde e seca. Os experimentos permitiram classificar os herbicidas conforme seus níveis de controle de *E. heterophylla* e definir equações de resposta a dose para esta espécie. O saflufenacil e paraquat foram os herbicidas que apresentaram melhor controle sobre a espécie alvo.

Palavras-chave: bioensaio, controle, matéria verde, matéria seca.

INTRODUÇÃO

Euphorbia heterophylla é uma planta herbácea anual, pertencente à família Euphorbiaceae. Esta espécie possui rápidas taxas de desenvolvimento e forma uma densa cobertura vegetal, provocando grandes perdas de rendimento em culturas anuais. A presença de plantas daninhas competindo com as culturas podem causar problemas como perda na qualidade do produto, no rendimento e até mesmo inviabilizar a colheita. Vários métodos de controle de plantas daninhas estão disponíveis, porém o controle químico é o mais amplamente disseminado entre os agricultores.

A relação entre doses de herbicidas e controle das plantas é de suma importância para o entendimento de diversos aspectos relacionados à sua eficácia. Curvas de dose-resposta têm sido empregadas para estudar o efeito biológico dos herbicidas, seja para avaliar o controle, resistência de plantas daninhas a herbicidas ou para verificar a persistência de herbicidas no solo (Monquero et al., 2000)

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi ajustar equações que descrevam a resposta de plantas de *Euphorbia heterophylla* a doses dos herbicidas saflufenacil, paraquat, metribuzin e clomazone.

MATERIAL E MÉTODOS

Quatro experimentos (um para cada herbicida) foram realizados em vasos, em casa de vegetação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, Paraná ($26^0$07'S e $52^0$41'W). O solo utilizado foi coletado na Área Experimental da UTFPR, Campus Pato Branco, e peneirado (peneira malha 6 mm) para retirada da palha e cascalhos, entre outros materiais mais grosseiros, sendo depositado em vasos com capacidade de 5 dm^3.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Para cada experimento, os tratamentos foram resultantes do fatorial 6 x 3, em que o primeiro fator foi constituído pelas doses do herbicida e o segundo pelas épocas de avaliação (7, 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas). As doses empregadas em cada experimento foram: saflufenacil (0; 4,9; 9,8; 14,7; 19,6 e 24,5 g ha^{-1}); paraquat (0; 10; 20; 30; 40 e 50 g ha^{-1}); metribuzin (0; 72; 105,6; 139,2; 172,8 e 206,4 g ha^{-1}) e clomazone (0, 144, 288, 432, 504 e 648 g ha^{-1}). As sementes de leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) foram semeadas à profundidade entre 1 e 2 cm. Vinte dias após a semeadura foi realizado desbaste, deixando duas plantas por repetição. Os herbicida foram aplicados com pulverizador costal pressurizado com CO_2, mantido à pressão constante, com bicos tipo leque, distanciados entre si de 0,50 m em barra com 1,5 m de largura, totalizando volume de calda aspergida de 200 L ha^{-1}.

Foram realizadas avaliações de controle aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas. Para avaliar o controle baseou-se na escala de Frans et al. (1986), onde 0% representa efeito nulo dos herbicidas sobre as plantas a 100% que representa a morte total das mesmas. Determinou-se as matérias das partes aéreas verdes (MPAV) e seca (MPAS) ao final do experimento, aos 21 DAA, através das pesagens da parte aérea das plantas, logo após seu corte rente à superfície do solo e após secagem em estufa a 60ºC, até se atingir massa constante.

Os dados de biomassa foram relativizados para valores percentuais, partindo-se do princípio de que os vasos que permaneceram sem aplicação de herbicida produziram 100% de biomassa e as demais produziram percentuais relativos à testemunha. Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F com o auxílio do programa estatístico Winstat. As relações entre os níveis de herbicidas e as variáveis dependentes foram ajustadas utilizando-se os modelos sigmoidal e logístico, com auxílio do programa Sigmaplot 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os resultados de controle através de avaliação visual, para todos os herbicidas houve significância da interação doses x períodos de avaliação. A relação de controle de *E. heterophylla* em relação à dose de saflufenacil e clomazone se ajustaram aos modelos logística de 3 e 4 parâmetros, sigmoidal de 3 parâmetros, conforme Tabela 1.

A aplicação de saflufenacil na faixa de doses selecionada para este experimento resultou em controle máximo de *E. heterophylla* de aproximadamente 80%, aos 7 DAA e redução dos níveis de controle para 65% aos 21 DAA (Fig 1A), em função da emissão de brotações nas plantas de *E. heterophylla* .

Tabela 1: Equações e parâmetros das equações ajustadas para controle, matéria verde e matéria seca em resposta a aplicações de saflufenacil, paraquat, metribuzin e clomazone.

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

Variavéis	Herbicidas	Períodos (DAA)	Equação	Parâmetros				R²
				a	b	Xo	Yo	
Controle	Saflufenacil	7	$y=a*(x/x0)^b/(1+x/x0)^b$	63,35	1,35	3,98		0,87
		14	$y=a*(x/x0)^b/(1+x/x0)^b$	59,66	0,01	0,55		0,84
		21	y= a/(1+exp(-(x-x0)/b))	52,49	0,35	3,45		0,86
	Paraquat	7	y= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))	151,76	21,36	23,32	-36,78	0,99
		14	y= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))	118,85	10,31	39,73	2,62	0,97
		21	y= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))	161,66	11,92	47,74	2,36	0,97
	Metribuzin	7	y= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))	-213,49	-197,69	-116,41	76,50	0,96
		14	y= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))	101,73	82,71	174,95	-10,56	0,96
		21	y= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))	66,32	50,27	162,44	-2,02	0,97
	Clomazone	7	$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	341,76	-0,63	6094,41	0,04	0,99
		14	$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	-38,25	11,96	-21,68	38,25	0,77
		21	$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	47,62	-0,01	1,79		0,72
MPAV	Saflufenacil		$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	77,58	-0,47	4,80	22,41	0,99
	Paraquat		$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	-80,63	-3,08	16,55	102,11	0,94
	Metribuzin		$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	99,94	1,31	-112,31	8,21	0,97
	Clomazone		$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	54,51	45,24	-83,16	45,48	0,87
MPAS	Saflufenacil		$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	-83,91	-3,94	7,33	100,67	0,98

Paraquat	$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	83,91	3,94	14,97	16,75	0,98
Metribuzin	$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	-123,06	-1,94	140,85	99,86	0,97
Clomazone	$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	-63,20	-9,76	149,76	99,99	0,98

Aos 7 DAA, clomazone respondeu com aumento da eficiência em resposta ao incremento de doses, até atingir 65% de controle. No entanto, a aplicação deste herbicida resultou em níveis de controle máximos de 40%, aos 14 e 21 DAA.

Para os herbicidas paraquat (fig.1B) e metribuzin (fig.1C) a relação entre níveis de controle e doses se ajustou ao modelo sigmoidal 4 parâmetros. O herbicida paraquat atingiu níveis de controle de aproximadamente 90% aos 14 e 21 DAA com a maior dose (50 g ha^{-1}). O máximo nível de controle de *E. heterophylla* com metribuzin foi de aproximadamente 50%, alcançado aos 14 DAA, com a utilização da dose máxima deste herbicida.

A conformação das curvas de dose resposta indicam que o espectro de doses dos herbicidas metribuzin e paraquat devem ser ampliados, para que se determine o platô máximo de controle.

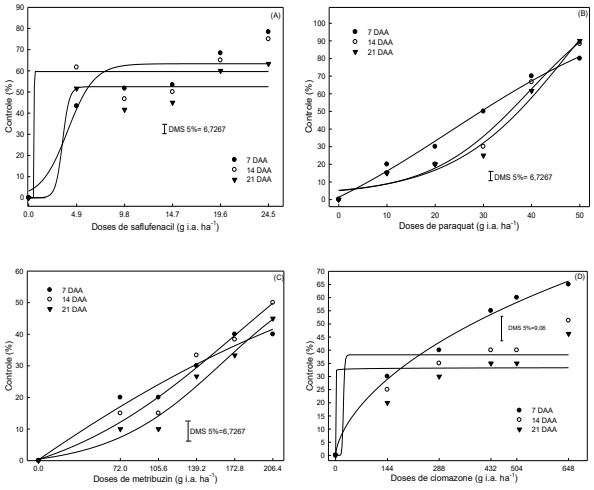


Figura 1. Controle (%) de *Euphorbia heterophylla* em resposta a aplicação de doses de saflufenacil (A), paraquat (B), metribuzin (C) e clomazone (D).

Em relação aos períodos, conclui-se que aos 7 DAA os herbicidas paraquat e saflufenacil apresentaram controle de 80% na dose mais elevada, enquanto metribuzin e clomazone apresentaram menores níveis de controle desta espécie no mesmo período, de 40% e 65%, respectivamente. Para os períodos 14 e 21 DAA o melhor controle foi alcançado com paraquat totalizando aproximadamente 90% na dose superior, já clomazone e metribuzin, neste período, apresentaram menores níveis de controle comparados aos

demais herbicidas, totalizando aproximadamente 50% de controle aos 14 DAA, e aproximadamente 45% de controle aos 21 DAA, para ambos os herbicidas.

A análise das variâncias das matérias verde e seca de *E. heterophylla* demonstraram significância estatística para dose. De modo geral, o incremento das doses dos herbicidas reduziram as matérias verde (Figura 2) e seca (Figura 3) produzidas pelas plantas da espécie alvo. O saflufenacil foi o herbicida que proporcionou a maior eficiência no controle, apresentando uma redução na produção de matéria verde de 70 % em relação à testemunha, independentemente da dose utilizada. Paraquat, metribuzin e clomazone ocasionaram redução da matéria verde apartir do incremento das doses, contudo a redução variou entre 90 % para a maior dose de paraquat a 60 % para a maior dose de metribuzin e clomazone.

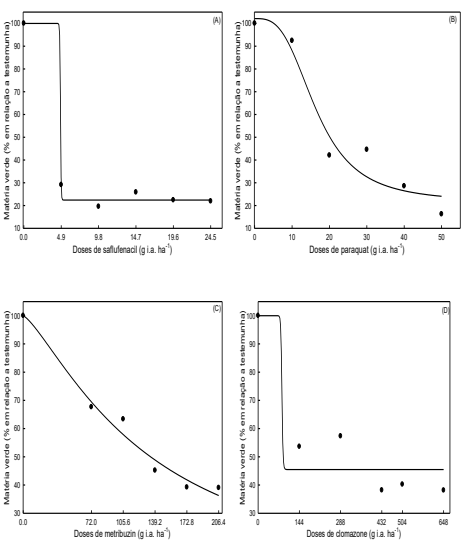


Figura 2. Matéria verde de *Euphorbia heterophylla* em resposta a aplicação de doses de saflufenacil (A), paraquat (B), metribuzin (C) e clomazone (D) – UTFPR, Pato Branco/2012

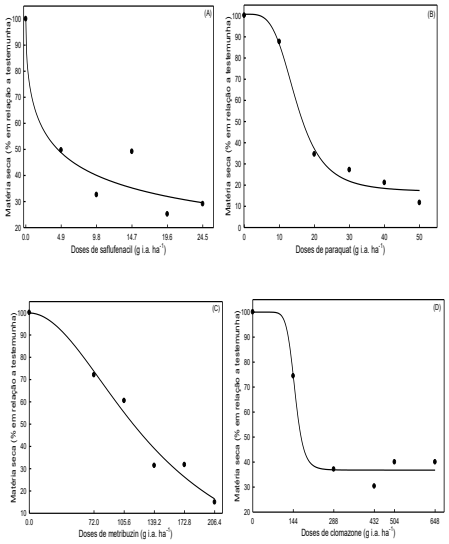


Figura 3. Matéria seca de *Euphorbia heterophylla* em resposta a aplicação de doses de saflufenacil (A), paraquat (B), metribuzin (C) e clomazone (D) – UTFPR, Pato Branco/2012

CONCLUSÕES

De maneira geral, os experimentos permitiram classificar os herbicidas conforme seus níveis de controle de *E. heterophylla* e definir equações de resposta a dose para esta espécie. Saflufenacil e paraquat apresentaram os níveis mais elevados de controle sobre a espécie porém, paraquat e metribuzim não atingiram o máximo controle das plantas, considerando as doses utilizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANS, R. *et al*. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed controlpractices. In: CAMPER, N. D. **Research methods in weed science**. Champaign: Weed Science, 1986. p. 29-46.

MONQUEIRO, P. A.; CHRISTOFOLLETI, P. J.; DIAS, C. T. S. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas inibidores da ALS na cultura da soja (Glycine max). **Planta Daninha**, v. 18, n. 3, p. 419-423, 2000.

INFLUÊNCIA DO ÂNGULO FOLIAR DE *Avena sativa* L. SOBRE A EFICÁCIA DE FLUAZIFOP-P-BUTYL NO CONTROLE DA INFESTANTE

CIESLIK, L. F. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – lucas_cieslik@hotmail.com), VIDAL, R. A. (PPGF – UFRGS, Porto Alegre/RS – ribas.vidal@gmail.com), TREZZI, M. M. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – trezzim@gmail.com), MACHADO, A. B. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – ab_machado@yahoo.com.br)

RESUMO: A eficácia no controle de plantas daninhas é dependente de uma série de fatores, entre eles a morfologia da infestante, com destaque para o ângulo foliar, o qual influencia na quantidade de produto a ser interceptado e, posteriormente, absorvido pela planta. Objetivou-se isolar a influência dessa variável morfológica da planta modelo *Avena sativa* L. sobre a eficácia de fluazifop-p-butyl no controle dessa infestante. Um experimento em casa de vegetação foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Foram testados quatro ângulos foliares (0, 45, 67 e 90º: 0º folha totalmente na vertical e 90º folha completamente na horizontal em relação ao caule da planta), mais uma testemunha sem aplicação do herbicida. Acréscimo do ângulo foliar aumentou a descoloração foliar e o controle visual da infestante alvo e o tempo aparente para secagem das gotas pulverizadas. Folha posicionada mais horizontalmente em relação ao caule da planta aumenta a eficácia de fluzifop-p-butyl pelo fato de aumentar a quantidade de produto (maior interceptação e retenção da calda aplicada) disponível para posterior absorção pela planta.

Palavras-chave: variáveis ambientais, morfologia, interceptação.

INTRODUÇÃO

As gramíneas em geral são infestantes comuns nas lavouras e apresentam elevado potencial para ocasionar prejuízos às culturas. Fluazifop-p-butyl é um herbicida sistêmico do grupo dos ariloxifenoxipropionatos que impede a síntese de lipídios nas plantas através da inibição da enzima Acetil-Coenzima A carboxilase (ACCase) (Vidal & Merotto Jr., 2001), sendo empregado com sucesso no controle dessas plantas daninhas.

A eficácia no controle das infestantes pelos herbicidas é influenciada por diversos fatores que estão relacionados ao trinômio: herbicida, planta infestante alvo e ambiente. Entre outros fatores, a morfologia da planta infestante influencia a eficácia do produto no

controle da mesma. A interceptação do herbicida pela planta daninha determina a quantidade de produto que torna-se potencialmente disponível para a absorção após a aplicação. O ângulo foliar é um dos fatores relacionados à planta que influenciam a interceptação do produto aspergido (Merotto Jr.& Fischer, 2008).

Variação do ângulo foliar pode ser consequência de fatores fisiológicos, principalmente a hidratação dos tecidos da planta. A condição de hidratação também afeta a absorção e a translocação dos herbicidas. Assim, esse trabalho teve como objetivo isolar o fator ângulo foliar em condição de ótima hidratação para identificar sua influência sobre a eficácia de fluazifop-p-butyl no controle da planta modelo de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido em casa de vegetação no Laboratório da Flora Ruderal (LAFLOR), localizado na faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS.

A espécie *Avena sativa* L. foi utilizada com planta modelo. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três repetições. Os tratamentos consistiram de quatro ângulos foliares (0, 45, 67 e 90º), mais uma testemunha que não recebeu a aplicação do herbicida. Fluazifop-p-butyl (250 g ha^{-1}) foi aplicado com equipamento de pulverização costal pressurizado com CO_2, com velocidade de deslocamento de 3,6 km h^{-1} e volume de calda de 160 L ha^{-1}. No momento da aspersão do herbicida, a temperatura do ar foi de 22°C e a umidade relativa do ar foi de 81%.

No momento da aplicação dos tratamentos, as plantas encontravam-se com cinco folhas. Todas as folhas, exceto a segunda abaixo da folha bandeira, foram cortadas com tesoura entre a bainha e o colmo. A folha remanescente foi ajustada de acordo com o ângulo foliar requerido pelo tratamento (descrito no parágrafo anterior), sendo que 0° significa folha totalmente na vertical e 90º representa folha completamente na horizontal em relação ao caule da planta.

Para cada ângulo foliar, foi cronometrado o tempo aparente para secagem das gotas da calda pulverizada sobre a folha tratada. Aos 10 dias após o tratamento (DAT), a descoloração foliar foi avaliada através de escala que vai de 0 a 100% (folhas completamente verdes até descoloração total, respectivamente). O controle visual da aveia foi avaliado com 14 DAT, atribuindo notas que variam de 0 a 100% (nenhum controle até todas as plantas mortas, respectivamente). Na mesma data, a parte área das plantas foi coletada, seca em estufa, com posterior determinação da massa.

Os dados das três variáveis resposta (descoloração foliar, controle visual e massa seca da planta modelo) foram submetidos à análise de variância. Havendo significância

(p<0,05) para o teste F, realizou-se comparação das médias dos tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro experimental. Não foi realizada análise estatística para a variável tempo aparente de duração das gotas sobre a folha tratada pelo fato da mesma não ter sido determinada com repetições. Os seus resultados foram transformados em valores percentuais em relação ao maior tempo de duração determinado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descoloração foliar e controle visual de *A. sativa* foram influenciadas pelos tratamentos (Tabela 1). Os dois maiores ângulos foliares testados (67 e 90º) resultaram numericamente em maior descoloração foliar, contudo não diferiram (p>0,05) dos demais ângulos foliares, exceto da testemunha não aspergida com o herbicida. Quando a folha estava disposta mais horizontalmente em relação ao caule da planta de aveia, houve controle visual numericamente maior, principalmente com 67º (Tabela 1).

Tabela 1. Descoloração foliar, controle visual e massa seca de folhas da planta modelo *A. sativa* em função dos ângulos de interceptação da aplicação de fluazifop-p-butyl. Descoloração foliar avaliada aos 10 DAT e controle visual e massa seca da infestante avaliados aos 14 DAT. LAFLOR/UFRGS, Porto Alegre, RS, 2011.

Tratamentos	Descoloração foliar (%)	Controle visual (%)	Massa seca (g)	Tempo aparente para secagem das gotas[1]
Testemunha	0 b[2]	0 c	0,91 a	-
0º	20 ab	30 bc	0,53 b	26
45º	30 ab	67 ab	0,55 b	100
67º	47 a	87 a	0,38 b	85
90º	47 a	53 ab	0,53 b	64
CV[3] (%)	49	33	19,94	-
DMS[4] (%)	37	42	0,31	-

[1] Valores percentuais em relação ao maior tempo de duração da gota sobre a folha (5,33 s)

[2] Médias com letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey (p<0,05)

[3] Coeficiente de variação do conjunto de dados obtido na análise de variância

[4] Diferença mínima significativa para comparação das médias dos tratamentos

Todos os tratamentos, inclusive quando a folha estava totalmente na vertical em relação ao caule (0º), reduziram a massa seca da planta daninha em comparação com a testemunha não aspergida com fluazifop-p-butyl (Tabela 1). No entanto, não houve diferença significativa (p>0,05) comparando os diferentes ângulos foliares testados. O tempo aparente de secagem das gotas foi numericamente diferente entre os tratamentos, sendo

que o menor tempo de secagem foi detectado quando as folhas estavam posicionadas a 0º (Tabela 1).

Folha com maior ângulo foliar (mais horizontal em relação ao caule da planta) possui maior interceptação e retenção do produto aspergido (Sellers et al., 2003). Isso ocorre devido à maior exposição de área foliar para o herbicida. Além disso, com maior ângulo foliar, as gotas da calda pulverizada permanecem por um maior período de tempo sobre a folha (Tabela 1). Sendo assim, desde que as condições ambientais sejam favoráveis, o herbicida permanece em maior quantidade e por mais tempo sobre a folha, aumentando a absorção do produto e, consequentemente, melhorando seu efeito no controle das plantas daninhas.

Ângulo foliar influenciou diretamente a eficácia de fluazifop-p-butyl e é provável que essa variável morfológica também seja uma via indireta (através das variáveis ambientais) de influência do herbicida no controle das infestantes. Desse modo, determinados horários do dia, em função das condições ambientais e fisiológicas da planta que apresentam, podem favorecer o ângulo foliar: folha se posiciona mais horizontalmente em relação ao caule da planta, como um mecanismo de aumento da interceptação do herbicida, fato que amplia a eficácia do produto no controle das plantas daninhas.

CONCLUSÕES

Ângulo foliar das gramíneas afeta o desempenho de fluazifop-p-butil no controle das mesmas. Elevada eficácia do produto ocorre quando as folhas estão posicionadas horizontalmente em relação ao caule da planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MEROTTO JR., A.; FISCHER, A. J. Absorção e translocação de herbicidas nas plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas.** 1. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. p. 89-106.

SELLERS, B. A.; SMEDA, R. J.; JOHNSON, W. G. Diurnal fluctuations and leaf angle reduce glufosinate efficacy. **Weed Technology,** v.17, n.2, p.302-306, 2003.

VIDAL, R. A.; MEROTTO JR., A. Inibidores de ACCase. In: VIDAL, R. A.; MEROTTO JR. **Herbicidologia.** 1. ed. Porto Alegre: Evangraf, 2001, p. 15-24.

PARADOXO DA DOSE DE FLUAZIFOP-P-BUTYL + FOMESAFEN NO FEIJOEIRO

CIESLIK, L. F. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – lucas_cieslik@hotmail.com), VIDAL, R. A. (PPGF – UFRGS, Porto Alegre/RS – ribas.vidal@gmail.com), TREZZI, M. M. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – trezzim@gmail.com), MACHADO, A. B. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – ab_machado@yahoo.com.br), PATEL, F. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – patel.utfpr@hotmail.com), PAGNOCELLI, F. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – fortunapagnocelli@bol.com.br)

RESUMO: O uso de herbicidas para o controle das plantas daninhas acarreta em aumento do custo de produção. Frequentemente, doses recomendadas e que maximizam o controle das infestantes são inferiores aquelas que proporcionam a máxima eficiência econômica (paradoxo da dose). O objetivo desse trabalho foi identificar doses de fluazifop-p-butyl + fomesafen que conferem maximização do controle das infestantes e do lucro da produção, através da aplicação do herbicida em duas condições ambientais contrastantes. Seis doses (0, 40, 55, 70, 85 e 100% da recomendada do produto) foram aplicadas em condições ambientais favoráveis (experimento 1) e desfavoráveis (experimento 2) à ação do herbicida nas infestantes. No primeiro experimento, as doses ótimas (de controle e da renda líquida) não diferiram entre si, mas no segundo, a dose que maximizou o lucro da produção foi 31% menor do que aquela que confere a máxima eficiência técnica do controle das infestantes. Redução da dose do produto para maximizar o lucro da produção é segura quando as condições ambientais proporcionam controle eficaz da infestação mesmo com essa dosagem reduzida. No entanto, com condições ambientais desfavoráveis, doses reduzidas podem ser interessantes num primeiro momento pelo fato de aumentarem a lucratividade, mas a deficiência no controle das plantas daninhas acarreta em problemas futuros.

Palavras-chave: doses reduzidas, condições ambientais, custo de produção.

INTRODUÇÃO

Plantas daninhas afetam negativamente o feijoeiro, ocasionando redução no rendimento de grãos e, consequentemente, na lucratividade da produção. Herbicidas tendem a diminuir tal interferência negativa, aumentando a produtividade da cultura e incrementando também a renda líquida da produção. Por outro lado, a utilização de herbicidas para o controle das plantas daninhas eleva o custo de produção e grande parte desse custo é constituído pelo herbicida. Sendo assim, a redução da dose de aplicação do

produto reduz os custos de produção e pode ser economicamente interessante desde que mantenha um nível aceitável de controle das infestantes (Devlin et al., 1991).

Doses recomendadas para cada herbicida são estabelecidas para utilização em uma ampla gama de condições ambientais e de manejos adotados (Devlin et al., 1991). De acordo com as características particulares do ambiente ou do manejo utilizado, as doses dos herbicidas podem ser reduzidas sem que a eficiência no controle das plantas daninhas seja prejudicada, ou seja, as infestantes ainda são suprimidas (Rizzardi & Fleck, 2004). Desse modo, doses economicamente ótimas podem ser inferiores aquelas rotuladas, seja pelo aumento da produtividade (maior renda bruta) ou pela redução do custo.

Recentemente o paradoxo da dose foi proposto como uma hipótese que indica que a dose necessária para otimizar o controle das plantas daninhas é superior à aquela dose necessária para otimizar o lucro na produção (Vidal & Kalsing, 2009). Dose recomendada em determinada situação garante a eficiência no controle das plantas daninhas, mas esta pode não ser a dose que oferece o maior lucro à produção. Esse trabalho teve como objetivo comparar doses de fluazifop-p-butyl + fomesafen que conferem maximização do controle das infestantes e do lucro da produção, com a aplicação do herbicida em duas condições ambientais contrastantes.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos a campo foram conduzidos na área experimental do curso de Agronomia da UTFPR, Pato Branco, PR, situada a uma longitude de 52° 38’ O e uma latitude de 26° 11’ S, com altitude aproximada de 760 metros. O solo do local é classificado como um Latossolo Vermelho distrófico típico e o clima é um Cfa (temperado subtropical úmido), conforme a classificação de Köppen-Geiger.

Em ambos os experimentos, o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram seis doses de fluazifop-p-butyl + fomesafen: 0, 40, 55, 70, 85 e 100% daquela constante no rótulo do produto comercial (Robust, Syngenta). A área das parcelas foi de 24 m^2 (12 m de comprimento x 2 m de largura) e ao todo foram utilizadas 24 unidades experimentais por experimento.

O preparo da área, semeadura do cultivar de feijão IPR Tiziu e tratos culturais necessários foram executados conforme as recomendações técnicas para o feijoeiro praticadas na região. As aplicações dos tratamentos foram realizadas com equipamento de pulverização costal pressurizado com CO_2, com velocidade de deslocamento de 3,6 km h^{-1} e volume de calda de 200 L ha^{-1}.

A aplicação dos tratamentos foi realizada em condições ambientais contrastantes em cada experimento (Tabela 1). No primeiro experimento, essas condições foram favoráveis à ação do herbicida nas infestantes (temperatura do ar amena e elevada umidade relativa do

ar). No segundo experimento, as condições ambientais foram desaforáveis ao efeito do produto nas plantas daninhas (elevada temperatura do ar e baixa umidade relativa do ar).

Tabela 1. Principais condições ambientais no momento da aspersão do herbicida para o controle de plantas infestantes na cultura do feijão. UTFPR, Pato Branco, PR, 2010-2011.

	Temperatura do ar (°C)	Umidade relativa do ar (%)	RFA[1] (µmol m^{-2} s^{-1})
1º experimento	22,7	60	670,32
2º experimento	31,4	41	1305,56

[1] Radiação fotossinteticamente ativa

A massa seca (g m^{-2}) das infestantes foi determinada aos 20 DAT. A partir da equação ajustada para esses dados (hipérbole retangular), nos dois experimentos, foi obtida a dose capaz de reduzir 80% a massa seca das infestantes (D_{80}). Uma análise econômica foi realizada para determinação do custo de produção e da renda bruta obtidos em cada um dos tratamentos, originando a margem líquida alcançada com a utilização das doses de fluazifop-p-butyl + fomesafen no controle das infestantes no feijoeiro. Em cada experimento, os dados de renda líquida foram ajustados com a equação polinomial quadrática, alcançando as doses do herbicida que conferem a máxima eficiência econômica. Para comparação dos resultados foi utilizado o intervalo de confiança da média a 5% de probabilidade de erro experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de fluazifop-p-butyl + fomesafen necessárias para maximizar a eficácia do herbicida sobre as plantas daninhas e a margem líquida da cultura do feijoeiro diferiram entre si conforme o experimento (Tabela 2). Em nenhum dos experimentos foi alcançado controle total das infestantes com as doses do produto que foram usadas. A menor D_{80} do primeiro experimento evidencia a maior eficácia do herbicida nessa condição. Nesse caso, não houve diferença entre a máxima eficiência técnica (69±5% da dose recomendada) e a máxima eficiência econômica (69±6% da dose recomendada). Já no segundo experimento houve menor eficácia do herbicida e a dose para otimização do lucro (69±6% da dose recomendada) foi 31% menor em relação à D_{80}.

O fato de não ter ocorrido efeito das condições ambientais em que o herbicida foi aplicado sobre a dose que maximiza o lucro foi inesperado e surpreendente. Esperava-se que havendo diferenças no controle das plantas daninhas, como aconteceu entre os experimentos (Tabela 2), a dose econômica ótima iria se comportar de maneira diferenciada em função do experimento, com tendência de ser maior na condição com maior infestação

(segundo experimento). Os autores ainda procuram explicação para esse fato. Uma possibilidade é a de que aspectos da biologia dos indivíduos envolvidos na interação (inicialismo, alelopatia e competição) sejam mais importantes do que os aspectos ambientais. De fato, esse experimento variou apenas as condições ambientais entre os experimentos. Mantiveram-se fixas o cultivar de feijão, o biótipo das infestantes e podendo-se, inclusive, assumir como inexistente diferenças de estádio de desenvolvimento das plantas daninhas e do feijoeiro entre os dois experimentos.

Tabela 2. Doses[1] de fluazifop-p-butyl + fomesafen necessárias para otimizar a redução da massa seca das gramíneas (D_{80}) e o lucro do feijoeiro, com a diferença percentual entre ambas. UTFPR, Pato Branco, PR, 2010-2011.

	D_{80}[2] (ic)[3]	Máxima eficiência econômica (ic)	Diferença percentual (%)
Experimento 1	69 (5)	69 (6)	0
Experimento 2	100 (5)	69 (6)	31

[1] Porcentagem daquela registrada no rótulo do produto comercial

[2] Dose que provoca 80% de redução da massa seca das infestantes.

[3] Intervalo de confiança ($p<0,05$) da média.

O paradoxo da dose foi encontrado no segundo experimento, no qual o controle das infestantes foi menor comparado ao experimento 1. Nesse caso, a dose de fluazifop-p-butyl + fomesafen que maximizou o lucro da produção foi 31% menor do que aquela que confere a máxima eficiência técnica do controle das plantas daninhas (Tabela 2). Contudo, quando a eficácia do herbicida foi maior (experimento 1), as máximas eficiências técnica e econômica foram similares (Tabela 2).

Os resultados desse trabalho indicam que a diferença entre a dose que otimiza a renda líquida e a que otimiza o controle das infestantes depende das condições ambientais em que o herbicida é aplicado. De fato, quando fluazifop-p-butyl + fomesafen foi aplicado em condições ambientais que aumentaram a eficácia do produto (menor D_{80}), a diferença entre as doses ótimas (de controle e da renda líquida) foi inexistente (Tabela 2). Isso sugere que a dose que consta no rótulo do produto atende a condição mais extrema de controle da infestante, mas possui pouco impacto na produtividade da cultura. Uma constatação alternativa é que em condições ambientais favoráveis, pode-se reduzir a dose aplicada, de forma a reduzir o custo (e aumentar o lucro) da produção e ainda obter adequado controle das plantas daninhas.

Realmente doses reduzidas podem proporcionar maximização do lucro da produção. No entanto, cuidado deve ser tomado quando a dose para otimizar o lucro indica doses sub-

letais à infestante (Vidal & Kalsing, 2009). Com efeito, quando as condições não são totalmente adequadas, como no caso do segundo experimento, a utilização de doses reduzidas pode ser um problema pelo fato de não estar se atingindo a máxima eficiência técnica do controle. Com isso, a falta de controle das plantas daninhas, mesmo que não reduza a produtividade da cultura num primeiro momento, acarreta em alguns prejuízos posteriores, incluindo os seguintes: dificuldade na colheita, maior produção de propágulos (aumento do banco de sementes e, consequentemente, da densidade populacional futura das infestantes) e aumento da seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes aos herbicidas (Busi & Powles, 2009).

CONCLUSÕES

A dose do herbicida para maximizar a renda líquida pode ser menor do que a recomendada no rótulo do produto e a necessária para atingir a máxima eficácia do produto. A diferença entre a dose do herbicida que otimiza o controle das infestantes e a que otimiza a renda líquida do feijoeiro depende das condições ambientais de aplicação dos herbicidas. O impacto do ambiente na diferença entre doses ótimas (controle x renda líquida) ocorre principalmente pelo efeito do controle das infestantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUSI, R.; POWLES, S. B. Evolution of glyphosate resistance in a *Lolium rigidum* population by glyphosate selection at sublethal doses. **Heredity,** v.103, n.4, p.318-325, 2009.

DEVLIN, D. L.; LONG, J. H.; MADDUX, L. D. Using reduced rates of postemergence herbicides in soybeans (*Glycine max*). **Weed Technology,** v.5, p.834-840, 1991.

RIZZARDI, M. A.; FLECK, N. G. Dose econômica ótima de acifluorfen + bentazon para controle de picão-preto e guanxuma em soja. **Planta Daninha,** v.22, n.1, p.117-125, 2004.

VIDAL, R. A.; KALSING, A. Métodos para determinar a dose ótima de herbicidas na cultura do trigo. In: XII CONGRESSO DA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALHERBOLOGIA, IXX CONGRESSO DA ASOCIACION LATINOAMERICANA DE MALEZAS, 2009, Lisboa. **Herbologia e biodiversidade numa agricultura sustentável**. Lisboa: ISAPRESS, 2009. p. 663-666.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS DA APLICAÇÃO NO INÍCIO DA MANHÃ QUE FAVORECEM A EFICÁCIA DE FLUAZIFOP-P-BUTYL NO CONTROLE DE GRAMÍNEAS

CIESLIK, L. F. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – lucas_cieslik@hotmail.com), VIDAL, R. A. (PPGF – UFRGS, Porto Alegre/RS – ribas.vidal@gmail.com), TREZZI, M. M. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – trezzim@gmail.com), MACHADO, A. B. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – ab_machado@yahoo.com.br), PATEL, F. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – patel.utfpr@hotmail.com), XAVIER, E. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – elo231@hotmail.com), DEBASTIANI, F. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – fernando.debastiani07@gmail.com), MIOTTO JR., E (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – miottojr_17@hotmail.com)

RESUMO: Gramíneas são infestantes no feijoeiro, causando grandes prejuízos à cultura. O horário de aplicação do herbicida influencia na variabilidade das condições ambientais, afetando a eficácia no controle das plantas daninhas pelo produto. Objetivou-se com esse trabalho identificar o horário de aplicação de fluazifop-p-butyl que confere maior eficiência no controle de gramíneas pelo herbicida no feijoeiro. Cinco doses de fluazifop-p-butyl (80, 110, 140, 170 e 200 g ha^{-1}) foram aplicadas em cinco horários de aplicação (02:00, 06:00, 11:00, 16:00 e 21:00 horas), com acréscimo de testemunhas sem aplicação do herbicida. A massa seca das gramíneas foi avaliada aos 20 dias após o tratamento (DAT). A eficácia no controle das gramíneas com fluazifop-p-butyl foi dependente do horário do dia em que o produto foi aplicado. Horário matutino inicial (06:00h) apresentou melhor eficácia no controle das gramíneas em relação aos horários com condições mais quentes do dia (11:00h e 16:00h). Aplicação noturna de fluazifop-p-butyl aliviou parcialmente os efeitos prejudiciais no controle das infestantes das aspersões realizadas nesses dois horários do dia, apesar de não conferir a mesma eficácia da aspersão no início da manhã. Condições de elevada temperatura do ar e baixa umidade relativa do ar estiveram relacionadas com o menor desempenho do herbicida quando esse foi aplicado nos horários das 11:00h e das 16:00h.

Palavras-chave: controle químico, condições ambientais, aplicação noturna.

INTRODUÇÃO

Plantas daninhas causam grandes prejuízos na produtividade das lavouras. O feijoeiro apresenta uma grande perda percentual devido a interferência das plantas daninhas. Estima-se que, mesmo com a realização de todas as medidas de controle das infestantes, ocorre cerca de 25% de perda no rendimento de grãos dessa cultura (Vidal et al., 2010).

O método químico, através do uso de herbicidas, é a principal prática de manejo das plantas daninhas utilizada para minimizar tais efeitos negativos no feijoeiro. Fluazifop-p-butyl é um graminicida sistêmico do grupo dos ariloxifenoxipropionatos, que impede a síntese de lipídios nas plantas através da inibição da enzima acetilcoenzima A carboxilase (ACCase) (Vidal & Merotto Jr., 2001).

As condições ambientais no momento da aplicação influenciam em diversas etapas da interação herbicida-planta, destacando-se interceptação, absorção e translocação do produto pela planta. Variáveis ambientais podem ter efeito positivo ou negativo nessa interação. O horário de aplicação do herbicida influencia na variabilidade das condições ambientais, que, por sua vez, afetam o desempenho do produto. Desse modo, aplicações matutinas, vespertinas ou noturnas apresentam variáveis ambientais específicas que juntas influenciam na eficácia do herbicida.

Há necessidade de conhecer o horário de aplicação que favorece a eficácia do herbicida no controle das plantas infestantes. Esse trabalho teve como objetivo identificar o horário de aplicação de fluazifop-p-butyl que confere melhor desempenho ao herbicida no controle de gramíneas no feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental do curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, PR, situada a uma longitude de 52° 38’ O e uma latitude de 26° 11’ S, com altitude aproximada de 760 metros. O solo do local é classificado como um Latossolo Vermelho distrófico típico e o clima é um Cfa (temperado subtropical úmido), conforme a classificação de Köppen-Geiger.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em esquema bifatorial, com quatro repetições. Os níveis do primeiro fator foram constituídos pelos cinco horários de aplicação de fluazifop-p-butyl (02:00h, 06:00h, 11:00h, 16:00h e 21:00h). Ao segundo fator atribuíram-se cinco doses do herbicida (80, 110, 140, 170 e 200 g ha^{-1}). Foram acrescentadas ainda oito parcelas testemunhas sem aplicação do herbicida.

O preparo da área, semeadura do feijoeiro e tratamentos fitossanitários necessários foram executados conforme as recomendações técnicas para a cultura praticadas na região. Os tratamentos foram realizadas com equipamento de pulverização costal pressurizado com

CO_2, com velocidade de deslocamento de 3,6 km h^{-1} e volume de calda de 200 L ha^{-1}. As condições encontradas em cada horário de aspersão constam na Tabela 1.

As infestantes foram coletadas aos 20 DAT para determinação da massa seca (g ha^{-1}). A partir da equação ajustada para essa variável de controle (hipérbole retangular), foi calculada a dose do herbicida necessária para se obter 80% de redução da massa seca (D_{80}). Utilizou-se intervalo de confiança (5%) para comparação dessa variável, obtido nos diferentes horários de aplicação.

Tabela 1. Principais condições ambientais no momento da aspersão do herbicida para o controle de plantas infestantes na cultura do feijão. UTFPR, Pato Branco, PR, 2010-2011.

Horário	Temperatura do ar (°C)	Umidade relativa do ar (%)	RFA[a] (µmol m^{-2} s^{-1})
02:00 horas	18,0	70	-0,10
06:00 horas	22,7	60	670,32
11:00 horas	30,2	32	1853,58
16:00 horas	31,4	41	1305,56
21:00 horas	23,7	56	-0,10

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais espécies infestantes nesse experimento foram *Urochloa* (Syn. *Brachiaria*) *plantaginea* (Link) R.D. Webster, *Avena sativa* L. e *Digitaria horizontalis* Willd. A D_{80} foi menor quando aplicada no horário das 06:00h, contrastando com os horários das 11:00h e das 16:00h, por exemplo. Nesses dois horários de aplicação, somente a máxima dose testada no experimento conseguiu atingir a D_{80m} (Figura 1). Quando aplicado em horários noturnos (02:00h e 21:00h), essa dose foi intermediária entre a menor (06:00h) e as maiores (11:00h e 16:00h) D_{80} (Figura 1).

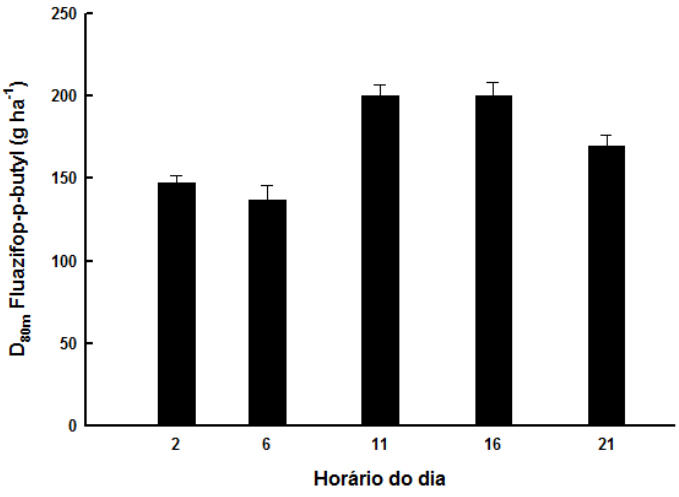


Figura 1. Eficácia de fluazifop-p-butyl em gramíneas, em função dos horários de aplicação, de acordo com a dose que provoca 80% de redução da massa seca (D_{80}), avaliada aos 20 DAT. UTFPR, Pato Branco, PR, 2010-2011. Barras correspondem ao intervalo de confiança ($p<0,05$) da média.

Pelas condições ambientais encontradas na região e na época do ano em que os tratamentos foram realizados, duas hipóteses foram formuladas para esse trabalho. Primeiro, hipotetizou-se que fluazifop-p-butyl aplicado no horário matutino inicial possui melhor eficácia no controle de gramíneas em relação aos horários com condições mais quentes do dia. A maior eficácia do produto aspergido às 06:00h é comprovada pela menor D_{80} obtida nesse horário de aplicação em relação aos demais, especialmente naqueles horários com condições mais quentes do dia (11:00h e 16:00h) (Figura 1).

Nesse experimento, os horários das 11:00h e das 16:00h apresentaram elevada temperatura do ar e baixa umidade relativa do ar, enquanto que às 06:00h foi observado o contrário: temperatura do ar mais baixa e maior umidade relativa do ar (Tabela 1). Temperatura do ar demasiadamente elevada prejudica a eficácia de herbicidas inibidores da ACCase por ocasionar reduzida retenção de calda (Xie et al., 1995) e/ou possibilitar aumento da desintoxicação do produto (Gillespie & Miller, 1983; Xie et al., 1996) e também pelo fato de diminuir a absorção do produto pela planta (Hatterman-Valenti et al., 2006). Em condições a campo, esse fato é agravado pela baixa umidade relativa do ar encontrada em horários com maior temperatura do ar. Aplicação sob elevada umidade relativa do ar aumenta a hidratação da cutícula e adia a secagem da gota (Ramsey et al., 2005; Xu et al., 2010), possibilitando maior absorção e translocação do produto pela infestante, uma vez que a condição hídrica da planta e a permeabilidade da cutícula são direcionadas para um maior desempenho do herbicida.

A outra hipótese do trabalho é que a aplicação noturna de fluazifop-p-butyl poderia mitigar, ao menos em parte, os efeitos prejudiciais no controle das infestantes das aspersões realizadas nos horários mais quentes do dia. De fato, mesmo que a aplicação de fluazifop-p-butyl nos horários noturnos não proporcionou a mesma eficácia da aplicação às 06:00h, ela resultou em maior desempenho ao herbicida comparado com as aspersões das 11:00h e das 16:00h (Figura 1).

CONCLUSÕES

A eficácia no controle de gramíneas com fluazifop-p-butyl é dependente do horário do dia em que o produto é aplicado. Aplicações realizadas em horários mais quentes do dia no verão prejudicam a atividade desse herbicida, quando comparado ao resultado da aplicação no início da manhã. Aplicação noturna de fluazifop-p-butyl pode mitigar, em parte, os efeitos negativos da aplicação nos horários mais quentes do dia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GILLESPIE, G. R.; MILLER, S. D. Absorption, translocation, and metabolismo f diclofop by sunflower. **Weed Science,** v31, p658-663, 1983.

HATTERMAN-VALENTI, H. M. et al. Effect of environment on giant foxtail (*Setaria faberi*) leaf wax and fluazifop-P absorption. **Weed Science,** v54, p607-614, 2006.

RAMSEY, R. J. L. et al. A review of the effects of humidity, humectants, and surfactant composition on the absorption and efficacy of highly water-soluble herbicides. **Pesticide Biochemistry and Physiology,** v.82, p.162-175, 2005.

VIDAL, R. A.; MEROTTO JR., A. Inibidores de ACCase. In: VIDAL, R. A.; MEROTTO JR. **Herbicidologia.** 1. ed. Porto Alegre: Evangraf, 2001, p. 15-24.

VIDAL, R. A. et al. Nível crítico de dano (NCD) de infestantes na cultura do feijão. In: VIDAL, R. A. et al. **Nível crítico de dano de infestantes em culturas anuais.** Porto Alegre: Evangraf, 2010b. 133p. p.32-38.

XIE, H. S. et al. Spray deposition of fenoxaprop and imazamethabenz on wild oat (*Avena fatua*) as influenced by environmental factors. **Weed Science,** v.43, p.179-183, 1995.

XIE, H. S. et al. Influence of water stress on absorption, translocation, and phytotoxicity of fenoxaprop-ethyl and imazamethabenz-methyl in *Avena fatua.* **Weed Research,** v.36, p.65-71, 1996.

XU, L. et al. Adjuvant effects on evaporation time and wetted area of droplets on waxy leaves. **Transactions of the ASAE,** v.53, p.13-20, 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EMERGÊNCIA DE BIÓTIPOS DE CAPIM-AMARGOSO (*Digitaria insularis*) RESISTENTES AO GLYPHOSATE SOB DIFERENTES QUANTIDADES DE PALHA

REINERT, C. S. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – agroschorr@yahoo.com.br),
ALMEIDA, A. B. C. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – aprado@hotmail.com),
CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – pjchrist@esalq.usp.br)

RESUMO: Objetivou-se neste trabalho avaliar a influência da condição de cobertura do solo na emergência de Digitaria insularis. Os tratamentos contemplaram cinco quantidades de palha de milheto (0; 0,5; 1; 2; 4 e 8 ton/ha). A emergência das plântulas foi verificada semanalmente até 30 dias após a semeadura (DAS). Houve menor emergência nas parcelas com 4 e 8 ton/há de palha, porém as quantidades de massa seca das plântulas emergidas não diferiram entre os tratamentos.

Palavras-chave: biologia, germinação, *Digitaria insularis*, planta daninha

INTRODUÇÃO

A resistência de plantas daninhas a herbicidas é definida como a capacidade natural e herdável de determinados biótipos, dentro de uma população, de sobreviver e se reproduzir após a exposição a doses de herbicidas que normalmente levariam à morte indivíduos suscetíveis da mesma espécie (Christoffoleti & López-Ovejero,2008). Ocorre espontaneamente em suas populações, não sendo o herbicida o agente causador, mas sim selecionador dos indivíduos resistentes que se encontram em baixa freqüência inicial (Christoffoleti et al., 1994).

O glyphosate é um herbicida de importância mundial, sendo utilizado por muitos anos no controle de plantas daninhas em diversas culturas (Faircloth et al., 2001; Blackshaw & Harker, 2002). Sua aplicação em culturas geneticamente modificadas para tolerância ao produto pode contribuir significativamente para a seleção de biótipos resistentes em espécies de plantas daninhas (Koger & Reddy, 2005).

A adaptabilidade ecológica comparativa do biótipo resistente (R) em relação ao suscetível (S) é um fator que pode influenciar de forma significativa a taxa de evolução da

resistência, em sua frequência inicial, ou mesmo na manutenção da proporção de plantas resistentes dentro da população, quando na ausência da pressão de seleção do herbicida (Warwick & Black, 1994; Jasieniuk et al., 1996). Os biótipos mais adaptados são normalmente mais competitivos e capazes de aumentar sua proporção ao longo do tempo e, assim, eliminam os indivíduos menos aptos a ocupar determinado nicho ecológico (Christoffoleti et al., 1997).

Segundo Christoffoleti & López Ovejero (2004), a mesma adaptabilidade ecológica do biótipo resistente e suscetível indica que ocupam nichos ecológicos semelhantes e dessa forma, uma vez estabelecidos a população resistente, naturalmente ela não retorna para a frequência original de suscetibilidade.

O capim-amargoso (*Digitaria insularis*) é uma espécie perene, herbácea, entoucerada, ereta, rizomatosa, de colmos estriados, com 50 a 100 cm de altura (Kissmann & Groth, 1997). Com a utilização intensa de glyphosate em áreas citrícolas do Estado de São Paulo, houve um aumento na pressão de seleção de biótipos resistentes ao glyphosate.

São três os efeitos da cobertura morta sobre as plantas daninhas: físico, químico e biológico. O efeito físico pode interferir na germinação e na sobrevivência de algumas espécies de plântulas de plantas daninhas como em sementes fotoblásticas positivas, que requerem determinado comprimento de onda para germinar, e sementes que necessitam de grande amplitude térmica para iniciar o processo germinativo. Guimarães et al., (2002) citaram as sementes da espécie de planta daninha erva-de-touro (Tridax procumbens) como fotoblásticas positivas, portanto que não germinam sem a presença de luz. Voll et al (1996, 1997a, 1997c) verificaram que a emergência de *Acanthospermum hispidum* (carrapicho-de-carneiro) e *Digitaria horizontalis* (capim-colchão) foi menor em semeadura direta.

A cobertura morta comporta-se como uma camada isolante que se interpõe entre a atmosfera e o solo, interceptando os raios solares e promovendo uma menor variação da temperatura, ou seja, reduzindo a amplitude térmica do solo. Segundo Egley e Duke (1985), a amplitude térmica, é um dos componentes do regime térmico que interfere de maneira decisiva na germinação de um grande numero de espécies de plantas daninhas.

O sucesso no controle das espécies daninhas com a utilização de palha depende da época de manejo, da qualidade e quantidade desta, o que, no caso do milheto, tem variado de 5,0 (Bianchi,1999; Lima, 2002) a 14 t ha-1 de palha (Oliveira et al., 2002). Com o objetivo de indicar o efeito supressor de palhadas de milheto, compostas no sistema de plantio direto, na emergência de capim-amargoso, este experimento foi montado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação do Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura ``Luiz de Queiroz´´ (ESALQ-USP), localizada em Piracicaba-SP, no mês de março.

Foram utilizados dois biótipos de capim-amargoso, um comprovadamente resistente ao Glyphosate (R), coletado em Matão, SP; e outro suscetível (S), coletado em área sem histórico de aplicação de Glyphosate, em Piracicaba, SP. As sementes, depois de colhidas em fevereiro de 2012, foram acondicionadas em sacos de papel, identificadas e armazenadas em câmara fria, até a instalação do experimento.

A semeadura foi realizada no dia 30/03/2012 em bandejas com capacidade para 4 litros, preenchidas com 3 Kg de solo argiloso e arenoso na proporção 2:1, coletados em área experimental pertencente à ESALQ/USP, sendo peneirados para a retirada de torrões e adubados conforme a recomendação de um plantio de soja; 4-14-8 na quantidade de 3,045 g por bandeja. As características químicas do solo antes da adubação estão apresentadas na Tabela 1.

As quantidades de sementes utilizadas para cada biótipo foram calculadas à partir dos dados dos testes de germinação prévios, que permitiram saber quanto de sementes deve ser colocado para se obter 20 plantas por bandeja (38 sementes).

Para obtenção da palhada a ser colocada sobre o solo nas bandejas, o milheto foi semeado no campo, durante os meses de janeiro a fevereiro.. As plantas foram dessecadas após o início do florescimento e colocadas em estufa à 70°C até atingirem massa constante.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições, constando os tratamentos de seis quantidades (0; 0,5; 1; 2; 4 e 8 toneladas por hectare) de massa seca de milheto dispostas na superfície das bandejas. Avaliaram-se os efeitos sobre a emergência e a biomassa seca da parte aérea de capim-amargoso (*Digitaria insularis*); neste último, após as avaliações.

As bandejas foram irrigadas duas vezes ao dia para que não ocorresse deficiência hídrica.

As plântulas foram contadas pela última vez aos 30 dias após a semeadura (09/04/2012), quando o número de plântulas emergidas nas bandejas testemunhas estavam próximos de 20.

Os dados foram submetidos à aplicação do teste F na análise de variância. Quando foram identificados efeitos significativos, os níveis desse fator foram comparados por meio do teste de Tukey, com 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a aplicação do teste F na análise da variância, constatou-se significância do fator cobertura do solo com palha de milheto em relação ao número de plântulas emergidas de *Digitaria insularis*, porém, quanto aos resultados de massa seca, não se constatou efeito de nenhum tratamento.

A tabela 1 mostra os resultados de número de plântulas emergidas da planta daninha capim-amargoso (Digitaria insularis), enquanto a tabela 2 mostra os resultados de massa seca da parte aérea destas mesmas plântulas.

Tabela 1. Número de plântulas de *Digitaria insularis* emergidas encontradas nas parcelas com diferentes quantidades de palha de milheto, avaliado aos 30 dias após semeadura. Piracicaba-SP,2012.

Quantidade de palha (t/ha)	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	Média**
0	19	22	26	21	4,735 a
0,5	20	20	13	22	4,368 a
1	17	22	11	25	4,341 a
2	19	17	18	22	4,410 a
4	10	3	6	3	2,382 b
8	3	2	1	1	1,475 b
F	**30,403***				
CV (%)	**13,51**				

* Teste F significativo a 5%; Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, com 5% de significância;
** Dados originais apresentados, porém previamente transformados por $\sqrt{x+0,5}$.

Tabela 2. Massas secas da parte aérea de plântulas de *Digitaria insularis* emergidas, encontradas nas parcelas com diferentes quantidades de palha de milheto, coletadas aos 30 dias após semeadura. Piracicaba-SP,2012.

Quantidade de palha	Rep 1 (g)	Rep 2 (g)	Rep 3 (g)	Rep 4 (g)	Média
0	0,050	0,050	0,210	0,274	0,146
0,5	0,046	0,080	0,064	0,300	0,122
1	0,081	0,052	0,030	0,100	0,065
2	0,180	0,212	0,090	0,220	0,175
4	0,025	0,005	0,018	0,001	0,012
8	0,001	0,001	0,030	0,001	0,008
F	**3,720*****				
CV (%)	**82,64**				

*** Teste F não significativo

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que houve menor emergência dos biótipos de Digitaria insularis resistentes ao Glyphosate nas parcelas com 4 e 8 toneladas por hectare de palha de milheto, porém, aos 30 dias após a semeadura, as médias dos tratamentos não diferiram entre si em relação à massa seca das plântulas emergidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EGLEY, G. H.; DUKE,S. O. Physiology of weed seed dormancy and germination. In: DUKE, S. O. Weed physiology.I. Reproduction and Ecophysiology. Flórida: CRC Press, 1985. p. 27-64.

JASIENIUK, M.; BRÛLÉ-BABEL, A.L.; MORRISON, I.N. The evolution and genetics of herbicide resistance in weeds. **Weed Science**, v.44, p.176-193, 1996.

WARWICK, S.I.; BLACK, L.D. Relative fitness of herbicideresistant and susceptible biotypes of weeds. **Phytoprotection**, v.75, p.37-49, 1994.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F. Resistência das plantas daninhas a herbicidas: definições, bases e situação no Brasil e no mundo. In: CHRISTOFFOLETI, P.J. (Coord.) **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas.** 3. ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação a resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC-BR), 2008. p.9-32.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; VICTORIA FILHO, R.; SILVA, C.B. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas. **Planta Daninha**, v.12, n.1, p.13-20, 1994.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F. Definições e situação da resistência de plantas daninhas aos herbicidas no Brasil e no Mundo. In: CHRISTOFFOLETI, P.J. (Coord.) Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas. 2.ed. Campinas: HRAC-BR, 2004. p.3-22.

FAIRCLOTH, W.H.; PATTERSON, M.G.; MONKS, C.D.; GOODMAN, W.R.. Weed management programs for glyphosate-tolerant cotton (*Gossipium hirsutum*). **Weed Technology,** v.15, p.544–551, 2001.

BLACKSHAW, R.E.; HARKER, K.N. Selective weed control with glyphosate in glyphosate-resistant spring wheat (*Triticum aestivum*). **Weed Technology**, v.16, p.885-892, 2002.

KOGER, C.H.; REDDY, K.N. Role of absorption and translocation in the mechanism of glyphosate resistance in horseweed (*Conyza canadensis*). **Weed Science**, v.53, p.84–89, 2005.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **PLANTAS INFESTANTES E NOCIVAS**. SÃO PAULO: BASF BRASILEIRA, 675-678. TOMO I. 1997.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; WESTRA, P.; MOORE III, F. Growth analyses of sulfonylurea-resistant and susceptible kochia (*Kochia scoparia*). **Weed Science**, v.45, p.691-695, 1997.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO COMPLEMENTAR DA ÉPOCA DE INÍCIO DA IRRIGAÇÃO DO ARROZ SOBRE A EFICÁCIA DO CONTROLE QUÍMICO DE CAPIM-ARROZ

KALSING, A. (EEA/IRGA, Cachoeirinha/RS - augusto@fundacaoirga.org.br),
MENEZES, V.G. (EEA/IRGA, Cachoeirinha/RS - vmgaedke@yahoo.com.br),
MATZENBACHER, F.O. (EEA/IRGA, Cachoeirinha/RS - felipematzenbacher@gmail.com).

RESUMO: O objetivo do trabalho foi o de avaliar os efeitos da época do início da irrigação da cultura do arroz sobre a eficácia do controle químico de capim-arroz (*Echinochloa* spp.). Para isto, foram realizados três experimentos a campo, delineados em blocos casualizados, testando-se três épocas de irrigação e quatorze herbicidas aplicados em pós-emergência. Foram avaliados o controle de capim-arroz e o rendimento de grãos da cultura do arroz. A eficácia do controle químico de capim-arroz foi reduzida na medida em que se atrasou a época de início da irrigação. Os herbicidas testados foram influenciados de forma diferencial pela época de início da irrigação.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, *Echinochloa* spp., manejo integrado, herbicidas.

INTRODUÇÃO

O manejo de plantas daninhas nas áreas de arroz irrigado no Sul do Brasil tem sido baseado no método químico, devido a sua elevada eficácia e praticidade, em comparação aos demais métodos de controle. Mas, para se obter controle eficaz dessas espécies, preconiza-se integrar outros métodos de controle ao químico, com o intuito de formular estratégias de manejo integrado (SOSBAI, 2010). A época de início da irrigação da cultura é uma forma complementar de controle de plantas daninhas, pois ativa herbicidas de solo e atua como barreira à germinação dessas espécies. Em pesquisas disponíveis na literatura, como em Andres et al. (2007) e Panozzo et. al. (2009), anotou-se efeito do manejo de irrigação no controle de plantas daninhas em arroz.

Atualmente, existem diversos herbicidas de aplicação em pós-emergência com registro para a cultura do arroz irrigado, muitos dos quais são utilizados para o controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.). Mas, ainda não há informações suficientes para a maioria desses produtos com relação à eficácia frente a distintas situações de manejo, como

a época de início da irrigação da lavoura. A hipótese do presente trabalho é que o atraso na data de início da irrigação reduz a eficácia do controle químico, e que tal efeito ocorre de maneira diferencial entre diferentes herbicidas. Deste modo, o objetivo do presente trabalho é avaliar os efeitos da época do início da irrigação da cultura do arroz irrigado sobre o controle químico em pós-emergência de capim-arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

Três experimentos foram conduzidos a campo na Estação Experimental do Arroz, no Instituto Rio Grandense do Arroz (EEA/IRGA), em Cachoeirinha-RS, durante a estação de crescimento 2011/12. Nos três casos, a cultura foi implantada no sistema de cultivo mínimo e o seu manejo foi realizado com base nas indicações da pesquisa para a cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2010). Deste modo, a semeadura da lavoura ocorreu na época considerada preferencial (20/10/11), com 107 kg ha^{-1} de sementes, o que resultou na população inicial de 220 plantas m^{-2}. A cultivar utilizada foi Puitá INTA CL, resistente aos herbicidas do grupo das imidazolinonas. A adubação do solo ocorreu pela distribuição nas linhas de semeadura de 350 kg ha^{-1} da fórmula 04-17-27, o que aportou ao solo 14 kg ha^{-1} N, 60 kg ha^{-1} P_2O_5 e 95 kg ha^{-1} K_2O.

Em todos os casos, o delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições por tratamento. Os três experimentos diferenciaram-se entre si somente na época de início da irrigação. Assim, os tratamentos utilizados corresponderam a: época de irrigação (três níveis): 1, 7 e 14 dias após a aplicação (DDA) dos herbicidas; e, tratamentos herbicidas: Tabela 1. As unidades experimentais corresponderam a parcelas com dimensões de 6,5 x 1,7 m, nas quais foram aplicadas, de forma aleatória, os diferentes tratamentos com os herbicidas. Os herbicidas foram aplicados quando as plantas de arroz atingiram o estádio de três folhas, utilizando-se um pulverizador costal, calibrado para uma vazão equivalente a 110 L ha^{-1}.

Tabela 1. Tratamentos herbicidas utilizados no três experimentos.

Tratamento herbicida(1)		**Dose aspergida**	
Produto comercial	Ingrediente ativo	g ha^{-1} i.a.	L ou kg ha^{-1} p.c.
Aura	profoxydim	170,0	0,85
Clincher	cyalofop-butyl	270,0	1,50
Starice	fenoxaprop-p-ethyl	55,2	0,80
Only	imazethapyr + imazapic	112,5+37,5	1,50
Kifix	imazapyr + imazapic	7,3+2,4	0,14
Ally	metsulfuron-methyl	2,0	0,03
Sirius	pyrazosulfuron-ethyl	20,0	0,08
Gladium	ethoxysulfuron	78,0	0,13
Ricer	penoxsulam	60,0	0,25
Nominee	bispyribac-Sodium	80,0	0,12
Aurora	carfentrazone	48,0	0,12
Basagran	bentazon	900,0	1,50

Propanil	propanil	2.880,0	10,00
Facet	quinclorac	375,0	0,75

(1)Adicionou-se adjuvante recomendado pelo fabricante de cada produto.

As variáveis avaliadas para determinar os efeitos dos tratamentos foram: a eficácia do controle (%) de capim-arroz aos 20 e 30 DAA e o rendimento de grãos da cultura do arroz irrigado (kg ha^{-1}). Para determinar o rendimento de grãos foram colhidas mecanicamente as dez linhas da cultura do arroz em cada parcela, ou 11,0 m^2, sendo os dados expressos na umidade de 13,0%. Primeiro, os dados foram verificados quanto às suposições para a análise de variância, sendo que, para a eficácia de controle houve necessidade de transformação para raiz(x+1). Depois, realizou-se a análise de variância para cada experimento, sendo verificada homogeneidade entre os erros experimentais e a possibilidade de análise conjunta das duas variáveis. Por fim, os dados foram submetidos à análise de variância conjunta pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste t, utilizando-se o nível de 5% de probabilidade do erro experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle de capim-arroz variou em função da interação significativa entre épocas de irrigação e herbicidas ($p<0,01$), em ambas as datas de avaliação da infestação dessa planta daninha na cultura. Na Figura 1a, verifica-se que, quando a lavoura foi irrigada em 1 DAA os valores de eficácia do controle aos 16 DAA foram elevados na maioria dos casos, situando-se entre 95 e 100%. Observa-se também que, na medida em que houve atraso na data de irrigação a amplitude interquartílica desta variável foi aumentando, inclusive com valores de controle inferiores a 40%. Na avaliação aos 32 DAA, os resultados foram similares aos anotados aos 16 DAA (Figura 1b). Esta análise descritiva mostra que a eficácia do controle de alguns herbicidas foi afetada pelo manejo da irrigação da lavoura, enquanto a de outros não sofreu efeito dessa prática de manejo.

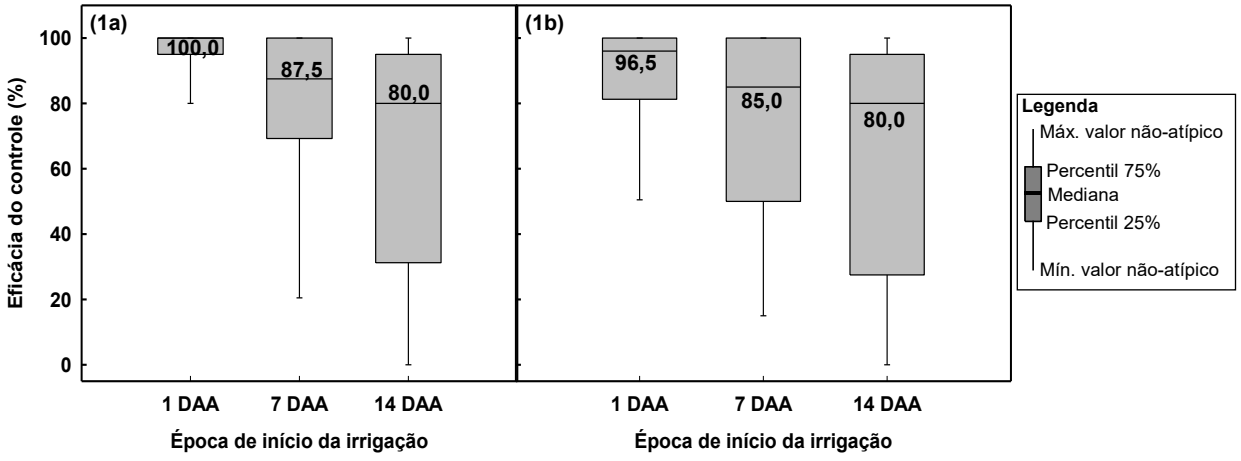


Figura 1. Distribuição da eficácia do controle de capim-arroz com diferentes herbicidas aplicados em pós-emergência, de acordo com a época de início da irrigação, nas avaliações aos 16 (1a) e 32 (1b) dias após a aplicação.

O controle de capim-arroz por herbicida frente às três épocas de início da irrigação pode ser observado na Tabela 2. Ao se comparar a eficácia dos produtos, verifica-se que, das quatorze situações possíveis, houve decréscimo significativo no controle em função do atraso na época de início da irrigação em onze casos e, não houve diferença em três casos, em ambas as datas de avaliação. Isto demonstra que o manejo da irrigação apresentou efeito complementar no controle de capim-arroz, com exceção das parcelas aspergidas com os herbicidas Aura, Only e Kifix. Estes resultados comprovam a hipótese de que o atraso no início da irrigação reduz a eficácia do controle de capim-arroz, e que tal efeito ocorre de foram diferencial entre os herbicidas. Em estudos similares realizados com o herbicida penoxsulam, Pinto et al. (2007) e Panozzo et. al. (2009) também verificaram efeito da época de irrigação no controle de capim-arroz.

Tabela 2. Eficácia do controle de capim-arroz em função de distintos tratamentos herbicidas e três épocas de início da irrigação da cultura, avaliada aos 16 e 32 dias após a aplicação dos herbicidas.

Herbicida	Dose	Eficácia do controle (%)					
		---------- 16 DAA ----------			---------- 32 DAA ----------		
	L ou kg ha^{-1}	1 DAA	7 DAA	14 DAA	1 DAA	7 DAA	14 DAA
Aura	0,85	100 Aa	100 Aa	98 Aa	100 Aa	99 Aa	96 Aa
Clincher	1,50	100 Aa	75 Cb	81 Bb	92 Aa	66 Bb	69 Bb
Starice	0,80	100 Aa	84 Bb	88 Ba	99 Aa	74 Cb	85 Ba
Only	1,50	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa
Kifix	0,14	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa	100 Aa
Ally	0,03	44 Ab	34 Bc	40 Ac	31 Ad	16 Bd	13 Bd
Sirius	0,08	94 Aa	79 Bb	40 Cc	87 Aa	58 Bb	45 Cc
Gladium	0,13	92 Aa	72 Bb	38 Cc	79 Ab	71 Bb	45 Cc
Ricer	0,25	99 Aa	94 Ba	90 Ba	99 Aa	100 Aa	89 Ba
Nominee	0,12	97 Aa	91 Ba	86 Ca	96 Aa	98 Aa	84 Ba
Aurora	0,12	93 Aa	30 Bc	6 Cd	80 Ab	35 Bc	4 Cd
Basagran	1,50	90 Aa	15 Bd	0 Cd	63 Ac	8 Be	0 Cd
Propanil	10,0	96 Aa	87 Ba	26 Cc	85 Aa	68 Bb	28 Cc
Facet	0,75	95 Aa	94 Aa	83 Bb	98 Aa	98 Aa	85 Ba
Testemunha	---	0 Ac	0 Ae	0 Ad	0 Ae	0 Ae	0 Ad
Média	**---**	**93**	**75**	**63**	**86**	**71**	**60**

(1) Letras maiúsculas comparam médias de épocas de inicio da irrigação em uma mesmo herbicida, e letras minúsculas comparam médias de herbicidas em um mesma época de início da irrigação.

O rendimento de grãos de arroz variou em função da interação significativa entre épocas de irrigação e herbicidas ($p<0,01$), e teve valores altamente variáveis, situando-se entre 4.200 e 11.000 kg ha^{-1} (Tabela 3). Em geral, a magnitude desta variável foi reduzida com o atraso na época de início da irrigação da lavoura e, na maioria dos casos, foi

proporcional a eficácia do controle de capim-arroz. Nas parcelas com irrigação retardada houve menor controle da planta daninha (Tabela 2) e, provavelmente, menor efeito residual dos herbicidas, o que acarretou em maior infestação de capim-arroz e, como consequência, menor desempenho agronômico da cultura do arroz irrigado.

Tabela 3. Rendimento de grãos de arroz em função de distintos tratamentos herbicidas e três épocas de início da irrigação da cultura.

Herbicida	Dose	Rendimento de grãos (kg ha^{-1})		
	L ou kg ha^{-1}	1 DAA	7 DAA	14 DAA
Aura	0,85	8.540,9 Cc[(1)]	10.788,3 Aa	9.493,6 Bb
Clincher	1,50	10.035,5 Aab	9.255,8 Bb	8.869,7 Cb
Starice	0,80	9.022,7 Bbc	9.789,9 Aab	9.572,1 Aab
Only	1,50	9.573,2 Cbc	10.094,5 Bab	10.603,1 Aa
Kifix	0,14	9.933,9 Bb	10.798,4 Aa	10.159,5 Cab
Ally	0,03	6.131,5 Ad	5.985,0 Ad	5.357,0 Bd
Sirius	0,08	9.518,2 Ab	8.031,4 Bc	7.281,8 Cc
Gladium	0,13	10.224,5 Aab	9.354,4 Bb	8.857,8 Cb
Ricer	0,25	10.772,7 Aa	10.270,1 Bab	9.853,2 Cab
Nominee	0,12	11.058,8 Aa	9.447,7 Bb	9.194,4 Bb
Aurora	0,12	10.563,2 Aab	6.640,0 Bd	4.231,8 Ce
Basagran	1,50	10.110,2 Aab	6.297,6 Bd	4.414,4 Cde
Propanil	10,0	9.984,8 Aab	8.738,8 Bbc	7.122,2 Cc
Facet	0,75	9.946,4 Ab	10.363,8 Aab	7.481,3 Bc
Testemunha	---	6.997,2 Ad	6.607,2 Ad	6.134,5 Bd
Média	**---**	**9.494,2**	**8.830,9**	**7.908,4**

[(1)]Letras maiúsculas comparam médias de épocas de inicio da irrigação em uma mesmo herbicida, e letras minúsculas comparam médias de herbicidas em um mesma época de início da irrigação.

CONCLUSÕES

A época de início da irrigação teve efeito complementar sobre o controle químico de capim-arroz, sendo os maiores níveis de controle obtidos quando a irrigação ocorreu um dia após a aplicação dos herbicidas. Os herbicidas responderam de forma diferencial às diferentes épocas de início da irrigação, sendo que apenas Aura, Only e Kifix não foram influenciados por esta prática de manejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRES, A. *et al*. Desempenho da cultivar de arroz BRS Pelota e controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) submetidos a quatro épocas de entrada da água após a aplicação de doses reduzidas de herbicidas. **Planta Daninha**, v.25, n.4, p.859-867, 2007.

PANOZZO, L.E. *et al*. Métodos de manejo de *Cyperus esculentus* na lavoura de arroz irrigado. **Planta Daninha**, v.27, n.1, p.165-174, 2009.

PINTO, J.J.O. *et al*. Controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) em função de métodos de manejo na cultura do arroz irrigado. **Planta Daninha**, v.26, n.4, p.767-777, 2008.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI. **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Porto Alegre, RS: SOSBAI, 2010. 188 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ASSOCIAÇÕES DE HERBICIDAS NO MANEJO DE CAPIM-ARROZ

KALSING, A. (EEA/IRGA, Cachoeirinha/RS - augusto@fundacaoirga.org.br), MENEZES, V.G. (EEA/IRGA, Cachoeirinha/RS - vmgaedke@yahoo.com.br), HAAS, V. (UFRGS, Porto Alegre/RS - vhaas@ibest.com.br), FELIN, J.P. (UFRGS, Porto Alegre/RS - jpfelin@hotmail.com), SIMONETTI, P.H.B. (ULBRA, Canoas/RS - pedrobsimonetti@hotmail.com), MATZENBACHER, F.O. (EEA/IRGA, Cachoeirinha/RS - felipematzenbacher@gmail.com).

RESUMO: O objetivo do trabalho foi o de avaliar os efeitos do uso associado de herbicidas aplicados em pré e pós-emergência do arroz no controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.). Para isto, foi realizado um experimento a campo, delineado em blocos casualizados, testando-se distintas associações de herbicidas aplicados pré e pós-emergência da cultura. Foram avaliadas a eficácia do controle, a fitointoxicação visual e o rendimento de grãos. Na maioria dos casos, o uso associado de herbicidas em pré e pós-emergência da cultura propiciou controle eficaz do capim-arroz e incrementou do rendimento de grãos do arroz, em relação à situação sem controle da planta daninha.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, *Echinochloa* spp., controle, resistência, prevenção.

INTRODUÇÃO

O capim-arroz (*Echinochloa* spp.) ocorre com grande frequência e distribuição nas regiões produtoras de arroz irrigado, sendo uma das principais plantas daninhas infestantes da cultura no Brasil e no mundo. Os danos causados por esta espécie daninha à cultura incluem redução do rendimento de grãos, diminuição da eficiência da operação de colheita e incremento dos custos de produção de arroz. Em condições de cultivo de arroz irrigado na região sul do Brasil, estima-se perdas de 4 a 30% do potencial de rendimento da cultura por planta de capim-arroz por m^2 (Galon et al., 2007). Por essa razão, é necessário utilizar estratégias de manejo eficazes e sustentáveis desta e de outras plantas daninhas para se atingir elevados patamares produtivos na lavoura de arroz.

Na safra 2011/12, cerca de 50% das áreas orizícolas do Estado do Rio Grande do Sul cultivaram arroz Clearfield®, o que representa a maior área agrícola do mundo com o

emprego desta tecnologia (IRGA, 2012). Esta necessidade advém da elevada infestação destas lavouras com arroz-vermelho, pois essa tecnologia permite controlar a infestante de forma eficaz e seletiva para o arroz cultivado. Mas, o uso contínuo desta tática contribuiu para o surgimento de plantas daninhas resistentes às imidazolinonas, havendo relatos de casos em, pelo menos, três espécies (Heap, 2012). Dentre esses casos, aqueles que envolvem os biótipos de capim-arroz têm tido destaque devido ao aumento significativo dos relatos de resistência nas duas últimas safras agrícolas.

A associação de herbicidas com diferentes grupos químicos e/ou mecanismos de ação no tempo e no espaço é uma das alternativas de manejo de biótipos de plantas daninhas resistentes em determinada cultura. No caso do arroz irrigado, o conhecimento de diferentes opções de associações de herbicidas permite que os orizicultores restabeleçam o controle de biótipos de capim-arroz resistentes. Além disto, esta estratégia também pode ser utilizada com sucesso na prevenção de casos de resistência, por reduzir significativamente a pressão de seleção sobre as plantas daninhas. Deste modo, o objetivo do presente estudo foi o de avaliar a eficácia do controle de capim-arroz com o uso associado de diferentes herbicidas aplicados em pré e pós-emergência da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo na Estação Experimental do Arroz, no Instituto Rio Grandense do Arroz (EEA/IRGA), em Cachoeirinha-RS, durante a estação de crescimento 2011/12. A cultura do arroz irrigado foi implantada no sistema de cultivo mínimo e o seu manejo foi realizado com base nas indicações da pesquisa para a cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2010). A semeadura da lavoura foi realizada na época considerada tardia (08/12/11), com 80 kg ha^{-1} de sementes de arroz, o que resultou na população inicial de 150 plantas m^{-2}. A cultivar utilizada foi Puitá INTA CL, resistente aos herbicidas do grupo das imidazolinonas. A adubação do solo ocorreu pela distribuição nas linhas de semeadura de 350 kg ha^{-1} da fórmula 04-17-27, o que aportou ao solo 14 kg ha^{-1} N, 60 kg ha^{-1} P_2O_5 e 95 kg ha^{-1} K_2O. Além disto, aplicaram-se em cobertura duas doses de adubo nitrogenado, a seguir: 80 e 40 kg ha^{-1} N, por ocasião da emissão da quarta e oitava folhas do arroz cultivado, respectivamente.

O delineamento experimental foi o de blocos completamente casualizados, com tratamentos arranjados em parcelas subdivididas, utilizando-se três repetições para cada combinação de tratamento. Nas parcelas principais foram alocados quatro herbicidas aplicados em pré-emergência e nas subparcelas foram alocados cinco associações de herbicidas em pós-emergência (Tabela 1). As unidades experimentais corresponderam a parcelas com dimensões de 7,0 x 1,7 m, nas quais foram aplicadas, de forma aleatória,

as diferentes combinações entre os herbicidas. A aplicação em pré-emergência foi realizada logo após a semeadura da cultura, enquanto as aplicações em pós-emergência ocorreram por ocasião da terceira folha das plantas de arroz. Para realizar as aplicações de herbicidas, utilizou-se um pulverizador costal de precisão, munido de pontas de jato leque do tipo 110.03, calibrado para uma vazão de 110 L ha^{-1}.

Tabela 1. Tratamentos herbicidas utilizados no três experimentos.

Tratamento herbicida		Dose testada	
Produto comercial	Ingrediente ativo	g i.a. ha^{-1}	L ou kg p.c. ha^{-1}
---------- Tratamentos alocados nas parcelas ----------			
Gamit[(1)]	Clomazone	720,0	2,00
Goal	Oxifluorfen	240,0	1,00
Herbadox	Pendimethalin	1.750,0	3,50
Saturn	Thiobencarb	5.000,0	10,00
Testemunha	---	---	---
---------- Tratamentos alocados nas subparcelas[(2)] ----------			
Kifix	Imazapyr + imazapic	7,3+2,4	0,14
Kifix + Aura	Imazapyr + imazapic + profoxydim	7,3+2,4+170,0	0,14+0,85
Kifix + Clincher	Imazapyr + imazapic + cyalofop-butyl	7,3+2,4+270,0	0,14+1,50
Kifix + Facet	Imazapyr + imazapic + quinclorac	7,3+2,4+375,0	0,14+0,75
Kifix + Propanil	Imazapyr + imazapic + propanil	7,3+2,4+3.600,0	0,14+10,0
Testemunha	---	---	---

[(1)]Adicionou-se dietholat (Permit) no tratamento das sementes de arroz.

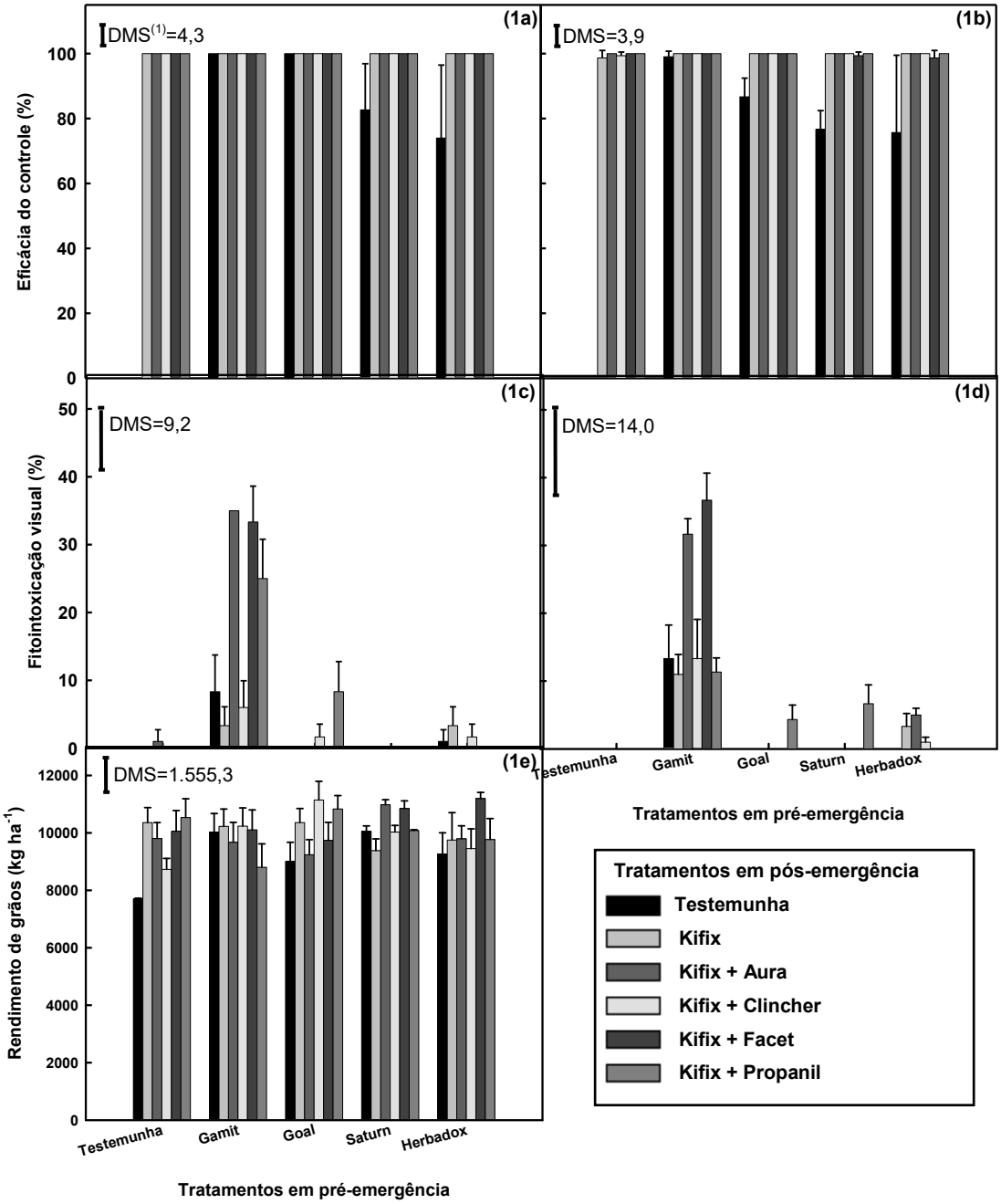
[(2)]Adicionou-se adjuvante Dash (0,5 $v.v.^{-1}$) em todos os tratamentos herbicidas.

As variáveis avaliadas para determinar os efeitos dos tratamentos foram: a eficácia do controle (%) e fitointoxicação (%) aos 20 e 30 dias após a aplicação (DAA), e rendimento de grãos (kg ha^{-1}). Para determinar o rendimento de grãos foram colhidas mecanicamente as dez linhas da cultura do arroz em cada parcela, ou 11,0 m^2, sendo os dados expressos na umidade de 13,0%. Primeiro, os dados foram verificados quanto às suposições para a análise de variância, sendo que, para a fitointoxicação visual houve necessidade de transformação para raiz(x+0,5). Depois, os dados foram submetidos à análise de variância conjunta pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de t, utilizando-se o nível de 5% de probabilidade do erro experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle de capim-arroz variou em função da interação significativa entre os fatores herbicidas em pré-emergência e herbicidas pós-emergência, nas duas datas de avaliação da infestação (Figura 1a e 1b). Os tratamentos contendo herbicidas foram sempre estatisticamente superiores à testemunha sem controle e, na maioria dos casos, houve controle absoluto das plantas de capim-arroz. Verifica-se que nas parcelas tratadas apenas

com Saturn e Herbadox, na avaliação aos 16 e 32 DAA, e com Goal aos 32 DAA, houve menor eficácia do controle dessa planta daninha. Estes resultados demonstram ser necessário associar herbicidas em pós-emergência aos tratamentos em pré-emergência para obtenção de elevada eficácia de controle de capim-arroz na cultura.



* Densidade populacional média de capim-arroz na área: 6,5 plantas m^{-2}.
(1) Diferença mínima significativa ($p<0,05$) para comparar médias entre quaisquer tratamentos.

Figura 1. Eficácia do controle de capim-arroz aos 20 (1a) e 30 (1b) dias após a aplicação, fitointoxicação das plantas de arroz aos 20 (1c) e 30 (1d) dias após a aplicação

e rendimento de grãos da cultura (1e), em função de diferentes associações de herbicidas em pré e pós-emergência da cultura.

Quanto à fitointoxicação visual, verificou-se interação significativa entre os fatores herbicidas em pré-emergência e herbicidas pós-emergência, nas duas datas de avaliação de sintomas na cultura (Figura 1c e 1d). Observa-se que, de maneira geral, somente as plantas de arroz das parcelas tratadas com Gamit foram injuriadas de foram acentuada, com valores médios situando-se entre 5 e 40%. Em alguns casos, também se nota efeito das misturas Kifix+Aura, Kifix+Facet e Kifix+Propanil, mas que na maioria das vezes não se diferenciaram significativamente da testemunha. O rendimento de grãos também variou em função da interação significativa entre herbicidas em pré-emergência e pós-emergência, e teve valores entre 7.700 e 11.000 kg ha^{-1} (Figura 1e). As plantas das parcelas tratadas com herbicidas foram geralmente mais produtivas do que as da testemunha sem controle e, na maioria dos casos, não diferiram estatisticamente entre si.

Os resultados obtidos no presente trabalho confirmam que o uso associado de herbicidas aplicados em pré e pós-emergência constitui-se em uma estratégia eficaz para o manejo de capim-arroz na orizicultura. Pôde-se avaliar e demonstrar, pelo menos, vinte diferentes opções de combinações de herbicidas, as quais podem ser utilizadas de acordo com as condições de cada produtor. Vale ressaltar que essa estratégia pode ser utilizada com sucesso tanto no manejo como na prevenção de casos de resistência, por reduzir a pressão de seleção sobre as plantas daninhas. De fato, é necessário haver conscientização de que somente associando-se diferentes herbicidas e práticas agrícolas será possível manejar o capim-arroz de forma mais sustentável.

CONCLUSÕES

O uso associado de herbicidas em pré e pós-emergência da cultura do arroz propicia controle eficaz do capim-arroz e incremento do rendimento de grãos da cultura, em relação à situação sem controle da planta daninha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GALON, L. *et al*. Estimativa das perdas de produtividade de grãos em cultivares de arroz (*Oryza sativa*) pela interferência do capim-arroz (*Echinochloa* spp.). **Planta Daninha**, v.25, n.4, p. 697-707, 2007.

HEAP, I. **The international survey of herbicide resistant weeds**. Disponível em: <http://www.weedscience.org>. Acesso: 10/04/12.

INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ – IRGA **Área, Produção e Produtividade**. <http:/www.irga.rs.gov.br/uploads/anexos/1299787796Area_Producao_e_Produtividade.pdf> Acesso: 12/04/12.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI. **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Porto Alegre, RS: SOSBAI, 2010. 188 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

NÍVEL DE DANO ECONÔMICO DE LEITEIRO (*Euphorbia heterophylla*) NA CULTURA DO FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris*)

TREZZI; M. M. (UTFPR, Pato Branco/PR – trezzim@gmail.com), MACHADO, A. B. (UTFPR, Pato Branco/PR – ab_machado@yahoo.com.br), PATEL; F. (UTFPR, Pato Branco/PR – patel.utfpr@gmail.com), VIDAL, R. (UFRGS, Porto Alegre/RS – ribas.vidal@gmail.com), CIESLIK, L. F. (UTFPR, Pato Branco/PR – lucas_cieslik@hotmail.com), MACHADO, A. B (UTFPR, Francisco Beltrão/PR – admachado94@yahoo.com.br).

RESUMO: A cultura do feijão apresenta grande importância econômica para o Brasil e especificamente para a região do Sudoeste do Paraná, onde é cultivado em diferentes épocas do ano, principalmente por pequenos e médios produtores rurais. Diante disso, realizou-se um experimento na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco, com objetivo de avaliar o nível de dano econômico de *E. heterophylla* na cultura do feijão sob diferentes densidades e épocas de semeadura desta infestante em relação à cultura. O experimento foi conduzido a campo em delineamento de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas com quatro repetições. Nas parcelas principais foram locadas oito densidades esperadas de *E. heterophylla* (0, 6, 10, 17, 29, 49, 83 e 142 pl m^{-2}) e nas subparcelas duas épocas de semeadura de *E. heterophylla* (12 dias antes da semeadura do feijão e simultaneamente a cultura). Através dos dados gerados, calculou-se o nível de dano econômico de *E. heterophylla* na cultura do feijão, considerando as duas épocas de implantação da espécie, utilizando-se como base a equação proposta por Lindquist & Kropff (1996). Os valores de perdas percentuais diárias utilizadas para este modelo foram calculados com base no modelo de hipérbole retangular. Os NDEs para as duas épocas de semeadura de *E. heterophylla* foram altos, o que justifica o controle dessa infestante antecedendo o plantio, antes que ocorra perdas significativas. Os NDE´s variaram de acordo com o rendimento do feijão, custo de aplicação, preço de comercialização da cultura e eficiência do herbicida.

Palavras-chave: Competição, dano econômico, planta daninha.

INTRODUÇÃO

O Nível de dano econômico pode ser definido como a densidade populacional, ou nível de dano, em que devem ser tomadas medidas de controle para evitar que ocorra dano econômico à cultura (COBLE e MORTENSEN, 1991). O conhecimento da capacidade de interferência de plantas daninhas sobre as culturas é importante na tomada de decisão para realização do controle. De posse dessa informação, conhecendo o preço do produto colhido, o custo do controle e o rendimento estimado da cultura, será possível determinar o nível de dano econômico (NDE) das plantas daninhas, ou seja, a densidade dessas cuja interferência sobre a cultura superará o custo do controle (RADOSEVICH et al., 2007).

No Brasil, a aplicação do NDE é uma prática muito difundida na tomada de decisão para controle de pragas e doenças em plantas, porém sua aplicação na área de plantas daninhas ainda é restrita. Na cultura do feijão a utilização de modelos bioeconômicos é de grande importância porque poderiam resultar em redução de custos de produção. Isso é muito importante, pois a maioria dos produtores de feijão são classificados como “pequenos produtores rurais”, que apresentam baixa renda na propriedade agrícola e poderiam investir os recursos demandados para o controle de plantas daninhas em outros gargalos da cultura.

A adoção do NDE para tomar iniciativa de controle de plantas daninhas deve ser feita onde existe integração com outras práticas alternativas de controle, tais como rotação de culturas, arranjo adequado de plantas, uso de variedades adaptadas e mais competitivas, aplicação de doses adequadas de herbicidas, para com isso minimizar os efeitos negativos das plantas daninhas, tornando cada vez mais racional o uso do manejo químico (RIZZARDI et al., 2003).

Experimentos que avaliem o NDE de plantas daninhas em culturas são extremamente importante como ferramenta de tomada de decisão de controle, para que se possa em alguns casos reduzir o uso de herbicidas, evitando contaminações ao ambiente e reduzindo os custos aos agricultores.

Este trabalho teve por objetivo identificar o nível de dano econômico, para épocas distintas de semeadura de *E. heterophylla* em relação à semeadura do feijão, utilizando o método de hipérbole retangular.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, na Estação Experimental do Campus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, situada no município de Pato Branco - PR, no período de outubro de 2010 a janeiro de 2011. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas principais foram locadas oito densidades de *E. heterophylla* (0, 6, 10, 17, 29, 49, 83 e 142 plantas m^{-2}) e nas subparcelas duas épocas de semeadura de *E. heterophylla* em relação ao feijoeiro (12 dias antes e no momento da semeadura do feijão). Cada unidade experimental teve área

correspondente de 13,5 m^2. A semeadura foi realizada com a cultivar IPR Tiziu, a uma profundidade de 5 cm, com espaçamento entre linhas de 0,45 m e uma densidade de aproximadamente 220.000 plantas ha^{-1}.

A adubação de base foi realizada de acordo com análise de solo e necessidade da cultura. As sementes de feijão foram tratadas com o fungicida e inseticida. A semeadura de *E. heterophylla* foi realizada manualmente, a lanço, objetivando a distribuição uniforme nas subparcelas. Foi realizado o controle das plantas daninhas monocotiledôneas com o herbicida e as demais dicotiledôneas, com exceção de *E. heterophylla*, foram arrancadas manualmente.

Através do cálculo do modelo de hipérbole retangular e do modelo linear encontrou-se o valor de "i", o qual representa a perda de rendimento em % que cada planta de *E. heterophylla* reduziu na produtividade da cultura do feijão. Através do valor de "i" pode-se realizar o cálculo do Nível de dano Econômico (NDE) com base na equação proposta por Lindquist e Kropff (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos no cálculo do NDE para plantas de *E. heterophylla* em competição com feijão sofreram fortes variações, sendo influenciados pela época de semeadura de *E. heterophylla,* potencial de rendimento da cultura, preço obtido pela comercialização, custo de controle pelo herbicida e eficiência do herbicida no controle de *E. heterophylla* (Figura 1). Observa-se de maneira geral que o NDE variou de 0,33 a 2,25 plantas de *E. heterophylla* por m^{-2} (Figura 1).

Comparando-se as diferentes épocas de semeadura de plantas de *E. heterophylla* (12 DAS e 0 DAS) observa-se que, à medida em que se atrasa a semeadura da cultura do feijão em relação ao das plantas de *E. heterophylla,* diminuem-se os valores do NDE. Isso é explicado pelos valores do parâmetro "i", ou seja, plantas de *E. heterophylla* que emergiram antes da cultura (12 DAS) apresentam maior competitividade com o feijão (maior valor de i), quando comparadas à semeadura simultânea à cultura do feijão. Entre as épocas de implantação de *E. heterophylla* em relação a semeadura do feijão variaram de no mínimo 48,9 % e, no máximo 56,4%. Dessa forma, a época de semeadura das plantas de *E. heterophylla* com relação à cultura do feijão é de extrema importância na definição do NDE, pois é responsável por grande variação na magnitude de seus valores, resultante da variação no dano ocasionado por cada unidade de planta daninha.

Além da época de semeadura das plantas de *E. heterophylla,* outros fatores influenciam o NDE. O aumento do potencial de rendimento da cultura do feijão e do preço a ser recebido pelo produto colhido resultam em redução nos valores de NDE (Figura 1). O percentual de redução foi similar nas duas épocas de implantação de *E. heterophylla.* As

variações de NDE em função do potencial de rendimento foram de 61,77% e 61,22%, para a semeadura simultânea e 12 DAS, respectivamente (Figura 1). Os percentuais de variação de NDE devido à modificação no preço do produto foram de 44,7 % a 44,25 %, para as épocas de 12 DAS e semeadura simultânea, respectivamente (Figura 1).

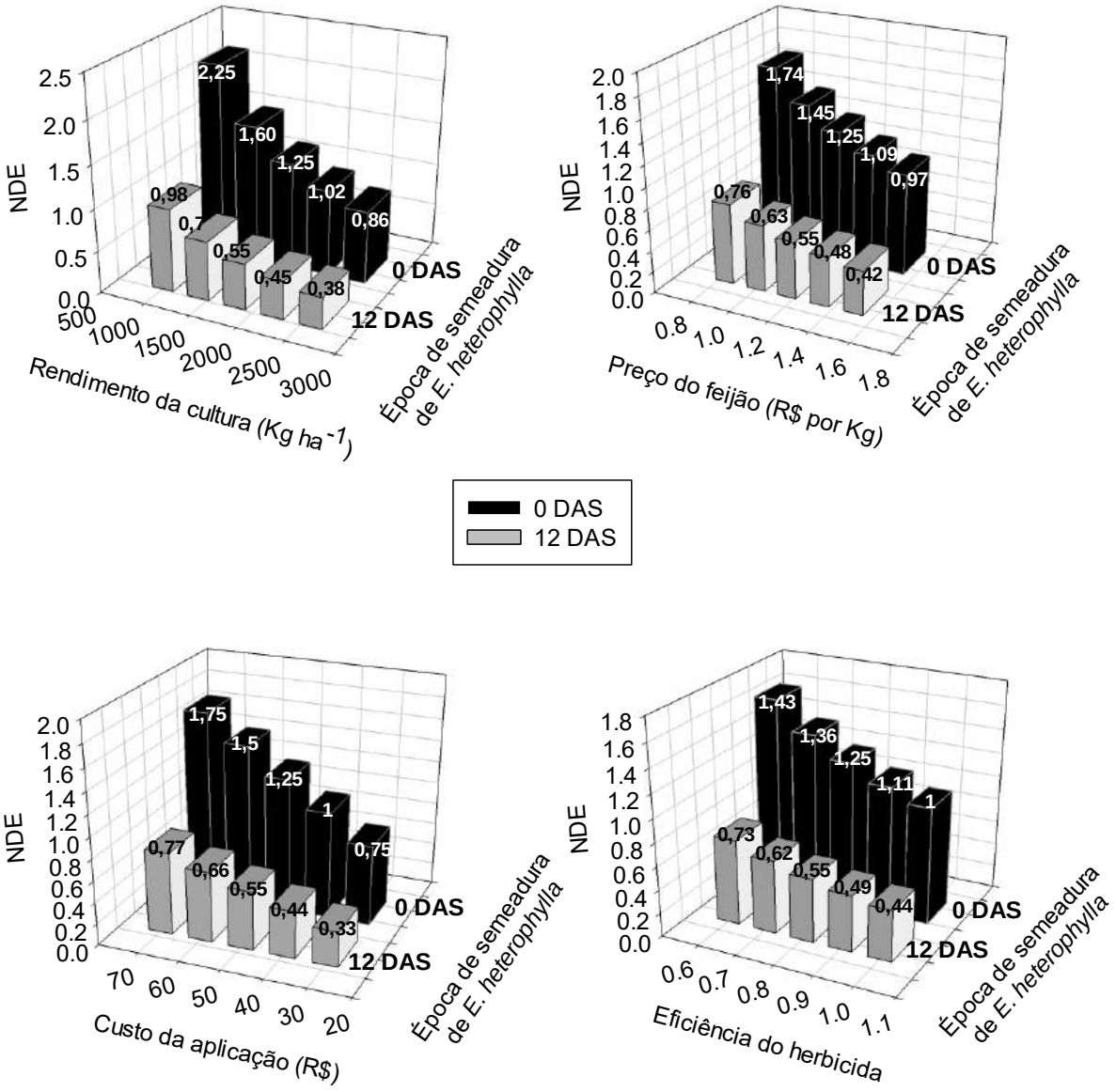


Figura 1 - Nível de dano econômico de plantas de *E. heterophylla* na cultura do feijão calculados pelo modelo de hipérbole retangular em função do potencial de rendimento de grãos, preço pago à cultura, custo de aplicação e eficiência do herbicida. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2011.

Assim, pode-se afirmar em situações com alto potencial produtivo e boa expectativa de preço do produto colhido, torna-se mais econômico o controle sob baixa população de plantas de *E. heterophylla.* No entanto, situações em que se tem expectativa de baixo potencial produtivo e menores preços do produto colhido pode-se tolerar maiores densidades de plantas de *E. heterophylla* para o controle ser economicamente viável.

O rendimento da cultura do feijão pode variar de acordo com as condições climáticas, fertilidade do solo e do manejo utilizado durante o desenvolvimento da cultura, enquanto os preços praticados na região variam de acordo com o mercado interno, quantidade em estoque de produto, relação oferta/demanda e qualidade do produto final.

À medida em que se aumenta a eficiência do herbicida no controle de plantas daninhas, mantendo os demais fatores fixos, diminui-se o NDE (Figura 1), ou seja, quanto menor a eficiência do herbicida necessita-se de maiores densidades de plantas de *E. heterophylla* para justificar o controle. Isso ocorre para ambas as épocas de semeadura de *E. heterophylla.* As variações de NDE foram de 30,06% e 39,72%, para as épocas de 0 DAS e 12 DAS, respectivamente (Figura 1).

Os diferentes custos de controle das plantas daninhas, também influenciaram na tomada de decisão para o controle, ou seja, quanto maior o custo de controle maior o NDE. Aplicações que exijam alto custo de controle necessitam de maiores densidades de plantas daninhas para se tornarem economicamente viáveis. As variações de NDE foram de 57,14% e 57,16%, para as épocas de 0 DAS e 12 DAS, respectivamente (Figura 1).

Em ordem decrescente de fatores influenciando o NDE, considerando-se o modelo hiperbólico, pode-se estabelecer: rendimento de grãos > custo da aplicação > época de semeadura de *E. heterophylla* em relação a cultura do feijão > preço obtido pelo feijão > eficiência do herbicida.

CONCLUSÕES

O aumento na perda de rendimento por unidade de planta daninha, rendimento da cultura, eficiência do herbicida e valor do produto colhido ocasionaram diminuição dos valores dos níveis de dano econômico. No entanto, o aumento do custo de controle de plantas de *E. heterophylla* aumentou os valores do nível de dano econômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COBLE, H. D.; MORTENSEN, D. A. The treshold concept and its application to weed science. **Weed Technology**, v. 6, n. 1, p. 191-195, 1991.

LINDQUIST, J. L.; KROPFF, M. J. Applications of an ecophysiological model for irrigated rice (*Oryza sativa*) - *Echinochloa* competition. **Weed Science.**, v. 44, n. 1, p. 52-56, 1996.

RADOSEVICH, S. et. al. **Ecology of weeds and invasive plants**. Third Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, p.454, 2007.

RIZZARDI, M. A. et al. Nível de dano econômico como critério para controle de picão preto em soja. **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.273-282, 2003.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

IMPACTO DE DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA E DENSIDADES DE LEITEIRO (*Euphorbia heterophylla*) SOBRE O RENDIMENTO DA CULTURA DO FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris*)

MACHADO, A. B. (UTFPR, Pato Branco/PR – ab_machado@yahoo.com.br), PATEL; F. (UTFPR, Pato Branco/PR – patel.utfpr@gmail.com), TREZZI; M. M. (UTFPR, Pato Branco/PR – trezzim@gmail.com), VIDAL, R. (UFRGS, Porto Alegre/RS – ribas.vidal@gmail.com), CIESLIK, L. F. (UTFPR, Pato Branco/PR – lucas_cieslik@hotmail.com), DEBASTIANI, F. (UTFPR, Pato Branco/PR – fernando.db@hotmail.com).

RESUMO: A cultura do feijão apresenta grande importância econômica para o Brasil e especificamente para a região do Sudoeste do Paraná, onde é cultivado principalmente em pequenas e médias propriedades, sendo imprescindível o estudo cientifico dos sistemas de produção e o avanço tecnológico para aumentar sua produtividade e rentabilidade. Nesse contexto, realizou-se um experimento na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco, com objetivo de avaliar o impacto da competição de *E. heterophylla* sob diferentes densidades e épocas de semeadura sobre o rendimento do feijão e seus componentes. O experimento foi conduzido a campo em delineamento de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas com quatro repetições. Nas parcelas principais foram locadas oito densidades esperadas de *E. heterophylla* (0, 6, 10, 17, 29, 49, 83 e 142 pl m^{-2}) e nas subparcelas duas épocas de semeadura de *E. heterophylla* (12 dias antes da semeadura do feijão e simultaneamente a cultura). Com o aumento da densidade da espécie daninha ocorreu uma diminuição de forma exponencial no rendimento de grãos da cultura do feijão. No entanto, quando plantas de *E. heterophylla* tem sua semeadura antecipada à cultura, as mesmas são mais competitivas, acarretando uma maior perda no rendimento de grãos da cultura do feijão, devido principalmente à redução do número de legumes por planta.

Palavras-chave: Competição, perda de rendimento, planta daninha.

INTRODUÇÃO

O feijão é um dos principais constituintes da dieta alimentar da população brasileira, principalmente por ser excelente fonte de proteína e carboidratos e, além disso, apresentar outros nutrientes essenciais ao ser humano. Dentre as principais culturas anuais cultivadas no Brasil, a cultura do feijão provavelmente é a que apresenta mais elevada perda percentual de rendimento ocasionada pela competição com plantas daninhas. Por ser uma espécie muito cultivada em pequenas propriedades rurais, o controle dessas infestantes muitas vezes é realizado manualmente, através de capina e arranquio, com controle na maioria dos casos em momento inadequado, em que já houve perda significativa no rendimento de grãos. No Brasil, pode-se estimar perdas na ordem de 25% do rendimento de grãos, ou seja, equivalente a R$ 1 bilhão de reais anualmente (Vidal et al., 2010). De acordo com Kozlowski et al. (2002) a produtividade do feijoeiro pode ser afetada por vários fatores, sendo que a interferência das plantas daninhas pode reduzir a produtividade de grãos em mais de 80%. Segundo Salgado et al. (2007) a interferência das plantas daninhas durante todo o ciclo de vida do feijoeiro reduziu a produtividade em 67%. No entanto, existem poucos trabalhos de pesquisas com relação à cultura do feijão, principalmente quanto ao manejo de plantas daninhas, quando comparado a outras culturas como soja, milho, arroz e cana-de-açúcar.

A pesquisa vem desenvolvendo cultivares de feijão cada vez mais adaptadas ao clima da região do Sudoeste do Paraná, com excelente potencial produtivo, no entanto há necessidade de aprimoramento dos sistemas de manejo existentes para se obter produtividades mais elevadas.

O presente estudo teve por objetivos avaliar o impacto da competição de *E. heterophylla* sob diferentes densidades e épocas de semeadura sobre o rendimento do feijão e seus componentes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, na Estação Experimental do Campus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, situada no município de Pato Branco - PR, no período de outubro de 2010 a janeiro de 2011. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas principais foram locadas oito densidades de *E. heterophylla* (0, 6, 10, 17, 29, 49, 83 e 142 plantas m^{-2}) e nas subparcelas duas épocas de semeadura de *E. heterophylla* em relação ao feijoeiro (12 dias antes e no momento da semeadura do feijão). Cada unidade experimental teve área correspondente de 13,5 m^2. A semeadura foi realizada com a cultivar IPR Tiziu, a uma profundidade de 5 cm, com espaçamento entre linhas de 0,45 m e uma densidade de aproximadamente 220.000 plantas ha^{-1}.

A adubação de base foi realizada de acordo com análise de solo e necessidade da cultura. As sementes de feijão foram tratadas com o fungicida e inseticida. A semeadura de *E. heterophylla* foi realizada manualmente, a lanço, objetivando a distribuição uniforme nas subparcelas. Foi realizado o controle das plantas daninhas monocotiledôneas com o herbicida e as demais dicotiledôneas, com exceção de *E. heterophylla*, foram arrancadas manualmente.

As avaliações dos componentes de rendimento das plantas de feijão foram procedidas em amostras de cinco plantas por unidade experimental, as quais foram definidas aleatoriamente no momento da colheita, sendo determinadas: 1) número de legumes por planta; 2) número de grãos por legume; 3) peso de mil sementes e 4) número de plantas m^{-2}. Para avaliar o rendimento da cultura kg ha^{-1}, efetuou-se a colheita em uma área útil de 5,4 m^{-2} em cada unidade experimental.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância. Quando significativo o teste F ($P \leq 0,05$ para efeitos principais e $P \leq 0,15$ para interações), procedeu-se análise de regressão entre a variável resposta densidade de plantas em cada época de implantação, sendo ajustadas através do modelo exponencial decrescente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os componentes do rendimento analisados, a análise da variância pelo teste F detectou significância apenas para o número de legumes por planta.

Para o componente número de legumes por planta houve significância apenas do fator densidade de plantas de *E. heterophylla* (Figura 1C). Com o aumento da densidade da espécie daninha houve redução exponencial no número de legumes por planta de feijão (Figura 1C). A redução do número de legumes ocorreu devido à competição por água, luz e nutrientes. Embora o montante de redução neste componente seja acumulativo com o aumento da densidade de *E. heterophylla*, o que significa que os decréscimos são maiores nas densidades mais elevadas, nas menores densidades a redução por planta de *E. heterophylla* foi mais acentuada, afetando drasticamente o rendimento da cultura.

Em relação aos demais componentes do rendimento, número de grãos por legume, peso de mil grãos e número de plantas m^{-2}, não houve significância dos fatores densidade e época de emergência da espécie daninha, ou seja, os tratamentos não afetaram os mesmos (Figura 1).

A produção final, expressa em rendimento de grãos por unidade de área, foi reduzida de forma exponencial em função da infestação de *E. heterophylla*, nas duas épocas de semeadura (Figura 2). As perdas de rendimento de feijão foram maiores quando as plantas de *E. heterophylla* foram semeadas aos 12 DAS, comparativamente à sua implantação simultaneamente ao feijão. As menores perdas de rendimento de grãos de feijão foram

observadas na implantação simultânea, devido à existência de condições mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas cultivadas, em comparação à época de 12 DAS (Figura 2).

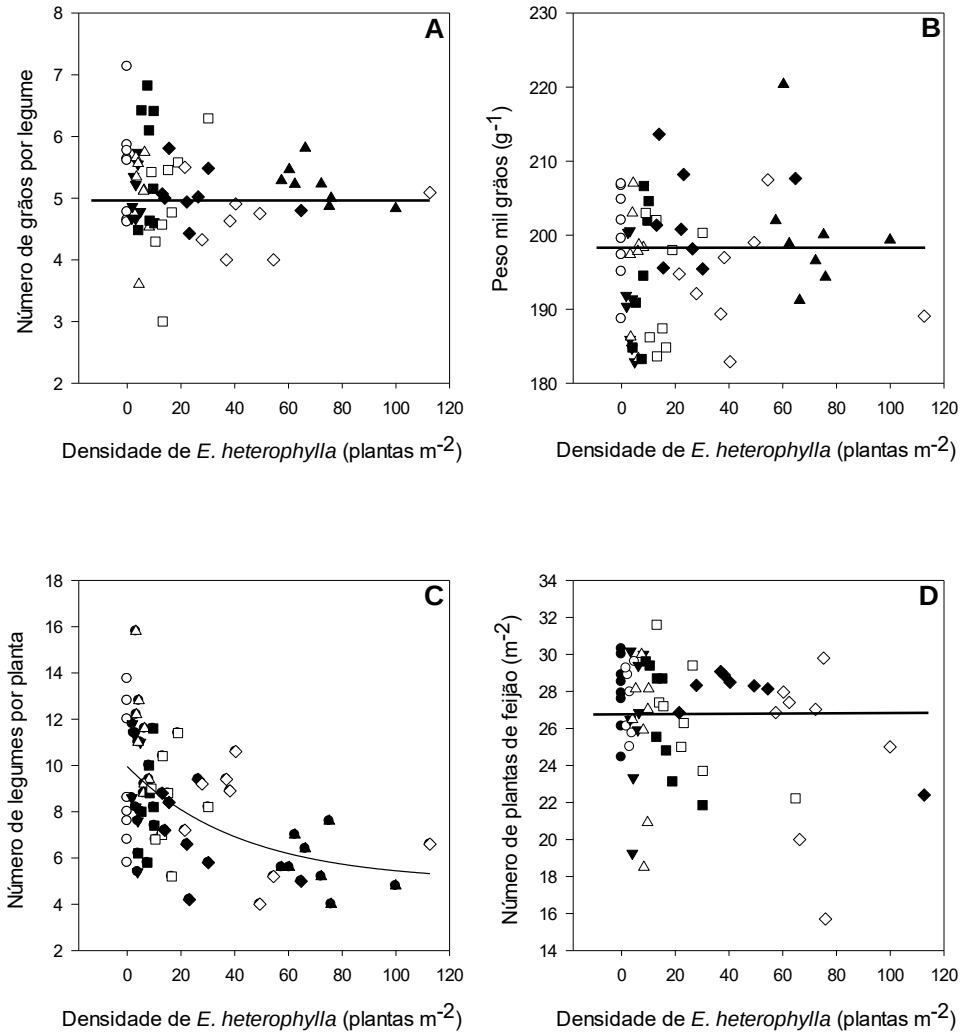


Figura 1 - Número de grãos por legume (A), peso de mil grãos (B), número de legumes por planta (C) e número de plantas m^{-2} (D) de feijão em função das densidades esperadas de *E. heterophylla* 0 (●), 6 (o), 10 (▼), 17 (∆), 29 (■), 49 (□), 83 (♦) e 142 (◊) plantas m^{-2}, na média de duas épocas de semeadura da espécie daninha em relação ao feijão. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2011.

Com a implantação simultânea das duas espécies (*E. heterophylla* e feijão), o menor rendimento de grãos estimado pela equação exponencial decrescente foi de 1200 kg ha^{-1}, o que representa perda média de 48% no rendimento de grãos, enquanto que a implantação aos 12 DAS, o menor rendimento foi de 980 kg ha^{-1}, o qual representa perda de 60% no rendimento de grãos da cultura do feijão (Figura 2).

Para a época de implantação de *E. heterophylla* aos 12 DAS, o declínio mais acentuado no rendimento de grãos de feijão ocorreu até a população de 16,57 plantas de *E. heterophylla* m^{-2}, em que cada planta reduziu em 64,5 Kg ha^{-1}. Para a época de implantação

simultânea, o declínio mais acentuado ocorreu até a população de 40,37 plantas de *E. heterophylla* m^{-2}, em que cada planta reduziu o rendimento de grãos em 15,8 Kg ha^{-1}.

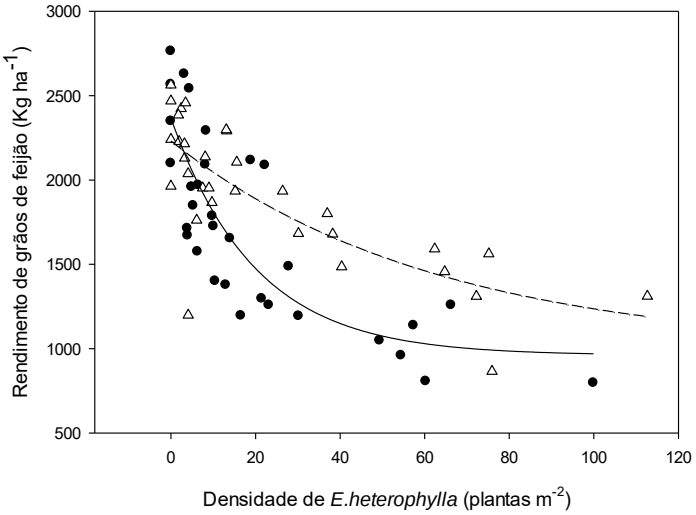


Figura 1 - Rendimento de grãos de feijão (Kg ha^{-1}) em função de diferentes densidades de plantas de *E. heterophylla* m^{-2} e de duas épocas de semeadura da planta daninha (12 DAS ●—●; 0 DAS Δ– – –Δ) em relação à semeadura do feijão. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2011.

CONCLUSÃO

As perdas de rendimento de feijão aumentaram exponencialmente em função do aumento da elevação na densidade de plantas de *E. heterophylla*. A implantação simultânea entre espécie cultivada e daninha resultou em perda máxima de 48% no rendimento de grãos de feijão, enquanto que a semeadura de *E. heterophylla* 12 dias antes do feijão resultou em perda de 60% no rendimento de grãos. O número de legumes por planta foi o principal componente do rendimento afetado pela competição.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela concessão de bolsas de produtividade ao terceiro e quarto autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VIDAL, R.A. et al. Nível crítico de dano (NCD) de infestantes na cultura de feijão. In: VIDAL, R.A. et al. **Nível crítico de dano de infestantes em culturas anuais**. Porto Alegre: Evangraf, 2010. p. 32-38.

KOZLOWSKI, L. A. et al. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta**. Planta Daninha**, Viçosa, v.20, n.2, p.213-220, 2002.

SALGADO, T. P. et al. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 3, p. 443-448, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris*) INFLUENCIADAS PELO PROCESSO COMPETITIVO COM PLANTAS DE LEITEIRO (*Euphorbia heterophylla*)

MACHADO, A. B. (UTFPR, Pato Branco/PR – ab_machado@yahoo.com.br), PATEL; F. (UTFPR, Pato Branco/PR – patel.utfpr@gmail.com), TREZZI; M. M. (UTFPR, Pato Branco/PR – trezzim@gmail.com), VIDAL, R. (UFRGS, Porto Alegre/RS – ribas.vidal@gmail.com), CIESLIK, L. F. (UTFPR, Pato Branco/PR – lucas_cieslik@hotmail.com), PARIZOTTO, D. L. (Eng. Agr. – dlparizotto@hotmail.com).

RESUMO: A cultura do feijão apresenta grande importância econômica para o Sudoeste do Paraná, assim como em outras partes do território nacional e do mundo. Há carência de trabalhos de pesquisa que investiguem o potencial de dano gerado pelas plantas daninhas nesta cultura e parâmetros de tomada de decisão de controle que possam ser utilizados pelos agricultores. Com o objetivo de mensurar a influência de plantas de *E. heterophylla* sobre as variáveis morfológicas de feijão, realizou-se um experimento a campo na Área Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. O experimento objetivou determinar a influência da competição de populações de plantas de *E. heterophylla* com a cultura do feijão, considerando-se dois períodos da planta daninha e cultivada. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com três repetições, em um arranjo fatorial compostos por épocas de semeadura de leiteiro em relação ao feijão (12 dias antes e no dia da semeadura do feijão) e oito densidades de leiteiro (0, 6, 10, 17, 29, 49, 83 e 142 plantas m^{-2}). No final do ciclo da cultura foram determinadas: estatura de plantas, massa seca, número de trifólios e cobertura de entrelinhas de feijão. Foi procedida a análise da variância dos dados e quando significativa ($p<0,05$), as médias de épocas de introdução de leiteiro foram comparadas através do teste de Tukey e a relação entre densidades e variável resposta foi ajustada ao modelo exponencial decrescente. A antecipação da semeadura de leiteiro influenciou negativamente as características morfológicas das plantas de feijão.

Palavras-chave: Competição, variáveis morfológicas, densidades.

INTRODUÇÃO

A cultura do feijão apresenta grande importância econômica para o Sudoeste do Paraná, assim como em outras partes do território nacional e do mundo. Nesta região o feijão é cultivado na safra das águas e na safrinha, apresentando boa adaptação às condições edafoclimáticas locais.

Dentre as principais culturas anuais cultivadas no Brasil, a cultura do feijão provavelmente é a que apresenta maior perda percentual de rendimento ocasionada pela competição com plantas daninhas. O controle das infestantes muitas vezes é realizado em momento inadequado, no qual já ocorreu perda significativa no rendimento de grãos, podendo-se estimar perdas na ordem de 25% do rendimento de grãos, ou seja, equivalente a R$ 1 bilhão de reais anualmente (VIDAL et al., 2010).

É de extrema importância que, para fazer frente às plantas daninhas, a cultura tenha um bom crescimento inicial em estatura, assim ocupando mais rapidamente o espaço e aumentando sua competitividade (LAMEGO et al., 2005). Há carência de trabalhos de pesquisa que investiguem o potencial de dano gerado pelas plantas daninhas nesta cultura e parâmetros de tomada de decisão de controle que possam ser utilizados pelos agricultores.

O presente estudo teve por objetivo avaliar variáveis morfológicas das plantas de feijão sob diferentes densidades e épocas de semeadura de *E. heterophylla* em relação à cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, na Estação Experimental do Campus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, situada no município de Pato Branco - PR, no período de outubro de 2010 a janeiro de 2011. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas principais foram locadas oito densidades de *E. heterophylla* (0, 6, 10, 17, 29, 49, 83 e 142 plantas m^{-2}) e nas subparcelas duas épocas de semeadura de *E. heterophylla* em relação ao feijoeiro (12 dias antes e no momento da semeadura do feijão). Cada unidade experimental foi constituída de 13,5 m^2. A semeadura foi realizada com a cultivar IPR Tiziu, a uma profundidade de 5 cm, com espaçamento entre linhas de 0,45 m e densidade de aproximadamente 220.000 plantas ha^{-1}.

A adubação de base foi realizada de acordo com análise de solo e necessidade da cultura.. A semeadura de *E. heterophylla* foi realizada manualmente, a lanço, objetivando a distribuição uniforme nas subparcelas. Foi realizado o controle das plantas daninhas monocotiledôneas com o herbicida e as demais dicotiledôneas, com exceção de *E. heterophylla*, foram arrancadas manualmente.

A campo, as avaliações nas plantas de feijão foram procedidas em amostras de cinco plantas, definidas aleatoriamente na área útil de cada subparcela. No estadio R_5 foram determinadas: 1) massa de plantas secas; 2) cobertura de entrelinhas. No estadio R_8, foram determinados; 3) estatura de planta; 4) número de trifólios totalmente expandido. Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância. Quando significativo o teste F ($P \leq 0,15$ para interação e $P \leq 0,05$ para efeitos principais), procedeu-se análise de regressão da variável resposta com a densidade de plantas em cada época de implantação, sendo ajustadas através do modelo exponencial decrescente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável estatura de plantas foi observada significância apenas do fator densidade de plantas de *E. heterophylla* (Figura 1A). Com o incremento na densidade de *E. heterophylla* observou-se que a estatura média de planta diminuiu exponencialmente, chegando a valores 17,4% menores do que a testemunha sem infestação. Quando se compara a estatura das plantas de feijão na testemunha (ausência de interferência) o valor médio é de 115 cm por planta, no entanto na densidade de 20 plantas de *E. heterophylla* m^{-2} a estatura média diminuiu para 95 cm. Observa-se que nas menores densidades a redução de estatura por cada planta de *E. heterophylla* foi maior. As maiores reduções de estatura, considerando o somatório de plantas de *E. heterophylla*, ocorreram na densidade de 20 plantas m^{-2}, a partir da qual não houve redução significativa desta variável.

Quanto ao número de trifólios completamente expandidos, a análise estatística identificou significância para os fatores época de semeadura e densidade de plantas de *E. heterophylla,* porém não foi significativa a interação entre os fatores. A semeadura antecipada de *E. heterophylla* em relação ao feijão resultou em redução do número de trifólios em 10% comparativamente à semeadura simultânea das duas espécies (Tabela 1).

O aumento da densidade de plantas de *E. heterophylla* também resultou em decréscimo no número de trifólios. O maior decréscimo por unidade de planta daninha ocorreu nas densidades mais baixas, onde, o modelo escolhido detectou decréscimo até aproximadamente a densidade de 40 plantas de *E. heterophylla* por m^{-2}, sendo que, houve uma redução de aproximadamente 25% em relação à testemunha (Figura 1B).

Para a variável massa de planta seca de feijão, avaliada no estadio R_5, houve significância somente da densidade de plantas de *E. heterophylla*, sendo que nas menores densidades, a perda por planta de *E. heterophylla* foi maior (Figura 1C). No entanto, as maiores perdas totais ocorreram na densidade de 20 plantas m^{-2}, e acima desta.

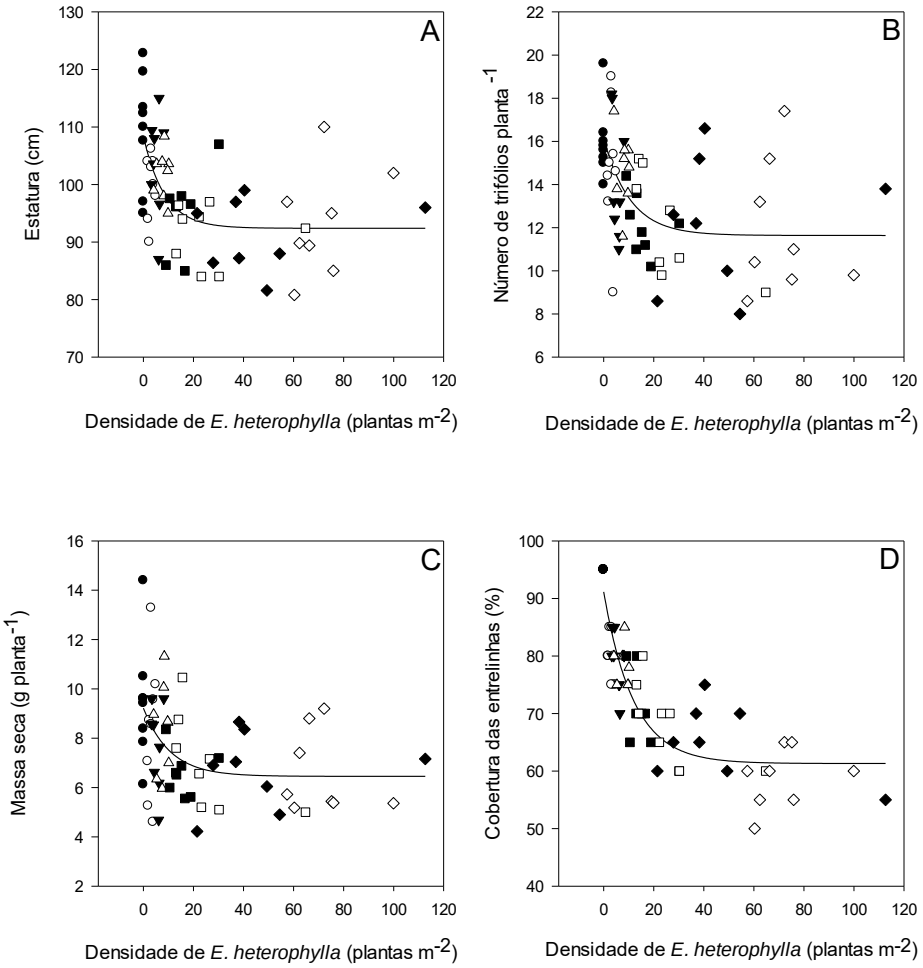


Figura 1 – Estatura de plantas de feijão e número de trifólios nos estadios R_8 (A) e R_8 (B). Massa de planta seca e cobertura das entrelinhas por plantas de feijão no estadio R_5 (C) e R_5 (D) em função de densidades esperadas de *E. heterophylla* 0 (●), 6 (o), 10 (▼), 17 (∆), 29 (■), 49 (□), 83 (♦) e 142 (◊) plantas m^{-2}, na média de duas épocas de semeadura da espécie daninha em relação a cultura. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2011.

Tabela 1 – Número de trifólios e Cobertura de entrelinhas (%) de plantas de feijão em função de semeadura de *E. heterophylla* 12 dias antes e simultaneamente à cultura do feijão, na media de oito densidades da espécie daninha. UTFPR. Câmpus Pato Branco, 2011.

Época de semeadura de *E. heterophylla*	Número de trifólios	Cobertura de entrelinhas (%)
	R_8	R_5
12 DAS**	12,78 b*	72,75 b*
0 DAS**	14,2 a	75,78 a

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.
**DAS = Dias antes da semeadura do feijão.

Na época antecipada de semeadura de *E. heterophylla* em relação à do feijoeiro (12 DAS), as plantas de feijoeiro tiveram menor capacidade de cobertura do solo, de 72,7% na média entre as densidades, enquanto na implantação simultânea entre *E. heterophylla* e feijão, as plantas de feijão tiveram maior capacidade de cobertura do solo, com valor médio entre as densidades de 75,8%, ou seja, houve um aumento de 4% na capacidade de cobertura da entrelinha (Tabela 1).

A relação entre o percentual de cobertura das entrelinhas por plantas de feijão e a densidade de plantas de *E. heterophylla* foi ajustada pelo modelo exponencial decrescente. Sob competição com *E. heterophylla,* as plantas de feijão apresentaram um menor fechamento das entrelinhas, sendo a máxima redução do fechamento atingida aproximadamente com a densidade de 40 plantas m^{-2} de *E. heterophylla* (Figura 1D). Densidades a partir de 40 plantas m^{-2} de *E. heterophylla* reduziram a capacidade de cobertura do solo pelas plantas de feijoeiro em 30%, comparativamente à testemunha sem infestação (Figura 1D). Após a densidade de 40 plantas m^{-2}, o efeito que cada planta de *E. heterophylla* produziu sobre a cobertura do solo foi praticamente nulo, devido à maior competição intraespecífica de plantas de *E. heterophylla* pelos recursos do ambiente (Figura 1D).

CONCLUSÕES

As características morfológicas do feijoeiro estatura de plantas, número de trifólios, massa de planta seca e cobertura de entrelinhas sofrem interferência negativa com o aumento na densidade de plantas de *E. heterophylla*. Além disso, a semeadura antecipada de *E. heterophylla* em relação ao feijoeiro reduziu o número de trifólios e a capacidade de cobertura das entrelinhas pelas plantas de feijão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LAMEGO, F. P. et al. Tolerância à interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por cultivares de soja – I. Resposta de variáveis de crescimento. **Planta Daninha**, v. 23, n. 3, p. 405-414, 2005.

VIDAL, R.A. et al. Nível crítico de dano (NCD) de infestantes na cultura de feijão. In: VIDAL, R.A. et al. **Nível crítico de dano de infestantes em culturas anuais**. Porto Alegre: Evangraf, 2010. p. 32-38.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DE DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS DE OUTONO NA INFESTAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS.

D'AGOSTO, M. G. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP –marcelodagosto@usp.br), AIELLO, L. H. F. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – luizaiello@yahoo.com.br), VICTÓRIA FILHO, R. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP –rvictori@usp.br)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi verificar os efeitos das coberturas de aveia-preta(*Avena stringosa*), braquiaria(*Brachiaria brizantha* CV: Marandu), milheto(*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.),braquiaria(*Brachiaria ruziziensis*) e sorgo-forrageiro(*Sorghum bicolor* (L.))semeados no outono, no controle de plantas daninhas. Este sistema é uma alternativa mais sustentável do que o controle químico das plantas daninhas, mais utilizado atualmente nas grandes culturas. A pesquisa foi desenvolvida no ano agrícola de 2011 em área experimental do Departamento de Produção Vegetal da ESALQ-USP, situada no município de Piracicaba, Estado de São Paulo. Foi avaliada a produção de biomassa por hectare das coberturas vegetais e o controle das plantas daninhas, durante o desenvolvimento das coberturas. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados. As coberturas vegetais foram manejadas de acordo com o recomendado para cada espécie. Pelos dados obtidos nas condições locais do experimento conduzido pode-se observar que as utilizações de coberturas vegetais de outono promovem a redução da infestação de plantas daninhas durante o seu desenvolvimento, sendo o milheto o que apresentou maior efeito supressor.

Assim podemos concluir que a utilização de coberturas de outono promove o controle de plantas daninhas de forma econômica e ecologicamente sustentável.

Palavras-chave: Cobertura vegetal de outono, *Avena stringosa, Brachiaria brizantha, Pennisetum glaucum, Brachiaria ruziziensis, Sorghum bicolor.*

INTRODUÇÃO

A eficácia de coberturas vegetais no controle de plantas daninhas já foi demonstrada em diversos trabalhos e notada até uma relação entre a cobertura vegetal e a espécie de planta daninhas controlada (DURIGAN; ALMEIDA, 1993; MONQUEIRO et al., 2009).

Coberturas vegetais cultivadas na entressafra desempenham um papel supressor no desenvolvimento das plantas daninhas (MARCOLINI, 2009);o acumulo de biomassa de

coberturas vegetais é inversamente proporcional ao da biomassa das plantas daninhas(MESCHEDE; FERREIRA; RIBEIRO JR., 2007).

A espécie vegetal adequada para cobertura do solo deve ser de fácil estabelecimento, rápido desenvolvimento, grande agressividade para o controle de plantas infestantes, de fácil eliminação, tolerantes a longos períodos de estiagem e não deve competir com a cultura subsequente (LAL, 1979); bem como apresentar menores taxas de decomposição, sendo assim um método eficiente no manejo integrado de plantas daninhas em cultivos agrícolas, o que possibilita menor dependência do controle químico e maior sustentabilidade do sistema de produção (BRAZ et al., 2006).

O controle de plantas daninhas por coberturas vegetais de solo pode ocorrer pelo impedimento físico da incidência luminosa, pelos efeitos alelopáticos da cobertura morta (FAVERO, 2001), ou até mesmo por melhorar os aspectos biológicos do solo.

O impedimento físico da incidência luminosa proporcionado por coberturas vegetais altera a qualidade e quantidade de luz incidente no solo afetando assim a germinação de sementes de plantas daninhas fotoblásticas positivas. A redução da quantidade e modificação na qualidade da luz incidente em solo com cobertura diminuiu a incidência de *B. plantaginea*, comparada a solo sem cobertura vegetal (THEISEN; VIDAL; FLECK, 2000). Está barreira física também pode impedir a fotossíntese de plantas daninhas jovens, dificultando deste moto seu estabelecimento na área.

Conforme Santos&Reis a cobertura do solo proporciona efeitos positivos, como supressão de plantas daninhas, conservação da umidade do solo, acúmulo de nutrientes na superfície, controle da erosão e semeadura das culturas na melhor época, ou negativos, como efeitos alelopáticos sobre o desenvolvimento de culturas e as doenças que se multiplicam nos restos vegetais presentes na superfície do solo.

As semeaduras de espécies vegetais como cobertura verde no período de outono inverno, antes do plantio de milho, servem como método cultura de controle de plantas daninhas, reduzindo a produção de sementes e competição das plantas daninhas pressente na área, através da alelopatia e do estabelecimento de barreira física eficiente (DOURADO NETO; FANCELLI, 2004).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no ano agrícola de 2011 em área experimental do Departamento de Produção Vegetal da ESALQ-USP, situada no município de Piracicaba, Estado de São Paulo, apresentando como coordenadas geográficas47°37’16’’ W, 22°42’50’’ O e altitude aproximada de 565 metros.

O preparo de solo utilizado para a instalação das culturas de cobertura foi o convencional com a utilização de gradagem profunda e gradagem niveladora.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 6 tratamentos e 4 repetições. A semeadura das coberturas vegetais de milheto, aveia-preta, sorgo forrageiro e braquiárias foram realizados com espaçamento e população de acordo com a recomendação de cada espécie no dia 11 Abril de 2011. O tratamento testemunha consistiu no pousio da parcela aonde o banco de sementes da área germinou livremente.

O controle de plantas daninhas foi avaliado durante o crescimento das coberturas vegetais através da contagem de plantas daninhas com a utilização de 2 amostras retangulares de 0,5 m² na área útil do experimento aos 30, 60, 90 e 120 DAS(dias após a semeadura) das coberturas e através da contagem de monocotiledôneas, dicotiledôneas e total. Também foi avaliada a biomassa seca produzida pelas diferentes coberturas e plantas daninhas. Para a avaliação de biomassa seca, os materiais coletados em campo foram submetidos a uma estufa de circulação forçada de ar, a aproximadamente 60°C, atingindo um peso seco constante. Os dados obtidos através das amostras foram submetidos à análise estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos através das avaliações, demonstram que as áreas com milheto provocaram uma supressao das plantas daninhas, assim reduzindo sua população quando comparado com os demais tratamentos (Figura1).

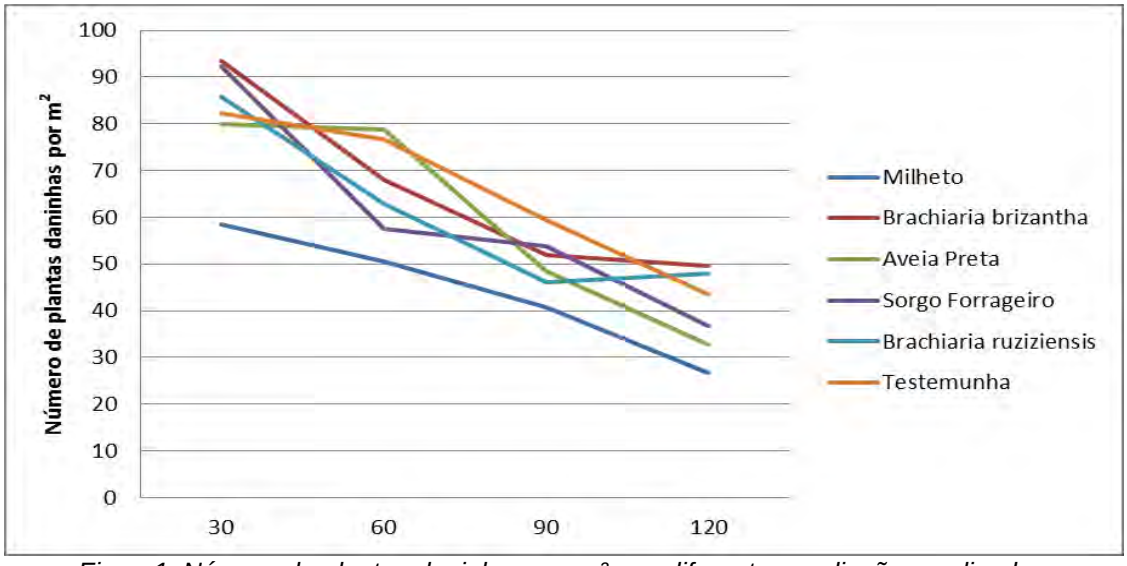


Figura1: Número de plantas daninhas por m² nas diferentes avaliações realizadas

Ao final das avaliações, 120 DAS[1] o milheto mostrou-se efetivo no controle de plantas daninhas diferenciando-se estatisticamente em comparação à testemunha (Figura 2), principalmente no controle das monocotiledôneas.

Tratamento	Número de Plantas Daninhas (m^2) - 120 DAS[1] Coberturas		
	Monocotiledôneas	Dicotiledôneas	Total
Aveia Preta	25 a	12,5 a	37,5 ab
Brachiaria brizantha	22,25 a	18,75 a	41 ab
Brachiaria ruziziensis	19,75 ab	16,75 a	36,5 ab
Milheto	4,25 b	16,75 a	21 b
Sorgo forrageiro	14,75 ab	19,5 a	34,25 ab
Testemunha	20,75 ab	22,25 a	43 a

[1]DAS = Dias após a semeadura ; Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatísticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 2: Ultima avaliação de contagem nos tratamentos.

A biomassa seca das plantas daninhas diferenciou estatisticamente no tratamento de milheto dos demais tratamentos com exceção do sorgo-forrageiro (Figura 3). Demonstrando novamente o seu potencial no controle de plantas daninhas.

Tratamento	Biomassa seca de Plantas Daninhas (Kg/m^2) - 120 DAS[1]		
	Monocotiledôneas	Dicotiledôneas	Total
Aveia Preta	88,27 ab	31,65 a	119,93 a
Brachiaria brizantha	85,79 ab	68,97 a	154,77 a
Brachiaria ruziziensis	104,67 a	46,97 a	151,64 a
Milheto	9,23 b	12,82 a	22,05 b
Sorgo forrageiro	40,25 ab	43,89 a	84,15 ab
Testemunha	75,02 ab	65,15 a	140,17 a

[1]DAS = Dias após a semeadura ; Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatísticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 3: Biomassa seca das plantas daninhas nos diferentes tratamentos.

A biomassa seca das coberturas vegetais avaliadas demonstraram diferença estatística nos tratamento de milheto e sorgo-forrageiro (Figura 4).

Tratamento	Biomassa seca das Coberturas (Kg/ha) - 120 DAS[1]
Aveia Preta	902,34 b
Brachiaria brizantha	540 b
Brachiaria ruziziensis	500,9 b
Milheto	5.400 a
Sorgo forrageiro	9.300 a
Testemunha	1.400 b

[1]DAS = Dias após a semeadura ; Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatísticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 4: Biomassa seca dos tratamentos utilizados.

CONCLUSÕES

Dentre todas as coberturas vegetais, o milheto foi que teve maior controle das plantas daninhas dando destaque para o controle das monocotiledôneas.

A utilização de coberturas vegetais antecessoras ao plantio direto de outras culturas, pode ser vantajoso no controle de plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAZ, A. J. B. P.; PROCÓPIO, S. O.; CARGNELUTTI FILHO, A.; SILVEIRA, P. M.; KLIEMANN, H. J.; COBUCCI, T.; BRAZ, G. B. P. Emergência de plantas daninhas em lavouras de feijão, e de trigo após o cultivo de espécies de cobertura de solo. **Planta** Daninha, v. 24, n. 4, p. 621-628, 2006.

DOURADO NETO, D; FANCELLI, A. L. **Produção de milho**. 2.ed. Piracicaba. Livroceres, 2004.

DURIGAN, J. C.; ALMEIDA, F. L. S. **Noções sobre alelopatia**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 28p.

FAVERO, C.; JUCKSCH, J.; ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. M. da. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesq. Agropec. Bras**., v. 36, p. 1355-1362, 2001.

LAL, R. Modification of fertility characteristics by management of soil physical properties. In. LAL, R.; GREENLAND, D. I. (Ed.). **Soil physical properties and crop production in the tropics**. New York: John Wiley, 1979. p. 397-405.

MARCOLINI, L. W. **Produção e decomposição de coberturas vegetais de inverno e sua influencia na infestação e fitossociologia de plantas daninhas**. 2009. 77p. Tese de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009. MATHEIS, H. A. S. M.; AZEVEDO.

MESCHEDE, D. K.; FERREIRA, A. B.; RIBEIRO JR., C. C. Avaliação de diferentes coberturas na supressão de plantas daninhas no cerrado. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 465-471, 2007.

MONQUEIRO, P. A.; AMARAL, L. R.; INÁCIO, E. M.; BRUNHARA, J. P.; BINHA, D. P.; SILVA, P. V.; SILVA, A. C. Efeitos de adubos verdes na supressão de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 85-95, 2009.

SANTOS, H. P.;REIS, E. M. **Rotação de cultuas em plantio direto.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 212 p.

THEISEN, G.; VIDAL, R. A.; FLECK, N. G. Redução da infestação de *Brachiaria plantaginea* em soja pela cobertura do solo com palha de aveia preta. **Pesq. Agropec. Bras**., v. 35, n. 4, p. 753-756, 2000.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DA POSIÇÃO DAS SEMENTES DE LEITEIRO NO SOLO SOBRE A EMERGÊNCIA DESSA ESPÉCIE E A EFICÁCIA DO HERBICIDA FLUMIOXAZIN EM DIFERENTES DOSES

JUMES,T.M.C.. (UEM, Maringá/PR – talitajumes@hotmail.com), GEMELLI, A. (UEM, Maringá/PR – alexandregemelli@gmail.com), OLIVEIRA NETO, A.M. (UEM, Maringá/PR – am.oliveiraneto@gmail.com), GUERRA, N. (UEM, Maringá/PR – naiara.guerra@hotmail.com), DAN, H.A. (UEM, Maringá/PR - halmeidadan@gmail.com), OLIVEIRA JR, R.S. (UEM, Maringá/PR - rubem.oliveirajr@gmail.com), BRAZ, G. B. P. (UEM, Maringá/PR - guilhermebrag@gmail.com), TAKANO, H. K (UEM, Maringá/PR - hudsontakano@gmail.com)

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da posição das sementes de leiteiro no solo sobre a emergência dessa espécie e a eficácia do herbicida flumioxazin em diferentes doses. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, onde os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 5x5, onde o primeiro fator é composto por diferentes doses do herbicida flumioxazin (0, 50, 100, 150 e 200 g/ha) e o segundo fator por diferentes profundidades (0; 2,5; 5; 7,5 e 10 cm). Para cada profundidade de semeadura foi utilizada uma testemunha sem a aplicação de herbicidas, tida como padrão de comparação para a avaliação da eficiência do herbicida e emergência de *Euphorbia heterophylla*. As avaliações realizadas foram: a porcentagem de controle das plantas de *Euphorbia heterophylla* aos 15, 30 e 45 dias após a aplicação (DAA) e massa seca da parte aérea também na mesma data. A emergência de plântula de leiteiro a partir de sementes posicionadas a 2,5 cm de profundidade proporciona o maior indicie de emergência e também aumenta a dificuldade de controle dessa espécie.

Palavras-chave: Leiteiro, profundidade, Flumyzin.

INTRODUÇÃO

O banco de semente consiste na distribuição vertical de sementes viáveis ao longo do perfil do solo o qual sofre vários processos que originam depósito e retiradas. Assim, a profundidade, por compor um impedimento físico, é considerada um fator limitante a germinação e emergência (OLIVEIRA JR. et al, 2011).

Segundo Toledo et al. (1993) o solo, além de compor um impedimento físico ao crescimento da plântula até que esta atinja a superfície do mesmo e deixe de

depender das reservas dos cotilédones, exerce também uma barreira à penetração da luz. A luz é um dos fatores essenciais para a germinação de muitas espécies daninhas, principalmente aquelas que possuem sementes com poucas reserva. Porém, a luz necessária para induzir a germinação está presente apenas em uma estreita camada da superfície do solo, pois a medida que a profundidade aumenta a incidência de luminosidade diminui, dessa forma, normalmente sementes dessas espécies, quando colocadas em maiores profundidades não são capazes de emergir (Canossa et al., 2007).

O conhecimento da espessura do solo na qual a plântula é capaz de emergir auxilia na junção de práticas de manejo pertinentes, como, por exemplo, o emprego de métodos mecânicos associados ou não a métodos químicos (Toledo, 1993). Atualmente, devido a grande área tomada pelo cultivo sem o revolvimento do solo, o emprego de herbicidas no controle de plantas daninhas se torna cada vez mais indispensável.

Os herbicidas aplicados em pré-emergência das plantas daninhas, que apresentam atividade residual, estão sujeitos à processos de sorção, lixiviação ou degradação, estes podem ser influenciados por características físicas, químicas e biológicas do solo (Zobiole et al., 2007). Assim, como a profundidade de deposição de sementes viáveis de plantas daninhas no solo e as diferentes doses de herbicida têm efeito variável sobre a emergência, buscou-se no presente trabalho avaliar o efeito da posição das sementes de leiteiro no solo sobre a emergência dessa espécie e a eficácia do herbicida flumioxazin em diferentes doses.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Centro de Tecnologia de Irrigação da Universidade Estadual de Maringá- CTI/UEM, localizada no município de Maringá - PR, nas coordenadas 23º24’12’’S e 51º56’24’’W e altitude de 560m.

O solo utilizado como substrato foi classificado como Latossolo Vermelho, de textura argilosa, pH em água de 5,60; 4,96 cmolc de H^{+}+Al^{+3} dm^{-3} de solo; 5,96 cmolc dm^{-3} de Ca^{+2}; 1,90 cmolc dm^{-3} de Mg^{+2}; 0,36 cmolc dm^{-3} de K^{+}; 2,51 mg dm^{-3} de P; 15,50 g dm^{-3} de C; 16% de areia grossa; 11% de areia fina; 12% de silte e 61% de argila.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, onde os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 5x5, no qual o primeiro fator foi representado por diferentes doses do herbicida flumioxazin (0, 50, 100, 150 e 200 g/ha) e o segundo por diferentes níveis de profundidade (0; 2,5; 5; 7,5 e 10 cm). Para cada profundidade de semeadura foi utilizada uma testemunha sem

a aplicação de herbicida, como padrão de comparação para a avaliação da eficiência de controle do herbicida e emergência de *Euphorbia heterophylla*.

As unidades experimentais foram compostas por vasos de polietileno, com capacidade de 3,0 dm^3 de solo. As sementes utilizadas eram provenientes da AgroCosmos Produção e Serviços Rurais Ltda. (Engenheiro Coelho, SP), a semeadura foi realizada distribuindo-se 50 sementes por vaso nas profundidades desejadas e cobrindo-as com solo até altura pré-delimitada.

A aplicação do herbicida foi realizada subsequente a semeadura das espécies. Para a aplicação utilizou-se um pulverizador costal pressurizado à base de CO_2, munido de pontas XR110.02 e mantido à pressão de trabalho de 2 kgf cm^{-2}, que resultou em volume de aplicação de 200 L ha^{-1}.

Foi avaliada a porcentagem de controle das plantas de *Euphorbia heterophylla* aos 15, 30 e 45 dias após a aplicação (DAA), segundo metodologia da SBCPD (1995), onde 0% (zero) significa ausência de controle e 100% a morte de todas as plantas. Através desses dados calculou-se o desvio padrão da porcentagem de controle de leiteiro dos tratamentos que receberam herbicidas, em relação à testemunha de cada estádio de desenvolvimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 1. pudemos observar que independente da dose de flumioxazin utilizada e época de avaliação, esse herbicida apresenta controle razoável sobre as plantas de leiteiro (*Euphorbia heterophylla*). Contudo, a eficácia desse produto em todas as doses foi diminuída quando as sementes foram posicionadas na profundidade de 2,5 cm.

Segundo Rodrigues & Almeida (2005), o flumioxazin é adsorvido pelos colóides do solo, com lixiviação reduzida, assim, pode-se entender que esse controle nas maiores profundidades foi devido aos efeitos causado pela camada de solo presente sobre a semente de leiteiro, visto que este herbicida possui baixa lixiviação.

A partir dessa afirmação pode-se inferir que o melhor controle sobre o leiteiro emergido da camada mais superficial se deve à maior quantidade de produto ali presente, visto que esse herbicida apresenta lixiviação muito pequena.

Por outro lado as plântulas que emergem de profundidades maiores, chegam a superfície do solo (onde está a maior quantidade do herbicida) mais tenras e com tecidos mais delgados devido ao gasto energético realizado para romper a barreira física da profundidade e, portanto estão mais sujeitas à ação do herbicida.

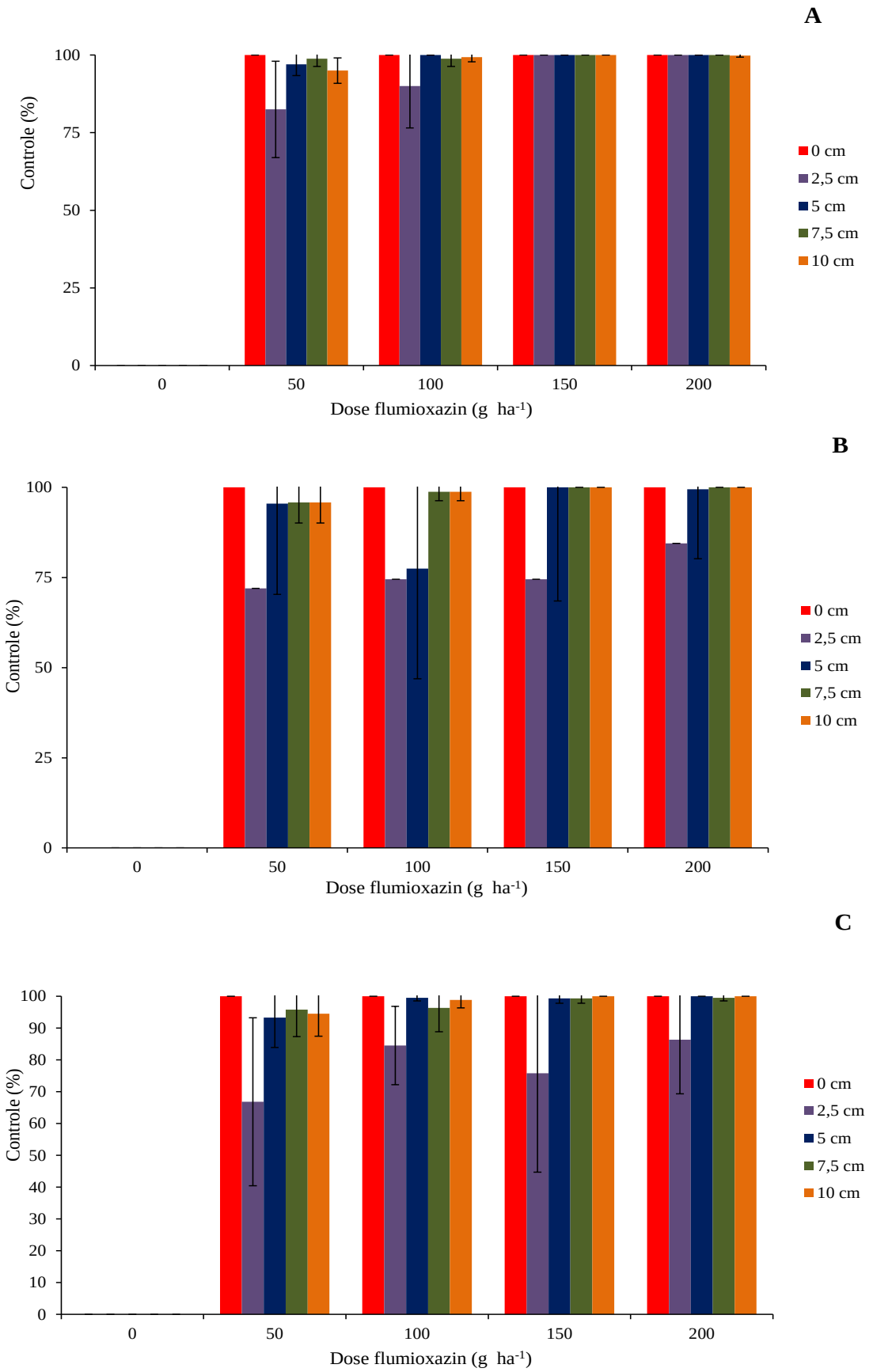


Figura 1. Porcentagem de controle de *Euphorbia heterophylla* aos 15 (A), 30 (B) e 45 (C) dias após a aplicação os tratamentos.

Enquanto que na profundidade de 2,5 cm a semente não se encontra junto com maior quantidade de herbicida e também não gasta muita reserva para atingir a superfície. Deste modo, ao romper a superfície do solo e entrar em contato com o herbicida, a plântula se encontra mais robusta, aumentado as suas chances de sobreviver à ação do herbicida.

CONCLUSÃO

A eficácia do herbicida Flumyzin em todas as doses foi diminuída quando as sementes foram posicionadas na profundidade de 2,5 cm. Nas profundidades maiores que essa a plântula se encontra mais vulnerável ao efeito do herbicida, pois ao atingir a superfície do solo já estão fragilizadas. Já nas camadas mais próxima da superfície do solo há maior quantidade do herbicida, devido a baixa lixiviação do mesmo, proporcionando excelente controle sobre o leiteiro.

REFERÊNCIAS BIBLIGRÁFICAS

CANOSSA, R.S.; OLIVEIRA JR. R.S., CONSTANTIN, J.; BIFFE, D.F.; ALONSO, D.G.; FRANCHINI, L.H.M. Profundidade de semeadura afetando a emergência de plântulas de *Alternanthera tenella*. **Planta Daninha**, v. 25, n. 4, p.719-725, 2007 Planta Daninha,Viçosa-MG, v.25, n. 4, p. 719-725, 2007.

OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. Biologia e Manejo de Plantas Daninhas. Omnipax, Curitiba- PR, 2011 348p.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: Edição dos Autores, 2005.

TAYLOR-LOVELL, S.; WAX, L. M.; NELSON, R. Phytotoxic response and yield of soybean (*Glycine max*) varieties treated with sulfentrazone or flumioxazin. **Weed Technol.**, v. 5, n. 1, p. 5-102, 2001.

TOLEDO, R. E. B.; KUVA, M.; ALVES, P. L. C. A. Fatores que afetam a germinação e a emergência de *Xanthium strumarium* L.: dormência, qualidade de luz e profundidade de semeadura. **Planta Daninha**, v. 11, n. 1/2, p. 15-20, 1993.

ZOBIOLE, L.H.S.; OLIVEIRA JR., R.S.; TORMENA, C.A.; CONSTANTIN, J.; CAVALIERI, S.D.; ALONSO, D.G.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. Efeito da cmpactação do solo e do sulfentrazone sobre a cultura da soja em duas condições de água no solo. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 537-545, 2007.



ASSOCIAÇÃO DE GLIFOSATO E SAFLUFENACIL NO CONTROLE DE BUVA

DALAZEN, G. (UFRGS, Porto Alegre/RS – giliardidalazen@gmail.com), KRUSE, N. D. (UFSM, Santa Maria/RS – nelsondkruse@gmail.com), MACHADO, S. L. de O. (UFSM, Santa Maria/RS – slomachado@yahoo.com.br), SOUTO, K. M. (kellen_ms@yahoo.com.br), BALBINOT, A. (andribalbinot@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da associação dos herbicidas glifosato e saflufenacil sobre plantas de buva. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em delineamento experimental blocos ao acaso, com quatro repetições, seguindo a metodologia de curva de dose-resposta. A primeira curva foi composta por glifosato (0; 270; 540; 1080; 2160; 4320; 8640 e 17280 g e.a. ha^{-1}); a segunda curva foi composta pela curva do glifosato com adição de 0,55 g i.a. ha^{-1} de saflufenacil; a terceira curva foi composta pela curva de glifosato com adição de 1,09 g i.a. ha^{-1} de saflufenacil; a quarta curva foi composta por saflufenacil (0; 0,55; 1,09; 2,18; 4,37; 8,75; 17,5 e 35 g i.a. ha^{-1}); a quinta curva foi composta pela curva do saflufenacil com adição de 270 g e.a. ha^{-1} de glifosato e a sexta curva foi composta pela curva de saflufenacil com adição de 540 g e.a. ha^{-1} de glifosato. Foram avaliados a produção de massa de matéria seca da parte aérea (MMSPA) o controle de buva, além do tipo de interação existente entre os herbicidas. Os resultados apontam que existe uma relação sinérgica entre os herbicidas glifosato e saflufenacil, sendo essa mistura eficiente no controle de buva. A adição de glifosato ao herbicida saflufenacil, além de melhorar o controle, previne a ocorrência de rebrote de plantas de buva.

Palavras-chave: *Conyza bonariensis*; PPO; EPSPS; sinergismo, curvas de dose-resposta.

INTRODUÇÃO

Vários herbicidas vêm sendo usados em associação com glifosato para o controle de buva. Saflufenacil é um novo herbicida pertencente ao mecanismo de ação conhecido por herbicidas inibidores da enzima protoporfirinogênio IX oxidase (PPO) (GROSSMANN et al., 2010). Esses herbicidas catalisam a conversão do protoporfirinogênio IX protoporfirina IX

(Proto). O bloqueio dessa rota metabólica previne a síntese de clorofila e citocromos no cloroplasto, além de gerar espécies reativas de oxigênio no citosol, com posterior estresse oxidativo nas membranas e extravasamento do conteúdo celular (BEALE; WEISTEIN, 1990).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da associação dos herbicidas glifosato e saflufenacil sobre o controle de plantas de buva.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em vasos com capacidade de 1000 mL, sendo utilizado solo como substrato. O delineamento utilizado foi blocos ao acaso, com quatro repetições, formado por seis curvas de dose-resposta, cada uma delas com oito pontos (doses de herbicida). As doses seguiram a escala logarítmica, sendo utilizados os herbicidas glifosato e saflufenacil. A primeira curva foi composta por glifosato (0; 270; 540; 1080; 2160; 4320; 8640 e 17280 g e.a. ha^{-1}); a segunda curva foi composta pela curva do glifosato com adição de 0,55 g i.a. ha^{-1} de saflufenacil; a terceira curva foi composta pela curva de glifosato com adição de 1,09 g i.a. ha^{-1} de saflufenacil; a quarta curva foi composta por saflufenacil (0; 0,55; 1,09; 2,18; 4,37; 8,75; 17,5 e 35 g i.a. ha^{-1}); a quinta curva foi composta pela curva do saflufenacil com adição de 270 g e.a. ha^{-1} de glifosato e a sexta curva foi composta pela curva de saflufenacil com adição de 540 g e.a. ha^{-1} de glifosato.

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal pressurizado a gás carbônico, com volume de calda equivalente a 100 L ha^{-1}. No momento da aplicação as plantas encontravam-se em estágio de roseta, com 38 folhas.

Foram avaliadas a porcentagem de controle das plantas de buva, visualmente aos 7, 10, 14 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) e massa de matéria seca de parte aérea (MMSPA), determinada aos 21 DAT. Para a avaliação do controle das plantas de buva, utilizou-se o sistema de zero a 100, em que zero significa ausência de sintomas e 100 corresponde ao controle total das plantas (FRANS; CROWLEY, 1986). Os dados referentes à MMSPA das curvas de dose-resposta foram ajustados ao modelo de regressão não-linear do tipo log-logístico (SEEFELDT et al., 1995).

A análise dos dados foi realizada utilizando-se o programa computacional SAS®, gerando os DE_{50} (dose efetiva que promove redução de 50% da MMSPA). O efeito da associação dos herbicidas (sinergismo, aditividade ou antagonismo) glifosato e saflufenacil foi avaliado pelo método de Colby (1967) para as variáveis MMSPA e controle aos 21 DAT. As diferenças dos efeitos (esperado e observado) foram comparadas pelo teste t, a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento da dose de glifosato proporcionou redução na produção de MMSPA das plantas de buva (Figura 1a). A MMSPA do tratamento testemunha foi de aproximadamente 2,4 g planta^{-1}, ao passo que na maior dose (17280 g e.a. ha^{-1}), a massa por planta ficou em torno de 1,1 g. Com o acréscimo de 0,55 g i.a. ha^{-1} de saflufenacil à curva de glifosato, ocorreu o deslocamento da curva para a esquerda, reduzindo a produção de MMSPA e, consequentemente, diminuindo o DE_{50} de glifosato em relação à curva com glifosato isolado.

O DE_{50} para a curva com aplicação isolada de glifosato foi de 1155,9 g e.a. ha^{-1} de glifosato, ao passo que ao adicionar saflufenacil, reduziu-se para 692 g e.a. ha^{-1}. De forma semelhante, na terceira curva, ao se adicionar 1,09 g i.a. ha^{-1} de saflufenacil à curva de glifosato, o DE_{50} foi de 788 g e.a. ha^{-1} de glifosato e a MMSPA das plantas foi menor que ambas as curvas anteriores. Mesmo não tendo sido feita uma comparação com uma população comprovadamente sensível ao glifosato, o DE_{50} de 1155,9 g e.a. ha^{-1} de glifosato indica que a população testada neste estudo é resistente a este herbicida. Moreira et al. (2007), para a mesma variável (MMSPA), encontraram valores de DE_{50} em torno de 750 g e.a. ha^{-1} de glifosato para uma população resistente de *C. bonariensis*.

Para as curvas de saflufenacil (Figura 1b), as respostas foram semelhantes ao observado nas de glifosato. Ou seja, a adição de um segundo herbicida (glifosato) às curvas de saflufenacil proporcionou redução na produção de MMSPA e também nos DE_{50} das curvas. Para a curva formada apenas pelas doses de saflufenacil (zero a 35 g i.a. ha^{-1}), o DE_{50} foi de 5,43 g i.a. ha^{-1}. Nas demais curvas de saflufenacil, ao se adicionar 270 g e.a. ha^{-1} e 540 g e.a. ha^{-1} de glifosato, os DE_{50} passaram a ser de 1,18 g i.a. ha^{-1} e 1,07 g i.a. ha^{-1} de saflufenacil, respectivamente.

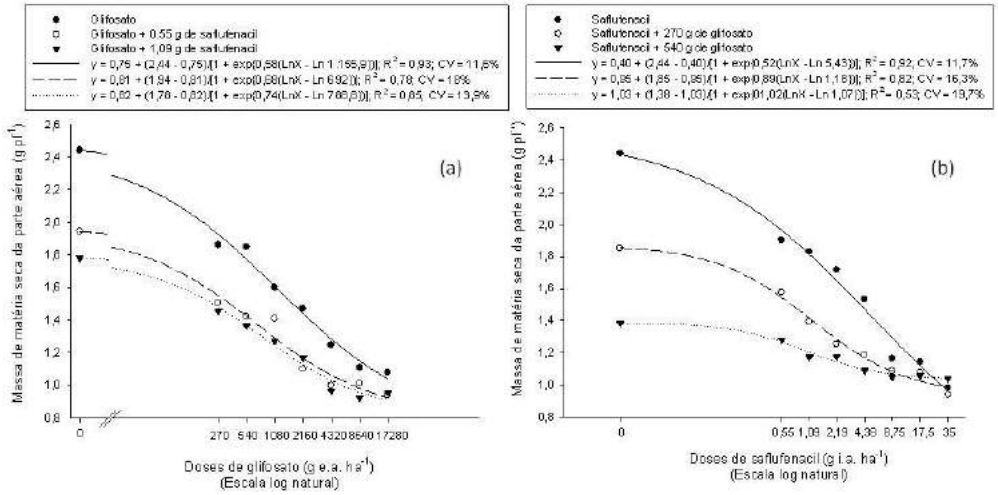


Figura 1- Curvas de dose-reposta da produção de massa de matéria seca da parte aérea

(MMSPA) de buva (*Conyza bonariensis*) em resposta a aplicação de glifosato (a) e saflufenacil (b). Santa Maria, RS, 2012.

Esses resultados podem ser associados a trabalhos realizados com outras espécies de plantas daninhas e também com buva. Estudando a eficiência de saflufenacil sobre *Chorispora tenella, Descurainia sophia, Amaranthus palmeri, A. retroflexus* e *A. albus*, utilizando a metodologia de curva de dose-resposta em casa de vegetação, Geier et al. (2009) verificaram que 9 g i.a. ha^{-1} de saflufenacil, aplicado tanto em pré quanto em pós emergência, proporcionou redução de biomassa superior a 90% para todas as espécies estudadas. Owen et al. (2011), observaram que saflufenacil, na doses de 25 e 50 g i.a. ha^{-1}, controlaram *C. canadensis* com eficiência superior a 90%.

Os resultados de controle de buva (dados não mostrados) evidenciaram que a adição de glifosato ao saflufenacil preveniu o rebrote das plantas. De maneira geral, em tratamentos formados apenas por saflufenacil observou-se rebrote das plantas a partir dos 14 DAT.

Em relação aos resultados do efeito da mistura pelo método de Colby (Tabela 1) para a MMSPA, todos os valores esperados foram superiores aos valores observados (t < 0,05), indicando a relação sinérgica entre os herbicidas glifosato e saflufenacil.

Tabela 1- Avaliação visual de controle (%) aos 21 DAT (dias após a aplicação dos tratamentos) e massa de matéria seca da parte aérea (MMSPA) relativa de buva (*Conyza bonariensis*) observados e esperados pelo método de Colby (1967) em resposta às doses dos herbicidas glifosato e saflufenacil. Santa Maria, RS, 2012.

Tratamentos	Controle aos 21 DAT (%)			MMSPA relativa (%)		
Glifosato + Saflufenacil (g e.a.ha^{-1} + g i.a. ha^{-1})	Esperado	Observado	Prob t[1]	Esperado	Observado	Prob t
1080 + 0,55	24,44	34,50	<0,001	90,47	57,73	<0,001
1080 + 1,09	26,88	47,50	<0,001	91,35	52,20	<0,001
Saflufenacil + Glifosato (g i.a. ha^{-1} + g e.a. ha^{-1})	Esperado	Observado	Prob t	Esperado	Observado	Prob t
35 + 270	76,81	92,50	<0,001	85,81	44,01	<0,001
35 + 540	79,38	97,50	<0,001	85,50	39,30	<0,001

[1] Teste t a 5% de significância;

Em relação à análise pelo método de Colby para a avaliação visual aos 21 DAT, o comportamento foi muito semelhante ao observado para a variável MMSPA relativa. Ou seja, os efeitos observados das misturas foram mais satisfatórios no ponto de vista do controle do que os valores esperados.

O tipo de interação resultante das misturas de glifosato com inibidores de PPO tem

sido mais frequentemente de antagonismo. A ação tópica destes produtos aplicados à folhagem de plantas daninhas provavelmente explica esse resultado. No caso do saflufenacil, no entanto, mesmo pertencendo a este mecanismo de ação, suas características físico-químicas peculiares lhe conferem algum caráter sistêmico, o que pode explicar o provável sinergismo observado. Seu pKa de 4,41 e log K_{ow} de 2,6 (IUPAC, 2012) o colocam na região limítrofe da mobilidade no floema/xilema e mobilidade apenas no xilema (BROMILOW et al.;1990). Sem exercer a ação tópica imediata de seus pares, o saflufenacil deve permitir a mobilidade própria do glifosato, resultando assim na possível interação sinérgica observada.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho apontam que existe uma relação sinérgica entre os herbicidas glifosato e saflufenacil.

A associação de saflufenacil e glifosato é eficiente no controle de buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao herbicida glifosato.

A adição de glifosato ao herbicida saflufenacil, além de melhorar o controle, previne a ocorrência de rebrote de plantas de buva (*Conyza bonariensis*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEALE, S. I.; WEINSTEIN, J. D.. Tetrapyrrole metabolism in photosynthetic organisms. Pages 287–391 In: DAILEY, H. A. ed. **Biosynthesis of Heme and Chlorophyll**. New York: McGraw-Hill. 1990.

BROMILOW, R.H.K.; CHAMBERLAIN, K.; EVANS, A. A. Physico-chemical aspects of phloem translocation of herbicides. **Weed Science**, v. 38, n. 3, 1990.

COLBY, S. R. Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations. **Weeds**, Columbus, v. 15, n. 1, 0. 20-22, 1967.

FRANS, R.; CROWLEY, H. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices. In: SOUTHERN WEED SCIENSE SOCIETY. **Research methods in weed science**. 3.ed., p.29-45, 1986.

GEIER, P. W.; STAHLMAN, P. W.; CHARVAT, L. D. Dose Responses of Five Broadleaf Weeds to Saflufenacil. **Weed Technology**, 23(2):313-316. 2009.

GROSSMANN, K. et al. The Herbicide Saflufenacil (KixorTM) is a New Inhibitor of Protoporphyrinogen IX Oxidase Activity. **Weed Science**, 58:1–9, 2010.

IUPAC – International Union of Pure and Applier Chemistry. Disponível em:<http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/1244.htm>. Acesso em 10 de fevereiro de 2012.

MOREIRA, M. S. et al. Resistência de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* ao

herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 157-164, 2007.

OWEN, L. N. et al. Evaluating Rates and Application Timings of Saflufenacil for Control of Glyphosate-Resistant Horseweed (*Conyza canadenis*) Prior to Planting No-Till Cotton. **Weed Technology**, 25(1):1-5. 2011.

SEEFELDT, S. S.; JENSEN, J. E.; FUERST, E. P. Log-Logistic Analysis of Herbicide Dose-Response Relationships. **Weed Technology**, Chamaign, v. 9, n. 2, p. 218-225, 1995.

Formatado: Inglês (Reino Unido)

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

IDENTIFICAÇÃO DE NOVOS GENES RELACIONADOS AO DEGRANE ATRAVÉS DA TÉCNICA DE HIBRIDIZAÇÃO SUBTRATIVA SUPRESSIVA (SSH)

NUNES, A.L. (DEPLAV, – UFRGS, Porto Alegre/RS e IFRS, *Campus* Sertão – nunes.ander@gmail.com), BISPO, N.B. (DEPLAV, – UFRGS, Porto Alegre - nory.bispo@gmail.com), MEROTTO JR., A. (DEPLAV, – UFRGS, Porto Alegre – merotto@ufrgs.br)

RESUMO: A compreensão do degrane em arroz vermelho poderá ser utilizada para determinar práticas de manejo para reduzir os problemas com esta planta daninha em lavouras de arroz irrigado. O objetivo deste trabalho foi identificar novas sequências gênicas expressas diferencialmente em ecótipos com diferentes níveis de degrane. O ecótipo de arroz vermelho AV 60 e a cultivar Batatais, que apresentam alto e baixo nível de degrane dos grãos, respectivamente, foram utilizados para a identificação dos genes expressos na zona de abscisão através da técnica de hibridização subtrativa supressiva (SSH). A obtenção de cDNA foi realizada pelo procedimento da transcrição reversa baseada no protocolo do *Kit SMARTer® PCR cDNA Synthesis* e a subtração foi realizada com o kit *PCR-Select® cDNA Subtraction*. A metodologia SSH identificou 154 clones diferencialmente expressos que podem estar relacionados ao degrane em arroz. Destes clones, 61% apresentam funções conhecidas relacionadas ao processamento e armazenamento da informação, sinalização, processos celulares e metabolismo.

Palavras-chave: método de subtração, biotecnologia, supressão por PCR.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é uma espécie originária do continente asiático. Tanto o arroz cultivado quanto o arroz daninho evoluíram a partir de espécies silvestres do gênero Oryza. O arroz cultivado *O. sativa* desenvolveu três subespécies principais: índica, japônica e javanica. Das três subespécies de arroz, a subespécie índica é a que possui maior facilidade de degrane. Nessa subespécie as perdas de rendimento são tão elevadas que a redução dos níveis de degrane é um dos objetivos do melhoramento genético (Delouche *et al.*, 2007). O degrane ou debulha natural é uma característica evolutiva e adaptativa para a dispersão e distribuição de sementes em espécies silvestres do arroz.

As plantas cultivadas não possuem desvantagem por não possuírem degrane acentuado, uma vez que a sua sobrevivência é dependente das atividades humanas. Já no

arroz silvestre, e daninho, a ausência de degrane seria desvantajosa para as plantas que crescem associadas às plantas cultivadas (Gu *et al.*, 2005). Com a ausência de debulha natural, a maioria das sementes produzidas pelas espécies silvestres e daninhas seria colhida e retirada do local de infestação, diminuindo continuamente sua densidade populacional. Este processo resultaria no desaparecimento da espécie daninha, uma vez que o acréscimo no banco de sementes ocorre principalmente através do degrane das sementes das plantas estabelecidas no local durante o ciclo da cultura anterior (Avila *et al.*, 2000).

Vários estudos foram desenvolvidos com o objetivo de identificar genes envolvidos no degrane em arroz, principalmente em arroz cultivado. Análises genéticas de uma população F_2 proveniente do cruzamento entre *Oryza sativa* ssp. *indica* e *O*. *nivara* (espécie silvestre e anual) identificaram três QTLs (*Sh3, Sh4 e Sh8*) responsáveis pela redução da debulha natural de grãos no arroz cultivado (Li *et al.*, 2006a). Avanços recentes na caracterização do degrane, principalmente, nos aspectos genéticos e moleculares, pode ser utilizada para aprofundar o conhecimento sobre esta importante característica para a dinâmica do arroz vermelho, e dessa forma gerar conhecimento mais específico para o manejo desta planta daninha em lavouras de arroz. O melhor conhecimento sobre o degrane pode ajudar a mitigar uma das principais preocupações com relação ao uso de cultivares transgênicas resistentes a herbicidas. A identificação do conjunto de genes diferencialmente expressos por uma célula, tecido ou organismo, numa determinada condição em relação à outra com a qual se deseja comparar, permite a compreensão dos fatores necessários para a manifestação do fenótipo (Hillmann *et al.*, 2009). A técnica de hibridização subtrativa supressiva (SSH do inglês *Suppression Subtractive Hibridization*) tem sido utilizada com sucesso para identificar e clonar genes diferencialmente expressos dentro da expressão gênica global da planta ou tecido.

MATERIAL E MÉTODOS

O ecótipo de arroz vermelho AV 60 e a cultivar Batatais, que apresentaram alto e baixo nível de degrane dos grãos, respectivamente, foram utilizados para a identificação dos genes expressos na zona de abscisão através da técnica de hibridização subtrativa supressiva (SSH). A obtenção de cDNA foi realizada pelo procedimento da transcrição reversa baseada no protocolo do *Kit SMARTer® PCR cDNA Synthesis* (Clontech) para que fossem formados fragmentos de fita simples de cDNA de comprimento mais completo possível e, que possuíssem na fita formada um sítio de endonuclease e extensão conhecida, para facilitar a identificação do cDNA de interesse. Assim, para síntese da fita simples de cDNA, a partir de 1000 ng de RNA total, foi utilizada 200U da transcriptase reversa *SuperScript III®* (Invitrogen) e do iniciador composto por oligonucleotídeo (dT)

modificado chamado *primer* T, a fim de capturar a cauda poliA+ do mRNA presente no RNA total, e acrescentar um sítio de restrição para a endonuclease *RsaI* de Primer G. Os passos seguintes para a realização da subtração foram realizados através do kit *PCR-Select® cDNA Subtraction* conforme o protocolo do fabricante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A técnica de subtração foi realizada no sentido direto e reverso. No sentido direto foi criada a biblioteca PD (presença de degrane) e a população *driver* foi usada com um excesso dos cDNAs sintetizados a partir da resposta da ausência de degrane (Batatais) e a população *tester* provinha da resposta de presença de degrane (AV 60). Nesse caso, se esperava isolar sequências somente expressas, ou com expressão aumentada, na presença de degrane. Contrariamente, no sentido reverso foi criada a biblioteca AD (ausência de degrane) e a população *driver* continha os cDNAs sintetizados a partir da presença de degrane (AV 60) e a população *tester* provinha da resposta de ausência de degrane (Batatais). E assim, neste caso, se esperava isolar sequências que quando expressas estejam relacionadas à ausência de degrane. A identificação de clones em ambos os sentidos permite identificar genes comuns com expressão diferencial entre as duas bibliotecas.

A ligação dos cDNA-SSH no vetor gerou 259 e 108 clones na biblioteca PD e AD, respectivamente. Após a análise de inserção por PCR e sequenciamento do DNA, verificou-se que 103 e 51 clones apresentaram insertos na biblioteca PD e AD, respectivamente. O sequenciamento destes clones originou sequências nucleotídicas que após o procedimento de busca na base de dados do *GeneBank* resultou em genes descritos. O agrupamento dos clones SSH obtidos na biblioteca PD mostra que 61% dos clones apresentam funções conhecidas relacionadas ao processamento e armazenamento da informação (Grupo I), sinalização e processos celulares (Grupo II) e metaboliismo (Grupo III) (Figura 1). Entretanto, na biblioteca AD apenas 33% dos clones apresentam funções conhecidas, sendo que o grupo I não apresentou nenhum clone (Figura 2).

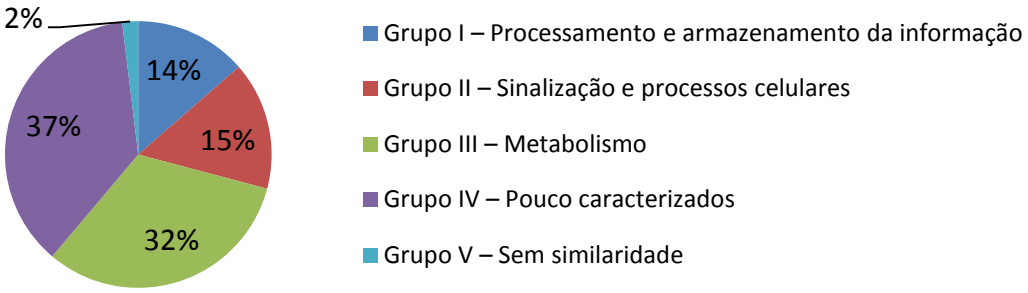


Figura 1. Agrupamento dos clones SSH obtidos na biblioteca "presença de degrane" (PD) em arroz utilizando o programa COGs do NCBI.

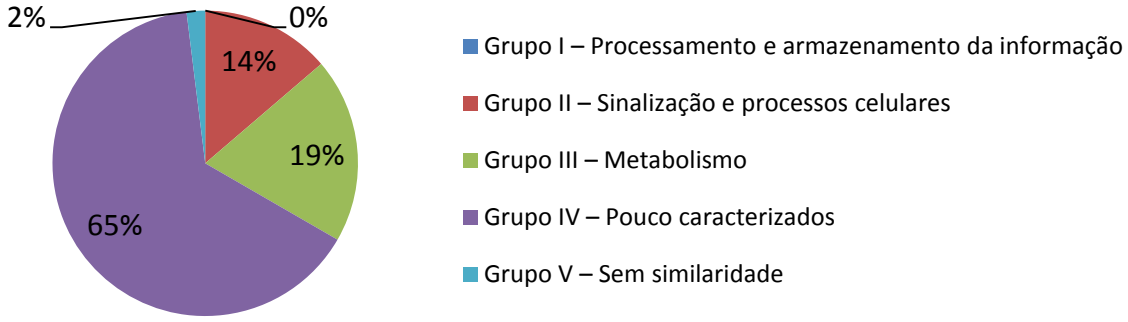


Figura 2. Agrupamento dos clones SSH obtidos na biblioteca "ausência de degrane" (AD) em arroz utilizando o programa COGs do NCBI.

Apenas 2% dos clones sequenciados em ambas as bibliotecas não apresentaram similaridade de proteínas nos bancos de dados disponíveis para arroz (Figura 3 e 4). Entretanto, o somatório do número de sequências de função não conhecida e de predição de função geral foi de 37 e 65% nas bibliotecas PD e AD, respectivamente. Os demais clones apresentaram sequências agrupadas em categorias funcionais.

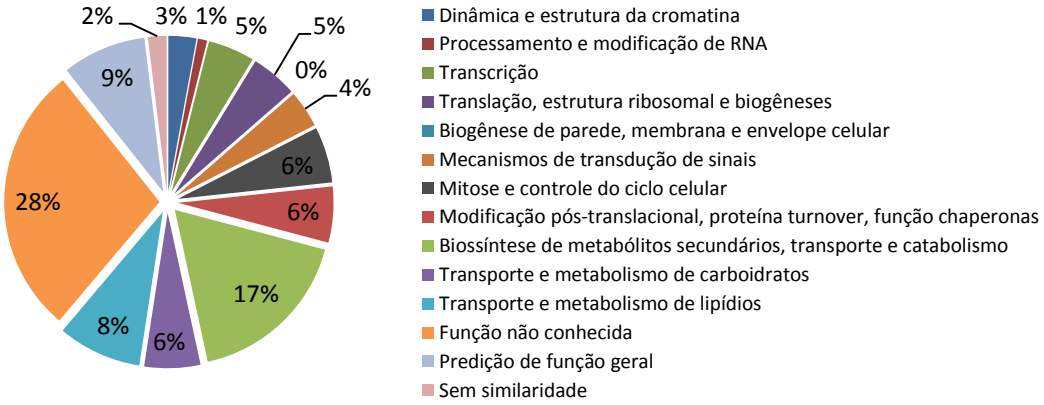


Figura 3. Categorização funcional dos clones SSH obtidos na biblioteca "presença de degrane" (PD) em arroz utilizando o programa COGs do NCBI.

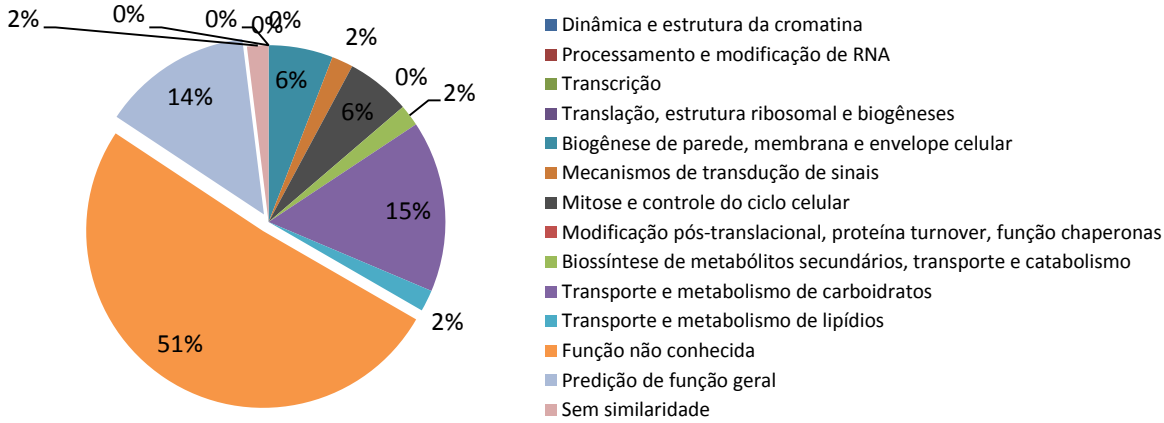


Figura 4. Categorização funcional dos clones SSH obtidos na biblioteca "ausência de degrane" (AD) em arroz utilizando o programa COGs do NCBI.

A zona de abscisão entre o grão do arroz e o pedicelo é formada por uma única camada de pequenas células com a parede celular fina (Li *et al.*, 2006b). No momento da coleta do material vegetal para a extração do RNA foi cortado 1,5 mm da parte da flor e 1,0 mm da parte do pedicelo. Dessa forma, o RNA extraído compreende outras células em adição as da zona de abscisão, pois é praticamente impossível fazer uma extração somente da camada de células responsável pela queda do grão. Dessa forma, é importante dar atenção aos genes pertencentes às categorias funcionais que possam estar envolvidos diretamente com a presença ou ausência de degrane e sua regulação, como por exemplo, biogênese de parede e transcrição. Genes presentes nas categorias funcionais de transporte e metabolismo de carboidratos e lipídios não possuem importância, pois provavelmente não estão relacionados ao degrane. Certamente, a presença destes genes está relacionada ao tecido vegetal amostrado, que possui direta relação com o transporte de assimilados para o grão.

CONCLUSÕES

A técnica SSH foi eficiente na detecção de genes possivelmente relacionados com o degrane. Uma série de genes detectados através do sequenciamento de 154 clones ajudará no entendimento do processo de degrane. A construção da biblioteca de hibridização subtrativa nos sentidos direto e reverso possibilitou identificar genes promissores sobre a presença e ausência de degrane. Análises mais detalhadas destes genes poderão ser realizadas na tentativa de comprovar sua função.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVILA, L. A. D. et al. Banco de sementes de arroz vermelho em sistemas de semeadura de arroz irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 773-777, 2000.

DELOUCHE, J. C. et al. **Weedy rices-origin, biology, ecology, and control**. Rome: FAO, 2007. 144 p. (FAO plant production and protection paper, 188).

GU, X. Y. et al. Genetic analysis of adaptive syndromes interrelated with seed dormancy in weedy rice (*Oryza sativa*). **Theoretical and Applied Genetics**, New York, v. 110, n. 6, p. 1108-1118, 2005.

HILLMANN, A.; DUNNE, E.; KENNY, D. cDNA Amplification by SMART-PCR and Suppression Subtractive Hybridization (SSH)-PCR. **Methods in Molecular Biology**, Malden, v. 496, n. 4, p. 223-243, 2009.

LI, C. B.; ZHOU, A. L.; SANG, T. Genetic analysis of rice domestication syndrome with the wild annual species, *Oryza nivara*. **New Phytologist**, Cambridge, v. 170, n. 1, p. 185-193, 2006a.

LI, C. B.; ZHOU, A. L.; SANG, T. Rice domestication by reducing shattering. **Science**, Washington, v. 311, n. 5769, p. 1936-1939, 2006b.

CONTROLE DE *Commelina benghalensis* E *Amaranthus retroflexus* EM ALGODÃO LIBERTY LINK

RAIMONDI, M.A. (NAPD/UEM, Maringá/PR – michelraimondi@hotmail.com); ARANTES, J.G.Z. (NAPD/UEM); FRANCHINI, L.H.M. (NAPD/UEM); BIFFE, D.F. (NAPD/UEM); BLAINSKI, E. (NAPD/UEM); RAIMONDI, R.T. (NAPD/UEM); CONSTANTIN, J. (NAPD/UEM); OLIVEIRA JR., R.S. (NAPD/UEM); STAUDT, R.C. (ASTECPLAN, Chapadão do Sul/MS).

RESUMO: Em áreas cultivadas com variedades de algodão LL ou RR, verifica-se o controle deficiente de algumas plantas daninhas, quando utilizada aplicações de amonio-glufosinate ou glyphosate isoladamente. O objetivo do trabalho foi verificar os benefícios de associar pyrithiobac-sodium às aplicações realizadas com amonio-glufosinate em algodão LL, para o controle de *Commelina benghalensis* e *Amaranthus retroflexus*. O experimento foi instalado no município de Chapadão do Sul – MS, empregando a variedade Fiber Max 966 LL, em espaçamento de 0,90 m entre linhas. As aplicações dos tratamentos foram realizadas aos 15 dias após a emergência da cultura, utilizando a associação entre os herbicidas amonio-glufosinate (0, 300, 400 e 500 g ha^{-1}) e pyrithiobac-sodium (0, 28, 42 e 56 g ha^{-1}). Na ausência de pyrithiobac-sodium, a utilização de amonio-glufosinate isolado não foi suficiente para o controle eficiente das plantas daninhas. A adição de pyrithiobac-sodium contribui de forma considerável para o controle de *commelina benghalensis* e *Amaranthus retroflexus*.

Palavras-chave: caruru, eficiência, *Gossypium hirsutum*, pós-emergência, trapoeraba.

INTRODUÇÃO

A possibilidade do cultivo de variedades de algodão resistentes a herbicidas, como as tecnologias “Liberty Link” (LL) e “Roundup Ready” (RR), nas quais a cultura tolera aplicações de amonio-glufosinate e glyphosate após sua emergência, garante aos cotonicultores mais ferramentas para o controle das plantas daninhas.

Entretanto, tem-se observado a campo que aplicações isoladas dos herbicidas glyphosate e amonio-glufosinate em culturas resistentes, como soja, algodão ou milho, não proporcionam controle adequado de todas as plantas daninhas presentes nas áreas. É muito comum nas áreas agrícolas do cerrado a ocorrência de espécies como *Commelina benghalensis* e *Amaranthus* spp. Estas geram grandes prejuízos ao algodoeiro, devido a dificuldade de controle e ao potencial competitivo destas plantas. Já é reconhecido na literatua que glyphosate não tem proporcionado controle satisfatório de *Commelina benghalensis* e que Amonio-glufosinate, por sua vez, apresenta grande dificuldade para o

controle de *Amaranthus* spp. (Askew & Wilcut, 1999; Gardner et al., 2006; Whitaker et al., 2011).

Como estratégia, a associação entre herbicidas, desde que aptos à serem utilizados, é uma alternativa muito utilizada em outras culturas e pode melhorar o controle de espécies latifoliadas na cultura do algodoeiro, consideradas as mais problemáticas. O trabalho teve como objetivo verificar os benefícios da adição de pyrithiobac-sodium às aplicações realizadas com amonio-glufosinate em algodão Liberty Link, em pós-emergência da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Indaiá, localizado no município de Chapadão do Sul – MS, cujo solo apresentou como características físicas 63% de argila, 24% de areia, 13% de silte e 22,9 g dm^{-3} de C. A semeadura do algodão, variedade Fiber Max 966 LL ("Liberty Link"), foi efetuada em plantio convencional no dia 23/12/2009, com espaçamento de 0,90 metros entre linhas e estande médio final de aproximadamente 100.000 plantas por hectare.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial 4x4, totalizando assim 16 tratamentos, sendo quatro doses de amonio-glufosinate (0, 300, 400 e 500 g ha^{-1}) e quatro doses de pyrithiobac-sodium (0, 28, 42 e 56 g ha^{-1}). As parcelas foram compostas por seis linhas de algodão e cinco metros de comprimento (27,0 m^{-2}).

As aplicações dos tratamentos herbicidas em pós-emergência foram realizadas aos 15 dias após a emergência da cultura (DAE), quando o algodão apresentava-se entre duas a quatro folhas. Para as aplicações, utilizou-se pulverizador costal a base de CO_2, munido de pontas XR110.02, mantido à pressão de trabalho de 35 $lb.pol^{-2}$, o que resultou em volume de calda de 200 L ha^{-1}.

Antes da aplicação foi realizado o levantamento das plantas daninhas, quanto ao estádio de desenvolvimento e a densidade das mesmas, com auxílio de um quadrado metálico de área conhecida (0,25 m^2). As plantas daninhas avaliadas no trabalho foram: *Amaranthus retroflexus* (24 plantas m^{-2}), que se encontravam em estádio de 4 a 6 folhas verdadeiras, em sua maioria com 4 folhas, e *commelina benghalensis* (8 plantas m^{-2}) que se encontravam com 2 a 4 folhas.

Foi realizada avaliação referente o controle das plantas daninhas aos 7, 12, 21, 28 e 35 dias após aplicação dos tratamentos (DAA), atribuindo-se notas de 0 a 100% (0% refere-se a nenhum controle e 100% controle total das plantas daninhas).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em nenhum momento durante o período avaliado, amonio-glufosinate promoveu controle eficiente de *Commelina benghalensis*, se utilizado isolado (Tabela 1). As misturas entre pyrithiobac-sodium e amonio-glufosinate proporcionaram os maiores níveis de controle desta planta daninha. Amonio-glufosinate a partir de 400 g ha^{-1}, associado a 28 g ha^{-1} de pyrithiobac-sodium, garantiu o controle eficiente até aos 12 DAA. Quando utilizado doses maiores de pyrithiobac-sodium (42 ou 56 g ha^{-1}), o controle manteve-se eficiente (≥80%) até 28 DAA. O empregado da maior dose de amonio-glufosinate (500 g ha^{-1}) e em mistura com pyrithiobac-sodium a 42 ou 56 g ha^{-1}, manteve o controle adequado (≥80%) até 35 DAA.

Tabela 1. Porcentagem média de controle de *Commelina benghalensis*, aos 7, 12, 21, 28 e 35 dias após aplicação dos tratamentos em pós-emergência na cultura do algodoeiro, var. FM 996 LL. Chapadão do Sul – MS, 2010

Pirithiobac-sodium (g ha^{-1})	Amonio-glufosinate (g ha^{-1})							
	0		300		400		500	
			Controle (%) 7 DAA					
0	0,00[1/]	Bc	25,00	Bb	47,50	Ba	52,50	Ba
28	43,25	Ab	63,75	Aa	72,50	Aa	72,50	Aa
42	56,00	Ab	67,50	Aab	75,00	Aa	75,00	Aa
56	63,00	Ab	72,25	Aab	78,00	Aab	80,00	Aa
CV (%) = 11,06			DMS = 16,65					
			Controle (%) 12 DAA					
0	0,00	Cc	30,00	Bb	66,00	Ba	72,50	Ba
28	47,50	Bb	72,50	Aa	81,25	Aa	80,00	ABa
42	60,00	ABc	75,00	Ab	90,00	Aa	85,00	ABab
56	65,00	Ab	75,00	Ab	90,00	Aa	90,00	Aa
CV (%) = 8,16			DMS = 14,18					
			Controle (%) 21 DAA					
0	0,00	Cc	32,50	Bb	50,00	Ba	55,00	Ca
28	56,67	Bb	66,25	Aab	74,25	Aa	76,00	Ba
42	71,67	ABb	75,00	Ab	90,00	Aab	95,00	Aa
56	73,33	Ab	80,00	Aab	90,00	Aa	95,00	Aa
CV (%) = 9,45			DMS = 16,51					
			Controle (%) 28 DAA					
0	0,00	Bb	12,50	Cb	46,67	Ba	55,00	Ba
28	52,50	Abc	43,75	Bc	63,33	Bb	84,50	Aa
42	55,00	Ac	65,00	Abc	83,00	Aa	80,00	Aab
56	61,67	Ab	62,50	Ab	82,00	Aa	80,00	Aa

CV (%) = 11,46			DMS = 17,26					
			Controle (%) 35 DAA					
0	0,00	Cc	37,50	Cb	50,00	Ba	40,00	Cab
28	35,00	Bc	53,75	ABb	45,00	Bbc	65,00	Ba
42	51,25	Ab	50,00	Bb	75,00	Aa	80,00	Aa
56	60,00	Ac	63,33	Ab	71,25	Aab	80,00	Aa
CV (%) = 8,05			DMS = 11,12					

[1/]Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

A faixa de dose empregada de amonio-glufosinate não promoveu níveis de controle superiores a 70% de *Amaranthus retroflexus*, quando este herbicida não esteve associado a pyrithiobac-sodium (Tabela 5). Em trabalhos de Whitaker et al. (2011) e Everman et al. (2009) verifica-se que, mesmo quando empregado duas aplicações de amonio-glufosinate (470 ou 430 g ha^{-1}) em pós-emergência da cultura, não houve o controle adequado de *Amaranthus palmeri*.

Tabela 2. Porcentagem média de controle de *Amaranthus retroflexus*, aos 7, 12, 21, 28 e 35 dias após aplicação dos tratamentos em pós-emergência na cultura do algodoeiro, var. FM 996 LL. Chapadão do Sul – MS, 2010

Pirithiobac-sodium (g ha^{-1})	**Amonio-glufosinate (g ha^{-1})**							
	0		300		400		500	
			% controle 7 DAA					
0	0,00[1/]	Bb	10,00	Bab	12,50	Ba	12,50	Aa
28	11,25	Bc	57,50	Ab	76,25	Aa	80,00	Aa
42	36,25	Ac	57,50	Ab	78,25	Aa	84,50	Aa
56	46,25	Ac	68,50	Ab	80,00	Aab	89,50	Aa
CV (%) = 9,39			DMS = 12,47					
			% controle 12 DAA					
0	0,00	Cb	13,75	Bb	40,00	Ba	45,00	Ba
28	43,75	Bb	76,25	Aa	90,00	Aa	94,00	Aa
42	51,25	ABb	81,00	Aa	90,00	Aa	95,00	Aa
56	63,33	Ab	93,25	Aa	93,00	Aa	98,00	Aa
CV (%) = 10,75			DMS = 18,73					
			% controle 21 DAA					
0	0,00	Bb	13,33	Bb	35,00	Ba	45,00	Ba
28	46,67	Ab	74,33	Aa	90,00	Aa	80,00	Aa
42	61,67	Ab	83,33	Aa	90,00	Aa	80,00	Aab
56	58,33	Ab	87,50	Aa	94,00	Aa	96,50	Aa
CV (%) = 10,81			DMS = 18,47					
			% controle 28 DAA					
0	0,00	Cb	11,25	Bb	62,50	Aa	60,00	Ba
28	41,67	Bb	70,67	Aa	80,00	Aa	83,00	ABa
42	51,67	ABb	84,33	Aa	80,00	Aa	80,00	ABa
56	68,33	Aa	79,00	Aa	85,00	Aa	89,33	Aa
CV (%) = 13,76			DMS = 23,32					
			% controle 35 DAA					

0	0,00	Cc	11,25	Bc	47,50	Bb	70,00	Ba
28	42,50	Bc	63,33	Ab	70,00	Aab	80,00	ABa
42	46,67	ABb	55,00	Ab	80,00	Aa	90,00	Aa
56	58,75	Ab	65,00	Ab	80,00	Aa	90,00	Aa
CV (%) = 8,45			DMS = 13,06					

[1/]Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

A associação de amonio-glufosinate e pyrithiobac-sodium, a 430 + 50 g ha^{-1}, respectivamente, proporcionou excelentes níveis de controle de *Amaranthus palmeri,* em trabalhos realizados por Whitaker et al. (2011). Em concordância com estes autores, a associação entre os herbicidas testados melhoraram os níveis de controle *Amaranthus retroflexus*. A menor dose de amonio-glufosinate (300 g ha^{-1}), associado a 42 g ha^{-1} de pyrithiobac-sodium, promoveu controle eficiente desta espécie até 28 DAA. Quando empregada as maiores doses de amonio-glufosinate (400 ou 500 g ha^{-1}), a adição de 28 g ha^{-1} de pyrithiobac-sodium proporciona o controle eficaz (≥80%) até 28 DAA, ou até aos 35 DAA, se utilizada doses maiores de pyrithiobac-sodium. Em termos práticos, a dose de 400 g ha^{-1} de amonio-glufosinate, desde que atribuída qualquer dose de pyrithiobac-sodium, proporcionam bons níveis de controle de *Amaranthus retroflexus*.

CONCLUSÕES

A adição de pyrithiobac-sodium às aplicações realizadas com amonio-glufosinate melhorou o controle das plantas daninhas. Esta estratégia pode contribuir para aumentar o espectro de controle de plantas daninhas, alem de minimizar a recuperação das plantas daninhas, após a aplicação dos tratamentos em pós-emergência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASKEW, S.D.; WILCUT, J.W. Cost and weed management with herbicide programs in glyphosate-resistant cotton (*Gossypium hirsutum*). **Weed Technology**, v.13, n.2, p.308-313, 1999.

EVERMAN, W.J. et al. Weed control and yield with flumioxazin, fomesafen, and s-metolachlor systems for glufosinate-resistant cotton residual weed management. **Weed Technology**, v.23, n.3, p.391-397, 2009.

GARDNER, A.P. et al. Management of annual grasses and *Amaranthus* spp. in glufosinate-resistant cotton. **The Journal of Cotton Science**, v.10, n.4, p.328-338, 2006.

MONQUERO, P.A.; CURY, J.C.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Controle pelo glyphosate e caracterização geral da superfície foliar de *Commelina benghalensis*, *Ipomoea hederifolia*, *Richardia brasiliensis* e *Galinsoga parviflora*. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.123-132, 2005.

WHITAKER, J.R. et al. Weed management with glyphosate- and glufosinate-based systems in PHY 485 WRF cotton. **Weed Technology**, v.25, n.2, p.183-191, 2011.

COMPARATIVO DA EFICÁCIA ENTRE PENDIMETHALIN E TRIFLURALIN NO CONTROLE DE CARURU

RAIMONDI, M.A. (NAPD/UEM, Maringá/PR – michelraimondi@hotmail.com); ARANTES, J.G.Z. (NAPD/UEM); FRANCHINI, L.H.M. (NAPD/UEM); BIFFE, D.F. (NAPD/UEM); BLAINSKI, E. (NAPD/UEM); RIOS, F.A. (NAPD/UEM); RAIMONDI, R.T. (NAPD/UEM); CONSTANTIN, J. (NAPD/UEM); OLIVEIRA JR., R.S. (NAPD/UEM).

RESUMO: A utilização de herbicidas em pré-emergência do algodoeiro é uma das práticas mais empregadas para o controle de caruru (*Amaranthus* spp.) nesta cultura. O objetivo do trabalho foi verificar o período de atividade residual dos herbicidas trifluralin 450 (1125 g ha^{-1}), trifluralin 600 (1500 g ha^{-1}) e duas doses de pendimethalin, uma recomendada para a cultura (1000 g ha^{-1}) e outra em subdose, variável para cada espécie de *Amaranthus*. Foi verificado o controle de *Amaranthus hybridus*, *A. viridis, A. lividus* e *A. spinosus*, aos 0, 10, 20 e 30 dias após aplicação dos tratamentos, em casa-de-vegetação. Trifluralin 450 proporcionou controle acima de 80% até 30 DAA somente para *A. hybridus* e *A. viridis.* Trifluralin 600 proporcionou controle mínimo de 80% até 30 DAA para *A. hybridus* e *A. viridis.* Pendimethalin controlou eficientemente todas as espécies até 30 DAA, em ambas as doses utilizadas. Este fato sugere que, quando optarem em utilizar herbicidas em subdoses, os cotonicultores devem ser conhecedores do desempenho dos produtos. Nesta ocasião, pendimethalin pode ser utilizado em doses reduzidas para o controle de *Amaranthus*, para estas características de solo (21% de argila e 13,68 g dm^{-3} de carbono).

Palavras-chave*:* algodão, *Amaranthus*, algodão, pré-emergência*.*

INTRODUÇÃO

Em regiões produtoras de algodão no Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Bahia, constata-se o crescimento evidente no número de áreas com aumento significativo na infestação de caruru (*Amaranthus* spp.). A utilização de herbicidas em pré-emergência é uma estratégia muito usual entre os cotonicultores, para o controle destas plantas daninhas. No entanto, devido a problemas de intoxicação do algodoeiro, principalmente em solos que apresentam textura arenosa ou intermediária, leva os agricultores a utilizar doses abaixo das recomendadas destes herbicidas.

O uso de doses abaixo das faixas recomendadas podem alterar a eficácia dos herbicidas e afetar a atividade residual dos mesmos. Por outro lado, as doses de rótulo podem ser reduzidas, desde que aplicadas sob um manejo adequado e sob certas condições de ambiente (Boström e Fogelfors, 2002).

Em relação ao gênero *Amaranthus*, em poucos casos as aplicações são feitas sobre plantas identificadas corretamente, devido à dificuldade de identificação das plantas jovens. Estudos comprovam que as espécies do gênero *Amaranthus*

respondem de forma diferencial quanto ao controle proporcionado pelos herbicidas utilizados em pré e pós-emergência (Gosset e Toler, 1999; Carvalho et al., 2006).

O objetivo deste trabalho foi verificar o período de atividade residual proporcionado por trifluralin 450, trifluralin 600 e pendimethalin, sendo que o último utilizado em dose recomendada e em subdose, visando o controle de espécies de *Amaranthus* spp., em pré-emergência.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas (NAPD) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), entre outubro de 2008 e janeiro de 2009. No trabalho, foram utilizadas as espécies *Amaranthus hybridus, A. spinosus*, *A. lividus* e *A. viridis*.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As unidades experimentais foram constituídas de vasos ocupados com 4 dm^3 de solo, classificado como textura franco argilo-arenosa (20% de argila, 6% de silte, 24% de areia grossa, 50% de areia fina, pH 6,2) com 1,9% de matéria orgânica.

Utilizou-se os herbicidas trifluralin 450 (1125 g ha^{-1}), trifluralin 600 (1500 g ha^{-1}) e pendimethalin, este em duas doses. Uma normalmente utilizada pelos cotonicultores (1000 g ha^{-1}), chamada de "dose recomendada", baseadas em trabalho de Arantes et al. (2008), além de uma subdose que representa o controle pontual de 95% (C_{95}), segundo Raimondi (2009). Esta última variável em função da espécie (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos empregados com respectivas doses para cada espécie de *Amaranthus*. Maringá-PR, 2008/2009

Herbicidas	Dose	Espécies/Dose (g ha^{-1})*			
		A. hybridus	***A. lividus***	***A. spinosus***	***A. viridis***
Pendimethalin	C_{95}	510	539	439	750
	Recomendada	1000	1000	1000	1000
Trifluralin 450	Recomendada	1125	1125	1125	1125
Trifluralin 600	Recomendada	1500	1500	1500	1500

*Doses "C_{95}" e "Recomendada" de acordo com trabalhos de Raimondi (2009) e Arantes et al. (2008), respectivamente.

A aplicação dos tratamentos foi realizada aos 30, 20, 10 e 0 dias antes da semeadura das plantas daninhas, sem restrição hídrica durante este intervalo. Do dia "0", foram semeadas as plantas daninhas em todos os tratamentos. Desta forma, verificou-se o controle aos 0, 10, 20 e 30 dias após aplicação dos tratamentos (DAA). Nas aplicações utilizou-se um pulverizador costal pressurizado por CO_2, munido de pontas XR110.02 à pressão de trabalho de 35 lb.pol^{-2}, resultando 200 L ha^{-1} de calda.

Foi avaliada a porcentagem de controle (escala visual de 0 a 100% - em que 0% representa nenhum controle e 100% representa o controle total das plantas daninhas), aos 28 dias depois da semeadura das plantas daninhas. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, ajustados ao modelo de regressão linear ou pelo modelo não linear proposto por Streibig (1988):

Em que: *y* = controle percentual; x = período em dias após a aplicação (DAA); *a* = amplitude existente entre o ponto máximo e o mínimo da variável; *b* = período (DAA) que proporciona 50% de resposta da variável; *c* = declividade da curva ao redor de b.

Quando possível, foi calculado o período de atividade residual da dose (DAA) para controle mínimo de 80% (y ≥ 80), por meio da equação da regressão ajustada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pendimethalin proporcionou controle excelente das espécies de *Amaranthus* até 30 DAA, em ambas as doses (Tabela 2). Já foi observado por Steckel et al. (2002), que o empregado de pendimethalin a 930 g ha^{-1}, em solo franco argilo-siltoso e com 1,4% de MO, resultou em controle de 93% de *A. rudis* até 28 DAA.

Tabela 2. Duração do período de atividade residual (DAA) proporcionados pelos tratamentos, para um controle mínimo de 80% (Y ≥ 80%) das espécies, segundo o modelo de regressão ajustado. Maringá-PR, 2008/2009

Herbicidas	Dose	Período de controle em DAA (Ŷ ≥ 80%)			
		A. hybridus	*A. lividus*	*A. spinosus*	*A. viridis*
Pendimethalin	C_{95}	30	30	30	30
	recomendada	30	30	30	30
Trifluralin 450	recomendada	30	[illegible]	17	27
Trifluralin 600	recomendada	29	[illegible]	28	30

A atividade residual de [illegible]alin 450 (figura 1) promoveu controle satisfatório das plantas daninhas por período[illegible] até [illegible] 30, 27, 23 e 17 DAA (Tabela 2), para *A. hybridus, A. viridis, A. lividus,* e [illegible]*pinosus,* respectivamente. Segundo Scott et al. (2002), trifluralin a 600 g ha^{-1}, em [illegible]tio e incorporado (PPI), não é suficiente para o controle eficiente de *A. palmeri*, e[illegible]olo franco-arenoso com 1,8% de MO. Machado Neto e Moraes (1986/1991) verifi[illegible]am que trifluralin a 960 g ha^{-1}, aplicado em PPI, não foi eficiente no controle de *[illegible]viridis* (78%), em solo com 22% de argila e 2,7% de

MO. Estes resultados indicam deve-se evitar a utilização de doses reduzidas de trifluralin para o controle de *Amaranthus* spp.

Trifluralin 600 (Figura 2) promoveu controle satisfatório (≥80%) de *A. lividus* e *A. spinos* [illegible] cies, o controle f

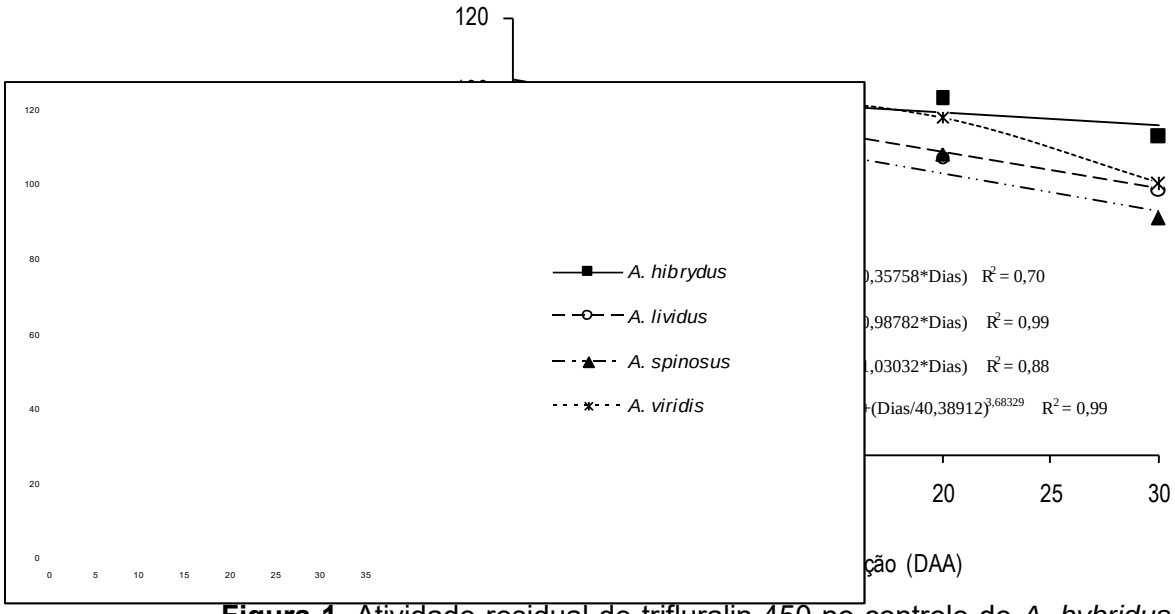


Figura 1. Atividade residual de trifluralin 450 no controle de *A. hybridus* (■), *A. lividus* (○), *A. spinosus* (▲) e *A. viridis* (ж), aos 0, 10, 20 e 30 DAA. Maringá-PR, 2008/2009.

Trifluralin é mais fortemente adsorvido pelos compostos orgânicos do que no solo, e o processo de dessorção em solos húmicos é menor, permanecendo retido e resultando em maior concentração de herbicida remanescente (Tavares et al., 1996). Em solos com teores elevados matéria orgânica e argila, ocorre a adsorção de grande quantidade do herbicida, sendo necessárias doses mais elevadas, ao passo que em solos pobres em matéria orgânica e arenosos, doses reduzidas proporcionam bom controle inicial, no entanto, com reduzida atividade residual.

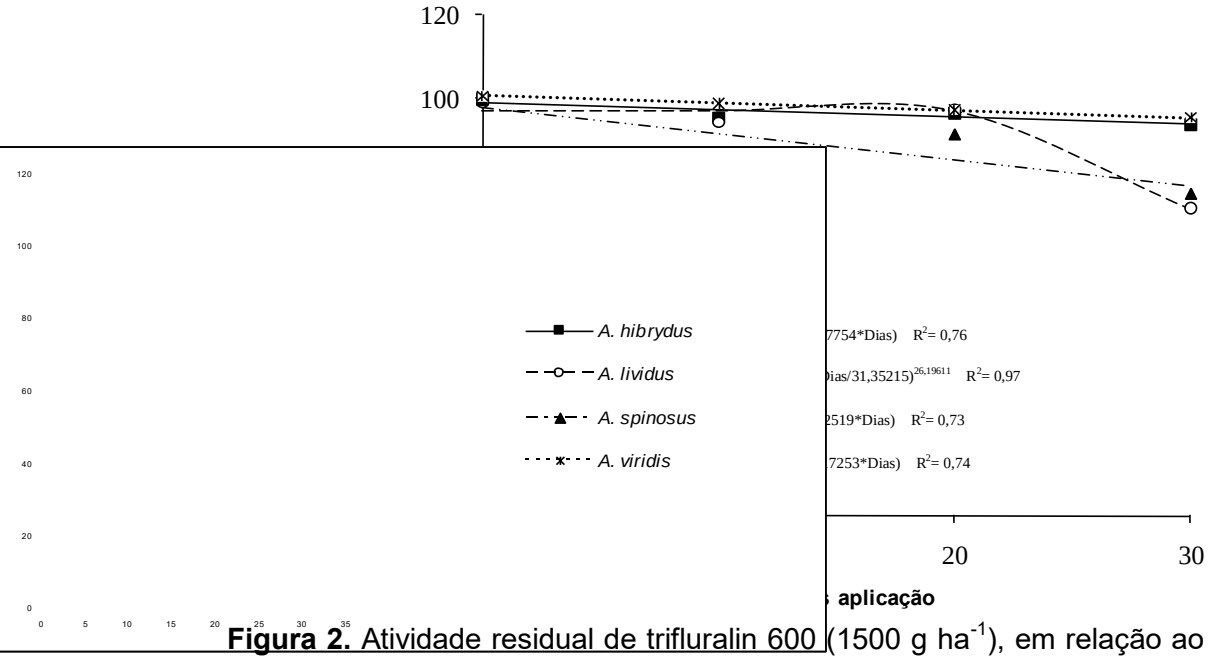


Figura 2. Atividade residual de trifluralin 600 (1500 g ha^{-1}), em relação ao controle de *A. hybridus* (■), *A. lividus* (○), *A. spinosus* (▲) e *A. viridis* (ж), aos 0, 10, 20 e 30 DAA. Maringá-PR, 2008/2009.

CONCLUSÃO

Trifluralin 450 e trifluralin 600 não proporcionaram controle eficiente (≥ 80%) de todas as espécies de A*maranthus* até 30 DAA.

Pendimethalin apresentou atividade residual efetiva para todas as espécies de *Amaranthus* até 30 DAA, em ambas as doses utilizadas, sugerindo o melhor desempenho deste quando optado pela utilização de subdoses, se comparado a trifluralin.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANTES, J.G.Z. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência em duas variedades de algodão: II – Fitointoxicação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26., 2008, Ouro Preto-MG. **Resumos...** Ouro Preto: SBCPD, 2008. CD-ROM

BOSTRÖM, U.; FOGELFORS, H. Response of weeds and crop yield to herbicide dose decision-support guidelines. **Weed Science**, v.50, n.1, p.186-195, 2002.

CARVALHO, S.J.P. et al. Suscetibilidade diferencial de plantas daninhas do gênero *Amaranthus* aos herbicidas trifloxysulfuron-sodium e chlorimuron-ethyl. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.541-548, 2006.

GOSSETT, B.J.; TOLER, J.E. Differential control of palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) and smooth pigweed (*Amaranthus hybridus*) by postemergence herbicides in soybean (*Glycine max*). **Weed Technology,** v.13, n.1, p.165-168, 1999.

MACHADO NETO, J.G.; MORAES, M.L.T. Controle de plantas daninhas na cultura do algodoeiro (*Gossopium hirsutum* L.) em solo anteriormente ocupado por vegetação de cerrado. **Planta Daninha**, v.9, n.1/2, p.1-11, 1986/1991.

RAIMONDI, M.A. **Determinação da curva dose-resposta e atividade residual de herbicidas aplicados em pré-emergência utilizados na cultura do algodoeiro para o controle de *Amaranthus* e *Portulaca oleracea*.** Maringá: UEM, 2009. 121p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

SCOTT, G.H.; ASKEW, S.D.; WILCUT, J.W. Glyphosate systems for weed control in glyphosate-tolerant cotton (*Gossypium hirsutum*). **Weed Technology**, v.16, n.2, p.191-198, 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS – SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42p.

STECKEL, L.E.; SPRAGUE, C.L.; HAGER, A.G. Common waterhemp (*Amaranthus rudis*) control in corn (*Zea mays*) with single preemergence and sequential applications of residual herbicides. **Weed Technology,** v.16, n.4, p.755-761, 2002.

STREIBIG, J.C. Herbicide bioassay. **Weed Research**, v.28, n.6, p.479-484, 1988.

TAVERES, M.C.H. et al. Estudo da adsorção-dessorção da trifluralina em solo e em ácido húmico. **Química Nova**, v.19, n.6, p.605-608, 1996.

ESTUDO DA MATOCOMPETIÇÃO NA CULTURA DO ALGODÃO EM SEMEADURA ADENSADA

RAIMONDI, M.A. (NAPD/UEM, Maringá/PR – michelraimondi@hotmail.com); FRANCHINI, L.H.M. (NAPD/UEM); ARANTES, J.G.Z. (NAPD/UEM); BIFFE, D.F. (NAPD/UEM); BLAINSKI, E. (NAPD/UEM); RIOS, F.A. (NAPD/UEM); RAIMONDI, R.T. (NAPD/UEM); CONSTANTIN, J. (NAPD/UEM); OLIVEIRA JR., R.S. (NAPD/UEM); STAUDT, R.C. (ASTECPLAN, Chapadão do Sul/MS)

RESUMO: O espaçamento e a época de semeadura são fatores que interferem diretamente no desenvolvimento do algodoeiro, pois modificam o potencial competitivo da cultura e, consequentemente, os períodos de competição das plantas daninhas. O objetivo deste trabalho foi determinar os períodos de controle e de convivência das plantas daninhas na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum*), em semeadura adensada. O trabalho foi realizado na Fazenda Pouso Frio, no município de Chapadão do Sul – MT. A semeadura do algodoeiro, variedade BRS 293, ocorreu no dia 07/02/2010, após a colheita da soja ("safrinha"), em espaçamento de 0,45 metros entre as linhas. A emergência se deu no dia 12/02/2010 e proporcionou estande final de 225.000 plantas ha^{-1}. Foram avaliados 12 períodos crescentes de controle e convivência (5, 10, 15, 22, 29, 36, 43, 50, 57, 64, 71 e 165 DAE). Quando admitido a perda máxima de produtividade de 5%, o PAI foi 4 DAE, o PTPI 32 DAE, ao passo que o PCPI teve duração de 28 dias, entre o 4º e o 32º DAE.

Palavras-chave*:* espaçamento*, Gossypium hirsutum*, interferência precoce, plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

Uma alternativa de manejo encontrada pelos cotonicultores para reduzir os custos de produção e consequentemente elevarem a rentabilidade final da atividade, foi a adaptação no sistema de cultivo. A semeadura adensada, em espaçamentos inferiores a 0,76 metros entrelinhas, principalmente para o cultivo na "safrinha" e em sucessão à cultura da soja, tem proporcionado bons níveis de rendimento, pouco abaixo do algodão cultivado em espaçamentos convencionais. Entretanto, este sistema possibilita encurtar o ciclo produtivo da cultura, reduzindo assim os custos de produção e elevando a rentabilidade da cultura.

As alterações no espaçamento, na densidade de plantas e na época de semeadura, induzem a uma série de modificações no crescimento e desenvolvimento do algodoeiro. Estas alterações modificam o potencial competitivo das plantas daninhas e da própria cultura, o que podem alterar os períodos de competição. As principais definições em termos de competição de plantas daninhas (Pitelli & Durigan, 1984) referem-se ao período que antecede a interferência (PAI), ao período total de

prevenção de interferência (PTPI) e ao período crítico de prevenção de interferência (PCPI).

O objetivo deste trabalho foi determinar os períodos de controle e de convivência das plantas daninhas na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum*), em semeadura adensada, nas condições do cerrado brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Pouso Frio, no município de Chapadão do Sul-MS, durante a safra 2009/2010, em solo com as características físicas de 60% de argila, 29% de areia, 11% de silte e 34,1 g dm^{-3} de MO.

O experimento foi semeado no dia 07/02/2010, após a colheita da soja, ("safrinha"), empregando espaçamento de 0,45 metros entre as linhas. A variedade utilizada foi BRS 293, com estande de 225.000 plantas ha^{-1} e emergência dia 12/02/2010. A precipitação registrada durante a condução do trabalho, assim como a média pluviométrica da região nos últimos dez anos, estão demonstradas na Figura 1.

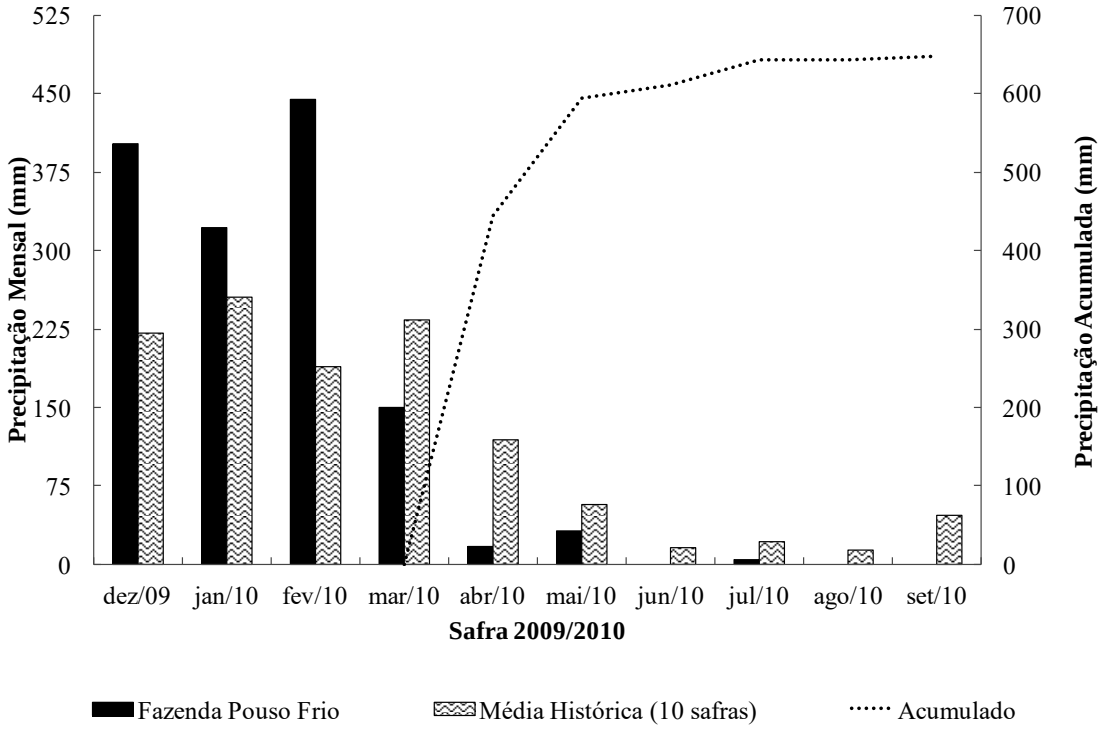


Figura 1 - Precipitações mensais e acumuladas durante a condução do trabalho na Fazenda Pouso Frio e média das últimas 10 safras. Chapadão do Sul – MS, 2009/2010. Fonte: ANA (Agência Nacional das Águas).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 26 tratamentos e oito repetições. As parcelas foram constituídas de 11 linhas de semeadura e 6

metros de comprimento, com área total de 29,7 m^2. Os tratamentos foram implantados após a emergência das plântulas de algodão e constaram de dois grupos. No primeiro grupo, para a determinação do PAI, foram avaliados períodos crescentes de convívio da cultura com as plantas daninhas. No segundo, a partir de sua emergência a cultura permaneceu livre da interferência das plantas daninhas durante os períodos iniciais pré-determinados, a fim de se estimar o PTP. Foram avaliados 12 períodos crescentes de controle e convivência (5, 10, 15, 22, 29, 36, 43, 50, 57, 64, 71 e 165 DAE).

Foram realizadas amostragens das plantas daninhas, sempre ao término de cada período de convivência (Grupo 1) e ao final do ciclo da cultura, para os tratamentos com controle inicial (Grupo 2). Estes dados foram empregados para determinação do índice de Importância Relativa (IR) de cada espécie.

IR = IVIe/IVIt x 100 (%)

IVIe = índice de valor de importância de uma espécie; IVIt = somatória dos índices de valor de importância de todas as espécies da comunidade infestante.

Quando atingido o ponto de colheita (95% dos capulhos abertos) procedeu-se a colheita manual dos capulhos na área útil das parcelas, quantificando a massa (em gramas) de algodão em caroço, posteriormente extrapolado para arrobas ha^{-1}. Os dados de produtividade foram utilizados para determinação dos períodos de interferência. Estes dados foram submetidos análise de variância a 5% de probabilidade e à análise de regressão, separadamente dentro de cada grupo de tratamento, ambos ajustados pelo modelo sigmoidal de Boltzmann (Kuva et al. (2000):

$Y = A2 + \{(A1-A2) / (1+ \exp [(x-xo) / dx])\}$,

Onde: Y = produtividade estimada, em arrobas de algodão em caroço ha^{-1}; X = período de convivência ou controle após a emergência (DAE); A1 = produção máxima estimada, obtida nas parcelas mantidas no limpo durante todo o ciclo do algodoeiro; A2 = produção mínima estimada, obtida nas parcelas mantidas com as plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura; Xo = limite superior do período de convivência ou controle, que corresponde ao valor intermediário entre a produção máxima e a mínima; dx = parâmetro que indica a velocidade de perda ou ganho de produção (tg a no ponto Xo).

Por meio das equações de regressão foram determinados os períodos de interferência das plantas daninhas para o nível de tolerância de 5% da redução da produtividade, em relação ao tratamento mantido no limpo (Kuva et al., 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o grupo de tratamentos submetidos a períodos iniciais de convivência, a população de maior I.R. foi *Bidens pilosa*, com os maiores valores (46,77%) aos 43 DAE (Figura 2). Em seguida, maior destaque se dá a espécie *Amaranthus retroflexus* com maior I.R. (19,03%) aos 29 DAE. *Bidens pilosa* também foi a espécie de maior I.R. para o segundo grupo de tratamentos (dados não demonstrados).

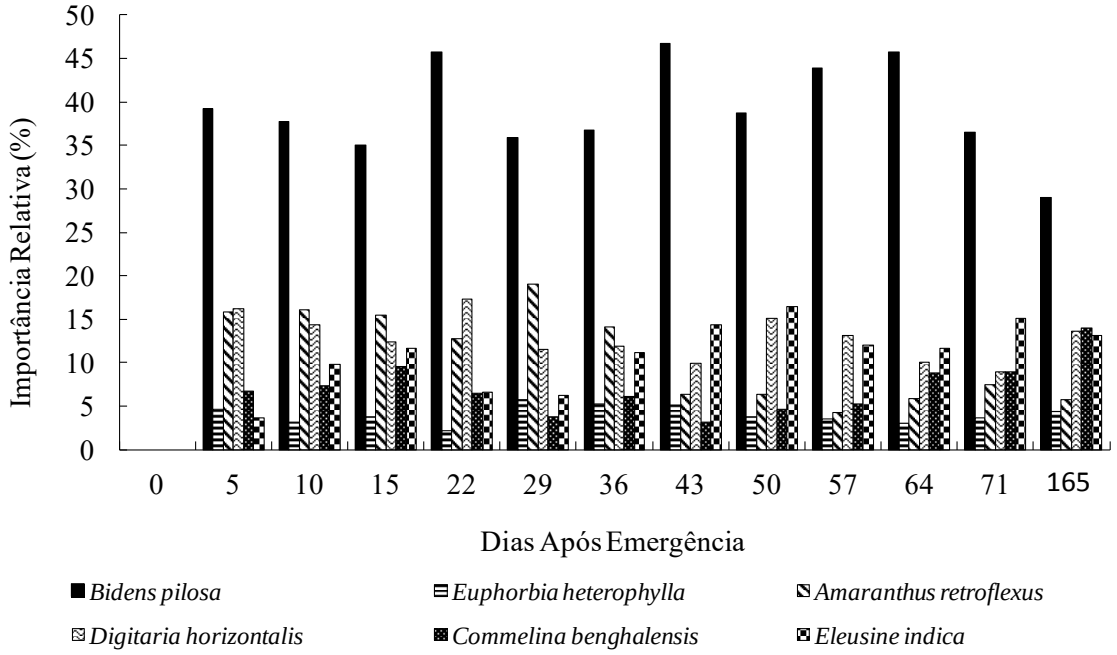


Figura 2. Importância relativa (IR) das principais espécies de plantas daninhas presentes trabalho, para o grupo de tratamentos no qual o algodoeiro foi submetido a períodos crescentes de *convivência* com as plantas daninhas (PAI). Chapadão do Sul – MS, 2009/2010.

Admitindo-se, portanto a perda de 5% na produtividade em relação ao tratamento mantido ausente de competição, verificou-se que a convivência com as plantas daninhas começou a afetar a cultura (PAI) já aos 4 DAE. Nesta data a cultura encontrava-se ainda em fase de emergência. No entanto, mesmo nesta fase precoce de desenvolvimento da cultura, já foi estabelecido um processo de interferência das plantas daninhas. Keeley & Thullen (1975) afirmam que a competição por luz, no início do ciclo do algodão, é mais prejudicial ao algodoeiro do que a competição por água e nutrientes, acreditando que esta seja a provável causa da expressiva redução inicial da produtividade.

No segundo grupo de tratamentos, estabeleceu-se o PTPI em 32 DAE. Sendo assim, o PCPI teve duração 28 dias, entre o 4º e o 32º dia após a emergência da cultura. Em comparação com trabalhos da literatura, verificou-se que neste sistema de semeadura houve uma redução do PTPI e consequentemente do PTPI. Além da

própria redução no ciclo produtivo do algodoeiro, pode-se atribuir este menor PTPI ao rápido fechamento da cultura. Este fato é explicado por Silva et al. (2005). Estes autores notaram que como o sistema adensado passa a adotar população de plantas bem mais elevada que o convencional, o fechamento da entre linha se dá em menor tempo, pois o índice de área foliar é maior e consequentemente, maior radiação solar é absorvida e refletida, reduzindo a disponibilidade de radiação na entrelinha da cu

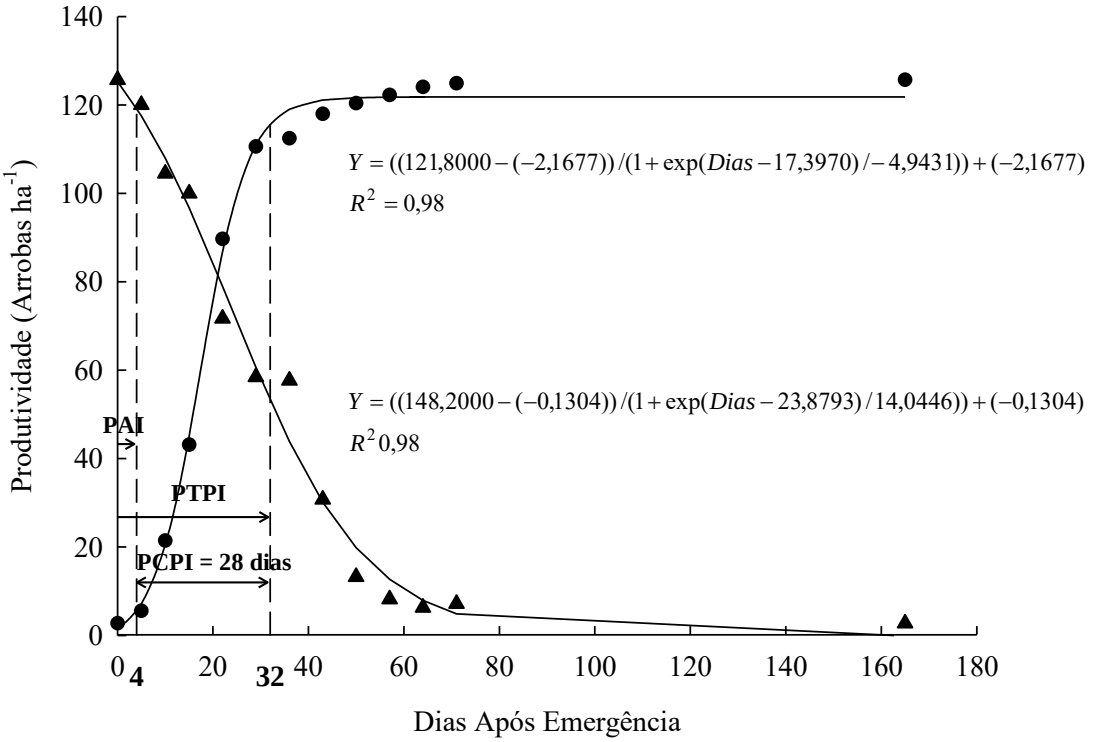


Figura 2. Produtividade de algodão em caroço PAI, PTPI e PCPI, em função dos períodos crescentes de convivência (●) e controle (▲) das plantas daninhas, considerando-se a perda de produtividade de 5%. Chapadão do Sul – MS, 2009/2010.

CONCLUSÃO

A interferência das plantas daninhas no na cultura do algodão, em semeadura adensada, ocorreu muito precocemente. O PAI foi estimado aos 4 DAE.

O PTPI foi determinado aos 32 DAE, e o PCPI com duração de 28 dias, entre 4 e 32 DAE, aceitando a redução de 5% da produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, A.A. et al. Aspectos fitossociológicos dacomunidade de plantas daninhas na cultura do feijão sobdiferentes sistemas de preparo do solo. **Planta Daninha**,v.23, n.1, p.17-24, 2005.

KEELEY, P.E.; THULLEN, R.J. Influence of yellow nutsedge competition on furrow irrigated cotton. **Weed Science.** v.23, n.1, p.171-175. 1975.

KUVA, M.A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I - Tiririca. **Planta Daninha**, v.18, n.2, p.241-251, 2000.

PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: SBCPD, 1984. p.37.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

TOLERÂNCIA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO A HERBICIDAS SOB ESTRESSE POR BAIXA TEMPERATURA DO AR

KALSING, A. (EEA/IRGA, Cachoeirinha/RS - augusto@fundacaoirga.org.br),
MENEZES, V.G. (EEA/IRGA, Cachoeirinha/RS - vmgaedke@yahoo.com.br),
MATZENBACHER, F.O. (EEA/IRGA, Cachoeirinha/RS - felipematzenbacher@gmail.com).

RESUMO: O objetivo do trabalho foi o de avaliar os efeitos da época de semeadura sobre a tolerância da cultura do arroz a herbicidas. Foram realizados três experimentos a campo, delineados em blocos casualizados, testando-se três épocas de semeadura do arroz em combinação com dezesseis tratamentos herbicidas. As três variáveis avaliadas foram: estatura das plantas, fitointoxicação visual das plantas e rendimento de grãos da cultura. Os resultados mostram que a época de semeadura da cultura afeta indiretamente a tolerância do arroz a herbicidas, sendo que semeaduras realizadas nas épocas antecipadas ocasionam maiores níveis de injúrias à cultura. Todavia, as semeaduras que ocorrem na época considerada preferencial acarretam em maior produtividade de grãos e compensam a redução da tolerância da cultura a herbicidas.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, metabolização, detoxificação, enzimas.

INTRODUÇÃO

Ações de melhoramento genético e de otimização das práticas de manejo causaram na última década aumento relevante da produtividade da cultura de arroz irrigado no Rio Grande do Sul (SOSBAI, 2010). Dentre essas ações, a definição da época preferencial da época de semeadura da cultura foi um dos principais fatores que incrementaram o desempenho agronômico desse cereal. O propósito desta prática de manejo é coincidir a fase reprodutiva da cultura com o período de maior disponibilidade de radiação solar, obtendo-se, assim, altos rendimentos de grãos. Atualmente, mais de 90% das áreas cultivadas com arroz irrigado do Estado são semeadas na época preferencial, sendo esse um tema difundido entre os agricultores (IRGA, 2012).

Metabolização ou detoxificação é o processo mais comum que confere aos vegetais tolerância a herbicidas, sendo uma das bases para o controle químico de plantas daninhas na agricultura. Esse mecanismo fisiológico baseia-se na capacidade de alguns grupos de enzimas em alterar a estrutura do herbicida por meio de reações que resultam em substâncias não tóxicas. Por se tratar de um processo enzimático, a intensidade da metabolização pode variar de acordo com a temperatura do ar

a qual a planta está exposta (Milner et al., 2007). Deste modo, é possível que um mesmo herbicida possa ser fitotóxico em certa condição e não causar dano em outra, em função da interação da temperatura do ar com a metabolização.

A época preferencial de semeadura do arroz irrigado na região Sul do Brasil inicia-se em setembro e finaliza-se em novembro, havendo amplo e extenso período para a implantação da lavoura (SOSBAI, 2010). As lavouras semeadas no início desse período podem apresentar plantas sob estresse por baixa temperatura durante a fase vegetativa e, por consequência, menor tolerância a herbicidas. A ação destes compostos nessa condição pode afetar severamente as plantas de arroz e, em casos extremos, até mesmo limitar o desempenho agronômico do cereal (Martini et al., 2011). O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar os efeitos da época de semeadura sobre a tolerância da cultura do arroz a herbicidas registrados para uso em pré e pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

Três experimentos foram conduzido a campo na Estação Experimental do Arroz, no Instituto Rio Grandense do Arroz (EEA/IRGA), em Cachoeirinha-RS, durante a estação de crescimento 2011/12. Nos três casos, a cultura foi implantada no sistema de cultivo mínimo e o seu manejo foi realizado com base nas indicações da pesquisa para a cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2010). A cultivar IRGA 424 foi semeada na quantidade ajustada de 100 kg ha^{-1} de sementes, com espaçamento entre linhas de 17 cm, o que resultou na população de 250 plantas m^{-2}. A adubação do solo ocorreu pela distribuição nas linhas de semeadura de 350 kg ha^{-1} da fórmula 04-17-27, o que aportou ao solo 14 kg ha^{-1} N, 60 kg ha^{-1} P_2O_5 e 95 kg ha^{-1} K_2O. Além disto, aplicaram-se em cobertura duas doses de adubo nitrogenado, a seguir: 80 e 40 kg ha^{-1} N, por ocasião da emissão da quarta e oitava folhas das plantas de arroz, respectivamente.

Em todos os casos, o delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições por tratamento. Os três experimentos diferenciaram-se entre si somente na época de semeadura da cultura. Assim, os tratamentos utilizados corresponderam a: época de semeadura (três níveis): precoce (15/09), preferencial (15/10) e tardia (14/11); e, tratamentos herbicidas: Tabela 1. As unidades experimentais corresponderam a parcelas com dimensões de 6,5 x 1,7 m, nas quais serão aplicadas, de forma aleatória, os diferentes tratamentos com os herbicidas. A aplicação em pré-emergência foi realizada logo após a semeadura da cultura, enquanto as aplicações em pós-emergência ocorreram por ocasião da terceira folha das plantas de arroz. Para realizar as aplicações utilizou-se um pulverizador costal com pressão constante, munido de pontas de jato leque do tipo 110.03, calibrado para uma vazão de calda equivalente a 110 L ha^{-1}.

Tabela 1. Tratamentos herbicidas utilizados no três experimentos.

Tratamento herbicida[(1)]		Dose aspergida	
Produto comercial	Ingrediente ativo	g ha^{-1} i.a.	L ou kg ha^{-1} p.c.
Goal	oxifluorfen	240,0	1,00
Ronstar	oxadiazon	1.000,0	4,00
Saturn	thiobencarb	5.000,0	10,00
Herbadox	pendimethalin	1.750,0	3,50
Aura	butroxydim	170,0	0,85
Clincher	cyalofop-butyl	270,0	1,50
Starice	fenoxaprop-p-ethyl	69,0	1,00
Ally	metsulfuron-methyl	2,0	0,003
Sirius	pyrazosulfuron-ethyl	20,0	0,08
Gladium	ethoxysulfuron	80,0	0,13
Ricer	penoxsulam	60,0	0,25
Nominee	bispyribac-Sodium	50,0	0,12
Aurora	carfentrazone	50,0	0,12
Basagran	bentazon	960,0	1,60
Propanil	propanil	3.600,0	10,0
Facet	quinclorac	375,0	0,75

[(1)]Adicionou-se adjuvantee dose recomendado pelo fabricante de cada produto.

As variáveis avaliadas para determinar os efeitos dos tratamentos foram: estatura (cm) aos 30 dias após a aplicação (DAA), fitointoxicação (%) aos 20 e 30 DAA, e rendimento de grãos (kg ha^{-1}). Para determinar o rendimento de grãos foram colhidas mecanicamente as dez linhas da cultura do arroz em cada parcela, ou 11,0 m^2, sendo os dados expressos na umidade de 13,0%. Realizou-se a análise de variância para cada experimento, sendo verificada homogeneidade entre os erros experimentais e a possibilidade de análise conjunta das variáveis comuns. Assim, os dados foram submetidos à análise de variância conjunta pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste t, utilizando-se o nível de 5% de probabilidade do erro experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fitointoxicação visual das plantas variou em função da interação significativa entre os fatores época de semeadura e tratamentos herbicidas, nas duas datas de avaliação dos sintomas (Tabela 2). Pode-se verificar que, na maioria das situações, os efeitos fitotóxicos dos herbicidas sobre a cultura diferiram significativamente entre as três diferentes épocas de semeadura. Estes resultados podem ser parcialmente atribuídos a distintas condições de temperatura do ar no início da fase vegetativa da cultura em cada período testado (não apresentado). Em estudo similar, também se verificou que bispyribac, penoxsulam, metsulfuron e clomazone causaram maiores injúrias à cultura em época de semeadura precoce (Martini et al., 2011).

Tabela 2. Fitointoxicação visual das plantas de arroz m função de distintos herbicidas e três épocas de semeadura da cultura, em avaliação aos 20 e 30 dias após a aplicação dos herbicidas.

Herbicida	Dose	Fitointoxicação visual (%)[1]					
		20 DAA			30 DAA		
	L ou kg ha^{-}	15/Set	15/Out	14/Nov	15/Set	15/Out	14/Nov
Goal	1.00	5.6 Bbc	8.3 Abc	4.5 Bb	10.6 Aa	11.6 Aa	2.0 Bb
Ronstar	4,00	2,3 Bc	5,0 Abc	2,5 Bb	1,6 Bc	5,7 Ab	2,5 Bb
Saturn	10,0	3,3 Ac	0,6 Bc	0,0 Bb	8,3 Ab	0,0 Bc	0,0 Bb
Herbadox	3,50	1,5 Ac	1,5 Ac	0,0 Bb	0,5 Ac	1,0 Ac	0,0 Ab
Aura	0,85	11,7 Ab	11,6 Ab	2,7 Bb	3,6 Bc	6,6 Ab	2,7 Bb
Clincher	1,50	0,0 Ac	0,0 Ac	0,0 Ab	0,0 Ac	0,0 Ac	0,0 Ab
Starice	0,80	14,2 Ab	8,7 Bbc	10,0 Ba	5,2 Bbc	5,0 Bb	7,5 Aa
Ally	0,003	24,7 Aa	16,2 Bb	7,0 Ca	10,7 Aa	3,2 Bc	4,5 Ba
Sirius	0,08	1,2 Bc	3,2 Ac	0,7 Bb	1,2 Ac	1,2 Ac	0,7 Ab
Gladium	0,13	12,5 Ab	12 Ab	11,2 Aa	4,5 Ac	5,0 Ab	5,0 Aa
Ricer	0,25	6,7 Abc	4,0 Ac	0,5 Bb	4,0 Ac	1,5 Bc	1,6 Bb
Nominee	0,12	15,2 Ab	11,7 Ab	0,0 Bb	3,7 Ac	3,2 Ac	0,0 Bb
Aurora	0,12	12,5 Bb	31,2 Aa	4,5 Cb	3,5 Bc	8,7 Aa	3,2 Bb
Basagran	1,50	3,5 Ac	2,5 ABc	1,5 Bb	2,0 Ac	1,7 Ac	1,5 Ab
Propanil	10,00	1,2 Abc	0,0 Bc	2,5 Ab	6,0 Ab	0,0 Cc	2,5 Bb
Facet	0,75	5,5 Abc	3,5 Bc	1,2 Cb	7,2 Ab	2,5 Bc	1,2 Bb
Testemunha	---	0,0 Ac	0,0 Ac	0,0 Ab	0,0 Ac	0,0 Ac	0,0 Ab
Média	**---**	**7,1**	**7,5**	**2,8**	**4,5**	**3,5**	**2,0**

[1]Letras maiúsculas comparam médias de épocas de inicio da irrigação em uma mesmo herbicida, e letras minúsculas comparam médias de herbicidas em um mesma época de início da irrigação.

Quanto à estatura das plantas de arroz, detectou-se apenas efeito simples do fator época de semeadura (Figura 1a). Verifica-se incremento da magnitude desta variável na medida em que se atrasou a época de semeadura, havendo diferença significativa entre as médias dos períodos testados. O rendimento de grãos também variou pelo efeito simples de época de semeadura (Figura 1b), e teve valores altamente contrastantes, situando-se entre 8.000 e 15.000 kg ha^{-1}. As plantas de arroz foram mais produtivas quando semeadas na época preferencial, em comparação as demais épocas de semeadura, com rendimento de grãos superiores de 20 a 50%. Estes resultados podem ser atribuídos a coincidência da fase reprodutiva com o período de maior disponibilidade de radiação na época preferencial de semeadura (Freitas et al., 2008).

Os resultados obtidos no presente trabalho sugerem haver diminuição significativa da tolerância do arroz a herbicidas devido ao estresse por baixa temperatura do ar durante parte da fase vegetativa da cultura. De fato, verificaram-se maiores sintomas nas plantas nas épocas de semeadura precoce e preferencial, em comparação à época tardia, para a maioria dos herbicidas avaliados (Tabela 2). No entanto, não se constatou relação de causa e efeito entre a injúria da cultura e o seu desempenho agronômico, visto que não houve impacto no rendimento de grãos (Figura 1b). Isto indica que os efeitos benéficos da época preferencial de semeadura sobre a cultura foram superiores e compensaram os eventuais efeitos fitotóxicos causados pelos herbicidas.

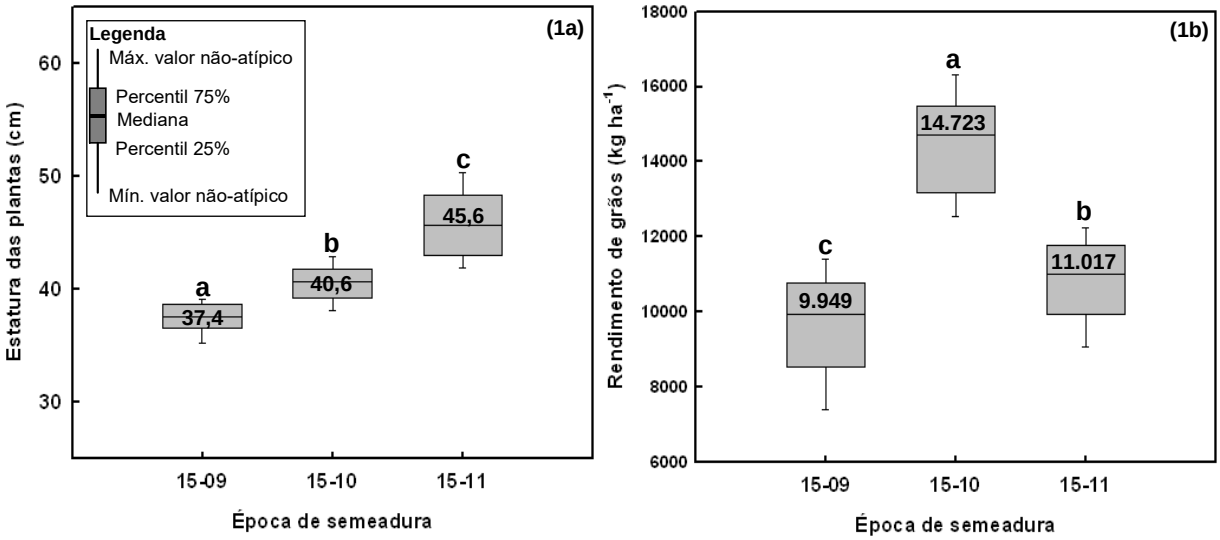


Figura 1. Distribuição da estatura das plantas (1a) aos 30 dias após a aplicação e do rendimento de grãos (1b), em função de três épocas de semeadura da cultura.

CONCLUSÕES

A época de semeadura da cultura influencia indiretamente a tolerância das plantas de arroz a herbicidas, sendo que semeaduras nas épocas antecipadas acarretam em maiores níveis de injúrias na cultura. Mas, apesar desse efeito colateral e relevante, as semeaduras que ocorrem na época preferencial proporcionam maior produtividade de grãos e compensam a redução da tolerância da cultura a herbicidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREITAS, T.F.S. *et al*. Produtividade de arroz irrigado e eficiência na adubação nitrogenada influenciadas pela época de semeadura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, n.6, p.2397-2405, 2008.

INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ – IRGA **Área, Produção e Produtividade**. <http:/www.irga.rs.gov.br/uploads/anexos/1299787796Area_Producao_e_Produtividade.pdf> Acesso: 12/04/12.

MARTINI, L.F.D. et al. Toxicidade de herbicidas na cultura do arroz irrigado submetido ao estresse por baixas temperaturas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ, 7., Balneário Camburiú, 2011. **Anais**... Itajaí: EPAGRI, 2011. p.415-417.

MILNER, L.J. et al. The effect of temperature on glutathione S-transferase activity and glutathione content in *Alopecurus myosuroides* (black grass) biotypes susceptible and resistant to herbicides. **Weed Research**, v.47, n.1, p.106-112, 2007.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI. **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Porto Alegre, RS: SOSBAI, 2010. 188 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

APLICAÇÃO DE HERBICIDAS PARA O CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO ALGODÃO

ARAÚJO JR. I.P. (Fundação MT, Rondonópolis/MT- ivanpedro@fundacaomt.com.br), SIQUERI, F.V. (Fundação MT, Rondonópolis/MT- fabianosiqueri@fundacaomt.com.br), KAWAKAMI, E. M. (Fundação MT, Rondonópolis/MT - eduardokawakami@fundacaomt.com.br)

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes programas de aplicações de herbicidas, visando o controle de plantas daninhas na cultura do algodão LL. (*Gossypium hirsutum*). Foram avaliados 11 tratamentos em pré e pós-emergência, sendo 10 produtos comerciais e uma testemunha (com a presença de plantas daninhas por todo o ciclo do algodoeiro), em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. As plantas daninhas avaliadas foram: corda-de-viola (*Ipomea grandifolia*), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) e poaia branca (*Richardia brasiliensis).* Todos os programas proporcionaram controle satisfatório das ervas avaliadas, com exceção do tratamento com Flex (2L/ha) + Gesagard (1,5l/ha) em pré e DualGold (1,0L/ha) + Finale (2,0 L/ha) + Áureo (0,5 L/ha) em pós, aos 25 DAE, que apresentou reduzido desempenho no controle de *Richardia brasiliensis* aos 66 DAE. O programa com GamitStar (1,125 L/ha) + Karmex (1,2L/ha) aplicados em pré, Finale (2,0 L/ha) + Áureo (0,5 L/ha) aplicados em pós, aos 25 e 40 DAE, apresentou o maior valor produtivo (283,7@/ha) dentre os avaliados. Nenhum tratamento causou fitotoxicidade aparente em nenhuma das parcelas tratadas.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum,* herbicida, controle.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas constituem um dos principais componentes bióticos do agroecossistema do algodoeiro. Uma vez não manejadas adequadamente, elas interferem no crescimento, na produtividade, na qualidade de fibras e no beneficiamento (Laca-Buendia, 1990; Freitas et al., 2002, 2003).

Desse modo, torna-se necessário a adoção de um programa eficiente de manejo, que evite concorrência destas plantas com o algodoeiro pelos fatores de produção durante o período crítico de interferência, que, segundo Salgado et al. (2002), é dos 8 aos 66 dias após a emergência, além de não prejudicarem as operações de colheita e pós-colheita.

Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de diferentes programas de aplicações de herbicidas, visando o controle de plantas daninhas na cultura do algodão LL (*Gossypium hirsutum*).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda São Miguel, no município de Campo Verde, utilizando a variedade transgênica Fibermax 966 Liberty Link (LL), resistente ao herbicida à base de glufosinato de amônio. Foram avaliados 11 programas de aplicações de herbicidas, sendo 10 utilizando produtos comerciais e uma testemunha. Foram efetuadas de 3 ou 4 aplicações em sequência determinada, de acordo com o programa de cada tratamento, em pré e pós-emergência da cultura e das erva daninhas (DAE). Utilizou-se equipamento de pulverização costal com pressão constante (CO_2), e volume de calda ajustado para 120 L/ha. A descrição dos produtos, assim como sua dose está apresentada na Tabela 01.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com 4 repetições, utilizando parcelas experimentais de 3 X 6 metros (18 m^2) e espaçamento entre linhas de 0,9 m. Todas as práticas culturais foram idênticas para todos os tratamentos, exceto as aplicações de herbicidas em pré e pós-emergência.

As avaliações da percentagem de controle das plantas daninhas foram realizadas em função da data de emergência da cultura (DAE). Assim, foram obtidas aos 28, 43, 50, 57 e 66 DAE. Para todas as avaliações, atribuíram-se percentagens de controle em relação à testemunha, em função dos tratamentos aplicados sobre corda-de-viola (*Ipomea grandifolia*), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) e poaia branca (*Richardia brasiliensis*).

A produtividade do algodão foi obtida através da colheita manual da área útil de cada parcela, sendo calculada a 11% de umidade, com a transformação para @/ha de algodão em caroço. Os dados das avaliações de controle e produtividade foram submetidos à análise estatística e comparados pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Relação dos tratamentos com seus respectivos nomes comerciais, “timings” de aplicação e dosagem (Kg ou L produto comercial/ha), utilizada no ensaio de programas de herbicidas no manejo de plantas daninhas na cultura do algodão, no município de Campo Verde. Safra 2010/2011.

	TRATAMENTOS (timing)	Dose (Kg ou L p.c./ha)
1	TESTEMUNHA	-
2	Finale + Áureo (10 DAE)_ Finale + Áureo (25 DAE)_ Finale + Áureo (40 DAE)	2,5+0,5_2,0+0,5_ 3,0+0,5
3	Finale + DualGold + Áureo (10 DAE)_Finale + Áureo (25 DAE)_ Finale + Áureo + Fusilade (40 DAE)	1,5+1,0+0,5_2,0+0,5_ 3,0+0,5+1,0

4	Gesagard (Pré)_ DualGold (10 DAE)_ Finale + Áureo + Envoke (25 DAE)_ Finale + Áureo (40 DAE)	2,0_1,0_1,5+0,5+0,003_ 3,0+0,5
5	Gesagard (Pré)_ DualGold + Finale + Áureo (10 DAE) _Finale + Áureo (40 DAE)	2,0_1,0+1,5+0,5_ 3,0+0,5
6	Flex (Pré)_ DualGold (10 DAE)_ Finale + Áureo (40 DAE)	2,0_1,0_3,0+0,5
7	Flex + Gesagard (Pré)_ DualGold + Finale + Áureo (10 DAE)_ Finale + Áureo (40 DAE)	2,0+2,0_1,0+1,5+0,5_ 3,0+0,5
8	Flex + Gesagard (Pré)_ DualGold + Finale + Áureo (25 DAE)	2,0+1,5_1,0+2,0+0,5
9	GamitStar+ Karmex (Pré)_ Finale + Áureo (25 DAE)_ Finale + Áureo (40 DAE)	1,125+1,2_2,0+0,5_ 2,0+0,5
10	Flex + Gesagard (Pré)_ DualGold (25 DAE)_ Finale + Áureo (40 DAE)	2,0+1,5_1,0_2,0+0,5
11	Finale + DualGolg + Áureo (10 DAE)_ Finale + Áureo (40 DAE)	2,0+1,0+0,5_2,0+0,5

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações da percentagem de controle de corda-de-viola (Tabela 02), verificou-se que aos 28 e 43 DAE foi observada diferença estatística entre a testemunha e os tratamentos e dentre eles apenas tratamento 6 foi distinto dos demais com valores de 66,3% e 67,3%, respectivamente. Os outros programas apresentaram índices de controle semelhantes nas duas avaliações. Aos 50 DAE, todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha e apresentaram valores semelhantes de 100%, com exceção do programa 8 que obteve índice de 98,8%. Aos 57 DAE, não houve diferença estatística entre os programas com relação à percentagem de controle, mas eles diferiram estatisticamente da testemunha. Por fim, aos 66 DAE, todos diferiram da testemunha e entre si, com valores oscilando entre 92,5% (tratamento 8) e 99,5% (tratamentos 5 e 9).

Na avaliação da percentagem de controle de leiteiro (Tabela 02), verificou-se que aos 28 DAE, houve diferença estatística entre a testemunha e os tratamentos, que também diferiram entre si, sendo que o de número 6 (60,0%) apresentou o menor valor e diferiu dos demais. Os programas remanescentes apresentaram semelhança estatística com índices acima de 97,5% (tratamento 4). Aos 43 DAE todos os programas proporcionaram controle semelhante, acima de 85,0% (tratamento 6). Aos 50 e 57 DAE o tratamento 8 apresentou diferença estatística dos demais com os menores valores nessas avaliações (98,5% e 83,8%, respectivamente). Os outros programas apresentaram índices acima de 99,5% nos dois períodos. Por fim, aos 66 DAE todos os programas diferiram da testemunha apresentando o mesmo valor e significância (100,0%).

Na avaliação da percentagem de controle de poaia-branca (Tabela 02), após 28 DAE foi observado que os tratamentos diferiram da testemunha. Dentre eles apenas o tratamento 6 (96,0%), com o menor índice, apresentou diferença estatística significativa dos demais (100%). Aos 43 DAE houve diferença estatística entre a testemunha e os tratamentos, que também foram distintos entre si, dividindo-se em três grupos distintos: os de número 3

(100,0%), 4 (97,0%), 5 (98,3%), 7 (96,3%) e 11 (99,3%) formaram um grupo com os maiores valores. Os tratamentos 2 (93,8%), 6 (91,3%) e 9 (91,3%) formaram outro grupo significativo, e, por fim, os demais formaram o grupo com menor controle, apresentando o mesmo valor (83,8%). Após 50 DAE foi observada diferença estatística entre a testemunha e os tratamentos, que também apresentaram valores significativos distintos. O de número 8 (89,5%) apresentou o menor índice nesta avaliação e diferiu do tratamento 9 (98,8%). Os remanescentes obtiveram valores semelhantes acima de 99,5% (tratamento 10). Por fim, aos 57 e 66 DAE, todos os programas diferiram da testemunha. Porém, dentre eles apenas o de número 8 apresentou diferença estatística significativa com os menores índices (46,3% e 66,3%, respectivamente) de controle nos dois períodos. Os demais apresentaram valores semelhantes e superiores a 97,5% (tratamento 10, 57 DAE).

Com relação aos dados de produtividade de algodão em caroço, obtida em função dos tratamentos (Tabela 02), foi observada diferença estatística entre a testemunha (0,0 @/ha) e os programas, que também diferiram entre si. O tratamento 8 (209,6 @/ha) apresentou o menor valor de produtividade, diferindo dos demais, os quais não apresentaram diferença estatística entre si com valores oscilando entre 254,7 @/ha (tratamento 2) e 283,7 @/ha (tratamento 9).

CONCLUSÕES

Todas as combinações de herbicidas apresentaram excelentes níveis de controle das plantas daninhas aos 66DAE, com exceção do programa 8, que obteve um baixo índice de controle de *Richardia brasiliensis* nas avaliações realizadas a partir de 43 DAE. Com isso, houve uma maior competição dessa erva com a cultura, o que resultou em menor ganho produtivo (209,6 @/ha) comparado aos demais programas. A maior produtividade de algodão em caroço foi obtida pelo tratamento 9 (283,7 @/ha).

O programa 2 pode necessitar de um complemento no controle de *Ipomea grandifolia* em altas infestações. Nenhum tratamento causou fitotoxicidade aparente nas parcelas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREITAS, R. S. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do algodão em sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 197-205, 2002.

FREITAS, R. S. Interferência de plantas daninhas na cultura do algodão. **R. Ceres**, v. 44, n. 256, p. 597-603, 2003.

LACA-BUENDIA, J. P. Controle das plantas daninhas na cultura algodoeira. **Inf. Agropec.**, v. 8, n. 92, p. 37-47, 1990.

SALGADO, T. P. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 373-379, 2002.

Tabela 2. Percentagem média de controle dos tratamentos sobre corda-de-viola (*Ipomea grandifolia*), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) e poaia branca (*Richardia brasiliensis*) aos 28, 43, 50, 57 e 66 dias após a emergência (DAE). Ensaio de programas de herbicidas no manejo de plantas daninhas na cultura do algodão. Campo Verde - MT, safra 2010/2011.

TRATAMENTOS	CONTROLE (IAOGR)					CONTROLE (EPHHL)					CONTROLE (RICHBR)					PROD. @/ha
	28 DAE	43 DAE	50 DAE	57 DAE	66 DAE	28 DAE	43 DAE	50 DAE	57 DAE	66 DAE	28 DAE	43 DAE	50 DAE	57 DAE	66 DAE	
T1	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,0 d	0,0 d	0,0 c	0,0 c	0,0 c
T2	100,0 a	88,8 a	100,0 a	97,8 a	96,0 b	100,0 a	88,3 a	100,0 a	99,5 a	100,0 a	100,0 a	93,8 b	100,0 a	99,5 a	100,0 a	254,7 a
T3	100,0 a	86,3 a	100,0 a	92,0 a	96,3 b	100,0 a	88,8 a	100,0 a	98,8 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	99,5 a	100,0 a	275,1 a
T4	97,3 a	80,8 a	100,0 a	93,8 a	96,0 b	97,5 a	93,3 a	99,5 a	97,5 a	100,0 a	100,0 a	97,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	281,2 a
T5	100,0 a	95,0 a	100,0 a	99,5 a	99,5 a	99,3 a	87,5 a	100,0 a	99,5 a	100,0 a	100,0 a	98,3 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	257,3 a
T6	66,3 b	67,3 b	100,0 a	99,0 a	98,8 a	60,0 b	85,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	96,0 b	91,3 b	100,0 a	99,5 a	100,0 a	271,1 a
T7	99,5 a	88,3 a	100,0 a	95,3 a	97,3 b	99,5 a	92,5 a	100,0 a	99,5 a	100,0 a	100,0 a	96,3 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	258,6 a
T8	99,8 a	95,5 a	98,8 b	92,8 a	92,5 b	99,8 a	93,8 a	98,5 b	83,8 b	100,0 a	100,0 a	83,8 c	89,5 c	46,3 b	66,3 b	209,6 b
T9	100,0 a	95,8 a	100,0 a	96,0 a	99,5 a	100,0 a	91,3 a	100,0 a	99,5 a	100,0 a	100,0 a	91,3 b	98,8 b	95,0 a	100,0 a	283,7 a
T10	100,0 a	92,5 a	100,0 a	95,8 a	97,5 a	100,0 a	93,8 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	83,8 c	99,5 a	97,5 a	99,5 a	282,2 a
T11	99,0 a	88,8 a	100,0 a	96,3 a	97,0 b	99,0 a	92,5 a	100,0 a	99,0 a	100,0 a	100,0 a	99,3 a	100,0 a	99,5 a	99,5 a	265,0 a
CV%	9,6	16,5	1,4	8,1	6,4	5,2	8,9	2,1	6,4	0,001	2,8	8,0	3,1	12,6	6,4	9,8

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

Avena fatua RESISTENTE AO HERBICIDA CLODINAFOPE-PROPARGIL: PRIMEIRO CASO NO BRASIL

ADEGAS, F. S. (Embrapa Soja, Londrina/PR - adegas@cnpso.embrapa.br), GAZZIERO, D. L. P. (Embrapa Soja, Londrina/PR - gazziero@cnpso.embrapa.br), VOLL, E. (Embrapa Soja, Londrina/PR - voll@cnpso.embrapa.br), FÁVERO, F. (Copacol, Cafelândia/PR - estacaoexperimental@copacol.com.br), BRACIFORTE, J. C. (Coagru, Ubiratã/PR - tecnico@coagru.com.br)

RESUMO: A aveia selvagem ou silvestre (*Avena fatua*) está entre as principais infestantes das lavouras de trigo do sul do Brasil e o clodinafope-propargil é um dos herbicidas mais utilizados para o seu controle. No entanto, recentemente apareceram relatos da existência de populações de *A. fátua* não mais controladas por esse herbicida. O presente trabalho teve o objetivo de verificar se essa suspeita de resistência era verdadeira. Para tal, foram coletadas sementes em duas localidades com problemas de controle, na região oeste do Paraná, que foram comparadas a uma população susceptível. O experimento foi conduzido na Embrapa Soja, em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos, no esquema dose-resposta, foram compostos pela dose padrão do clodinafope-propargil (36 g i.a. ha^{-1}), adicionado a doses equivalentes a 1/8, 1/4, 1/2, 2/1, 4/1 e 8/1 desse padrão, mais uma testemunha sem aplicação. Foram calculadas as doses de clodinafope-propargil para controlar 50% dos biótipos (GR_{50}), visualmente e pela biomassa seca, assim como a taxa de resistência entre os biótipos suspeitos e o susceptível. O GR_{50} médio da avaliação visual foi de 203,68 g ha^{-1} para os biótipos suspeitos e de 11,85 g ha^{-1} para o susceptível. Para a biomassa seca, o GR_{50} médio dos biótipos suspeitos foi 247,21 g ha^{-1} e do susceptível foi 15,20 g ha^{-1}. Esses índices resultaram nas respectivas taxas médias de resistência de 17,19 e 16,26, para a avaliação visual e para o peso da biomassa seca, que comprovou a resistência das duas populações suspeitas ao herbicida clodinafope-propargil.

Palavras-chave: trigo, aveia, resistência, ACCase, Topik.

INTRODUÇÃO

O trigo é um importante componente do sistema de produção de grãos, especialmente para a região sul do Brasil, e o controle de plantas daninhas é um dos principais fatores na condução dessa cultura. As populações de aveias estão entre as infestantes com maior frequencia nas lavouras de trigo, com destaque para a *Avena fatua*, popularmente conhecida como aveia selvagem ou silvestre. Não existe produto oficialmente registrado no país para o controle dessa planta daninha em cereais de inverno (MAPA, 2012), mas o clodinafope-propargil, que é um herbicida registrado para o controle de outras aveias no trigo, historicamente tem sido eficiente no controle também dessa espécie.

O clodinafope-propargil é um herbicida pertencente ao grupo químico dos ariloxifenoxipropionatos, que atua na inibição da enzima acetil-CoA carboxilase (ACCase), dentro da rota metabólica da síntese de lipídios (Senseman, 2007). Os inibidores da ACCase tem sido os herbicidas mais utilizados no controle de monocotiledôneas em cereais de inverno em todo o mundo, mas o uso continuado e massivo desses produtos gerou o aparecimento de 42 espécies daninhas resistentes, sendo *A. fatua* a infestante que apresenta o maior número de casos relatados (Heap, 2012).

Até 2010 não havia a comprovação de nenhum caso de resistência dessa espécie no Brasil. No entanto, a partir da safra daquele ano, apareceram relatos da existência de populações de *A. fatua* que não estariam mais sendo controladas pelo clodinafope-propargil em lavouras de trigo, especialmente no oeste do Paraná, portanto, com suspeita de resistência a esse herbicida.

O presente trabalho teve o objetivo de verificar se essa suspeita era verdadeira.

MATERIAL E MÉTODOS

Em 2010, sementes de duas populações de aveia selvagem (*Avena fatua*) foram coletadas no oeste do Paraná, nas regiões de Cafelândia e Ubiratã, em duas áreas cultivadas com a cultura do trigo, com suspeita de resistência ao herbicida clodinafope-propargil. Também foram coletadas sementes de outra população dessa espécie, sabidamente susceptível a este herbicida, dentro do campo experimental da Embrapa Soja, em Londrina (PR), local de realização do experimento.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, sendo a semeadura dos biótipos de *A. fatua* realizada em vasos plásticos de 500 cm^3, com 15 sementes $vaso^{-1}$, com posterior desbaste onde foram deixadas cinco plantas $vaso^{-1}$.

O trabalho de pesquisa foi planejado no esquema dose-resposta, no delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pelos três biótipos de *A. fatua*, que receberam a aplicação de clodinafope-propargil (Topik 240 EC) em sete doses: padrão utilizado pelos agricultores, de 0,15 L p.c. ha^{-1}, mais as

proporções de 1/8, 1/4, 1/2, 2/1, 4/1 e 8/1 dessa dose, que correspondem a 4,5, 9, 18, 36, 72, 144 e 288 g i.a. ha^{-1}, mais uma testemunha sem herbicida.

A aplicação nos tratamentos foi realizada com um pulverizador costal pressurizado com CO_2, equipado com a ponta XR 110.02, na pressão de 2,15 kg cm^{-2} e consumo de calda de 180 L ha^{-1}. Nessa ocasião, as plantas de *A. fatua* se encontravam no estádio de desenvolvimento de início de perfilhamento.

A avaliação de controle foi realizada por dois métodos: visualmente aos 7, 14 e 28 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA), através da escala percentual, onde zero (0%) representou nenhum controle e 100% representou controle total (ALAM, 1974); e pela produção de biomassa seca total das plantas (g $vaso^{-1}$), coletada aos 28 DAA.

O experimento foi repetido com a segunda geração das populações de aveia, sendo utilizada sementes coletadas em vasos especialmente conduzidos para esse fim.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. As doses para controle de 50% das populações (GR_{50}) foram obtidas pelo "Probit Procedure" (programa SAS), sendo a taxa de resistência calculada pelo coeficiente entre os GR_{50} das populações suspeitas e a susceptível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de clodinafope-propargil em doses menores da padrão para o controle de *A. fatua*, que é de 36 g i.a. ha^{-1}, não proporcionou morte de nenhuma das plantas avaliadas, inclusive dos biótipos de Londrina (susceptíveis). Esse resultado comprova a importância de não se utilizar sub-doses do herbicida para o controle dessa espécie.

No entanto, a partir da dose de de 9 g i.a. ha^{-1} já houve diferença significativa entre os biótipos na avaliação visual (figura 1). O biótipo de Londrina demonstrou realmente ser susceptível ao herbicida, pois foi eficientemente controlado com a dose padrão e teve todas as plantas mortas a partir da dose de 144 g i.a. ha^{-1}. Os biótipos suspeitos de serem resistentes não alcançaram 30% de controle com a dose padrão e nem foram controlados eficientemente pelo herbicida em nenhuma das maiores doses utilizadas.

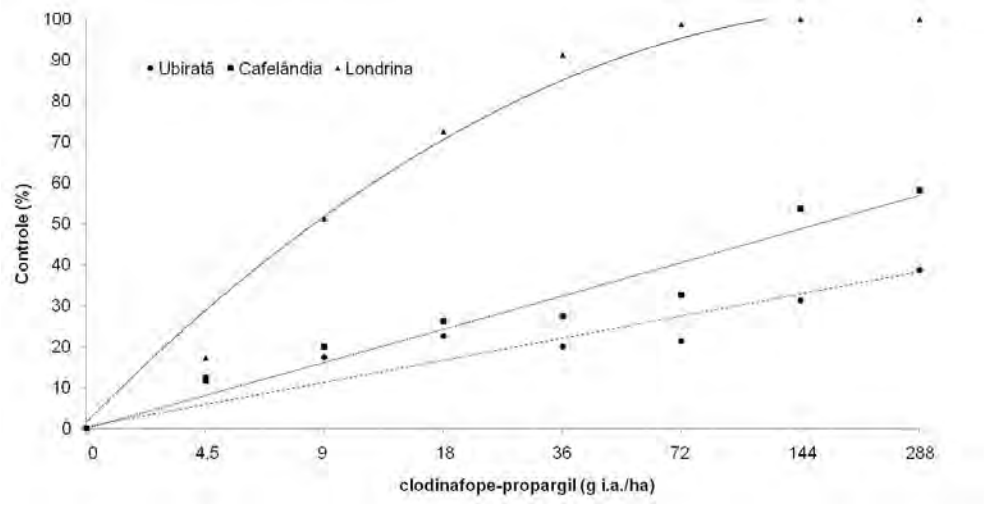


Figura 1. Controle visual de biótipos de *Avena fatua* de três regiões (Londrina, Cafelândia e Ubiratã), com diferentes doses de clodinafope-propargil. Londrina, PR, 2012.

Os dados da biomassa seca comprovaram os resultados obtidos na avaliação visual, pois os biótipos não se diferenciaram em peso sem a aplicação de herbicidas, mas isso ocorreu a partir da aplicação de 9 g ha^{-1} de clodinafope-propargil, diferença que se acentuou nas maiores doses do herbicida (figura 2).

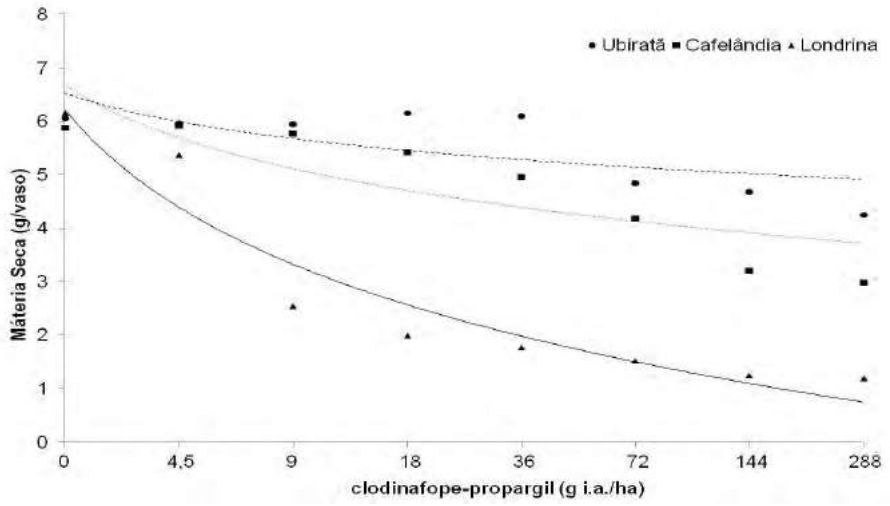


Figura 2. Biomassa seca de biótipos de *Avena fatua* de três regiões (Londrina, Cafelândia e Ubiratã), com diferentes doses de clodinafope-propargil. Londrina, PR, 2012.

As diferenças entre os biótipos observadas nas avaliações visual e da biomassa seca, foram também comprovadas pelos cálculos das doses para se controlar 50% das populações (GR_{50}), que foram significativamente menores para o biótipo susceptível em relação aos suspeitos (tabela 1). As taxas de resistência para a avaliação visual foram de 13,74 e de 20,63, para os biótipos de Cafelândia e de Ubiratã, respectivamente. Para a biomassa seca esse índice foi de 14,22 e 18,30, para os mesmos biótipos.

Tabela 1. Estimativa da dose de clodinafope-propargil (g ha^{-1}) para atingir 50% de controle visual e da biomassa seca (GR_{50}) dos biótipos de *A. fatua* suspeitos (R) e a taxa de resistência (R/S) em relação a população susceptível (S). Londrina, PR, 2012.

Biótipo	Visual			Biomassa Seca		
	R (GR_{50})	S (GR_{50})	R/S	R (GR_{50})	S (GR_{50})	R/S
Cafelândia	162,83	11,85	13,74	216,23	15,20	14,22
Ubiratã	244,53	11,85	20,63	278,19	15,20	18,30
Média	203,68	11,85	17,19	247,21	15,20	16,26

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos foi possível concluir que os dois biótipos de *Avena fatua* coletados de áreas com falhas de controle são resistentes ao herbicida clodinafope-propargil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAM - ASOCIACION LATINOAMERICANA DE MALEZAS. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. **ALAM,** v.1, n.1, p.35-38, 1974.

HEAP, I. The international survey of herbicide resistant weeds. Disponível em: <http://www.weedscience. org>. Acesso em 25 de abril de 2012.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Agrofit-consulta de produtos formulados**. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 25 abril de 2012.

SENSEMAN, S. A. (Ed.). **Herbicide handbook**. 9.ed. Lawrence: Weed Science Society of America, 2007. 458p.

CONSÓRCIO DE MILHO COM *Brachiaria brizantha* SOB DIFERENTES TAXAS DE SEMEADURA SOBRE A INCIDÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS

MELGAREJO, M. A. (CCA-Unioeste, Marechal Cândido Rondon/PR-milciades_melgarejo@hotmail.com), BULEGON, L.G. (CCA – Unioeste, Marechal Cândido Rondon/PR – lucas_bulegon@hotmail.com), MEINERZ, C. C. (CCA – Unioeste, Marechal Cândido Rondon/PR –crismeiners@hotmail.com), BERTÉ, L.N. (CCA Unioeste, Marechal Cândido Rondon/PR –mettalicats@hotmail,com)

RESUMO: O presente trabalho objetivou estudar o efeito do consórcio de milho com *Brachiaria brizantha* sob diferentes taxas de semeadura sobre a incidência de plantas daninhas. O experimento foi conduzido a campo em Latossolo Vermelho Eutroférrico. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 2, sendo uma testemunha com milho solteiro mais três densidade de semeadura de *Brachiaria brizantha* (7,5, 15 e 22,5 kg ha^{-1} de sementes) em consórcio com a cultura do milho e dois períodos de avaliação de incidência de plantas daninhas na área, senda a primeira e a segunda avaliação realizada 150 e 180 dias após a colheita do milho e dessecação da *Brachiaria brizantha*. Foi constatada oscilação na população de plantas daninhas entre as duas épocas de avaliação, enquanto as taxas crescentes de semeadura de brachiaria proporcionaram redução linear na população de plantas daninhas.

Palavras-chave: *Zea mays,* Plantas daninhas, Integração lavoura-pecuária

INTRODUÇÃO

A técnica do plantio direto é uma prática unânime entre os agricultores da região Oeste do Paraná, mas para que proporcione eficiência de proteção do solo e de produtividade das culturas se faz necessária uma deposição de quantidades adequadas de resíduos orgânicos (CASTAGNARA, et al., 2009).

Essas características podem ser obtidas através da integração lavoura-pecuária, que pode ser definida como a diversificação, rotação, consorciação e sucessão das atividades de agricultura e de pecuária dentro da propriedade rural (ALVARENGA & NOCE, 2005). Esse sistema integra as atividades agrícola e pecuária com o objetivo de maximizar racionalmente o uso da terra, da infraestrutura e da mão-de-obra, diversificar e verticalizar a produção e minimizar custos (MELLO et al., 2004). Quando adequadamente manejado, o sistema de integração lavoura-pecuária pode potencializar a produção da lavoura e das pastagens (Fontaneli et al., 2000), através da deposição de palhada na superfície do solo e da reciclagem de nutrientes.

A palhada depositada na superfície proporciona a cobertura do solo, que atua sobre as plantas daninhas causando impedimento físico à germinação e, durante sua decomposição, pode produzir substâncias alelopáticas que atuam sobre as sementes destas espécies (KLUTHCOUSKI et al., 2004). Segundo Mateus et al. (2004), a cobertura vegetal atua ainda protegendo o solo da radiação solar, dissipando a energia de impacto das gotas de chuva, reduzindo a evaporação de água e aumentando a eficiência da ciclagem dos nutrientes. Solos sem cobertura vegetal apresentam geralmente maior amplitude térmica diária e menor teor de água do que solos protegidos.

Nesse sentido o seguinte trabalho objetivou estudar o efeito do consórcio de milho com *Brachiaria brizantha* sob diferentes taxas de semeadura sobre a incidência de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na fazenda experimental "Professor Antônio Carlos dos Santos Pessoa", pertencente à Universidade Estadual do Oeste Paraná - *Campus* Marechal Cândido Rondon, localizado na região Oeste do Paraná, sob latitude 24º 33' 22" S e longitude 54º 03' 24" W, com altitude aproximada de 400 m. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho eutroférrico (EMBRAPA, 2006) de textura muito argilosa.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 2, sendo uma testemunha com milho solteiro, e mais três densidade de semeadura de *Brachiaria brizantha* (7,5, 15 e 22,5 kg ha^{-1} de sementes) em consórcio com a cultura do milho e duas épocas de avaliação de incidência de plantas daninhas na área, sendo a primeira e a segunda avaliação realizadas aos 150 e 180 dias após a colheita do milho e dessecação da *Brachiaria brizantha*.

A semeadura da *Brachiaria brizantha* segundo os tratamentos foi realizada em novembro de 2007, simultaneamente à semeadura da cultura do milho referente à safra 2007/2008. Para a cultura do milho utilizou-se o híbrido simples, de duplo propósito (grãos e silagem) da Pionner (30F80), com densidade de sete sementes por metro linear e espaçamento entrelinhas de 0,90 m, tendo como adubação de base o formulado 8-28-16 na dose de 300 kg ha^{-1} e como adubação de cobertura a uréia com dose de 90 kg ha^{-1} de nitrogênio no estádio fenológico de cinco folhas desenvolvidas.

No outono/inverno as forrageiras foram manejadas através de roçadas periódicas sem a retirada do material vegetal da área, assegurando a deposição de palhada.

Em setembro de 2008, após aplicação de sub-dose do herbicida gliphosato (Glifosato Atanor®), 1,25 L ha^{-1} com volume de calda de 175 L ha^{-1}, foi realizada a semeadura da

cultura do milho. Para o ano agrícola de 2008/2009 foi utilizado o híbrido de milho AG 8088, novamente com densidade de sete sementes por metro linear e espaçamento entrelinhas de 0,90 m, porém, com adubação de base de 250 kg ha^{-1} do formulado 8–28–16 e adubação de cobertura, 90 kg ha^{-1} de nitrogênio na forma de uréia aplicado com o estádio fenológico de cinco folhas desenvolvidas. A colheita da cultura do milho foi realizada em março de 2009.

Foram realizadas duas avaliações, com intervalo aproximado de 30 dias entre elas nos meses de agosto e setembro de 2009. Para as avaliações foi utilizado um quadrado metálico com área conhecida de 0,25 m^2 (0,50 x 0,50 m), que foi jogado aleatoriamente duas vezes em cada parcela, e foram quantificadas e identificadas as plantas daninhas contidas no seu interior.

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de variância e ao teste F, e quando constatados efeitos significativos à 5% de probabilidade foram submetidos ao teste de tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificada interação significativa entre as taxas de semeadura da *B. brizantha* e as épocas de avaliação para a população total de plantas daninhas, e para a população das espécies de *Conyza canadensis* (buva) e *Bidens pilosa* (picão preto). Para as espécies *Gnaphalium spicatum* (macela) e *Richardia brasiliensis* (poaia branca) houve efeito significativo apenas das taxas de semeadura (Tabela 1).

Tabela 1. População total e das espécies *Conyza canadensis, Bidens pilosa, Gnaphalium spicatum* e *Richardia brasiliensis* em duas avaliações em função de taxas crescentes de semeadura de *Braquiaria brizantha*

Dias após a dessecação	Densidades de semeadura da *Brachiaria brizantha* (kg ha^{-1})				
	0	7,5	15	22,5	Média
			População Total		
150 dias	114,37a	64,71b	56,92a	56,31a	73,08
180 dias	103,00a	90,42a	45,00a	26,22b	66,16
			Conyza canadensis		
150 dias	47,33a	36,00a	35,50a	27,33a	36,54a
180 dias	14,33b	9,50b	7,00b	6,25b	9,27b
			Gnaphalium spicatum		
150 dias	26,16a	20,66a	19,50a	15,00a	20,33a
180 dias	5,62b	5,12b	3,33b	2,12a	4,05b
			Bidens pilosa		
150 dias	19,93a	5,50a	5,00a	4,66a	8,77a
180 dias	1,75b	1,50a	1,37a	0,16a	1,19b
			Richardia brasiliensis		
150 dias	21,00a	17,66a	16,66a	3,33a	14,66a
180 dias	3,75b	2,62a	2,50a	2,00a	2,71b

Dentro de cada variável, médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pode-se verificar que para a população total de plantas daninhas houve diferença entre as avaliações com a semeadura de 7,5 kg ha^{-1}, na qual foi verificada maior população de plantas daninhas aos 180 dias após a dessecação da *Brachiaria brizantha*. Entretanto com a taxa de semeadura de 22,5 kg ha^{-1}, foi verificado maior população de daninhas aos 150 dias após a dessecação. Esse resultado sugere que quantidade de palhada obtida com semeadura de 7,5 kg ha^{-1} não foi suficiente para promover a supressão das daninhas por longos períodos, e a sua decomposição permitiu a chegada de maior quantidade de luz na superfície do solo, proporcionando a germinação das sementes ali existentes. Para de semeadura de 22,5 kg ha^{-1}, os resultados observados revelam que a palhada obtida foi suficiente para promover a supressão de plantas daninhas. Essa eficiente supressão pode ser devida à quantidade de palhada depositada pelo impedimento físico à germinação de sementes e emergência de plântulas (KLUTHCOUSKI et al., 2004**),** ou devido ao efeito alelopático das substâncias liberadas através da decomposição (SOUZA et al., 2006).

A maior população de *Conyza canadensis* foi verificada aos 150 dias após a dessecação da braquiária com uma redução média do número de plantas m^{-2} de 75% em todas as taxas de semeadura (Tabela 1). Como essa redução ocorreu também nas parcelas com ausência de palhada de braquiária, esse comportamento pode ser considerado natural para essa espécie nessa época específica do ano.

Com exceção da taxa de semeadura de 22,5 kg ha^{-1} de sementes, na qual não houve diferença entre as avaliações, nas demais taxas de semeadura foi verificado superioridade da população de *Gnaphalium spicatum* aos 150 dias após a dessecação (Tabela 1). Esse resultado se deve à época de vegetação dessa espécie, que segundo Lorenzi (2000), ocorre na estação de inverno, e como as amostragens foram realizadas nos messes de agosto e setembro, essas encontravam-se em início de fechamento do seu ciclo, e muitas já haviam senescido, ocasionando a redução na população. Resultados semelhantes foram obtidos por Caetano et al. (2001), que ao estudarem as plantas daninhas em citrus, observaram exemplares do gênero *Gnaphalium* apenas no período seco do ano, compreendido entre abril e novembro.

Para *Bidens pilosa* e *Richardia brasiliensis* foi verificada diferença entre as avaliações apenas com o milho solteiro (0 kg ha^{-1}), sendo que aos 150 dias após a roçada foi verificado o maior número de plantas daninhas. Nas demais taxas de semeadura não houve diferença entre as avaliações.

CONCLUSÕES

O aumento da taxa de semeadura de *Brachiaria brizantha* em consórcio com o milho promoveu através da deposição de cobertura vegetal, a redução na incidência de plantas daninhas tanto aos 150 quanto aos 180 dias após a colheita do milho e dessecação da forrageira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R. C.; NOCE, M. A. **Integração lavoura e pecuária**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 16p.

CAETANO, R. S. X.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; VICTORIA FILHO, R. "Banco" de sementes de plantas daninhas em pomar de laranjeira 'Pera'. **Scientia Agricola**, v.58, n.3, p.509-517, 2001.

CASTAGNARA, D. D; MONDARDO, D.; MEINERZ, C. C.; OLIVEIRA, P. S. R.; SANTOS, L. B.; BOAROLI, T. Incidência de plantas invasoras no sistema de integração lavoura pecuária sob a aplicação de dejeto líquido suíno. In: SEMANA DA BIOLOGIA, 19., Cascavel, 2009. Anais... Cascavel, Unioeste, 2009.

EMBRAPA, Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasilia: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.

FONTANELI, R. S.; AMBROSI, I.; SANTOS, H. P. S.; IGNACZAK, J. C.; ZOLDAN, S. M. Análise econômica de sistemas de produção de grãos com pastagem anuais de inverno, em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.11, p.2129-2137, 2000.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L. F.; COBUCCI, T. I**ntegração lavoura-pecuária e o manejo de plantas daninhas**. Encarte Técnico Potafós, n.106, junho de 2004.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608p.

MATEUS, G. P.; CRUSCIOL, C. A. C.; NEGRISOLI, E. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.39, n.6, p.539-542, 2004.

MELLO, L. M. M.; YANO, E. H.; NARIMATSU, K. C. P.; TAKAHASHI, C. M.; BORGHI, E. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: produção de Forragem e resíduo de palha após pastejo. **Engenharia Agrícola**, v.24, n.1, p.121-129, 2004.

SOUZA FILHO, A.P.S; ALVES, S. M. **Alelopatia: princípios básicos e aspectos gerais**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 260p.

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA COM CONSÓRCIO DE MILHO E BRAQUIÁRIA SEMEADA EM DIFERENTES TAXAS

MELGAREJO, M. A. (CCA – Unioeste, Marechal Cândido Rondon/PR – milciades_melgarejo@hotmail.com), BULEGON, L.G. (CCA – Unioeste, Marechal Cândido Rondon/PR – lucas_bulegon@hotmail.com), MEINERZ, C. C. (CCA – Unioeste, Marechal Cândido Rondon/PR –), BERTÉ, L.N. (CCA – Unioeste, Marechal Cândido Rondon/PR) OLIVEIRA, P. S. R.(CCA – Unioeste, Marechal Cândido Rondon/PR)

RESUMO: o presente estudo teve como objetivo estudar e quantificar a composição florística de plantas daninhas em sistemas de integração lavoura pecuária com diferentes taxas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho O experimento foi conduzido a campo em Latossolo Vermelho Eutroférrico. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 2, sendo uma testemunha com milho solteiro mais três densidade de semeadura de *Brachiaria brizantha* (7,5, 15 e 22,5 kg ha^{-1} de sementes) em consórcio com a cultura do milho e dois períodos de avaliação de incidência de plantas daninhas na área, senda a primeira e a segunda avaliação realizada 150 e 180 dias após a colheita do milho e dessecação da *Brachiaria brizantha*. Foi realizada a avaliação do índice de valor econômico das principais plantas daninhas encontrado na área, consirerando-se frequência, densidade e abundancia relativa.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, *Zea mays*, plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas podem ocorrer em qualquer lugar onde haja possibilidade de se desenvolver uma espécie vegetal. Perturbações no ambiente natural de origem antrópica como agricultura, pecuária, desmatamento, remoção da vegetação natural entre outras, potencializam a dispersão e estabelecimento de plantas daninhas, especialmente após a diminuição da diversidade natural (SCHNEIDER, 2007).

O levantamento fitossociológico se constitui a primeira etapa de um manejo adequado de plantas daninhas em uma lavoura e envolve a identificação das espécies presentes e daquelas com maior importância, levando-se em consideração os parâmetros de freqüência, densidade e dominância. Somente após o conhecimento da composição florística da área pode-se decidir qual o melhor manejo a ser adotado, definindo-se o método de controle, seja ele cultural, mecânico, físico, biológico, químico ou integrado, como e quando será aplicado (OLIVEIRA & FREITAS, 2008).

O sistema de integração lavoura pecuária que é definido como a diversificação, rotação, consorciação e sucessão das atividades de agricultura e de pecuária dentro da propriedade rural (ALVARENGA & NOCE, 2005) além de maximizar racionalmente o uso dos recursos da propriedade pode proporcionar ganhos mútuos para ambas atividades, potencializando a produção da lavoura e das pastagens (FONTANELI et al., 2000), através da deposição de palhada na superfície do solo e da reciclagem de nutrientes.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo estudar e quantificar a composição florística de plantas daninhas em sistemas de integração lavoura pecuária com diferentes taxas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em área mantida sob integração lavoura pecuária por duas safras agrícolas (2007/2008 e 2008/2009), na fazenda experimental "Professor Antônio Carlos dos Santos Pessoa", pertencente à Universidade Estadual do Oeste Paraná - *Campus* Marechal Cândido Rondon, o solo da área é classificado como Latossolo Vermelho eutroférrico (EMBRAPA, 2006) de textura muito argilosa.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 2, sendo uma testemunha com milho solteiro, e mais três densidade de semeadura de *Brachiaria brizantha* (7,5, 15 e 22,5 kg ha^{-1} de sementes) em consórcio com a cultura do milho e duas épocas de avaliação de incidência de plantas daninhas na área, sendo a primeira e a segunda avaliação realizadas aos 150 e 180 dias após a colheita do milho e dessecação da *Brachiaria brizantha*.

A semeadura da *Brachiaria brizantha* segundo os tratamentos foi realizada em novembro de 2007, simultaneamente à semeadura da cultura do milho referente à safra 2007/2008. Para a cultura do milho utilizou-se o híbrido simples, de duplo propósito (grãos e silagem) da Pionner (30F80), com densidade de sete sementes por metro linear e espaçamento entrelinhas de 0,90 m, tendo como adubação de base o formulado 8-28-16 na dose de 300 kg ha^{-1} e como adubação de cobertura a uréia com dose de 90 kg ha^{-1} de nitrogênio no estádio fenológico de cinco folhas desenvolvidas.

No outono/inverno as forrageiras foram manejadas através de roçadas periódicas sem a retirada do material vegetal da área, assegurando a deposição de palhada.

Em setembro de 2008, após aplicação de sub-dose do herbicida gliphosato (Glifosato Atanor®), 1,25 L ha^{-1} com volume de calda de 175 L ha^{-1}, foi realizada a semeadura da cultura do milho. Para o ano agrícola de 2008/2009 foi utilizado o híbrido de milho AG 8088, novamente com densidade de sete sementes por metro linear e espaçamento entrelinhas de 0,90 m, porém, com adubação de base de 250 kg ha^{-1} do formulado 8–28–16 e adubação de

cobertura, 90 kg ha^{-1} de nitrogênio na forma de uréia aplicado com o estádio fenológico de cinco folhas desenvolvidas. A colheita da cultura do milho foi realizada em março de 2009, e após essa foi realizada a dessecação da brachiaria glifosato (1.800 g ha^{-1} de i.a.).

Os levantamentos fitossociológicos foram realizados nos meses de agosto e setembro de 2009 com auxílio de um quadrado metálico com área conhecida de 0,25 m^2. O quadrado foi lançado aleatoriamente duas vezes em cada parcela experimental, e após cada lançamento todas as plantas daninhas contidas no seu interior foram identificadas e quantificadas por espécie segundo Lorenzi (2006).

Em função dos dados obtidos, foram determinados os parâmetros fitossociológicos: freqüência das espécies (Fre) - informa sobre a distribuição das espécies pelas áreas dos tratamentos; densidade (Den) - dá idéia da quantidade de plantas por unidade de área em cada espécie; abundância (Abu) - informa sobre as espécies cujas plantas ocorrem concentradas em determinados pontos; frequência relativa (Frr), densidade relativa (Der) e abundância relativa (Abr) - fornecem informações de cada espécie, em relação a todas as outras encontradas em cada tratamento; e índice de valor de importância (IVI) - indica quais espécies são mais importantes dentro de cada tratamento estudado.

No cálculo desses parâmetros foram utilizadas as fórmulas (BRANDÃO et al.,1998)

Tabela1: Formulas utilizadas para realização dos cálculos.

Frequência (Fre) = N de parcelas que contêm a espécie / N total de parcelas utilizadas	**Frequência Relativa (Frr)** = Frequência da espécie x 100 / Frequência total de todas as espécies
Densidade (Den) = N total de indivíduos por espécie / Área total coletada	**Densidade Relativa (Der)** = Densidade da espécie x 100 / Densidade total de todas as espécies
Abundância (Abu) = N total de indivíduos por espécie / N total de parcelas com a espécie	**Abundância Relativa (Abr)** = Abundância da espécie x 100 / Abundância total de todas as espécies

Índice de Valor de Importância (IVI) = Frr + Der + Abr

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada uma redução no índice de valor de importância e nos seus componentes com o aumento das taxas de semeadura da brachiaria (Figura 1). Esse efeito supressivo proporcionado pode ser devido à quantidade de palhada depositada pelas maiores taxas de semeadura, pois cobertura morta contribui para o sombreamento do solo, inibindo a germinação das sementes (QUEIROZ et al., 2010), emergência de plântulas (KLUTHCOUSKI et al., 2004) e consequentemente a infestação de algumas plantas daninhas (QUEIROZ et al., 2010) devido ao impedimento físico (KLUTHCOUSKI et al., 2004). A maioria das espécies de plantas daninhas se reproduz por sementes, e o sucesso da perpetuação e disseminação dessas espécies é função direta da capacidade de germinação destas. Além do impedimento físico, o efeito alelopático das substâncias

químicas liberadas através da decomposição da palhada pode ser eficiente na supressão de planta daninhas (SOUZA et al., 2006), e pode ter contribuído para a redução observada no presente estudo.

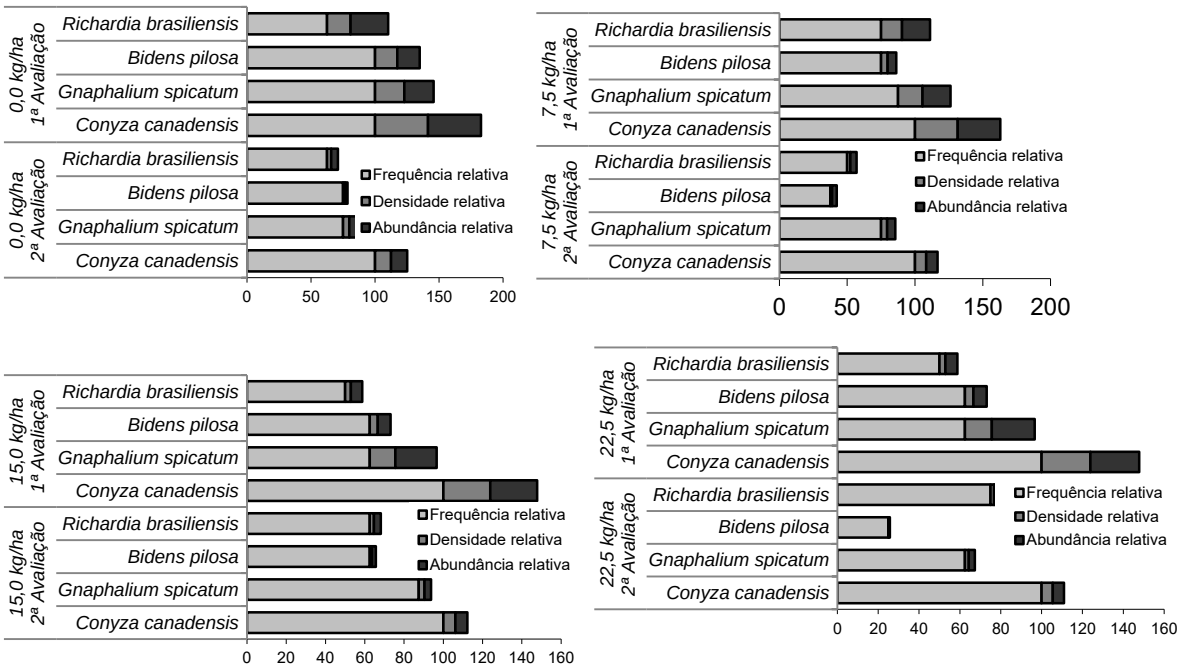


Figura 1. Índice de Valor de Importância das principais espécies infestantes de uma área de integração lavoura pecuária implantada em Latossolo Vermelho eutroférrico

A planta daninha *Conyza canadensis* foi a que apresentou maior índice de valor de importância em todas as avaliações realizadas, porém com nítida redução da avaliação realizada no mês de agosto para a de setembro. O estudo dessa torna-se relevante em sistemas agrícolas, uma vez que essa têm-se destacado em cultivos comerciais, tanto em áreas sob cultivos perenes quanto em áreas produtoras de grãos (ANDRADE et al., 2012).

Também foi observada redução no índice de valor de importância para *Gnaphalium spicatum* e *Bidens pilosa* da primeira para a segunda avaliação em todas as taxas de semeadura. Para *Gnaphalium spicatum* esse resultado deve-se à época de vegetação, que ocorre no período do inverno (LORENZI, 2000). Para a *Bidens pilosa s*eu estudo merece destaque por se tratar de uma invasora bastante agressiva, que além de competir com as culturas comerciais pode servir de hospedeiro de pragas e doenças, podendo provocar perdas significativas de produtividade (FERREIRA et al., 2007).

A *Richardia brasilensis* foi a única planta daninha que apresentou aumento no índice de valor de importância da primeira para a segunda avaliação, porém, apenas nas maiores taxas de semeadura da braquiária (15 e 22,5 kg ha^{-1}). Essa planta daninha é uma das mais problemáticas na cultura da soja (PEDRINHO Jr et al., 2004).

CONCLUSÕES

A integração lavoura-pecuária com o consorcio de milho e brachiaria tem efeito posito sobre a população de plantas daninhas na área, reduzindo seu índice de valor econômico de forma considerável mesmo com o passar do tempo e decomposição da palhada, mostrando que esse tem efeito de supressão sobre as plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarenga, R. C.; Noce, M. A. **Integração lavoura e pecuária**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 16p.

ANDRADE, D. J.; CORREIA, N. M.; BARBOSA, C. L. e OLIVEIRA, C. A. L. Aspectos biológicos do ácaro *Brevipalpus phoenicis* vetor da leprose dos citros em plantas de buva (*Conyza canadensis).* **Planta daninha***,* v.30, n.1, p. 97-103, 2012.

BRANDÃO, M.; BRANDÃO, H.; LACA-BUENDIA, J. P. A mata ciliar do Rio Sapucaí, município de Santa Rita do Sapucaí-MG: fitossociologia. **Daphne**, v. 8, n. 4, p. 36-48, 1998.

EMBRAPA, Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasilia: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.

FERREIRA, M. C. et al. Potenciação alelopática de extratos vegetais na germinação e no crescimento inicial de picãopreto e alface. **Ci. Agrotec.,** v. 31, n. 4, p. 1054-1060, 2007.

FONTANELI, R. S.; AMBROSI, I.; SANTOS, H. P. S.; IGNACZAK, J. C.; ZOLDAN, S. M. Análise econômica de sistemas de produção de grãos com pastagem anuais de inverno, em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.11, p.2129-2137, 2000.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L. F.; COBUCCI, T. **Integração lavoura-pecuária e o manejo de plantas daninhas**. Encarte Técnico Potafos, n.106, junho de 2004.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608p.

LOREZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas:** plantio direto e convencional. 6.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2006. 339 p

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 33-46, 2008.

PEDRINHO JUNIOR, A. F. F.; BIANCO, S.; PITELLI, R. A. Acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de *Glycine max* e *Richardia brasiliensis*. **Planta daninha**, v.22, n.1, p.53-61, 2004.

QUEIROZ, L. R.; GALVÃO, J. C. C.; CRUZ, J. C.; OLIVEIRA, M. F.; TARDIN, F. D. Supressão de plantas daninhas e produção de milho-verde orgânico em sistema de plantio direto. **Planta daninha**, Viçosa, v. 28, n. 2, jun., p. 263-270, 2010.

SCHNEIDER, A. A. A flora naturalizada no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subespontâneas. **Biociências**, v. 15, n. 2, p. 257-268, 2007.

SOUZA, L. S.; VELINI, E. D.; MAIOMONI-RODELLA, R. C. S. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. **Planta Daninha**, v.24, n.4, p.657-668, 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSES DE SAFLUFENACIL SOBRE TROCAS GASOSAS EM APAGA-FOGO

DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli_diesel@hotmail.com), PASSOS, A. I. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – amandaizabelp@gmail.com), PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR -daianapazuch@yahoo.com.br) MARCHESE A. J. (UTFPR, Pato Branco/PR - abramo@utfpr.edu.br) TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), CAPELIN D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – diogo_capelin@hotmail.com) FERRARI A. P. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – anaf.tutorabio@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de diferentes doses do herbicida Saflufenacil, causador de estresse oxidativo e inibidor da enzima protoporfirinogênio IX oxidase (PROTOX), sobre trocas gasosas em *Alternanthera tenella* (apaga-fogo). O experimento foi desenvolvido em estufa em delineamento inteiramente casualizado com três repetições, com 6 tratamentos representados pelo uso de saflufenacil nas doses de 3,5; 7,0; 10,5; 14,0 e 17,5 g i.a. ha^{-1} e mais a testemunha, sem aplicação de Saflufenacil. Foram analisadas as variáveis taxa de assimilação de CO_2 (P_N), condutância estomática (g_s) e eficiência do uso da água (*WUE*). Os dados de trocas gasosas foram inicialmente submetidos à análise da variância pelo teste F e complementados por análise de regressão, e posteriormente, equações não-lineares foram ajustadas com o auxílio do programa Sigma Plot 10.0. Conclui-se que as doses utilizadas no experimento acarretaram a morte do vegetal já nas primeiras horas após a aplicação, sugerindo que doses menores podem ser utilizadas gerando o mesmo efeito, além de diminuir os custos com a aplicação de herbicidas. Sendo assim, verifica-se que a aspersão de saflufenacil é eficaz no controle da planta daninha *Alternanthera tenella*, dimuindo suas taxas de; P_N; g_s; Ci; *WUE e E,* no entanto, as doses mínimas necessitam ser ajustadas.

Palavras-chave: *Alternanthera tenella*, estresse oxidativo, herbicida

INTRODUÇÃO

A espécie de *Alternanthera tenella*, pertencente à família Amaranthaceae, conhecida popularmente como apaga-fogo, perpétua-do-campo ou manjericão, é uma planta daninha perene, com reprodução via semente e disseminada em todo o território brasileiro, infestando lavouras e pastagens pela formação de colônias (Moreira e Bragança, 2010). Nas lavouras, a presença de plantas daninhas competindo com culturas podem causar problemas, como a perda da qualidade do produto, rendimento e até mesmo inviabilizar a colheita. Vários métodos de controle estão disponíveis, no entanto, o controle químico é o mais usual entre os agricultores (Vidal et al., 2001). Em função disso, em nível mundial, cada vez mais vem se fazendo uso de herbicidas para o controle de plantas daninhas.

O Saflufenacil é um herbicida inibidor da protoporfirinogênio oxidase (PROTOX), enzima esta que cataliza a última etapa da biossíntese do grupo heme da clorofila. A

inibição desta enzima causa dessecação rápida das folhas da planta na presença de luz, ocorrendo acúmulo da protoporfirina IX nas células das plantas tratadas. Este acúmulo descontrolado e a presença de luz e oxigênio produzem a forma reativa do oxigênio, com consequente peroxidação dos lipídios da membrana celular. Outros sintomas podem ser observados na planta, como o encarquilhamento, clorose, e necrose foliar (Dayan; Watson 2011).

Esses herbicidas, que possuem a capacidade de gerar estresse oxidativo nas plantas, podem levá-las a supressão do seu desenvolvimento ou morte, causando danos às células através da produção de ERO's, ou seja, moléculas de oxigênio em seu estado diatômico (O_2), ao aceitar um elétron forma o superóxido O_2^-, o qual é a primeira espécie de oxigênio reativo (ERO's) formado. Como processo mitigador desta ação, as plantas produzem as enzimas catalase, superóxido dismutase e peroxidase, que convertem as ERO's em moléculas não tóxicas como a água (Mori e Schroeder, 2004).

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de diferentes doses do herbicida Saflufenacil sobre as trocas gasosas em *Alternanthera tenella* (apaga-fogo).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, as sementes de *A. tenella* foram semeadas em vasos tendo solo peneirado como substrato. Após germinação foi realizado o desbaste deixando 8 plantas por vaso. A aplicação do saflufenacil foi realizada quando as plantas apresentavam aproximadamente 5 folhas totalmente expandidas.

Foram realizadas aplicações de 5 doses distintas do herbicida: 3,5; 7; 10,5; 14; 17,5 g i.a. ha^{-1}, e a testemunha sem aplicação do herbicida, o que totalizou 6 tratamentos, com três repetições cada. A aspersão foi efetuada às 21 horas em ausência de vento, com temperatura média de 16,2^oC e 62,5% de umidade relativa do ar, com um pulverizador pressurizado a CO_2. As váriaveis taxa de assimilação de CO_2 (P_N), condutância estomática (g_s), taxa de CO_2 interno (Ci), eficiência do uso da água (*WUE*) e transpiração (*E*) foram mensuradas com um sistema aberto de medição de trocas gasosas equipado com um analisador infravermelho de gases (IRGA – Infra-red Gas Analyzer) modelo LI-6400XT (LI-COR, Lincoln, Nebrasca – USA), 5 horas antes (equivalente ao tempo 0) e 36, 60 e 140 horas após a aplicação do herbicida. Essas avaliações foram realizadas por volta das 08:00 da manhã.

Os dados de trocas gasosas foram inicialmente submetidos à análise da variância pelo teste F e complementados por análise de regressão, através do programa WINSTAT (Machado e Conceição, 2005). Posteriormente, equações não-lineares foram ajustadas com o auxílio do programa Sigma Plot 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equações e parâmetros das equações ajustadas para as variáveis de condutância estomática (g_s), eficiência no uso de água (*WUE*) e taxa de assimilação de CO_2 (P_N), taxa de CO_2 interno (*C*i) e transpiração (*E*) para a espécie daninha *Alternanthera tenella,* em resposta à aplicação de diferentes doses de saflufenacil, constam na Tabela 1. Os dados foram ajustados através de equação logística de três e quatro parâmetros.

Tabela 1. Parâmetros da equação logística ajustada para as variáveis G*s*; WUE e P_N em resposta as diferentes doses de saflufenacil – UTFPR, Pato Branco/2012.

Variável avaliada	Dose de Saflufenacil	Parâmetros da equação logística				R^2
		A	B	Xo	Yo	
Condutância estomática	Testemunha	-873.37	1.45	37703.26	873.45	0.95
gs (mol m^{-2} s^{-1})	3,5g i.a.	-	-	-	-	n.s.
	7,0g i.a.	0.12	41.55	58.92	0.03	0.82
	10,5g i.a.	-	-	-	-	n.s.
	14,0g i.a.	-	-	-	-	n.s.
	17,5g i.a.	-	-	-	-	n.s.
Eficiência no uso da água	Testemunha					n.s.
WUE (mol CO_2 mol H_2O^{-1})	3,5g i.a.	0.76	48.18	37.35	-0.3	0.98
	7,0g i.a.	0.8	38.7	34.23	-	0.99
	10,5g i.a.	0.78	49.5	37.72	-0.36	0.7
	14,0g i.a.	0.94	37.62	35.18	-0.22	0.92
	17,5g i.a.	0.99	29.51	2.62	-	0.93
Taxa de assimilação de CO2	Testemunha	-	-	-	-	n.s.
P_N (µmol CO_2 m^{-2} s^{-1})	3,5g i.a.	15.83	4.2	35.73	-	0.95
	7,0g i.a.	15.62	47.84	35.36	-0,18	0.99
	10,5g i.a.	12.08	42.51	35.78	-1.32	0.97
	14,0g i.a.	-18.87	-40.4	-34.75	17.5	0.99
	17,5g i.a.	18.11	33.97	33.13	-0.99	0.99
Taxa de CO2 interno	Testemunha	103.93-	-5.11	46.13	209.37	0.99
Ci (µmol CO_2 mol-1)	3,5g i.a.	313.78	-98.65	36.07	152.05	0.98
	7,0g i.a.	-204.66	19.41	-9.25	378.48	0.98
	10,5g i.a.	368.63	-39.66	35.5	122.98	0.82
	14,0g i.a.	294.6	-40.2	35.79	161.57	0.93
	17,5g i.a.	320.4	-36.14	34.45	120.36	0.99
Transpiração	Testemunha	2.1	141.42	59.46	0.66	0.76
E (mol H_2O m^{-2} s^{-1})	3,5g i.a.	4.07	5.14	38.51	-	0.99
	7,0g i.a.	2.1	141.42	59.46	0.66	0.76
	10,5g i.a.	2.16	442.2	55	1.24	0.68
	14,0g i.a.	1.8	32.71	131	-	0.99
	17,5g i.a.	1.79	27.91	127.16	0.05	0.99

Houve interação significativa entre as doses de saflufenacil e os horários de avaliação para a variável P_N, sendo observado decréscimo expressivo na atividade fotossintética com o passar do tempo (Fig. 1A). Em comparação a testemunha, que apresentou P_N com valores próximos a 12 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}, é possível considerar a morte das plantas que receberam aplicação do herbicida, em doses superiores a 7g i.a. ha^{-1}, a partir de 36 horas após a aplicação, uma vez que, tais plantas apresentaram redução nos valores de P_N até atingirem valores próximos a 0 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1} neste horário de avaliação e continuaram estáveis neste patamar de assimilação até o final do experimento. Nas plantas que receberam a dose de 3,5 g i.a. ha^{-1}, a queda de P_N foi menos acentuada, sendo que valores próximos a 0 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1} foram atingidos em torno de 100 horas após a aplicação do herbicida. Isso provavelmente se deve ao fato de que o herbicida, ao ser aspergido na planta, possa ser responsável pelo aparecimento de ERO's, as quais causaram necrose dos tecidos e consequentemente morte do vegetal. A redução da g_s nos tratamentos com diferentes doses do herbicida diferiu estatisticamente apenas na testemunha e na dose 7,0 g i.a. ha^{-1}, sendo a diferença do restante dos tratamentos não significativa entre os horários das avaliações (Fig. 1B). No entanto, ao observarmos o DMS da análise estatística, verificamos que a dose 7,0 g i.a. ha^{-1} não se difere significativamente das demais doses, sugerindo que esse comportamento de decréscimo da g_s às 60 horas após a aplicação, apenas para essa dose, possa ser devido a alguma interferência na hora da mensuração dessa variável.

Em relação à taxa de Ci, verifica-se que há um aumento na concentração de CO_2 interno às 36 horas após a aplicação devido a diminuição da atividade fotossintética (Fig 1 C).

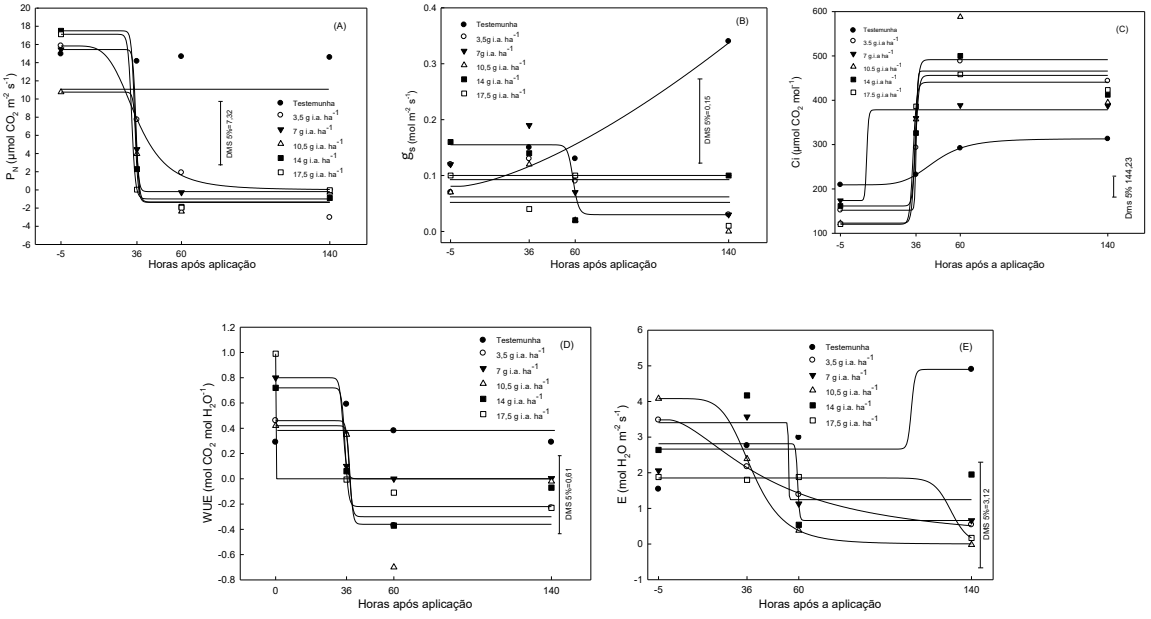


Figura 1. (A) Taxa de assimilação de CO_2 - P_N; (B) Condutância estomática - g_s e (C) Eficiência no uso de água – WUE; (D) Concentração interna de CO_2 – Ci e (E) Taxa de transpiração (*E*), para a espécie daninha *Alternanthera tenella* em resposta à aplicação de diferentes doses de saflufenacil – UTFPR, Pato Branco/2012.

Os danos produzidos pela presença de ERO's, como visto anteriormente, provocam redução significativa na assimilação de CO_2, como consequência, há uma redução significativa na WUE, uma vez que, o consumo de água mantem-se elevado ao passo que a assimilação de CO_2 foi reduzida. Observa-se que em 36 horas após a aplicação já houve falência dos processos fisiológicos em todas as doses de herbicida aplicado, sendo esse efeito mais intenso na maior dose (17,5 g i.a. h^{-1}), logo após a aplicação, sugerindo que esse herbicida, para a avaliação dos efeitos dos parâmetros fisiológicos na planta, seja utilizado em doses menores das que foram testadas (Fig. 1D).

Na variável transpiração, observa-se também a sua diminuição após a aplicação do herbicida, tendo comportamento variável conforme as doses utilizadas, sendo que na menor dose a sua redução foi gradual e na maior dose, abrupta, aproximadamente 100 horas após a aplicação do herbicida (Fig. E).

CONCLUSÕES

Conclui-se que as doses utilizadas no experimento acarretaram a morte do vegetal já nas primeiras horas após a aplicação, sugerindo que doses menores podem ser utilizadas gerando o mesmo efeito, além de diminuir os custos com a aplicação de herbicidas. Sendo assim, verifica-se que a aspersão de saflufenacil é eficaz no controle da planta daninha *Alternanthera tenella* dimuindo suas taxas de P_N, g_s e WUE, no entanto, as doses mínimas necessitam ser ajustadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAYAN, FRANCK E. and WATSON, SUSAN B. Plant cell membrane as a marker for light-dependent and light-independent herbicide mechanisms of action**. Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 101 p.182–190, 2011.

FERREIRA, E.A. et al. Sensibilidade de cultivares de cana-de-açúcar à mistura trifloxysulfuron-sodium + ametryn. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.93-99, 2005.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A.R. **WinStat – sistema de análise estatística para Windows**. Versão Beta. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. (Software).

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas daninhas infestantes - Cultivos de verão**. Campinas – SP. 2010.

MORI, I. C.; SCHROEDER, I. J. Reactive oxygen species activation of plant Ca2+ channels. a signaling mechanism in polar growth, hormone transduction, stress signaling, and hypothetically mechanotransduction. **Plant Physiology**, v.135, p.702–708, 2004.

VIDAL, R. A. et al. **Herbicidologia**. Porto Alegre, 1.ed., 152 p., 2001.

ZHANG, X. et al. Hydrogen Peroxide Is Involved in Abscisic Acid-Induced Stomatal Closure in Viciafaba. **Plant Physiology,** v.126, p.1438–1448, 2001.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSES DE SAFLUFENACIL SOBRE TROCAS GASOSAS EM APAGA-FOGO

DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli_diesel@hotmail.com), PASSOS, A. I. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – amandaizabelp@gmail.com), PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR -daianapazuch@yahoo.com.br) MARCHESE A. J. (UTFPR, Pato Branco/PR - abramo@utfpr.edu.br) TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), CAPELIN D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – diogo_capelin@hotmail.com) FERRARI A. P. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – anaf.tutorabio@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de diferentes doses do herbicida Saflufenacil, causador de estresse oxidativo e inibidor da enzima protoporfirinogênio IX oxidase (PROTOX), sobre trocas gasosas em *Alternanthera tenella* (apaga-fogo). O experimento foi desenvolvido em estufa em delineamento inteiramente casualizado com três repetições, com 6 tratamentos representados pelo uso de saflufenacil nas doses de 3,5; 7,0; 10,5; 14,0 e 17,5 g i.a. ha^{-1} e mais a testemunha, sem aplicação de Saflufenacil. Foram analisadas as variáveis taxa de assimilação de CO_2 (P_N), condutância estomática (g_s) e eficiência do uso da água (*WUE*). Os dados de trocas gasosas foram inicialmente submetidos à análise da variância pelo teste F e complementados por análise de regressão, e posteriormente, equações não-lineares foram ajustadas com o auxílio do programa Sigma Plot 10.0. Conclui-se que as doses utilizadas no experimento acarretaram a morte do vegetal já nas primeiras horas após a aplicação, sugerindo que doses menores podem ser utilizadas gerando o mesmo efeito, além de diminuir os custos com a aplicação de herbicidas. Sendo assim, verifica-se que a aspersão de saflufenacil é eficaz no controle da planta daninha *Alternanthera tenella*, dimuindo suas taxas de; P_N; g_s; Ci; *WUE e E,* no entanto, as doses mínimas necessitam ser ajustadas.

Palavras-chave: *Alternanthera tenella*, estresse oxidativo, herbicida

INTRODUÇÃO

A espécie de *Alternanthera tenella*, pertencente à família Amaranthaceae, conhecida popularmente como apaga-fogo, perpétua-do-campo ou manjericão, é uma planta daninha perene, com reprodução via semente e disseminada em todo o território brasileiro, infestando lavouras e pastagens pela formação de colônias (Moreira e Bragança, 2010). Nas lavouras, a presença de plantas daninhas competindo com culturas podem causar problemas, como a perda da qualidade do produto, rendimento e até mesmo inviabilizar a colheita. Vários métodos de controle estão disponíveis, no entanto, o controle químico é o mais usual entre os agricultores (Vidal et al., 2001). Em função disso, em nível mundial, cada vez mais vem se fazendo uso de herbicidas para o controle de plantas daninhas.

O Saflufenacil é um herbicida inibidor da protoporfirinogênio oxidase (PROTOX), enzima esta que cataliza a última etapa da biossíntese do grupo heme da clorofila. A

inibição desta enzima causa dessecação rápida das folhas da planta na presença de luz, ocorrendo acúmulo da protoporfirina IX nas células das plantas tratadas. Este acúmulo descontrolado e a presença de luz e oxigênio produzem a forma reativa do oxigênio, com consequente peroxidação dos lipídios da membrana celular. Outros sintomas podem ser observados na planta, como o encarquilhamento, clorose, e necrose foliar (Dayan; Watson 2011).

Esses herbicidas, que possuem a capacidade de gerar estresse oxidativo nas plantas, podem levá-las a supressão do seu desenvolvimento ou morte, causando danos às células através da produção de ERO's, ou seja, moléculas de oxigênio em seu estado diatômico (O_2), ao aceitar um elétron forma o superóxido O_2^-, o qual é a primeira espécie de oxigênio reativo (ERO's) formado. Como processo mitigador desta ação, as plantas produzem as enzimas catalase, superóxido dismutase e peroxidase, que convertem as ERO's em moléculas não tóxicas como a água (Mori e Schroeder, 2004).

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de diferentes doses do herbicida Saflufenacil sobre as trocas gasosas em *Alternanthera tenella* (apaga-fogo).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, as sementes de *A. tenella* foram semeadas em vasos tendo solo peneirado como substrato. Após germinação foi realizado o desbaste deixando 8 plantas por vaso. A aplicação do saflufenacil foi realizada quando as plantas apresentavam aproximadamente 5 folhas totalmente expandidas.

Foram realizadas aplicações de 5 doses distintas do herbicida: 3,5; 7; 10,5; 14; 17,5 g i.a. ha^{-1}, e a testemunha sem aplicação do herbicida, o que totalizou 6 tratamentos, com três repetições cada. A aspersão foi efetuada às 21 horas em ausência de vento, com temperatura média de 16,2^oC e 62,5% de umidade relativa do ar, com um pulverizador pressurizado a CO_2. As váriaveis taxa de assimilação de CO_2 (P_N), condutância estomática (g_s), taxa de CO_2 interno (Ci), eficiência do uso da água (*WUE*) e transpiração (*E*) foram mensuradas com um sistema aberto de medição de trocas gasosas equipado com um analisador infravermelho de gases (IRGA – Infra-red Gas Analyzer) modelo LI-6400XT (LI-COR, Lincoln, Nebrasca – USA), 5 horas antes (equivalente ao tempo 0) e 36, 60 e 140 horas após a aplicação do herbicida. Essas avaliações foram realizadas por volta das 08:00 da manhã.

Os dados de trocas gasosas foram inicialmente submetidos à análise da variância pelo teste F e complementados por análise de regressão, através do programa WINSTAT (Machado e Conceição, 2005). Posteriormente, equações não-lineares foram ajustadas com o auxílio do programa Sigma Plot 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equações e parâmetros das equações ajustadas para as variáveis de condutância estomática (g_s), eficiência no uso de água (*WUE*) e taxa de assimilação de CO_2 (P_N), taxa de CO_2 interno (*C*i) e transpiração (*E*) para a espécie daninha *Alternanthera tenella,* em resposta à aplicação de diferentes doses de saflufenacil, constam na Tabela 1. Os dados foram ajustados através de equação logística de três e quatro parâmetros.

Tabela 1. Parâmetros da equação logística ajustada para as variáveis G*s*; WUE e P_N em resposta as diferentes doses de saflufenacil – UTFPR, Pato Branco/2012.

Variável avaliada	Dose de Saflufenacil	Parâmetros da equação logística				R^2
		A	B	Xo	Yo	
Condutância estomática	Testemunha	-873.37	1.45	37703.26	873.45	0.95
gs (mol m^{-2} s^{-1})	3,5g i.a.	-	-	-	-	n.s.
	7,0g i.a.	0.12	41.55	58.92	0.03	0.82
	10,5g i.a.	-	-	-	-	n.s.
	14,0g i.a.	-	-	-	-	n.s.
	17,5g i.a.	-	-	-	-	n.s.
Eficiência no uso da água	Testemunha					n.s.
WUE (mol CO_2 mol H_2O^{-1})	3,5g i.a.	0.76	48.18	37.35	-0.3	0.98
	7,0g i.a.	0.8	38.7	34.23	-	0.99
	10,5g i.a.	0.78	49.5	37.72	-0.36	0.7
	14,0g i.a.	0.94	37.62	35.18	-0.22	0.92
	17,5g i.a.	0.99	29.51	2.62	-	0.93
Taxa de assimilação de CO2	Testemunha	-	-	-	-	n.s.
P_N (µmol CO_2 m^{-2} s^{-1})	3,5g i.a.	15.83	4.2	35.73	-	0.95
	7,0g i.a.	15.62	47.84	35.36	-0,18	0.99
	10,5g i.a.	12.08	42.51	35.78	-1.32	0.97
	14,0g i.a.	-18.87	-40.4	-34.75	17.5	0.99
	17,5g i.a.	18.11	33.97	33.13	-0.99	0.99
Taxa de CO2 interno	Testemunha	103.93-	-5.11	46.13	209.37	0.99
Ci (µmol CO_2 mol-1)	3,5g i.a.	313.78	-98.65	36.07	152.05	0.98
	7,0g i.a.	-204.66	19.41	-9.25	378.48	0.98
	10,5g i.a.	368.63	-39.66	35.5	122.98	0.82
	14,0g i.a.	294.6	-40.2	35.79	161.57	0.93
	17,5g i.a.	320.4	-36.14	34.45	120.36	0.99
Transpiração	Testemunha	2.1	141.42	59.46	0.66	0.76
E (mol H_2O m^{-2} s^{-1})	3,5g i.a.	4.07	5.14	38.51	-	0.99
	7,0g i.a.	2.1	141.42	59.46	0.66	0.76
	10,5g i.a.	2.16	442.2	55	1.24	0.68
	14,0g i.a.	1.8	32.71	131	-	0.99
	17,5g i.a.	1.79	27.91	127.16	0.05	0.99

Houve interação significativa entre as doses de saflufenacil e os horários de avaliação para a variável P_N, sendo observado decréscimo expressivo na atividade fotossintética com o passar do tempo (Fig. 1A). Em comparação a testemunha, que apresentou P_N com valores próximos a 12 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}, é possível considerar a morte das plantas que receberam aplicação do herbicida, em doses superiores a 7g i.a. ha^{-1}, a partir de 36 horas após a aplicação, uma vez que, tais plantas apresentaram redução nos valores de P_N até atingirem valores próximos a 0 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1} neste horário de avaliação e continuaram estáveis neste patamar de assimilação até o final do experimento. Nas plantas que receberam a dose de 3,5 g i.a. ha^{-1}, a queda de P_N foi menos acentuada, sendo que valores próximos a 0 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1} foram atingidos em torno de 100 horas após a aplicação do herbicida. Isso provavelmente se deve ao fato de que o herbicida, ao ser aspergido na planta, possa ser responsável pelo aparecimento de ERO's, as quais causaram necrose dos tecidos e consequentemente morte do vegetal. A redução da g_s nos tratamentos com diferentes doses do herbicida diferiu estatisticamente apenas na testemunha e na dose 7,0 g i.a. ha^{-1}, sendo a diferença do restante dos tratamentos não significativa entre os horários das avaliações (Fig. 1B). No entanto, ao observarmos o DMS da análise estatística, verificamos que a dose 7,0 g i.a. ha^{-1} não se difere significativamente das demais doses, sugerindo que esse comportamento de decréscimo da g_s às 60 horas após a aplicação, apenas para essa dose, possa ser devido a alguma interferência na hora da mensuração dessa variável.

Em relação à taxa de Ci, verifica-se que há um aumento na concentração de CO_2 interno às 36 horas após a aplicação devido a diminuição da atividade fotossintética (Fig 1 C).

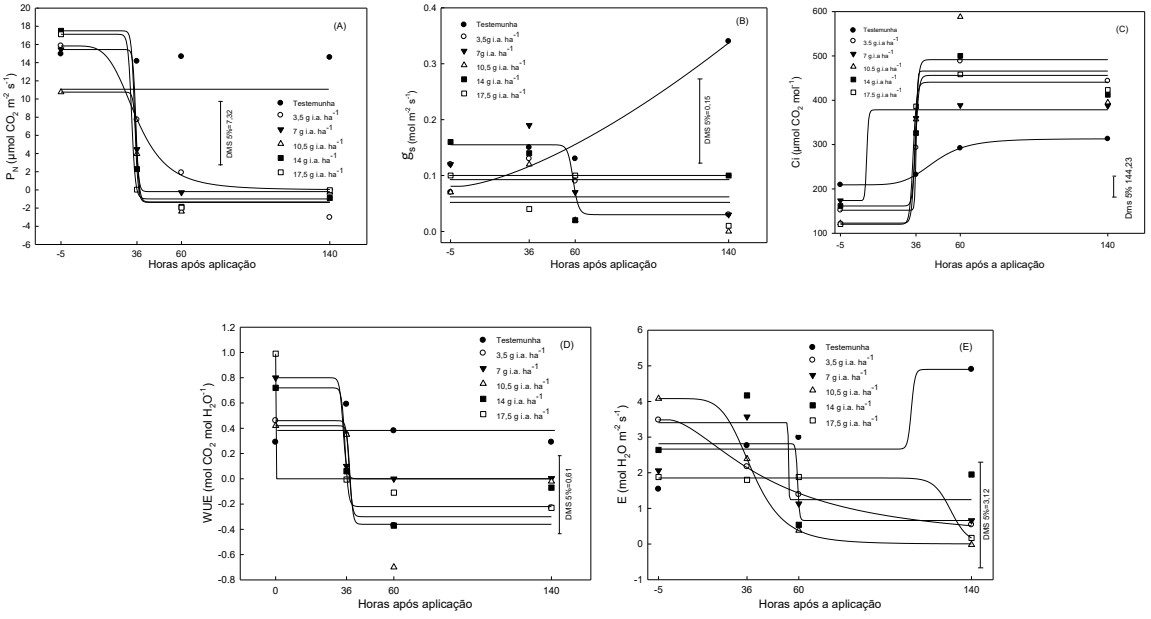


Figura 1. (A) Taxa de assimilação de CO_2 - P_N; (B) Condutância estomática - g_s e (C) Eficiência no uso de água – WUE; (D) Concentração interna de CO_2 – Ci e (E) Taxa de transpiração (*E*), para a espécie daninha *Alternanthera tenella* em resposta à aplicação de diferentes doses de saflufenacil – UTFPR, Pato Branco/2012.

Os danos produzidos pela presença de ERO's, como visto anteriormente, provocam redução significativa na assimilação de CO_2, como consequência, há uma redução significativa na WUE, uma vez que, o consumo de água mantem-se elevado ao passo que a assimilação de CO_2 foi reduzida. Observa-se que em 36 horas após a aplicação já houve falência dos processos fisiológicos em todas as doses de herbicida aplicado, sendo esse efeito mais intenso na maior dose (17,5 g i.a. h^{-1}), logo após a aplicação, sugerindo que esse herbicida, para a avaliação dos efeitos dos parâmetros fisiológicos na planta, seja utilizado em doses menores das que foram testadas (Fig. 1D).

Na variável transpiração, observa-se também a sua diminuição após a aplicação do herbicida, tendo comportamento variável conforme as doses utilizadas, sendo que na menor dose a sua redução foi gradual e na maior dose, abrupta, aproximadamente 100 horas após a aplicação do herbicida (Fig. E).

CONCLUSÕES

Conclui-se que as doses utilizadas no experimento acarretaram a morte do vegetal já nas primeiras horas após a aplicação, sugerindo que doses menores podem ser utilizadas gerando o mesmo efeito, além de diminuir os custos com a aplicação de herbicidas. Sendo assim, verifica-se que a aspersão de saflufenacil é eficaz no controle da planta daninha *Alternanthera tenella* dimuindo suas taxas de P_N, g_s e WUE, no entanto, as doses mínimas necessitam ser ajustadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAYAN, FRANCK E. and WATSON, SUSAN B. Plant cell membrane as a marker for light-dependent and light-independent herbicide mechanisms of action**. Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 101 p.182–190, 2011.

FERREIRA, E.A. et al. Sensibilidade de cultivares de cana-de-açúcar à mistura trifloxysulfuron-sodium + ametryn. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.93-99, 2005.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A.R. **WinStat – sistema de análise estatística para Windows**. Versão Beta. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. (Software).

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas daninhas infestantes - Cultivos de verão**. Campinas – SP. 2010.

MORI, I. C.; SCHROEDER, I. J. Reactive oxygen species activation of plant Ca2+ channels. a signaling mechanism in polar growth, hormone transduction, stress signaling, and hypothetically mechanotransduction. **Plant Physiology**, v.135, p.702–708, 2004.

VIDAL, R. A. et al. **Herbicidologia**. Porto Alegre, 1.ed., 152 p., 2001.

ZHANG, X. et al. Hydrogen Peroxide Is Involved in Abscisic Acid-Induced Stomatal Closure in Viciafaba. **Plant Physiology,** v.126, p.1438–1448, 2001.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÕES DO RENDIMENTO QUANTICO DO FOTOSSISTEMA II DE PLANTAS DE APAGA-FOGO EM RESPOSTA A APLICAÇÃO ISOLADA E EM MISTURAS DE HERBICIDAS CAUSADORES DE ESTRESSE OXIDATIVO

DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli_diesel@hotmail.com), PASSOS, A. I. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – amandaizabelp@gmail.com), PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR -daianapazuch@yahoo.com.br) MARCHESE A. J. (UTFPR, Pato Branco/PR - abramo@utfpr.edu.br) TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), CAPELIN D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – diogo_capelin@hotmail.com) FERRARI A. P. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – anaf.tutorabio@hotmail.com)

RESUMO: A análise da fluorescência da clorofila e das trocas gasosas vem sendo amplamente utilizada para elucidar os danos acarretados pela aplicação de herbicidas causadores de estresse oxidativo aos fotossistemas das plantas. O presente trabalho teve como objetivo verificar a influência que a combinação de herbicidas causadores de estresse oxidativo, com diferentes mecanismos de ação, possuem sobre a fluorescência da clorofila em apaga-fogo. O experimento foi desenvolvido em estufa em delineamento inteiramente casualizado em esquema trifatorial com três repetições, com um total de 60 tratamentos representados pelo uso de Saflufenacil (fator 1) (0; 3,5; 7; 10,5; 14; 17,5 g i.a.ha^{-1} isolado ou em mistura paraquat (fator 2) (60 e 90 g i.a. ha^{-1}) com 6 avaliações realizadas 5 horas antes, 10, 16, 22, 48 e 72 horas após a aplicação dos herbicidas (fator 3). As avaliações de fluorescência da clorofila foram realizadas através da determinação das variáveis: fluorescência mínima da clorofila (F_o) e fluorescência máxima da clorofila (F_m). A fluorescência variável (F_v) foi dada pela diferença entre a fluorescência máxima e a mínima (F_v=F_m-F_o). O máximo rendimento quântico do FS II foi dado pela relação F_v/F_m. Estas avaliações foram realizadas através de um sistema aberto de medição de trocas gasosas equipado com um analisador infravermelho de gases (IRGA – Infra-red Gas Analyzer) modelo LI-6400XT (LI-COR, Lincoln, Nebrasca – USA), acoplado a uma câmara de fluorescência para folhas (6400-40), com área de 2 cm². Foram observadas interações significativas entre todos os fatores avaliados, sendo que em todos os tratamentos que receberam a aplicação dos herbicidas, houve redução de F_v/F_m. De forma geral, o herbicida Paraquat proporcionou redução em F_v/F_m mais rapidamente, sendo que a menor dose em estudo, para este herbicida, foi suficiente para promover a morte das plantas. Tanto a aplicação na forma isolada dos herbicidas, como a associação entre eles, foi efetiva para o controle de apaga-fogo. Novos estudos serão necessários, com a utilização de doses menores dos herbicidas em questão, para que se identifique a dose mínima necessária para o controle desta planta daninha.

Palavras-chave: Associação de herbicidas, Saflufenacil, Paraquat, inibidores da PROTOX, *Alternanthera tenella*.

INTRODUÇÃO

A presença de plantas daninhas competindo com as culturas pode causar problemas como perda na qualidade do produto, no rendimento e até mesmo inviabilizar a colheita. A espécie de *Alternanthera tenella,* pertencente à família Amaranthaceae, é conhecida

popularmente como apaga-fogo, perpétua-do-campo e manjericão, encontrando-se disseminada em todo o território brasileiro, infestando principalmente lavouras e pastagens. Além disso, sua presença dificulta a colheita mecânica, aumentando o teor de impureza e de umidade dos grãos colhidos (Moreira e Bragança, 2010).

Vários métodos de controle estão disponíveis, porém o controle químico é o mais usual entre os agricultores (Vidal et al., 2001). O herbicida Paraquat é inibidor do Fotossistema I, sendo prontamente absorvido pelas folhas, agindo rapidamente na fase fotoquímica da fotossíntese, gerando radicais livres e inibindo a cadeia transportadora de elétrons no FS I, que por sua vez, gera espécies reativas de oxigênio (EROs) na presença de luz, causando peroxidação dos lipídeos de membrana. (Silverman et al., 2005). O Saflufenacil é um herbicida inibidor da protoporfirinogênio oxidase (PROTOX), responsável pela catalização da última etapa da biossíntese do grupo heme da clorofila. A inibição desta enzima causa dessecação rápida das folhas da planta na presença de luz, ocorrendo o acúmulo da protoporfirina IX nas células das plantas tratadas. Este acúmulo descontrolado, mais a presença de luz e oxigênio, acarreta na produção da forma reativa do oxigênio, com consequente peroxidação dos lipídios da membrana celular. Outros sintomas que podem ser observados são o encarquilhamento, clorose, e necrose foliar (Dayan; Watson 2011).

Atualmente a análise da fluorescência da clorofila vem sendo largamente utilizada no entendimento dos mecanismos da fotossíntese, bem como, para avaliar a alteração na capacidade fotossintética com a aplicação de herbicidas (Ireland et al., 1986). Através das análises de fluorescência da clorofila é possível determinar a razão $F_v/F_{m,}$ que representa a eficiência fotossintética máxima ou rendimento quântico máximo do FS II, sendo o F_m a fluorescência máxima e o F_v a fluorescência variável (F_m-F_o) (Maxwell e Johnson, 2000). A fluorescência inicial (F_o) corresponde à fração da energia que é absorvida pelo complexo antena e não é transmitida aos centros de reação (Rascher et al., 2000).

O presente trabalho teve como objetivo verificar a influência que a combinação de herbicidas causadores de estresse oxidativo, com diferentes mecanismos de ação, possuem sobre a fluorescência da clorofila em apaga-fogo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa plástica do curso de Agronomia da UTFPR Campus Pato Branco, com delineamento inteiramente casualizado e arranjo trifatorial com três repetições onde: fator 1: 6 doses de saflufenacil (0; 3,5; 7; 10,5; 14; 17,5 (g i.a. ha^{-1}); fator 2: duas doses de paraquat (60 e 90 g i.a. ha^{-1}) e fator 3: seis tempos de avaliação (0, 10, 16, 22, 48 e 72 horas após a aplicação). Foi adicionado o óleo mineral a 0,5%. Quando as plantas de *Alternanthera tenella* atingiram aproximadamente cinco folhas completamente

expandidas, foram aplicados os tratamentos de herbicidas com a utilização de um pulverizador pressurizado a CO_2, munido de dois bicos tipo leque 11003, utilizando-se volume de calda de 200 L ha^{-1}. A aspersão foi efetuada no dia 31/10/2011 às 21 horas em ausência de vento, com temperatura média de 16,2^oC e 62,5% de umidade relativa do ar. As avaliações da fluorescência da clorofila foram realizadas através de um sistema aberto de medição de trocas gasosas equipado com um analisador infravermelho de gases (IRGA – Infra-red Gas Analyzer) modelo LI-6400XT (LI-COR, Lincoln, Nebrasca – USA), acoplado a uma câmara de fluorescência para folhas (6400-40), com área de 2 cm². A folha para realização da avaliação da fluorescência foi adaptada ao escuro por 20 minutos a fim de determinar a fluorescência mínima da clorofila (F_o). Com a folha ainda adaptada ao escuro foi obtida a fluorescência máxima da clorofila (F_m) através da aplicação de um flash de saturação de ~7900 µmol m^{-2} s^{-1}, por aproximadamente 0,8 segundos, de modo que todos os aceptores do FS II fossem “fechados”. A fluorescência variável (F_v) foi dada pela diferença entre a fluorescência máxima e a mínima ($F_v=F_m-F_o$). O máximo rendimento quântico do FS II foi dado pela relação Fv/Fm.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, utilizando o pacote estatístico ASSISTAT (2011), sendo realizada a análise da curva de regressão para os fatores quantitativos onde houve efeito significativo dos tratamentos e teste de Tukey para os tratamentos qualitativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância para os resultados encontrados apontou interação entre todos os fatores avaliados para a variável F_v/F_m. Quando comparamos as respostas de F_v/F_m as diferentes doses de Saflufenacil com o decorrer do tempo é possível observar que todas as plantas que receberam as aplicações de herbicidas declinaram de valores em torno de 0,8 para valores próximos a zero, exceto para a dose zero de Saflufenacil, Saflufenacil isolado e testemunha, que mantiveram os superiores aos demais tratamentos (figura 1).

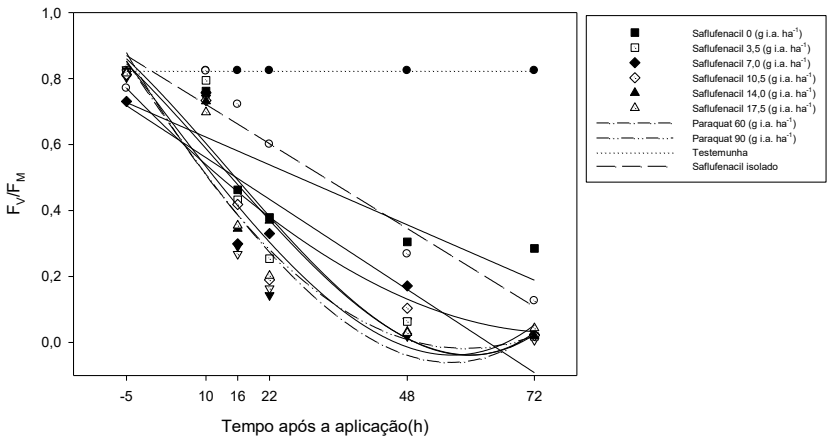


Figura 1. Rendimento quântico do fotossistema II (F_v/F_m) de plantas de *Alternanthera tenella* que receberam aplicações de diferentes doses do herbicida inibidor da Protox Saflufenacil isolado e associado ao herbicida inibidor do fotossistema I Paraquat, em diferentes tempos após a aplicação. UTFPR, 2012.

Os efeitos do herbicida Paraquat são evidenciados quando fizemos a comparação entre as diferentes doses de Saflufenacil isoladamente e em associação ao Paraquat. Na tabela 1 é possível observar que a resposta de F_v/F_m a aplicação de Saflufenacil isolado, embora tenha proporcionado declínio desta variável, mantendo-se em níveis superiores, e sendo estatisticamente diferente da resposta de F_v/F_m das plantas que receberam a aplicação de Paraquat isolado ou em associação ao Saflufenacil. Constata-se que, embora seja significativa a resposta de F_v/F_m à associação de doses crescentes de Saflufenacil e Paraquat, pouca diferença é encontrada entre os tratamentos que receberam paraquat isolado e associado as maiores doses de saflufenacil.

Tabela 1. Efeito da aplicação de 6 diferentes doses do herbicida inibidor da Protox Saflufenacil e em associação a três diferentes doses do herbicida inibidor do fotossistema I Paraquat sobre o rendimento quântico do fotossistema II (F_v/F_m) em plantas de *Alternanthera tenella*. UTFPR, 2012.

	Dose paraquat (g i.a. ha-1)		
Dose de saflufenacil (g i.a. ha-1)	0	60	90
	F_v/F_m		
0	0,8237 A	0,3363 B	0,3474 B
3,5	0,5128 A	0,3291 B	0,3482 B
7	0,56 A	0,3368 B	0,259 B
10,5	0,5303 A	0,3245 B	0,2845 B
14	0,4759 A	0,333 B	0,3508 B
17,5	0,4973 A	0,3093 B	0,2654 B
DMS: 0,109			

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade do erro.

Observa-se que para ambos os herbicidas, a queda da relação F_v/F_m acentua-se quando as plantas passam a receber luz aproximadamente 16 horas após a aplicação dos mesmos. Isto deve-se ao fato de que indiretamente os herbicidas aplicados resultam na produção de EROs, seja pela paralização da cadeia de transporte de elétrons, no caso do Paraquat, ou pelo aumento da protoporfirina IX no citoplasma , no caso do herbicida

Saflufenacil. Em ambos os casos é necessária a presença de luz para a produção das espécies reativas de oxigênio que, posteriormente, são responsáveis por causar danos as estruturas celulares.

Na tabela 2 são descritas as equações para as curvas de regressão apresentadas na figura 1.

Tabela 2. Estimativa dos parâmetros das equações das curvas do rendimento quântico do fotossistema II de plantas de *Alternanthera tenella* submetidas a aplicação de diferentes doses dos herbicidas Saflufenacil e Paraquat. UTFPR, 2012.

Dose de Saflufenacil (g i.a. ha^{-1})	Equação	R^2
0	$y=0,71047611-0,00721513x$	0,68
3,5	$y=1,15315178-0,05842860x+0,00102789x^2-0,00000604x^3$	0,96
7	$y=1,09565373+0,67612973x-0,07818697x^2+0,00351473x^3$	0,99
10,5	$y=0,69625706-0,01097621x$	0,73
14	$y=0,32949506+0,44937139x-0,05554072x^2+0,00257066x^3$	0,99
17,5	$y=1,16291242-0,06701858x+0,00127185x^2-0,00000773x^3$	0,98
Testemunha	$Y=1,09014973-0,08875383x+0,00912085x^2-0,00038603x^3$	0,99
Saflufenacil isolado	$y=0,91127605-0,01480427x$	0,97
Paraquat (60 g i.a. ha^{-1})	$Y=-0,60851637+0,54074048x-0,06433253x^2+0,00286453x^3$	0,99
Paraquat (90 g i.a. ha^{-1})	$Y= -0,31722542+0,45197162x-0,05661126x^2+0,002257806x^3$	0,99

R^2: Coeficiente de determinação.

CONCLUSÕES

O herbicida Paraquat proporcionou mais rapidamente a redução em $F_v/F_{m,}$ sendo que a menor dose em estudo para este herbicida foi suficiente para promover a morte das plantas.

Tanto a aplicação na forma isolada dos herbicidas como a associação entre eles foi efetiva para o controle de apaga-fogo.

São necessários novos estudos com a utilização de doses menores dos herbicidas em questão para que se identifique a dose mínima necessária para o controle desta planta daninha.

LITERATURA CITADA

DAYAN, FRANCK E. and WATSON, SUSAN B. Plant cell membrane as a marker for light-dependent and light-independent herbicide mechanisms of action. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 101 p.182–190, 2011.

MAXWELL, K.; JOHNSON, G. N. Chlorophyll fluorescence: a practical guide. J. **Experimental Botanic**, v.51, n.1, p.659-668, 2000.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. Manual de identificação de plantas daninhas infestantes - cultivos de verão. Campinas – SP. 2010.

SILVERMAN, F.P. et al. Salicylate Activity. 1. Protection of Plants from Paraquat Injury. **J. Agric. Food Chem**., Vol. 53, N°. 25, 2005

VIDAL, R. A. et al. **Herbicidologia**. Porto Alegre, 1.ed., 152 p., 2001.

SENSIBILIDADE DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS AO GLYPHOSATE

MACHADO, V. M. (Mestre em Ciência Florestal - viniciusfloresta@hotmail.com), SANTOS, J. B. (Prof. Adj. Departamento Agronomia - jbarbosasantos@yahoo.com.br), LARA, R. O. (Mestrando em Ciência Florestal – UFVJM - rodrigolara1987@hotmail.com), CABRAL, C. M. (Mestranda em Ciência Florestal – UFVJM - mtchells@yahoo.com.br)

Resumo: Como tentativa de melhoria dos métodos de controle de plantas daninhas em reflorestamentos, herbicidas com conhecida ação seletiva para algumas culturas agrícolas têm sido empiricamente utilizados. Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a sensibilidade, ao herbicida glyphosate, de algumas espécies arbóreas de interesse comercial e na recuperação de áreas degradadas, visando à adequação de métodos mais eficientes no controle de plantas daninhas. Para a realização do experimento foram utilizadas quatro espécies, a saber: lobeira, pau santo, sucupira-preto e vinhático. Foram estudados os efeitos da aplicação das doses de 0, 160, 480 e 1440 g ha^{-1} de glyphosate sobre as variáveis intoxicação visual, altura, diâmetro na altura do coleto e número de folhas. Mesmo na dose de 160 g ha^{-1} do herbicida, as plantas apresentaram sinal de intoxicação. Os sintomas mais evidentes foram a clorose e a necrose foliar, sendo lobeira a espécie que mais sofreu com a ação do herbicida.

Palavras-chave: *Bowdichia virgilioides*, *Kielmeyera lathrophyton, Plathymenia reticulata* e *Solanum lycocarpum*

INTRODUÇÃO

Os custos envolvidos na implantação e manutenção dos projetos de restauração florestal geralmente são elevados (Melo, 2005) e parte significativa desse custo está relacionada ao uso de métodos pouco eficientes e onerosos de controle de plantas daninhas e aos prejuízos causados por esse grupo de plantas, que reduz o crescimento das espécies nativas plantadas (Gonçalves et al., 2003).

Como tentativa de melhoria dos métodos de controle de plantas daninhas em reflorestamentos florestais, herbicidas com conhecida ação seletiva para algumas culturas agrícolas têm sido empiricamente utilizados, embora ainda sejam escassos os estudos dos prejuízos potenciais que a aplicação desses produtos possa trazer ao desenvolvimento das espécies nativas (Brancalion et al., 2009).

O uso do herbicida glyphosate no controle de plantas daninhas em florestas cresceu rapidamente nos últimos anos. Este fato tem ocorrido por diversas razões, incluindo a grande eficiência do produto em uma série de plantas daninhas infestantes de habitat florestal. Entretanto, esse produto não apresenta poder residual no solo, por ser fortemente adsorvido pelas partículas coloidais, exigindo aplicações repetidas no controle de plantas daninhas durante o período de formação da floresta (Toledo, 1998).

O glyphosate é o herbicida mais utilizado em reflorestamentos com espécies nativas (Gonçalves et al., 2003), entretanto é possível que ocorra danos a essas espécies. O pouco conhecimento sobre o comportamento das espécies florestais sob a ação de herbicidas, no que diz respeito à seletividade, à resistência, à tolerância e aos efeitos tóxicos por subdoses em deriva devem ser avaliados. A maioria dos trabalhos de seletividade estão direcionados

a cultura do Eucalyptus (Tuffi Santos et al., 2006; Ferreira et al., 2009) e de Pinus (Silva et al., 2000; Costa et al., 2002; Cantarelli et al., 2006).

Neste sentido, objetivou-se com esse trabalho avaliar a sensibilidade de algumas espécies arbóreas de interesse comercial e na recuperação de áreas degradadas ao herbicida glyphosate, visando à adequação de métodos mais eficientes no controle.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro de Propagação de Espécies Florestais (CIPEF), Diamantina – MG em áreas de rustificação de mudas. O clima local é tipicamente tropical, Cwb na classificação de Köeppen, caracterizado por verões brandos e úmidos e invernos mais frescos e secos.

Para a realização do experimento foram utilizadas quatro espécies, a saber: *Plathymenia reticulata* (vinhático) e *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta) ambas muito utilizadas em plantios comerciais, devido ao interesse pela madeira produzida; e *Kielmeyera lathrophyton* (pau-santo) e *Solanum lycocarpum* (lobeira), ambas de interesse na recuperação de áreas degradadas de Cerrado.

Após 120 dias da semeadura para as mudas vinhático e sucupira e 80 dias para as mudas de lobeira e pau-santo, estas foram transplantadas para vasos de 7 litros, contendo neossolo com pH em água 6,2. Após o transplantio para os vasos, as mudas foram deixadas em ambiente de rustificação até que houvesse novas emissões de folhas para posterior aplicação do tratamento.

A aplicação do herbicida foi realizada em maio de 2011, a altura média das plantas de sucupira-preta e vinhático era entre 16-20 cm e para as plantas de lobeira e pau-santo entre 6-10 cm.

A intoxicação visual nas mudas foi observada aos 30, 60 e 90 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), os danos foram determinados em relação à testemunha sem herbicida atribuindo-se notas que variaram de zero (ausência de sintomas provocados pelos herbicidas) a 100 (morte total da planta), além do registro fotográfico.

As doses do herbicida glyphosate na forma do produto comercial Roundup Original®, continha 480 g L^{-1} de sal de isopropilamina de glyphosate; nas doses (0; 160; 480 ou 1440 g ha^{-1}) baseados nas doses comerciais recomendas para plantios de eucalipto, uma vez que estes herbicidas não são registrados para plantios das espécies em questão. A unidade experimental foi constituída por uma muda de cada espécie cultivada nos vasos de 7 L.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mesmo na menor dose proposta do herbicida, as plantas apresentaram algum sinal de intoxicação. Os sintomas mais evidentes foram a clorose e a necrose foliar. Para todas as dosagens nas mudas sobreviventes, exceto para lobeira, houve emissão de novas folhas principalmente a partir de 21 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), sendo que as folhas intoxicadas foram progressivamente substituídas com a continuação do desenvolvimento das mudas.

Aos 14 DAA foi observado um amarelecimento das folhas de todas as espécies estudadas para a maior dose do herbicida (1440 g ha^{-1}); este amarelecimento é resultado da degeneração dos cloroplastos e inibição da formação da clorofila (Campbell et al., 1976; Cole et al., 1983).

Foi ajustado modelo de exponencial, em que todos os parâmetros da equação foram significativos ($p<0,05$) para as mudas de *S. lycocarpum*. Aos 30 DAA foi observada a maior

mortalidade para estas mudas, sendo que todos os indivíduos que receberam os tratamentos contendo as dose de 480 e 1440 g ha^{-1} de glyphosate foram perdidos (Figura 1).

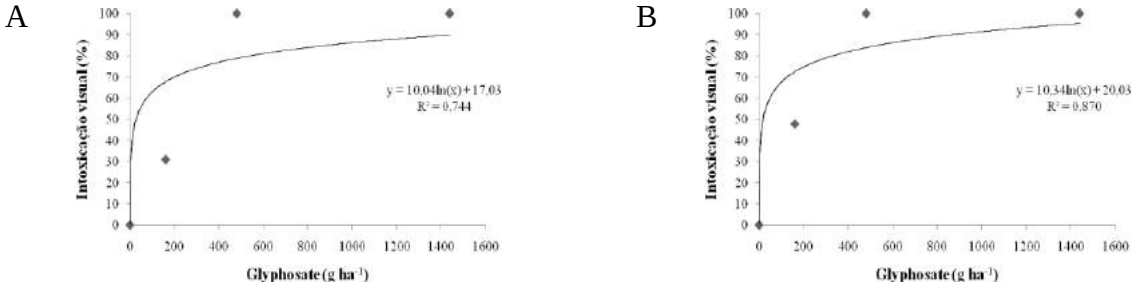


Figura 1: Intoxicação visual em porcentagem de glyphosate em mudas de *Solanum lycocarpum* (lobeira), aos 30 (A) e 60 (B) dias após a aplicação dos tratamentos.

Verificou-se a perda de três indivíduos para o vinhático, sendo um para a dose 480 g ha^{-1} e dois para a dose 1440 g ha^{-1} aos 30 DAA. Pode-se perceber que aos 30 DAA a maior taxa de intoxicação visual aparente foi para a dose de 160 g ha^{-1}, apresentando aproximadamente uma taxa de 96% de fitotoxidade (Figura 2). O sintoma mais proeminente foi a necrose foliar, sendo que aos 60 DAA os indivíduos tratados já apresentavam emissão de novas folhas.

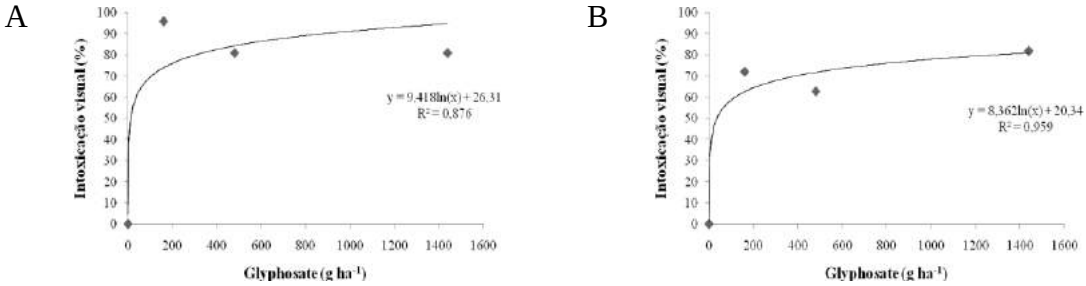


Figura 2: Intoxicação visual em porcentagem de glyphosate em mudas de *Plathymenia reticulata* (vinhático), aos 30 (A) e 60 (B) dias após a aplicação dos tratamentos.

Para as demais espécies não houve mortalidade aos 30 DAA. As espécies *K. lathrophyton* e *B. virgilioides*, foram as que menos sofreram danos com a aplicação das doses de herbicida, mostrando que estas possuem indícios que são tolerantes ao glyphosate. Em ambas as espécies aos 21 DAA foram observadas clorose nas folhas, sendo que para a *K. lathrophyton* as folhas foram substituídas gradativamente com o desenvolvimento da muda.

Pode-se perceber que aos 30 DAA a *K. lathrophyton*, para a dose comercial recomendada desse herbicida (1440 g ha^{-1}), a taxa de intoxicação visual foi em média de 52%, para a mesma dose aos 60 DAA foi verificado um aumento dessa taxa de 52% para 79% e a perda de um indivíduo para esse tratamento.

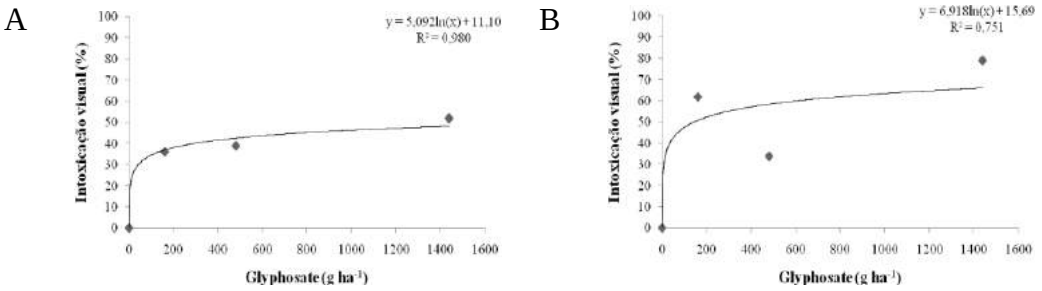


Figura 3: Intoxicação visual em porcentagem de glyphosate em mudas de *Kielmeyera lathrophyton* (pau-santo), aos 30 (A) e 60 (B) dias após a aplicação dos tratamentos.

Já para a *B. virgilioides*, os sintomas de clorose verificados nas folhas aos 21 DAA, foram menos intensos quando comparados para a *K. lathrophyton* na mesma avaliação, ao passo que as folhas danificadas foram se recuperando ao longo do tempo.

Na Figura 4 observou-se que a maior taxa média de intoxicação visual aparente foi de 67% para a dose comercial recomendada de glyphosate e a perda de um indivíduo aos 60 DAA.

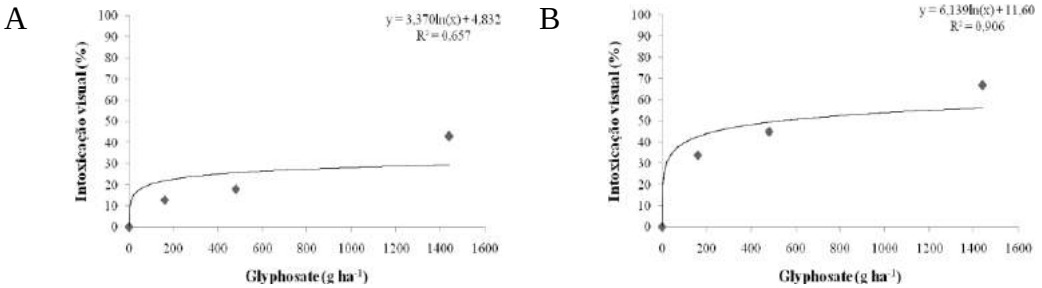


Figura 4: Intoxicação visual em porcentagem de glyphosate em mudas de *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta), aos 30 (A) e 60 (B) dias após a aplicação dos tratamentos.

A presença de sintomas de intoxicação e a ausência da redução do desenvolvimento das mudas de *B. virgilioides, K. lathrophyton* e *P. reticulata* são indícios de que estas espécies são tolerantes ao glyphosate. A seletividade do glyphosate às espécies florestais nativas podem estar associadas à absorção devido às diferenças físicas e/ou químicas da membrana cuticular, translocação diferencial, maior atividade da enzima alvo e/ou metabolização do princípio ativo, o que reduz progressivamente a ação tóxica do mesmo e permite a continuidade do desenvolvimento normal das plantas (Brancalion et al., 2009). Além disso, a variação de resposta entre diferentes famílias e espécies vegetais, não é a única causa da intoxicação visual de herbicidas em espécies arbóreas nativas, sendo também observada dentro de uma mesma espécie, como consequência da variabilidade genética (Ferreira et al., 2005).

CONCLUSÃO

Conclui-se que a espécie *Solanum lycocarpum* não é tolerante à aplicação do glyphosate, logo em áreas em processo de recuperação, em que há a regeneração natural dessa espécie, o herbicida deve ser aplicado de forma dirigida, para não entrar em contato com essas plantas, permitindo seu normal desenvolvimento.

Para as demais espécies estudadas, o glyphosate, em caráter experimental, indica certa seletividade; sendo a espécie *Bowdichia virgilioides* a que menor sofreu danos após

aplicação. Para a dose comercial recomendada para esse herbicida, houve perda somente de um indivíduo para essa espécie.

Por não haver outras pesquisas que tenham avaliado a seletividade desse herbicida nas espécies testadas em reflorestamentos com espécies nativas, nem experimentos de campo que tenham avaliado a aplicabilidade do uso desse método na prática, a utilização desse herbicida deve ser feita com ressalvas e ainda restrita à experimentação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANCALION, P.H.S et al. Seletividade dos herbicidas setoxidim, isoxaflutol e bentazon a espécies arbóreas nativas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília, v.44, n.3, p.251-257, mar. 2009.

CAMPBELL, W.F. et al. Effect of glyphosate on chloroplast ultrastructure of quack grass mesophyll cell. **Weed Science**, Champaign, v.24, p.22-25, 1976.

CANTARELLI, E. B. et al. Efeito do manejo de plantas daninhas no desenvolvimento inicial de Pinus taeda em várzeas na Argentina. **Revista Árvore,** Viçosa, v. 30, n. 5, p. 711-718, 2006.

COLE, D.J. et al. Influence of glyphosate on selected plant process. **Weed Research**, Oxford, v.23, p.173-183, 1983.

COSTA, E.A.D. et al. Eficiência de nova formulação do herbicida oxyfluorfen no controle de plantas daninhas em áreas de *Pinus caribea* Morelet var. *hondurensis* Barr. et Golf. **Revista Árvore,** Viçosa, v. 26, n. 6, p. 683-689, 2002.

DUARTE, N.F. et al. Seletividade de herbicidas sobre *Myracrodruon urundeuva* (aroeira). **Planta Daninha,** Viçosa, v. 24, n. 2, p. 329-337, 2006.

FERREIRA, M.C. et al. Distribuição da calda herbicida por pontas de pulverização agrícola utilizadas em áreas de reflorestamento com eucalipto. **Engenharia Agrícola,** Jaboticabal, v. 29, n. 2, p. 267-276, 2009.

GONÇALVES, J.L.M. et al. Recuperação de solos degradados. In: KAGEYAMA, P.Y. et al. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**, Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2003. p.111-163

MELO, A.C.G. A legislação como suporte a programas de recuperação florestal no Estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, v.8, p.9-15, 2005.

SILVA, W. et al. Tolerância de cinco espécies de Pinus a herbicidas. **Revista Árvore,** Viçosa, v. 24, n. 1, p. 13-20, 2000.

TOLEDO, R.E.B. et al. Comparação dos custos de quatro métodos de manejo de *Urochloa decumbens* Stapf em área de implantação de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden. **Revista Árvore**, Viçosa, v.20, n.3, p.319-330, 1996.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Características da epiderme foliar de eucalipto e seu envolvimento com a tolerância ao glyphosate. **Planta Daninha,** Viçosa, v. 24, n. 3, p. 513-520, 2006.

MANEJO QUÍMICO E MECÂNICO DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS EM RECUPERAÇÃO

MACHADO, V. M. (Mestre em Ciência Florestal - viniciusfloresta@hotmail.com), SANTOS, J. B. (Prof. Adj. Departamento Agronomia - jbarbosasantos@yahoo.com.br), LARA, R. O. (Mestrando em Ciência Florestal – UFVJM - rodrigolara1987@hotmail.com), COSTA, S. S. D. (Graduanda em Agronomia – UFVJM – sarahdiamantina@yahoo.com.br), CABRAL, C. M. (Mestranda em Ciência Florestal – UFVJM - mtchells@yahoo.com.br)

Resumo: No controle de plantas daninhas em áreas de recuperação, tem-se adotado técnicas mais práticas e econômicas como a utilização de herbicidas. Os herbicidas glyphosate e paraquat, em seu uso inadequado e em doses elevadas e repetidas aplicações têm causado prejuízos às espécies não-alvo e ao meio ambiente. Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação dos herbicidas glyphosate e paraquat comparado à roçada para o controle de gramíneas invasoras em áreas degradadas. Para o presente estudo, a área foi dividida em dois ambientes com diferentes valores de resistência à penetração do solo e de matéria fresca da parte aérea. Em cada ambiente foram selecionadas cinco parcelas de 6x6 m². Cada parcela foi dividida em quatro subparcelas que receberam os tratamentos: aplicação de glyphosate, aplicação de paraquat, roçada mecanizada e tratamento controle (testemunha). A dose de herbicida utilizada foi aquela recomendada para dessecação. As avaliações realizadas compreenderam mensurações da radiação fotossinteticamente ativa interceptada pela gramínea após aplicação dos tratamentos. Verificou-se que a roçada é o tratamento que permite maior incidência de luz no solo e a aplicação de paraquat a que permite menor incidência de luz. Nas parcelas tratadas com paraquat praticamente não houve a chegada de novas espécies e sim brotações das espécies antes presentes. Contudo, outras técnicas de recuperação devem ser adotadas concomitantemente ao manejo para o controle de espécies daninhas

Palavras-chave: glyphosate, paraquat, coeficiente metabólico

INTRODUÇÃO

Algumas espécies vegetais exóticas utilizadas em processos de recuperação podem causar retrocesso no processo de sucessão quando não estabelecem interações interespecíficas nos ecossistemas, tende, assim, a ser invasoras altamente agressivas.

Até então, as práticas de recuperação frequentemente introduziam espécies de gramíneas exóticas provocando mudanças nos ecossistemas naturais (Ziller, 2000) sem serem levados em consideração os aspectos da sucessão ecológica, ferramenta básica para o sucesso em projetos de recuperação. Em áreas com restrição ao crescimento de plantas, com nenhuma ou pouca quantidade de sementes no banco do solo e afastadas geograficamente das fontes de sementes, geralmente áreas de mineração (José et al., 2005), uma técnica muito adotada era implantar espécies forrageiras para a formação dos “tapetes-verdes”. É notória sua importância na reconstituição das características físico-químicas do substrato, na reciclagem de nutrientes, na melhoria do aporte de matéria orgânica e na melhoria da fertilidade; porém, o manejo deve ser adequado para que tais espécies não dominem a área, inibindo assim o processo de recuperação.

No controle de plantas invasoras em áreas de recuperação, tem-se adotado técnicas mais práticas e econômicas como a utilização de herbicidas. Dentre eles, se apresenta com grande potencial de uso os produtos a base de glyphosate (Kageyama et al., 2003) que não apresenta efeito residual e é sistêmico, garantindo bom controle de plantas de propagação vegetativa como as gramíneas. Outra opção ao uso do glyphosate é o paraquat que tem como vantagens ação muito mais rápida, controlando plantas tolerantes ao glyphosate (como plantas daninhas resistentes), contudo, não é sistêmico impedindo, assim, sua translocação para as estruturas vegetativas subterrâneas das espécies (Oliveira Jr. et al., 2011).

Após o herbicida ser absorvido pela planta e atuar em seu local primário de ação, vários eventos bioquímicos e fisiológicos relacionados ocorrem sequencialmente (Devine et al., 1993), caracterizando a ação fitotóxica, acarretando a alteração do crescimento e desenvolvimento normal da planta, podendo levá-la a morte parcial ou total. Tal fato, entre outros eventos promovidos pelo glyphosate, permite maior incidência de luz no solo o que, consequentemente, induz a germinação das sementes presente no banco edáfico, efeito análogo a formação das clareiras nas florestas naturais.

O banco de sementes poderá predizer a composição inicial da vegetação após um distúrbio (Souza et al., 2006), favorecendo o processo de recuperação. Porém, em locais muito abertos e ensolarados, propiciam a entrada de propágulos de plantas daninhas gramíneas, que impedem a regeneração natural da área (Nogueira e Nogueira, 1991).

Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação dos herbicidas glyphosate e paraquat comparado à roçada para o controle de gramíneas invasoras em áreas degradadas.

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada tem tamanho aproximado de 10000 m^2, localizada no município de Diamantina região do Alto Jequitinhonha, no Complexo da Serra do Espinhaço, estado de Minas Gerais.

Para o presente estudo, a área foi dividida em dois ambientes, sendo o primeiro de resistência à penetração do solo média de 136,5 KPa, média de matéria fresca da parte aérea de 1041,92 g m^{-2} e o segundo de 198,6 KPa e 822,72 g m^{-2} respectivamente. O banco de sementes do solo é composto principalmente por espécies daninhas invasoras sendo para o Ambiente I uma média de 4096,72 sementes m^{-2} e para o Ambiente II, 2392,0 sementes m^{-2}. Em cada ambiente foram selecionadas cinco parcelas de 6x6 m². A escolha das parcelas foi realizada de forma seletiva para contemplar maior porcentagem de cobertura de gramíneas exóticas, principalmente compostas por *Melinis minutiflora* P. Beauv. e *Urochloa decumbes* (Stapf) RD, Wabster.

Cada parcela foi dividida em quatro subparcelas que receberam os tratamentos, a saber: 1 – aplicação de glyphosate, 2 – aplicação de paraquat, 3 – roçada mecanizada e 4 – tratamento controle (testemunha). A dose de herbicida utilizada foi aquela recomendada para dessecação (1,44 kg ha^{-1} de glyfosate e 0,40 kg ha^{-1} de paraquat) (MAPA, 2011).

A aplicação dos tratamentos ocorreu em junho de 2010, a roçada foi realizada no mesmo dia da aplicação dos herbicidas com a utilização de uma roçadeira à bomba manual de combustível (STIHL® FS 55).

As avaliações realizadas compreenderam mensurações da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) interceptada pela gramínea após aplicação dos tratamentos.

Para estimativa da RFA, durante os 96 dias de avaliação, a cada 14 dias em um

mesmo horário estabelecido (12h), foram mensuradas a interceptação luminosa (µmol m^{-2} s^{-1}) com o auxílio de um radiômetro de barra posicionando-se o sensor ao nível da superfície do solo em cada subparcela.

Os dados foram analisados considerando-se o delineamento inteiramente ao acaso (DIC), com dez repetições, em esquema de parcelas sub-subdivididas 2x4x8, sendo estudado nos dois ambientes o efeito dos quatro manejos de plantas daninhas e dos oito tempos de avaliação para a variável interceptação luminosa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores dos F da ANOVA obtidos para as médias representantes da interceptação luminosa.

Tabela 1: Valores de F referentes à variável interceptação luminosa para ambientes (a), época de aplicação (e) e métodos de manejo de plantas daninhas (t).

Fonte de variação	**Interceptação luminosa**
Ambientes (a)	$0,0012^{n.s}$
Resíduo a	8,0500
Métodos de manejo de plantas daninhas (t)	6,8758*
a x t	$0,3800^{n.s}$
Resíduo b	24,380
Época (e)	32,71*
e x a	5,32*
e x t	4,51*
e x a x t	2,32*
Resíduo c	46,90

O efeito a nível de interação apresentou-se significativo para a interação tripla à 5% de probabilidade. Na Tabela 2 é apresentado o desdobramento do grau de liberdade da interação entre tratamentos e ambientes para a variável interceptação luminosa.

Tabela 2: Desdobramento do grau de liberdade da interação (Tratamento x Ambiente) para a variável interceptação luminosa para os dois ambientes avaliados.

	Médias de Interceptação luminosa							
	Tratamentos							
Ambiente	**Glyphosate**		**Paraquat**		**Roçada**		**Testemunha**	
I	997,30	abA	900,01	bA	1343,44	aA	1112,11	abA
II	1019,71	abA	957,67	bA	1349,60	aA	965,93	bA

Média seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

Nota-se na Tabela 2 que não há efeito significativo entre os ambientes e sim entre os tratamentos. Sendo que a roçada é o tratamento que permite maior incidência de luz no solo e a aplicação de paraquat a que permite menor incidência de luz. O fato das subparcelas controle (testemunha) no Ambiente II apresentarem menor média de intercepção luminosa comparado ao Ambiente I é explicado pelo fato de duas dessas subparcelas apresentarem

média de matéria fresca da parte aérea elevada em relação as demais, dificultando assim a chegada de luz no solo.

Na Figura 1 é mostrada a média de interceptação luminosa para os Ambientes I e II.

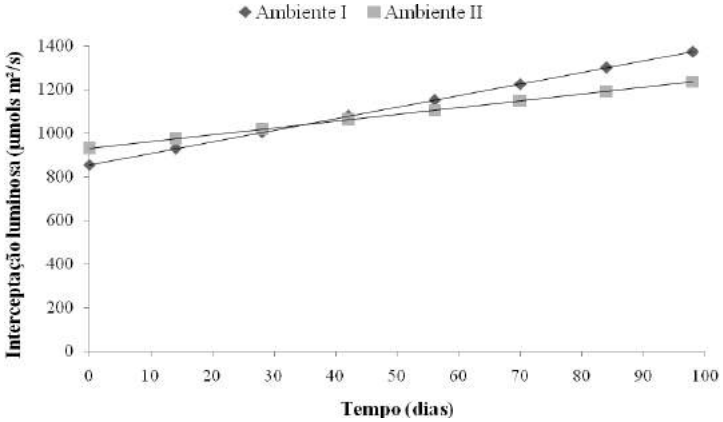


Figura 1: Interceptação luminosa (µmols m²/s) para os 96 dias de avaliação para o Ambiente I e II. Ajustes: Ambiente I) y = 5,29*x + 855,54 (R^2=0,83) e Ambiente II) y = 3,13*x + 930,08 (R^2=0,88). *(p < 0,05).

Em ambos os ambientes, o tratamento que permitiu a maior incidência de luz direta no solo aos 96 dias de avaliação foi a roçada, que consistiu do corte rente ao solo de toda a camada de plantas pertencentes às subparcelas estudadas, logo a passagem de luz foi mais intensa. Em contrapartida, as subparcelas tratadas com o herbicida paraquat foram as que menos receberam incidência de luz direta no solo. Isso pode ser explicado pelo fato do paraquat possuir uma característica de bom dessecante e que após entrar em contato com as plantas estas vão se decompondo gradativamente sobre o solo, o que contribuiu para promover barreira física entre a passagem de luz e o solo.

Em áreas com grande infestação de espécies exóticas como a do presente estudo, a utilização do paraquat no manejo se mostra favorável em relação às outras práticas descritas nesse trabalho. Isso porque, com a passagem gradativa de luz para o solo possibilita a germinação de plantas arbóreas pioneiras presentes no banco de sementes ao passo que o tratamento com roçada, deixa o solo exposto e com alta intensidade de luz no solo de maneira abrupta, favorecendo a chegada de espécies invasoras e a germinação das plantas daninhas.

Embora as subparcelas que receberam o tratamento de glyphosate não diferiram significativamente das que foram tratadas com paraquat (Figura 2), elas em geral, apresentaram uma menor germinação de plantas daninhas.

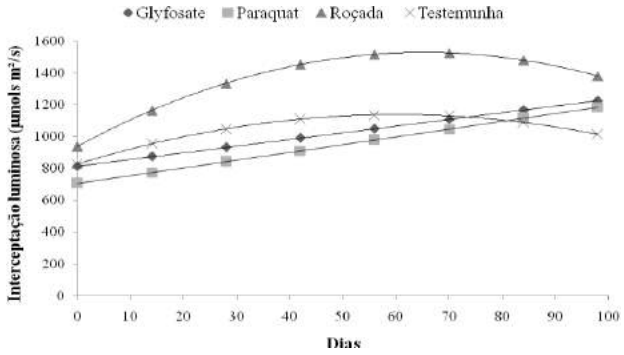


Figura 2: Interceptação luminosa (µmols m²/s) por tratamentos para os 96 dias de avaliação. Ajustes: 1) Glyphosate = 4,2007*x + 815,03; 2) Paraquat = 4,9024*x + 704,64; 3) Roçada = -0,1387*x^2 + 18,125*x + 936,2 e 4) Testemunha = -0,0861*x^2 + 10,352*x + 825,44. *($p < 0,05$)

Em duas subparcelas tratadas com glyphosate foi predominante a germinação das espécies *Sida rhombifolia* e *Spermacoce latifolia*, provavelmente pertencente ao banco de sementes local. Tais espécies são diferentes das que apareciam na subparcela antes da aplicação, compostas basicamente por *M. minutiflora* e *U. decumbes*. *Sida rhombifolia* possui forma de vida subarbustiva e é exótica para a área do presente estudo. Kissmann & Groth (2000), citam que é uma espécie infestante em diversas culturas, como pastagens e áreas desocupadas; podendo ser hospedeira de um micoplasma, que causa a doença conhecida como "virose das malváceas". A espécie *S. latifolia* é herbácea e nativa para o presente estudo, sendo que se propagam menos intensamente quando comparada às gramíneas exóticas descritas anteriormente. Já nas parcelas tratadas com paraquat que é um herbicida de contato (exerce efeito somente onde entra em contato com a planta (Gwynne and Murray, 1985)) praticamente não houve a chegada de novas espécies e sim brotações das espécies antes presentes nas subparcelas, porém em elevada densidade.

CONCLUSÃO

Conclui-se que uma única aplicação das técnicas de manejo não foi eficiente para o efetivo controle das plantas daninhas presente na área, e que a aplicação do glyphosate permitiu a entrada de duas novas espécies nas áreas estudadas. Contudo, outras técnicas de recuperação devem ser adotadas concomitantemente ao manejo para o controle de espécies daninhas na área do presente estudo, para que haja a entrada de espécies arbóreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEVINE, M.; DUKE, S.O.; FEDTKE, C. Oxygen toxicity and herbicidal action; Secondary physiological effects of herbicides. Physiology of herbicide action. New Jersey: Prentice-Hall, 1993. Cap.9, cap.16, p.177-188.

JOSÉ, A.C; DAVIDE, A.C.; OLIVEIRA, S.L. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. **Cerne**. Lavras-MG. v. 11, n. 2, p. 187-196, abr./jun. 2005

KAGEYAMA, P. Y. **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. 1. ed. Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas Florestais, 2003. 340 p.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** São Paulo: BASF, 2000. Tomo II. 725 p.

MAPA.http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento** - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins. Acesso em: 18/12/2011. FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C.; JONES, C. A. **Growth and mineral nutrition of field crops**. New York: M. Dekker, 1991. 476p.

NOGUEIRA, J.C.B.; NOGUEIRA, L.T. Regeneração natural de mata ciliar na Estação Ecológica de Bauru. **Revista do Instituto Florestal,** Piracicaba, v. 3, n. 2, p. 157- 162, 1991.

SOUZA, P.A. et al. Avaliação do banco de sementes contido na serapilheira de um fragmento florestal visando recuperação de áreas degradadas. **Cerne,** v.12, n.1, p.56-67, 2006.

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE FOLHAS DE ARROZ DA CULTIVAR QUERÊNCIA NA GERMINAÇÃO E NO VIGOR DE PLÂNTULAS DE MILHÃ, ANGIQUINHO E ARROZ-VERMELHO

BRUNES, A. P. (PGCTS – UFPEL, Pelotas/RS – beldar_brunes@msn.com), TAVARES, L. C. (PGCTS – UFPEL, Pelotas/RS – lizandro_cicilianotavares@yahoo.com.br), KASPARY, T. E. (PPGAAA – CESNORS/UFSM, Frederico Westphalen/RS – tiago_kaspary@yahoo.com.br), RUCHEL, Q. (PPGFs – UFPEL, Pelotas/RS – queli.ruchel@yahoo.com.br), AGOSTINETTO, D.(UFPEL, Pelotas/RS – agostinetto@ig.com.br)

RESUMO: A alelopatia é definida como o efeito direto ou indireto, benéfico ou não, de uma planta sobre outra, mediante produção de compostos químicos que são liberados no meio. Deste modo, O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso de folhas de arroz (*Oryza sativa*) na germinação e no vigor de sementes de milhã (*Digitaria ciliaris*), angiquinho (*Aeschynomene denticulata*) e arroz-vermelho (*Oryza sativa*). O trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Pelotas no ano de 2011. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, conduzindo separadamente três experimentos nos quais submeteram-se as sementes das plantas daninhas milhã, angiquinho e arroz-vermelho nas concentrações do extrato aquoso da cultivar querência (0, 25, 50, 75 e 100%). O extrato aquoso de folhas arroz, cultivar Querência apresenta potencial alelopático sobre sementes e plântulas de milhã (*D. ciliaris*) e angiquinho (*A. denticulata*), e reduz a velocidade de germinação em sementes de arroz-vermelho (*O. sativa*).

Palavras-chave: alelopatia, *Oryza sativa*, planta daninha, *Digitaria ciliaris, Aeschynomene denticulata*

INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Sul produz mais de 50% do arroz do país, notadamente irrigado, que tem elevada produtividade, comparada ao arroz de terras altas (Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado, 2010). Nas últimas safras, observa-se um aumento considerável de áreas de lavoura de arroz irrigado conduzidas em sistema de plantio direto, visto os benefícios advindos dessa prática. Dentre eles destaca-se o controle mais eficiente de plantas daninhas que, conforme descrito por Pereira et al. (2005), ocorre devido ao preparo antecipado do solo, vindo a ocasionar a

germinação e emergência de plantas daninhas, como as de arroz vermelho e arroz preto, em períodos em que não há concorrência com a cultura. Entretanto, o controle de plantas daninhas pode se dar também através da liberação de substâncias alelopáticas liberadas durante a decomposição da palhada da cultura.

O efeito alelopático ocorre pela liberação no ambiente de grande variedade de metabólitos primários e secundários, a partir de folhas, raízes e serrapilheira em decomposição. Tais metabólitos liberados no ambiente poderão interferir em alguma etapa do ciclo de desenvolvimento de outra planta (ALVES et al., 2004) e até mesmo inibir a germinação das sementes de outra espécie vegetal. Entretanto, é necessário que essa substância aleloquímica seja acumulada em quantidades suficientes para proporcionar interferência. De acordo com Rice (1984), o potencial alelopático da espécie depende do genótipo, do estágio de desenvolvimento, das condições ambientais e situações de estresse, sendo que as plantas cultivadas podem exercer efeitos alelopáticos sobre outras culturas e também sobre plantas daninhas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso de folhas de arroz (*Oryza sativa*) na germinação e no vigor de sementes de milhã (*Digitaria ciliaris*), angiquinho (*Aeschynomene denticulata*) e arroz-vermelho (*Oryza sativa*).

MATERIAL E MÉTODOS

Desenvolveu-se um experimento para cada uma das espécies estudadas, conduzindo-os na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), em delineamento inteiramente casualizado, nos quais submeteram-se as sementes das plantas daninhas milhã, angiquinho e arroz vermelho nas seguintes concentrações do extrato da cultivar Querência:0, 25, 50, 75 e 100%.

O extrato foi obtido de folhas da cultura, que estava no estádio fenológico R3. As folhas foram trituradas por 2,5 min com auxílio de liquidificador adicionando-se água destilada para viabilizar o processo. A quantidade de água utilizada foi obtida da relação entre a massa fresca (MF) e a massa seca (MS) das folhas na proporção peso/volume (p/v). As amostras foram coletadas e pesadas determinando-se assim a MF, em seguida o material foi colocado em estufa, a temperatura de 60°C, por 72 horas, sendo determinada a MS. A partir da relação MF/MS foi obtido um índice, que multiplicado pela MF (100g) resultou na quantidade de água (mL) a ser utilizada na trituração. Após, o material foi centrifugado a 3000 rpm durante 10 min e filtrado em papel de filtro (com auxílio de uma bomba de vácuo , utilizando pressão de 25 kgf

cm^{-2}). O extrato obtido após a filtragem foi considerado concentrado (100%). A partir dele foram feitas diluições para 75, 50 e 25% do extrato concentrado, sendo que para o tratamento testemunha (0%), utilizou-se somente água destilada. O extrato utilizado apresentava pH de 4,75.

As sementes das plantas daninhas foram submetidas ao teste de germinação, realizado com quatro repetições de 50 sementes para cada amostra, colocadas em substrato de papel de germinação ("germitest"), previamente umedecido com o extrato utilizando-se 2,5 vezes a massa do papel seco, e mantido à temperatura de 25°C. Realizaram-se contagens diárias até o sétimo dia, sendo consideradas germinadas somente as plântulas com protrusão da raiz primária superior a 2 mm. Aos 4 dias foi realizada a primeira contagem da germinação (PCG) e aos 7 dias a germinação (G) das plântulas normais. O índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado segundo Maguire (1962).

Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e havendo significância, realizou-se a regressão polinomial. O programa utilizado foi o Winstat (MACHADO e CONCEIÇÃO, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Figura 1A que houve um decréscimo linear na germinação, tanto para sementes de angiquinho quanto nas sementes de milhã, esse decréscimo foi em torno de 0,24 e 0,31% para cada unidade de aumento da concentração do extrato, respectivamente. No entanto este efeito inibitório não foi constatado para a germinação de sementes de arroz vermelho dentro das concentrações estudadas.

Também para a variável primeira contagem da germinação (Figura 1B), constatou-se efeito inibitório do aumento da concentração do extrato de folhas de arroz para as sementes das espécies angiquinho e milhã, reduzindo 0,52 e 0,41% para cada ponto de aumento do extrato, sendo pouco significativo para as sementes de arroz vermelho.

O índice de velocidade de germinação, (Figura 1C) foi afetado negativamente de forma linear para as três espécies, sendo essa redução em torno de 0,15, 0,36 e 0,51% para cada aumento da concentração, para arroz vermelho, angiquinho e papuã, respectivamente. Em estudo semelhante conduzido por HOFFMANN et al. (2008) testando o potencial alelopático da cinza de casca de arroz em sementes de picão preto (*Bidens pilosa*), constataram redução na germinação, primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação de sementes de picão preto

conforme aumentou-se a concentração do extrato aquoso da cinza da casca de arroz. Também COMIOTTO (2006) submetendo sementes de arroz da cultivar Atlanta sobre diferentes concentrações do extrato de folhas de capim arroz (*Echinochloa cruzgalli*), junquinho (*Cyperus sp*.) e sagitária (*Sagittaria montevidensis*), constatou que a germinabilidade e primeira contagem da germinação das sementes de arroz da cultivar Atalanta não são suscetíveis aos diferentes extratos aquosos e concentrações.

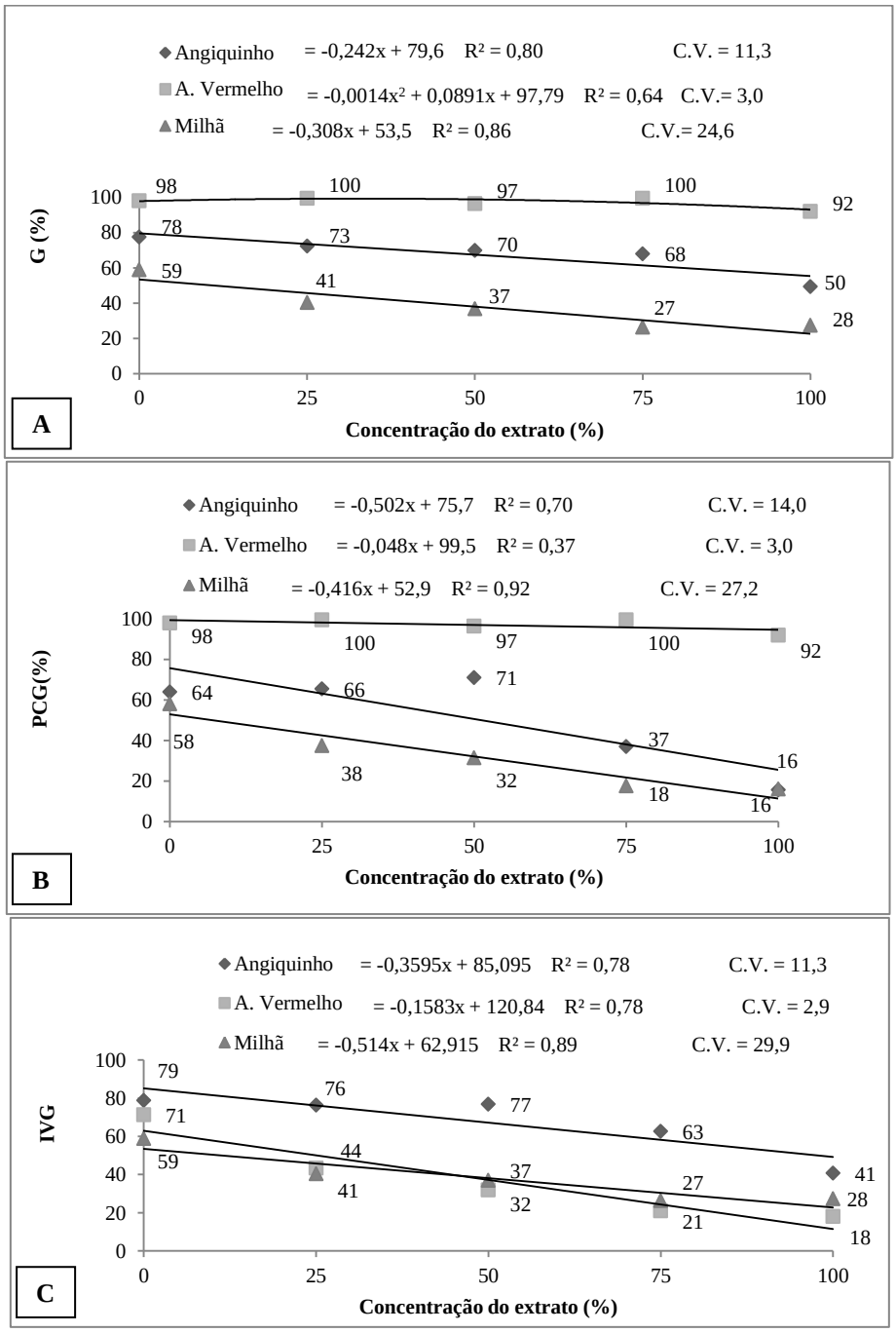


Figura 1. Primeira contagem da germinação (A), germinação (B) e índice de velocidade de germinação (C) de sementes de milhã, angiquinho e arroz-vermelho submetidas ao extrato da cultivar querência. Capão do Leão, RS, 2011.

CONCLUSÃO

O extrato aquoso de folhas arroz, cultivar Querência apresenta potencial alelopático sobre sementes e plântulas de milhã (*D. ciliaris*) e angiquinho (*A. denticulata*), e reduz a velocidade de germinação em sementes de arroz-vermelho (*O. sativa*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M.C.S.et al. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1083-1086, 2004.

COMIOTTO, A. **Potencial alelopático de diferentes espécies de plantas sobre a qualidade fisiológica de sementes de arroz e aquênios de alface e crescimento de plântulas de arroz e alface.** Pelotas, 2006, 42p, Dissertação (Mestrado em Ciências), UFPel/IB, 2006.

HOFFMANN, C. E.; SCHAEDLER, L; AZAMBUJA, N.; NEVES, L. A. S. **Alelopatia casca de arroz na germinação de sementes e no desenvolvimento de plântulas de picão-preto (Bidens pilosa L. – Asteraceae).** In XVII CIC / X ENPOS - UFPel, Pelotas/RS..,2006.

MACHADO, A.A. et al. **Sistema de análise estatística para Windows. WinStat. Versão 2.0.** UFPel, 2003.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2. ed. Orlando: Academic, 1984. 422 p.

PEREIRA, D.P.; BANDEIRA, D.L.; QUINCOZES, E. da R.F. (Ed.). **Cultivo do arroz irrigado no Brasil**. 2005.

SOCIEDADE SUL‑BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Porto Alegre**: Palotti, 2010. 188p.

SOUZA, M.F.P. et al. Potencial alelopático da mucuna-preta sobre a Germinação de sementes de alface e picão preto. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.4, n.1, p.23-28, 200.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DA SELETIVIDADE EM GUANANDI (*Calophyllum brasiliense*) APÓS APLICAÇÃO DE ATRAZINE E BENTAZON

BELAPARTI, D. (UNIMAR, Marília/SP–belaparti_@hotmail.com), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br), ARALDI, R. A. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br), CORNIANI, N. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–nataliac46@hotmail.com), GIROTTO, M. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–girotto@fca.unesp.br), TROPALDI, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–tropaldi@fca.unesp.br), SCUDELETTI, D. (FAEF, Garça/SP–daniele.scudeletti@hotmail.com).

RESUMO: O guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess.) é uma espécie florestal que se adapta fácil em terrenos onde outras espécies encontram dificuldade, mesmo terras pobres, pedregosas, rasas ou sujeitas a inundações. A implantação e manutenção dessas áreas florestais geralmente são de custos elevados e, uma parte significativa desses custos relaciona se com o controle de plantas daninhas, visto que há apenas o herbicida glyphosate recomendado em jato dirigido. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a sensibilidade da espécie arbórea guanandi (*Calophyllum brasiliense*) aos herbicidas atrazine e bentazon através do fluorômetro. Como metodologia foi utilizada o delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo três tratamentos e cinco repetições. Cada parcela experimental constituiu-se de uma muda de *C. brasiliense* em estádio inicial de desenvolvimento. Através do pulverizador estacionário foi aplicado atrazine e bentazon e, posterior análise da taxa de transporte de eletros (ETR) com o fluorômetro (Opti-Sciences). No período monitorado as plantas submetidas ao atrazine apresentaram maior sensibilidade do que as submetidas ao bentazon. E, essas avaliações da seletividade através da taxa de transporte de elétrons pode ser uma alternativa para detecção antecipada da intoxicação em plantas de *C. Brasiliense* submetidas a herbicidas.

Palavras-chave: ETR, fluorômetro, fotossíntese

INTRODUÇÃO

O guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess.) é uma arvore brasileira da família Calophyllaceae. É uma espécie que se adapta fácil em terrenos onde outras espécies encontram dificuldade, mesmo terras pobres, pedregosas, rasas ou sujeitas a inundações. Ou seja, é uma espécie com tamanha capacidade germinativa que é a única árvore de

madeira de qualidade do mundo capaz de crescer embaixo d´água, e também das poucas que conseguem conviver com cactus em clima desértico (LORENZI, 1992).

Faz parte do primeiro grupo de madeiras consideradas como madeira de lei. Esta espécie é utilizada em reflorestamentos e o uso sustentável de sua madeira é excelente alternativa ao uso predatório de árvores nativas de espécies ameaçadas. O guanandi já vem sendo plantado comercialmente com muito sucesso nos litorais de Santa Catarina e Bahia, bem como nas regiões do interior de São Paulo, em cidades como Mococa e Garça, apesar da menor incidência de chuvas (CARVALHO, 1994).

A implantação e manutenção dos projetos de restauração florestal geralmente são de custos elevados (MELO, 2005), o que desestimula a recuperação de ambientes naturais em larga escala. Parte significativa desse custo está relacionada ao uso de métodos pouco eficientes e onerosos de controle de plantas daninhas e aos prejuízos causados por esse grupo de plantas, que reduz o crescimento das espécies nativas plantadas (GONÇALVES et al., 2003). Embora não sejam conhecidos estudos que quantifiquem os prejuízos associados à infestação de plantas daninhas nos reflorestamentos com espécies nativas, a dificuldade de controle dessas plantas tem sido considerada como um dos principais entraves ao sucesso dos projetos de recuperação de áreas degradadas (DOUST et al., 2006).

Assim, com a identificação de herbicidas seletivos às espécies arbóreas nativas possibilitaria a utilização de métodos mais práticos de controle de plantas daninhas, com potencial uso tanto na restauração florestal como em plantios comerciais de espécies nativas e em sistemas agroflorestais.

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a sensibilidade da espécie arbórea guanandi (*Calophyllum brasiliense*) aos herbicidas atrazine e bentazon através do fluorômetro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu/SP. O local do experimento apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22°07’56’’ S, longitude de 74°66’84’’ W e altitude média de 762 m.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo três tratamentos e cinco repetições. Cada parcela experimental se constituiu de uma muda de *C. brasiliense* em estádio inicial de desenvolvimento (30 cm de altura), cultivada em substrato comercial (casca de pínus bioestabilizada). Os tratos culturais recebidos pelas mudas ao longo do experimento foram os mesmos utilizados para a produção comercial de mudas.

Os herbicidas utilizados foram atrazine (Atrazina Nortox 500) e bentazon (Basagran 600) nas doses de 2,5 kg i. a ha^{-1} e 720 g i. a ha^{-1} respectivamente. Esses herbicidas

apresentam eficácia de controle das principais plantas daninhas presentes em áreas submetidas às ações de restauração ecológica (LORENZI, 2000).

A aplicação dos herbicidas foi realizada através de um pulverizador estacionário, instalado em laboratório, e munido de uma barra contendo quatro pontas do tipo XR11002. A pulverização foi realizada sobre pressão constante de 1,5 bar, pressurizada por ar comprimido, com consumo de calda de aplicação de 200 L ha^{-1}. A temperatura no momento da aplicação foi de 25°C e a umidade relativa de 70%.

Após a aplicação dos tratamentos, as unidades experimentais foram transportadas para casa-de-vegetação, onde ficaram até o término do ensaio, sendo realizadas as avaliações de taxa de transporte de elétrons (ETR) com o fluorômetro por um período de seis dias.

Em relação ao fluorômetro, a fonte de luz utilizada para medir a fluorescência no aparelho Multi-Mode Chlorophyll Fluorometer OS5p (Opti-Sciences) foi a fonte diodo com pico de luz vermelha no comprimento de onda de 660 nm sendo bloqueada radiações maiores que 690 nm. A intensidade média da luz foi ajustada para o intervalo de 0 a 1 $\mu Mol.m^{-2}.s^{-1}$, com o uso da lâmpada halogênica 35 W. O feixe de luz foi opticamente monitorado no interior da câmara para corrigir as variações devidas mudanças na temperatura do ambiente no aparelho. Os sinais ópticos foram transferidos para a superfície da folha por uma trifurcação personalizada de fibra óptica, sendo de 2 cm^2 a área iluminada. A luz reemitida foi conduzida via fibra óptica para o aparelho através de três conectores que ligam na lateral do OS5p. As análises foram feitas seguindo a metodologia de Genty et al. (1989), avaliando a emissão da fluorescência da clorofila na superfície superior das folhas de *C. brasiliense*.

Os dados de ETR foram expressos em porcentagem da testemunha e foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação das médias através do Teste t a 10% de probabilidade. Os valores para DMS foram representados no gráfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se representado as curvas e dados que descreve o comportamento do ETR ao longo do tempo avaliado para *C. brasiliense* após aplicação do atrazine e bentazon em pós-emergência.

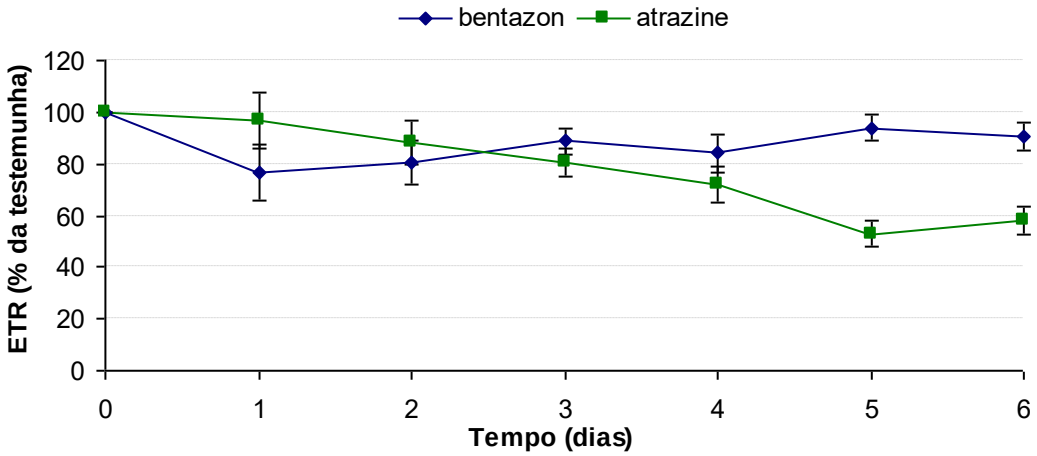


Figura 1. Relação entre a taxa de transporte de elétrons (expressos em porcentagem da testemunha) e o tempo (dias) para *C. Brasiliense* após aplicação de atrazine e bentazon. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP – 2012.

Inicialmente, com um dia após aplicação o bentazon apresentou uma maior redução do ETR comparado com o atrazine. O ETR para atrazine estava próximo da testemunha e o bentazon estava com cerca de 20% de redução do processo fotossintético. No entanto, ao longo do período monitorado o ETR recuperou para o bentazon e o atrazine apresentou redução gradual do mesmo. Aos seis dias após aplicação o ETR apresentava em torno de 40% de redução.

Dayan et al. (2009) verificaram a intoxicação, através do ETR, em milho e plantas daninhas após aplicação do atrazine e, verificaram para plantas de milho uma redução de 20% do ETR com 24 horas após aplicação e, para as espécies daninhas ocorreu a inibição do transporte de elétrons.

O bentazon apresentou nas plantas de guanandi uma leve intoxicação inicial que logo recuperou e, para plantas submetidas ao atrazine possivelmente tenha recuperado a intoxicação, visto que ao sexto dia de avaliação a curva estava com uma tendência crescente de ETR.

É importante associar esses estudos de seletividade inicial com fluorômetro em experimentos de campo para verificar a aplicabilidade do uso desses herbicidas na prática.

CONCLUSÃO

No período monitorado as plantas submetidas ao atrazine apresentaram maior sensibilidade do que as submetidas ao bentazon. E, essas avaliações da seletividade através da taxa de transporte de elétrons pode ser uma alternativa para detecção antecipada da intoxicação em plantas de *C. Brasiliense* submetidas a herbicidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, P.E.R. Espécies florestais brasileiras. Recomendações Silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA-CNPF. Brasília. 1994. 640p.

DAYAN, F.E.; TRINDADE, M.L.B.; VELINI, E.D. Amicarbazone, a new photosystem II inhibitor. **Weed Science**, v.57, p.579-583, 2009.

DOUST, S.J.; ERSKINE, P.D.; LAMB, D. Direct seeding to restore rain forest species: microsite effects on the early establishment and growth of rainforest tree seedlings on degraded land in the wet tropics of Australia. **Forest Ecology and Management**, v.234, p.333-343, 2006.

GENTY, B.; BRINTAIS, J. M.; BAKER, N. R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron-transport and quenching of chlorophyll fluorescence. **Biochimica Et Biophysica Acta**, v. 990, n. 1, p. 87-92, 1989.

GONÇALVES, J.L.M.; NOGUEIRA JÚNIOR, L.R.; DUCATTI, F. Recuperação de solos degradados. In: KAGEYAMA, P.Y. et al. (Ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2003. p.111-163.

LORENZI, H. Árvores brasileiras. Manual de Identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa. Ed. Plantarum. 1992. 352p.

LORENZI, H. **Manual de identificação e de controle de plantas daninhas:** plantio direto e convencional. 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 339p.

MELO, A.C.G. A legislação como suporte a programas de recuperação florestal no Estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, v.8, p.9-15, 2005.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

TEOR DE FENÓIS TOTAIS EM PLANTAS DE ARROZ SUBMETIDAS À APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

NOHATTO, M. A. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - marcosnohatto@hotmail.com), DUARTE, T. V. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - duartevieira.thiago@gmail.com), MANICA-BERTO, R. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - robertamanica@yahoo.com.br), TAROUCO, C. P. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - milatarouco@gmail.com), AGOSTINETTO, D. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br), TESSARO, D. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - dani.tes@hotmail.com).

RESUMO: Os herbicidas representam a principal estratégia de controle de plantas daninhas na cultura do arroz. No entanto, a eficiência desse método depende da capacidade da cultura em metabolizar o herbicida antes de sua ação. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito dos herbicidas penoxsulam, bentazona e cialofope-butílico no teor de fenóis totais da cultura do arroz. Para isso, foi realizado experimento em casa de vegetação na Universidade Federal de Pelotas, na estação de crescimento 2011/12. O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, com seis repetições. Os tratamentos constituíram-se de combinação fatorial entre herbicidas (penoxsulam, bentazona, cialofope-butílico e testemunha sem aplicação) e épocas de coleta das plantas (0, 12, 24, 48 e 96 horas após a aplicação). A variável estudada foi teor de fenóis totais, expressa em miligramas de equivalente de ácido gálico por grama de matéria fresca (mg GAE g^{-1} de MF). A utilização dos herbicidas altera o metabolismo de plantas de arroz, aumentando o teor de fenóis totais ao longo do tempo.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, compostos fenólicos, estresse

INTRODUÇÃO

O manejo químico na cultura do arroz para o controle das plantas daninhas caracteriza-se pela praticidade, eficiência e rapidez, quando comparados a outros métodos (FLECK et al., 2004). No entanto, a utilização dos herbicidas também pode gerar condição de estresse em plantas não alvo, ocasionando aumento da fitotoxicidade em culturas seletivas, o que prejudica o crescimento e desenvolvimento dessas plantas.

A fitotoxicidade causada pela utilização de herbicidas na planta é decorrente do aumento de espécies reativas de oxigênio (EROs). Essas moléculas são altamente reativas e irão reagir com os lipídeos formadores das membranas, originando a peroxidação lipídica,

que, além de formar novos radicais lipídicos, danificam irreversivelmente as membranas celulares (HESS, 2000). A resposta direta do dano às membranas celulares pela peroxidação lipídica é o extravasamento do conteúdo celular para o meio que estiver envolvendo os tecidos danificados (KRUSE et al., 2006), desestruturando diversos processos fisiológicos e metabólicos das plantas.

Para combater os danos provocados pelas EROs, as plantas desenvolveram dois mecanismos de proteção, um sistema antioxidante enzimático e outro não enzimático (MITTLER, 2002). No sistema antioxidante não enzimático esta incluída a produção de compostos fenólicos, que são sintetizados pelas plantas em resposta a algum tipo de estresse (NICHOLSON & HAMMERSCHMIDT, 1992), como a utilização de herbicidas. Assim, a determinação do teor de fenóis totais constitui como ferramenta para avaliação dos efeitos dos herbicidas em nível celular, surgindo à possibilidade de utilizar essa variável para compreender o comportamento dos herbicidas na cultura do arroz.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito dos herbicidas penoxsulam, bentazona e cialofope-butílico no teor de fenóis totais da cultura do arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no município de Capão do Leão - RS, na estação de cultivo 2011/12. O ensaio foi alocado em vasos plásticos com capacidade volumétrica de 8 L, preenchidos com solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 1999), e a adubação foi realizada conforme as recomendações para a cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2010). O delineamento experimental foi completamente casualizado, com seis repetições.

O experimento foi conduzido em esquema fatorial, onde o fator A foi constituído de herbicidas penoxsulam (60 g i.a ha^{-1}), bentazona (960 g i.a ha^{-1}), cialofope-butílico (315 g i.a ha^{-1}) e testemunha sem aplicação; e, o fator B foi composto por diferentes épocas de coleta das plantas (0, 12, 24, 48 e 96 horas após a aplicação).

A aplicação dos herbicidas foi realizada aos 15 dias após a emergência (DAE) com o auxílio de pulverizador costal pressurizado com CO_2 munido de pontas leque 110.02, com vazão de 150 L ha^{-1}. Um dia após a aplicação dos tratamentos, a unidade experimental foi inundada, mantendo-se lâmina de água constante de aproximadamente 5 cm de altura. A população de arroz utilizada no experimento foi de 16 plantas, com intuito de evitar o efeito da competição e obter quantidade de material suficiente para análise.

Nas épocas descritas pelo fator B, foram realizadas coletas da parte aérea do arroz, sendo armazenadas a -80ºC até o momento da quantificação do teor de fenóis totais. A determinação do teor de fenóis totais foi realizada de acordo com método descrito por

Singleton & Rossi (1965), com modificações. Para a etapa de extração pesou-se 2 g de amostra triturada, dilui-se em 20 mL de metanol, colocou-se em banho-maria a 25°C, durante 3 horas. Após este período, a amostra foi filtrada com algodão para balão volumétrico de 50 mL, completando-se o volume com metanol. Para a etapa de quantificação dos fenóis foi retirado 1 mL do extrato obtido e adicionado 10 mL de água ultra-pura e 0,5 mL de Folin-Ciocalteau 2N, deixando-se reagir por 3 minutos, e após foram adicionados 1,5 mL de Na_2CO_3 20% (m/v), permanecendo no escuro por mais 2 horas. Realizou-se a leitura da absorbância em espectrofotômetro (Ultrospec 2000 UV/Visível - Pharmacia Biotech) no comprimento de onda de 765 nm. Foi elaborada curva padrão de ácido gálico e os resultados foram expressos em miligramas de equivalente de ácido gálico (mg GAE) por grama de matéria fresca (MF).

Os dados obtidos foram analisados quanto a sua normalidade (teste de Shapiro Wilk) e, posteriomente submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). No caso de ser constatada significância estatística, realizou-se para o fator A teste de tukey ($p \leq 0,05$); e, para o fator B análise de regressão, ajustando-se os dados á equação polinomial quadrática, conforme segue:

$$y = y0 + ax + bx^2$$

onde: *y* = teor de fenóis totais; *x* = horas após a aplicação dos herbicidas; e, *a*, *y0* e *b* são parâmetros estimados da equação, sendo *a*, a diferença entre os pontos máximo e mínimo da variável; *y0*, o teor de fenóis correspondente ao ponto mínimo da curva; e, *b*, a declividade da curva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se interação entre os fatores herbicida e época de coleta para a variável estudada (Figura 1 e Tabela 1). Para o fator herbicida, observou-se diferença estatística as 48 e 96 horas após a aplicação (HAP) (Tabela 1). Às 48 HAP, verificou-se que a testemunha apresentou menor teor de fenóis totais em relação ao herbicida cialofope-butílico. Já, as 96 HAP, todos os herbicidas apresentaram maior teor de fenóis totais em comparação a testemunha.

Os resultados demonstram que apesar das diferenças entre os herbicidas quanto ao mecanismo de ação (cialofope-butílico atua na inibição da enzima Acetil CoA Carboxilase, penoxsulam atua na inibição da enzima Acetolactato sintase e bentazona inibe a atividade do Fotossistema II), as plantas de arroz possuem comportamento semelhante em resposta a utilização dos produtos quanto a produção de fenóis.

A presença dos compostos fenólicos aumenta a atividade antioxidante da planta em função das propriedades redutoras e estrutura química dessas moléculas (SOUSA et al., 2007). Essas características desempenham um papel importante na neutralização ou

sequestro de radicais livres (SOUSA et al., 2007). Com isso, acredita-se que o sistema de defesa da planta contra o estresse oxidativo, proveniente da utilização dos herbicidas, seja potencializado.

Tabela 1. Teor de fenóis totais (mg GAE g^{-1} de MF) de plantas de arroz em resposta a diferentes herbicidas, avaliado as 0, 12, 24, 48 e 96 horas após a aplicação. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011/12.

Tratamento	Testemunha	Penoxsulam	Bentazona	Cialofope-butílico
0	29,02 a[1]	29,02 a	29,02 a	29,02 a
12	29,98 a	33,03 a	31,45 a	38,73 a
24	27,32 a	35,05 a	31,94 a	38,25 a
48	28,58 b	34,75 ab	36,02 ab	42,09 a
96	31,37 b	46,67 a	40,68 a	51,43 a
CV (%)		8,38		

[1]Médias seguidas por mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de tukey (p≤0,05);

Os dados ajustaram-se à equação polinomial quadrática, demonstrando ajuste satisfatório dos dados ao modelo (Figura 1). Verificou-se incremento no teor de fenóis totais com o avanço das avaliações. Esses resultados possivelmente estão relacionados aos mecanismos de proteção das plantas aos herbicidas, em especial ao sistema antioxidante não enzimático. Hipotetiza-se que após a aplicação dos herbicidas, seja gerada uma condição de estresse que ativa as defesas bioquímicas da planta, resultando no aumento do conteúdo de compostos fenólicos.

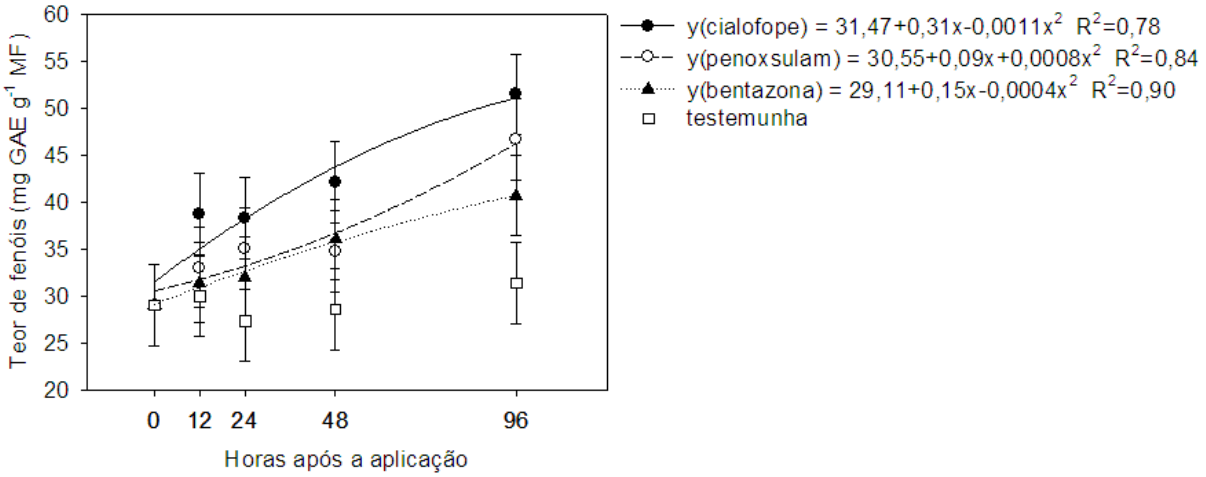


Figura 1. Efeito dos herbicidas penoxsulam (60 g i.a ha^{-1}), bentazona (960 g i.a ha^{-1}), cialofope-butílico (315 g i.a ha^{-1}) e testemunha sem aplicação no teor de fenóis totais de plantas de arroz, avaliado em diferentes épocas de coleta das plantas (0, 12, 24, 48 e 96 horas após a aplicação). FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011/12. Os pontos representam os valores médios das repetições e as barras, os respectivos intervalos de confiança da média.

Em trabalho conduzido por Langaro et al. (2011) com a utilização do herbicida profoxidim (inibidor de ACCase) e avaliação em três épocas de coleta (0, 7 e 20 dias após o tratamento), evidenciou-se aumento na produção de compostos fenólicos ao longo do tempo, corroborando com os resultados desta pesquisa.

CONCLUSÕES

A utilização dos herbicidas cialofope-butílico, penoxsulam e bentazona altera o metabolismo das plantas de arroz, pelo aumento do teor de fenóis totais ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 1999. 412 p.

FLECK et al. Manejo e controle de plantas daninhas em arroz irrigado. VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p.265.

HESS, F. D. Light-dependent herbicides: an overview. **Weed Science**, v.48, p.160-170, 2000.

LANGARO, A. C. et al. Produção de compostos fenólicos e danos celulares pela aplicação de profoxydim na cultura do arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 7, Balneário Camboriú, SC. **Anais...** Itajaí, 2011. p.431-433.

MITTLER, R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. **TRENDS in Plant Science**, v.7, p.405-410, 2002.

NICHOLSON, R. L.; HAMMERSCHMIDT, R. Phenolic compounds and their role in disease resistence. **Annual Review of Phytopathology**, v.30, p.369-89, 1992.

SINGLETON, V.L.; ROSSI, J.A. JR. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.16, p.144-158, 1965.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil.** Bento Gonçalves, RS: SOSBAI, 2010. 188 p.

SOUSA, C. M. de M et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, v.30, p.351-355, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

O MILHO (*ZEA MAYS*) COMO PLANTA TESTE PARA AVALIAÇÃO DE FITOTOXICIDADE DE REGULADORES DE CRESCIMENTO VEGETAL

SILVA, D.V (NEPEAM/FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - danielvilela182@hotmail.com, CRUZ, C. (NEPEAM/FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – cruzcl@yahoo.com), PITELLI, R. A. (NEPEAM/FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – rapitelii@ecosafe.agr.br)

RESUMO: Para se avaliar efeitos de xenobióticos em solos pode-se empregar a fitotoxicidade em plantas testes, definida pelo impacto ou dano na germinação ou desenvolvimento de caules e raízes. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o milho (*Zea mays* L.) como planta teste para avaliação de concentração letal 50% (IC50) e a fitotoxicidade de reguladores de crescimento vegetal. Para tanto, foram testados dois ingredientes ativos de reguladores de crescimento vegetal, o paclobutrazol, o trinexapaque-etílico e suas misturas avaliadas em 7, 12 e 14 dias após a semeadura. Foram avaliados os comprimentos, biomassa úmida e biomassa seca das partes aéreas e raízes das plantas. A inibição de crescimento 50% (IC50;7d) do caule do milho exposto ao paclobutrazol, na formulação Cultar®, foi de 2,51 $mg.kg^{-1}$. Em 12 DAS a IC50;12d foi de 4,67 $mg.kg^{-1}$ e a IC 50;14d foi de 4,28 $mg.kg^{-1}$. Com trinexapaque-etílico, a inibição do crescimento (IC50;7d) foi de 2,12 $mg.kg^{-1}$, a IC (50;12d) foi de 2,28 $mg.kg^{-1}$ e a IC(50;14d) foi de 2,25 $mg.kg^{-1}$. O milho pode ser utilizado como planta teste na avaliação de reguladores de crescimento vegetal, especialmente, o desenvolvimento do caule. A mistura de paclobutrazol + trinexapaque-etílico apresenta sinergismo de efeito sobre a inibição de crescimento do milho em condição de bioensaio.

.

Palavras-chave: Ecotoxicologia, inibição de crescimento, paclobutrazol, trinexapaque-etílico

INTRODUÇÃO

Atualmente, há poucos trabalhos em desenvolvimento para o monitoramento ambiental de resíduos, inibição de crescimento vegetal ou efeitos de fitotoxicidade residual de agrotóxicos em solos durante e após os ciclos culturais. Os efeitos residuais de atrazine foram avaliados com as plantas teste *Zea mays* e *Sorghurm bicolor* (BRIGHENTI et al. 2002); de herbicidas com a utilização de *Zea mays* (PINTO et al. 2009); de inseticidas e herbicidas em *Oryza sativa* (MOORE e KRÖGER, 2010); e de paclobutrazol com arroz (ZHANG et al. 2011).

A melhor forma de avaliação de efeitos de xenobióticos em solos é a fitotoxicidade em plantas testes. Esta é definida pelo impacto ou dano que o composto químico pode

causar em certas características das plantas como a razão de crescimento, germinação ou desenvolvimento de caules e raízes (OECD, 1984).

Assim, o milho (*Zeas mays* L.), uma cultura comum nos principais sistemas agrícolas e poderia ser utilizado como uma espécie bioindicadora na avaliação de fitotoxicidade de produtos químicos utilizados presente no solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o milho (*Zea mays* L.) como planta teste para avaliação da inibição de crescimento e de fitotoxicidade dos reguladores de crescimento vegetal paclobutrazol e trinexapaque-etílico e de suas misturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os reguladores de crescimento vegetal testados foram o Cultar® 250 SC (paclobutrazol), grupo químico triazol com 250 $g.L^{-1}$ e o Moddus® (trinexapaque-etílico), grupo químico ácido dioxociclohexanocarboxílico (250 $g.L^{-1}$) e as sementes de milho hibrido da variedade Impacto® da empresa Syngenta® Proteção de Cultivos Ltda. Como substrato para os experimentos foi utilizado areia de textura média, pré-lavada com água e seca a temperatura ambiente.

Os ensaios de fitotoxicidade foram realizados de acordo com a recomendação da OECD (1984) e foram conduzidos em sala aclimatizada com temperatura entre 24 e 26 ºC e iluminação de aproximadamente 1000 lux. Como parcela experimental foi utilizado vaso plástico com dimensão de 20 cm com adição de 1,0 kg de areia. A seguir, foi adicionado água até a obtenção de 15% de umidade do substrato testado (150 mL de água como veículo para as concentrações a serem testadas).

As concentrações testadas foram 0,5, 1,0, 6,0, 12,0, 18,0 e 32,0 $mg.kg^{-1}$ de solo e um controle (testemunha) com três réplicas. As concentrações pré-estabelecidas foram incorporadas ao substrato e a seguir, foram realizadas as semeaduras de dez sementes em cada réplica.

Para a avaliação da fitotoxicidade foi analisado o desenvolvimento do caule, a emissão de raízes, a produção de biomassa úmida e o peso da biomassa seca. As avaliações foram realizadas em 7, 12 e 14 dias após a semeadura (DAS). No sétimo e no décimo segundo dias de ensaio foi realizada medida do comprimento do caule (cm) das plântulas recém emergidas. No décimo quarto dia além da mensuração do comprimento do caule também foram realizados os cortes das partes aéreas das plantas, seguido de pesagem da biomassa úmida total da parte aérea (g) e a lavagem das raízes, a pesagem da biomassa úmida total das raízes (g) e medida do comprimento das raízes (cm).

Após este procedimento, as partes aéreas e raízes foram transferidas para uma estufa de secagem com ventilação forçada (60° C) por 3 dias para obtenção da biomassa seca (g). Para determinar a porcentagem de inibição de crescimento do caule e da raiz e a

estimativa da inibição de crescimento (IC50) em 7, 12 e 14 dias após a semeadura (DAS) para o caule e IC50;14d para as raízes foi utilizado o software “Trimmed Spearman-Karber” (HAMILTON et al. 1977).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inibição de crescimento 50% (IC50;7d) do caule do milho exposto ao paclobutrazol, na formulação Cultar®, foi de 2,51 $mg.kg^{-1}$. Em 12 DAS a IC50;12d foi de 4,67 $mg.kg^{-1}$ e a IC 50;14d foi de 4,28 $mg.kg^{-1}$ (Tabela 1). A utilização de 9,89 $mg.L^{-1}$ de glyphosate na formulação Roundup® causou inibição de germinação (IC50) de *Lactuca sativa* (MARTIN e RONCO, 2006) e esta planta foi considerado sensível a este ingrediente ativo. Com base na inibição de crescimento (IC50%), especialmente do caule (Tabela 1), o milho (*Z. mays*) pode ser empregado na avaliação de efeito residual do paclobutrazol. De acordo com a OECD (1984) é necessário à avaliação do melhor componente de resposta para a caracterização da inibição de crescimento vegetal, portanto, o caule do milho respondeu com melhor correlação do que as raízes na relação concentração-resposta.

No ensaio com o paclobutrazol ocorreu inibição de crescimento em todas as concentrações avaliadas e em todos os períodos de avaliação. Durante o ensaio ocorreu uma relação praticamente linear de resposta da planta teste milho (*Z. mays*), com correlação entre o aumento da concentração e inibição do crescimento entre 87 e 94% para o caule e de 88% para a raiz (Tabela 2). Após 14 dias após a semeadura (DAS) ocorreu 86,1% de inibição de crescimento do caule e 69,3% da raiz na concentração de 32,0 $mg.kg^{-1}$ e 61,5% e 65,1% na concentração de 18,0 $mg.kg^{-1}$ para caules e raízes, respectivamente. Na concentração de 0,5 $mg.kg^{-1}$ de paclobutrazol ocorreu inibição de crescimento de 16,8% para o caule e de 22,9% para as raízes. Para STEFFENS et al. (1985) o paclobutrazol causou redução de crescimento de 91% das raízes e de 66% da área foliar da *Mallus domestica*, após 66 dias.

Durante o período experimental as folhas do milho *Z. mays* apresentaram uma coloração verde escura em relação ao controle. Segundo PINTO et al. (2005) a exposição a este regulador de crescimento causa a ocorrência de folhas verdes escuras devido a aumento da biosíntese de clorofila ou redução da expansão da folha com atividade normal de biosíntese

No experimento com trinexapaque-etílico, a inibição do crescimento (IC50;7d) do caule foi de 2,12 $mg.kg^{-1}$, a IC (50;12d) foi de 2,28 $mg.kg^{-1}$, e em 14 dias após a semeadura a IC(50;14d) foi de 2,25 $mg.kg^{-1}$. Para a raiz a inibição de crescimento 50% (IC50;14d) foi de 8,52 $mg.kg^{-1}$ (Tabela 1). Na avaliação da relação concentração resposta o caule foi considerado mais sensível do que a raiz, sendo este indicado para a avaliação de fitoxicidade (OECD, 1984).

Na avaliação da resposta do crescimento do caule ocorreu 91,6% de inibição em 32,0 mg.kg^{-1} em 7 DAS. Em 12 DAS a inibição de crescimento do caule foi de 81,2% e em 14 DAS foi de 80,7% em 32,0 mg.kg^{-1}. Para a raiz a inibição de crescimento de 14 DAS foi de 80,7 e 76,8% na exposição às concentrações de 32,0 e 18,0 mg.kg^{-1}, respectivamente. Segundo RAJALA et al (2002) a exposição de raízes de trigo (*Triticum vulgare*), cevada (*Hordeum vulgare*) e aveia (*Avena sativa*) também não apresentaram resposta satisfatório de inibição de crescimento expostas a doses agrícolas de trinexapaque-etílico.

Tabela 1. Inibição de crescimento (IC50%) do milho (*Z. mays*) exposto aos reguladores de crescimento (mg.kg^{-1}).

PACLOBUTRAZOL	**7 DAS**	**12 DAS**	**14 DAS**	**14 DAS-RAÍZ**
Limite superior	3,74	7,43	3,23	5,72
(IC 50%)	2,51	4,67	4,28	3,61
Limite inferior	1,69	2,94	5,67	2,28
R^2	0,87	0,91	0,94	0,88
TRINEXAPAQUE-ETÍLICO	**7 DAS**	**12 DAS**	**14 DAS**	**14 DAS-RAÍZ**
Limite superior	2,91	3,13	3,33	10,36
(IC 50)	2,12	2,28	2,25	8,52
Limite inferior	1,54	1,67	1,81	7,00
R^2	0,94	0,92	0,95	0,91
MISTURA	**7 DAS**	**12 DAS**	**14 DAS**	**14 DAS-RAÍZ**
Limite superior	1,21	2,06	2,49	5,43
(IC 50)	0,89	1,34	1,66	4,39
Limite inferior	0.66	0,87	1,10	3,55
R^2	0,84	0,85	0,86	0,81

Na avaliação da mistura paclobutrazol + trinexapaque-etílico, nas formulações Cultar® e Moddus® (50% + 50%; v/v) ocorreram sinergismos na inibição do crescimento das raízes e especialmente do caule (Tabela 1). Neste ensaio também a avaliação da IC50 apresentou melhor correlação entre a concentração e a resposta para o caule como descrito nos ensaios para cada ingrediente ativo separado (Tabela 1). Na avaliação da inibição de crescimento na concentração de 32,0 mg.kg^{-1} ocorreu 97,5%, 94,3% e 92,7% em 7, 12 e 14 dias após a semeadura (DAS). Para a raiz o máximo de inibição de crescimento foi de 74,9% em relação ao controle.

CONCLUSÕES

O milho (*Z. mays*) pode ser utilizado como planta teste na avaliação de reguladores de crescimento vegetal, especialmente, o desenvolvimento do caule. A mistura de

paclobutrazol + trinexapaque-etílico apresenta sinergismo de efeito sobre a inibição de crescimento do milho em condição de bioensaio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRIGHENTI, A.M. et al. Persistência e fitotoxicidade do herbicida atrazine aplicado na cultura do milho sobre a cultura do girassol em sucessão. **Planta Daninha,** v. 20, n. 2, p. 291-297, 2002.

HAMILTON, M.A. et al. Trimmed spearman-karber method for estimating medial lethal concentrations in toxicity bioassays. **Environ. Sci. Technol.** v. 11, n. 7, p. 714-719, 1977.

MELO, C.A.D. et al. Efeito residual de sulfentrazone, isoxaflutole e oxyfluorfen em três solos. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 835-842, 2010.

MOORE, M.T. e KRÖGER, R. Effect of three insecticides and two herbicides on rice (*Oryza sativa*) seedling germination and growth. **Arch. Environ. Contam. Toxicol.,** v. 59, p. 574-581, 2010.

OECD, ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION, DEVELOPMENT. **Terrestrial plants: growth tests. OECD Guidelines for testing of chemicals.** n. 208, Paris, France, 1984.

PINTO, A.C.R. et al. Growth retardants on development and ornamental quality of potted Lilliput *Zinnia elegans* Jacq. **Sci. Agric.,** v. 62, n. 4, p. 337-345, 2005.

PINTO, J.J.O. et al. Milho (*Zea mays*) como espécie bioindicadora da atividade residual de (Imazethapyr + Imazapic). **Planta Daninha,** v. 27, p. 1005-1014, 2009.

RAJALA, A. et al. Effects of aplying atem-shortening plant growth regulators to leaves on root elongation by seedlings og wheat, oat, and barley: mediation by ethylene. **Plant. Growth. Regul.,** v. 38, p. 51-59, 2002.

STEFFENS, G.L. et al. Controlling plant growth via the gibberellins biosynthesis system – I. Growth parameter alterations in apple seedlinds. **Physiol. Plantar.,** v. 63, n. 2, p. 163-168, 1985.

ZHANG, A. XIE, X. LUI, W. Eantioselective separation and phytotoxicity on rice seedlings of paclobutrazol. **J. Agricul. Food. Chem.,** v. 59, p. 4300-4305, 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERAÇÕES DE SAFLUFENACIL E METRIBUZIN PARA O CONTROLE DE *Alternanthera tenella*

DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli_diesel@hotmail.com), TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), KRUSE, N.D. (UFSM, Santa Maria/RS – nelsondkruse@gmail.com), XAVIER, E. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com), PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR -daianapazuch@yahoo.com.br), PAGNONCELLI, F. (UTFPR, Pato Branco/PR - fortunapagnoncelli@bol.com.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o resultado de interações entre os herbicidas saflufenacil e metribuzin para o controle da espécie daninha *Alternanthera tenella.* O estudo foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de doses do herbicida saflufenacil (0; 0,35; 0,7; 1,4; 2,1 e 2,8 g ha^{-1}) aplicados de forma isolada ou associadas ao metribuzin (0, 38,4 e 105,6 g ha^{-1}), em pós-emergência da planta daninha, no estádio de seis folhas completamente expandidas. Determinaram-se o percentual de controle visual e a massa seca das partes aéreas de *A. tenella*. Quanto ao controle visual, as combinações de saflufenacil+metribuzin 0,35+105,6g, 1,4+105,6g e 2,8+105,6g apresentaram efeito sinérgico. Houve redução da massa seca das partes aéreas em todas as associações, o que demonstra efeito sinérgico. O sinergismo é de interesse agronômico, pois permite a melhoria do controle ou o uso de doses menores para ambos os herbicidas.

Palavras-chave: associação de herbicidas, inibidor da protox, inibidor do fotossistema II.

INTRODUÇÃO

Misturar um ou mais herbicida podem ocasionar efeito sinérgico, antagônico ou aditivo. Os efeitos aditivos e sinérgicos não preocupam por não prejudicarem o controle de plantas daninhas. Mas as misturas antagônicas podem resultar em prejuízo ao desempenho dos herbicidas, com necessidade de aumento da dose, o que implica em aumento do custo de produção, ou mesmo levam à exigência de aplicação dos produtos separadamente. Existem vários métodos para calcular sinergismo ou antagonismo entre herbicidas. O

método de Colby (1967) é uma metodologia clássica usada para avaliar a interação em casos em que os componentes da associação exibem ação não-similar (Kruse, 2002).

Saflufenacil é um herbicida inibidor da enzima Protox, que atua na biossíntese de pigmentos, ocasionando uma disrupção celular. O mesmo é um latifolicida eficiente, que está em fase de registro para diversas culturas no Brasil. Ele tem ação de contato, provoca inicialmente sintomas como manchas verde escuras nas folhas que evoluem para necrose e secamento das mesmas. A translocação deste herbicida apresenta mobilidade limitada no floema (Grossmann et al., 2010).

Metribuzin é um herbicida recomendado para aplicação em pré e pós-emergência das plantas daninhas dicotiledôneas, o mesmo exerce sua ação no bloqueio do fluxo de elétrons do FS II. A morte das mesmas ocorre por falta de carboidratos e também em decorrência da inibição da reação luminosa da fotossíntese. Os sintomas são clorose foliar seguida de necrose (Ferreira et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o resultado de interações entre os herbicidas saflufenacil e metribuzin para o controle da espécie daninha *Alternanthera tenella.*

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, Paraná ($26^{0}07$'S e $52^{0}41$'W). O solo utilizado foi coletado na Área Experimental da UTFPR, Campus Pato Branco, e peneirado (peneira malha 6 mm) para retirada da palha e cascalhos, entre outros materiais mais grosseiros, sendo depositado em vasos com capacidade de 9 dm^3.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. As sementes de apaga-fogo (*Alternanthera tenella*) foram semeadas em profundidade de 1 a 2 cm. Vinte dias após a semeadura foi realizado desbaste deixando-se três plantas por repetição. Os tratamentos foram constituidos de doses do herbicida saflufenacil (0; 0,35; 0,7; 1,4; 2,1 e 2,8 g ha^{-1}) aplicadas de forma isolada ou associadas ao metribuzin (0, 38,4 e 105,6 g ha^{-1}), em pós-emergência da planta daninha, no estadio de seis folhas completamente expandidas. Os herbicidas foram aspergidos empregando-se pulverizador costal pressurizado com CO_2, mantido à pressão constante e munido de bicos tipo leque XR 110.03, distanciados entre si de 0,50 m em barra com 1,5 m de largura, totalizando volume de calda de 200 L ha^{-1}.

Foram realizadas determinações de controle visual aos 2, 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas. O controle visual foi determinado tendo como base a escala proposta por Frans et al. (1986), em que 0% representa efeito nulo dos herbicidas sobre as plantas e 100% que representa a morte total das plantas. Ao final do experimento, aos 21

DAA foi determinada a massa seca da parte aérea (MSPA), em estufa a 60º até atingir peso constante. Os dados de controle visual dos tratamentos isolados e das associações foram analisados pelo método de Colby (1967). Os valores calculados foram comparados com os observados em pares por meio do teste T ao nível de 5% de significância.

Os dados da avaliação visual de controle e de massa seca foram inicialmente submetidos à análise da variância pelo teste F e complementados por análise de regressão, através do programa WINSTAT (Machado e Conceição, 2005). Posteriormente, equações não-lineares foram ajustadas com o auxílio do programa Sigma Plot 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equações e parâmetros das equações ajustadas para o controle visual aos 2, 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA) constam na Tabela 1. Os dados de controle visual foram ajustados através de equação logística de três e quatro parâmetros, com valores de R^2 entre 0,95 e 0,99.

Tabela 1: Parâmetros da equação logística de quatro parâmetros ajustadas para controle visual em resposta as doses de saflufenacil isoladas e associadas com metribuzin – UTFPR, Pato Branco/2012

Saflufenacil	Períodos (dias após aplicação)	Parâmetros da equação logística				
		A	b	Xo	Yo	R²
Isolado *	2	45,03	0,10	0,30		0,93
Associado 38,4g		43,57	-1,57	0,18	0,009	0,98
Associado 105,6g		126,12	-0,77	2,92	-0,43	0,95
Esperado 38,4g		73,27	-1,16	0,88	-0,18	0,99
Esperado 105,6g		121,22	-0,97	107	-0,32	0,98
Isolado	7	126,45	-0,71	2,34	-0,13	0,99
Associado 38,4g		133,21	-0,68	-1,52	0,09	0,99
Associado 105,6g		169,60	-0,81	2,68	-0,16	0,99
Esperado 38,4g		115,39	-1,09	-1,11	0,17	0,98
Esperado 105,6g		98,45	-1,24	0,64	-0,13	0,99
Isolado	14	63,39	-0,99	-0,44	0,03	0,96
Associado 38,4g		99,98	-0,78	0,91	0,02	0,99
Associado 105,6g		165,80	-0,78	-2,99	0,13	0,99
Esperado 38,4g		168,97	-0,89	3,13	0,02	0,99
Esperado 105,6g		100,82	-1,24	1,06	0,01	0,99
Isolado	21	245,36	-0,60	-15,24	0,04	0,99
Associado 38,4g *		98,62	-1,05	1,29		0,99
Associado 105,6g		99,23	-1,05	1,30	-0,28	0,99
Esperado 38,4g		98,48	-1,09	0,84	-0,31	0,98
Esperado 105,6g		109,19	-0,95	0,90	-0,19	0,99

* Equação logística de três parâmetros.

Em relação ao controle visual, verifica-se que, aos 2 DAA, a combinação de 0,4 g de saflufenacil com 38,4 g ha^{-1} de metribuzin resultou maior eficácia de controle do que a combinação com 105,6 g ha^{-1} de metribuzin, embora a primeira combinação referida acima não diferiu da aplicação isolada de saflufenacil (Fig. 1A). No entanto, efeito inverso ocorreu com a dose de 2,8 g de saflufenacil, cuja combinação com 38,4 g ha^{-1} de metribuzin resultou níveis de controle inferiores à combinação com 105,6 g ha^{-1} de metribuzin.

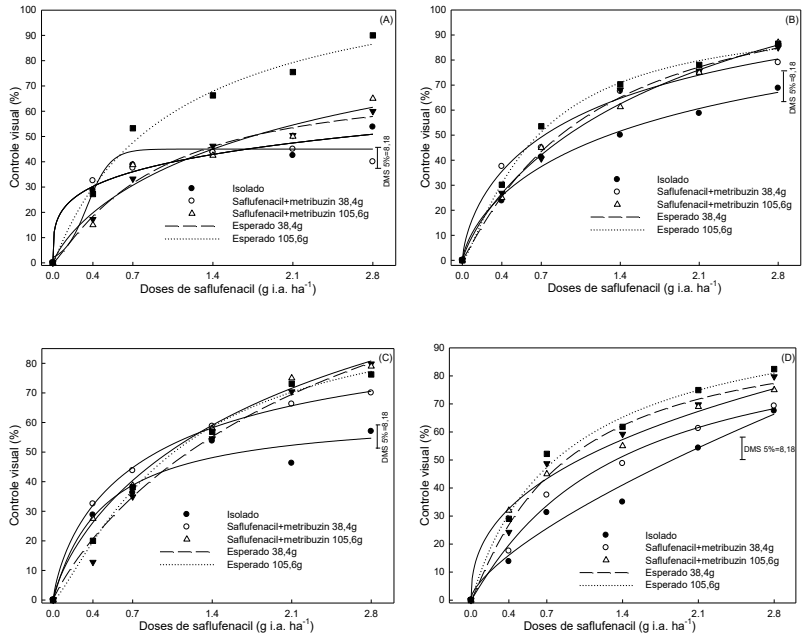


Figura 1: Controle visual aos 2 DAA (A), 7 DAA (B), 14 DAA (C) e 21 DAA (D) para a espécie daninha *Alternanthera tenella* em resposta a aplicação de doses de saflufenacil isolado e associado com duas doses de metribuzin – UTFPR, Pato Branco/2012.

Aos 7 DAA (fig.1B) observa-se que não houve diferença significativa entre os níveis de controle das associações e os valores esperados, porém a dose isolada apresentou controle inferior. Aos 14 DAA observa-se que a associação de saflufenacil com a menor dose de metribuzin apresentou nível máximo de controle de apaga-fogo em torno de 68% e a associação com a maior dose de metribuzin apresentou nível máximo de controle de aproximadamente 80%. A aplicação isolada de saflufenacil resultou em controle bem abaixo das associações, atingindo nível máximo de aproximadamente 55% (fig.1C). De uma forma geral, o controle visual aos 21 DAA demonstra que as associações não diferiram estatisticamente da aplicação isolada de saflufenacil.

Em relação à variável controle aos 21 DAA, a interação de saflufenacil+metribuzin nas associações 2,1+38,4g e 2,8+38,4g apresentaram efeito aditivo (Tabela 2), ou seja, não houve diferenças significativas entre o controle observado e o controle esperado. As associações de saflufenacil+metribuzin 0,35+38,4g, 0,7+38,4g, 1,4+38,4g, 0,7+105,6g e

2,1+105,6g apresentaram efeito antagônico (Tabela 2). As associações 0,35+105,6g, 1,4+105,6g e 2,8+105,6g apresentaram efeito sinérgico.

Em relação à matéria seca (% em relação a testemunha), verifica-se que todas as interações de saflufenacil+metribuzin apresentaram valores observados inferiores aos esperados, demostrando efeito sinérgico.

Tabela 2: Análise da interação dos herbicidas saflufenacil e metribuzin para as variáveis controle aos 21 DAA e percentual de massa seca de *Alternanthera tenella* – UTFPR, Pato Branco/2012

SAFLUFENACIL+METRIBUZIN	Controle Colby (%) 21 DAA			Massa seca (%)		
	Esperado	Observado	P (5%)	Esperado	Observado	P (5%)
0,35g + 38,4g	54,25	27,50	*	58,51	29,70	*
0,7g + 38,4g	58,75	40,00	*	57,63	19,65	*
1,4g + 38,4g	64,00	48,75	*	62,74	16,72	*
2,1g + 38,4g	61,75	61,25	n.s.	55,14	15,78	*
2,8g + 38,4g	68,00	61,25	n.s.	53,75	14,88	*
0,35g + 105,6g	58,06	91,75	*	49,39	21,21	*
0,7g + 105,6g	62,18	46,25	*.	51,95	20,43	*
1,4g + 105,6g	65,81	73,75	*	43,99	13,16	*
2,1g + 105,6g	64,93	47,50	*	43,57	17,64	*
2,8g + 105,6g	69,31	97,50	*	31,62	9,96	*

CONCLUSÕES

Foram constatados efeitos sinérgicos, aditivos e antagônicos nas diferentes associações entre os herbicidas saflufenacil e metribuzin. Para a variável controle de *A. tenella*, as associações entre saflufenacil e metribuzin 0,35+105,6g, 1,4+105,6g e 2,8+105,6g apresentaram efeito sinérgico. Em todas as associações a matéria seca foi reduzida expressivamente em relação ao efeito esperado, indicando efeito sinérgico para a espécie daninha estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLBY, S. R. Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations. **Weed Science Society of America**, v.15, n.1, p.20-22, 1967.

FERREIRA, F.A.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R. Mecanismos de ação de herbicidas. In: **V Congresso Brasileiro de algodão**. Salvador-BA, agosto-setembro, 2005.

GROSSMANN, K. et al. The herbicide saflufenacil (KixorTM) is a new inhibitor of protoporphyrinogen IX oxidase activity. **Weed Science**, v. 58, n. 1, p. 1-9, 2010.

KRUSE, N.D. **Análise da associação de metribuzin e clomazone como modelo para o estudo de sinergismo entre herbicidas**. Tese apresentada como requisito para obtenção

do grau de doutor em Fitotecnia, área de concentração plantas de lavoura. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, setembro de 2002.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A.R. **WinStat – sistema de análise estatística para Windows**. Versão Beta. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. (Software).

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DAS PLANTAS DANINHAS E O CÁLCULO DA FREQUÊNCIA DE APARECIMENTO EM ÁREA DE PASTAGEM NO MUNICÍPIO DE CAPIXABA NO ESTADO ACRE

PLESE, L.P.M. (IFAC, Rio Branco/AC – pedro.plese@ifac.edu.br), TEIXEIRA, P.E.F. (IFAC, Xapuri/AC – paulo.teixeira@ifac.edu.br), SOUZA, S.D. (IFAC, Xapuri/AC – samairasouza@hotmail.com), CARMO, L.F.Z (IFAC, Xapuri/AC – lucio.carmo@ifac.edu.br)

RESUMO: Objetivo do trabalho foi identificar as espécies florísticas presentes em áreas de pastagens como também o grau de infestação e distribuição na época do verão e do inverno Amazônico. Foram selecionadas cinco propriedades rurais (denominadas de A, B, C, D e E), nas quais se realizou o levantamento de plantas daninhas em seis pontos no período do inverno amazônico (fevereiro), utilizando nas coletas um quadro 1 x 1 m. O parâmetros avaliado foi frequência (%) e densidade absoluta. A soma total de famílias encontradas foram 10, sendo apenas da família da Asteraceae que apresentou duas plantas daninhas, *Elephantopus spiralis Less* (propriedade A) e *Vermitaceae sp* (propriedade C e D), nas cinco propriedades rurais. A família da Cyperacea apresentou em todas as propriedades a planta daninha *Rhynchospora nervosa* com frequência de 100% para as propriedades A, B, C e D e somente na E, que houve a frequência de 16,66%. A conclusão dos resultados parciais do presente trabalho foi que as propriedades rurais apresentam um alto índice de infestação demonstrando não ter nenhum programa de controle.

Palavras-chave: Plantas Daninhas, Pastagens, Frequência.

INTRODUÇÃO

A retirada da floresta ocasiona alteração no ambiente bem como o surgimento de plantas consideradas indesejáveis devido as mesmas competirem por luz, água, nutrientes, espaço físico e efeito alelopático (SOUZA, 2006) ocasionando assim a diminuição na produção da pastagem.

A principal conseqüência da infestação de pastagens por plantas daninhas é a redução da capacidade de suporte, com imediato reflexo na produção de carne e leite, com aumento nos custos de manutenção da pastagem e redução na lucratividade da atividade (TUFFI SANTOS et al., 2004).

No entanto, através do conhecimento das espécies presentes na área, do índice de infestação e do estádio da planta, podem-se adotar práticas de controle que vão desde métodos químicos, mecânicos ou manuais (LORENZI, 2006). Além destas técnicas de controle, o manejo do solo, a correção da acidez e deficiência nutricional pode ajudar no controle de determinada planta daninha e com isto contribuindo para o desenvolvimento da pastagem (CARVALHO et al., 2000; SOUSA et al., 2003).

No Estado do Acre, especialmente nas áreas de pastagens, praticamente, não existem informações sobre as espécies presentes, como também, não possui informações de perdas promovidas pelas plantas daninhas. Isto demonstra que este estudo pode contribuir para o manejo mais adequado nas áreas de pastagem.

O objetivo do presente trabalho foi identificar as espécies florísticas presentes em áreas de pastagens como também o grau de infestação e distribuição na época do verão e do inverno Amazônico.

MATERIAL E MÉTODOS

As áreas estudadas estão localizadas no município de Capixaba, no Estado do Acre. Foram amostradas cinco propriedades, fazenda Ababela, Bilmania, Fim do mundo, Marilândia e Colônia 100, as quais foram denominadas no projeto de propriedade A, B, C, D e E, respectivamemnte. Foram determinados a localização das propriedades com o GPS 12XL – 12 CHANNEL - GARMIN, sendo o ponto 19L0644806, 19L0635872, 19L0633031, 19L6631619 e 19L0626405 correspondendo a propriedade A, B, C, D e E, respectivamente. Todas as áreas em estudo localizam-se próxima a BR317 no sentido capital, Rio Branco para Capixaba.

As coletas foram selecionados em zigue-zague e ao acaso seis pontos para o levantamento das espécies de plantas daninhas nas cinco propriedades. Foi utilizado um quadro de 1 x 1 m para realizar o levantamento das plantas daninhas, como sendo cada ponto. Para identificação das plantas daninhas foi utilizado o manual de LORENZI (2006). O período de coleta foi no mês de fevereiro de 2012, no inverno Amazônico.

A avaliação de comunidades de plantas daninhas e do seu comportamento nas diferentes áreas foi realizada utilizando-se a variável freqüência, coeficiente de similaridade, matéria seca e abundância (CARVALHO e PITELLI, 1992). Para o estudo quantitativo, efetuou-se aa contagem do número de plantas de cada espécie, a partir do que se realizaram os cálculos de freqüência de ocorrência, usando-se a fórmula a seguir, sendo os resultados dados em percentagem (CARVALHO e PITELLI, 1992; SOUSA, 1995).

F = Po x100/PT

F = Freqüência (%)

Po = número de parcelas ocupadas, isto é, em que ocorre uma dada espécie

PT = número total de parcelas amostradas.

A densidade será definida como o número de indivíduos por metro quadrado, sendo determinada para cada espécie pela fórmula descrita por CARVALHO e PITELLI (1992) e SOUSA (1995):

DA= n/m^2 onde:

DA = densidade absoluta;

n = número total de indivíduos de uma dada espécie;

m^2 = metros quadrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A soma total de famílias encontradas nesta fase da pesquisa foram 10, sendo apenas a família da Asteraceae que apresentou duas espécies, sendo a, *Elephantopus spiralis Less* (propriedade A) e *Vermitaceae sp* (propriedade C e D), nas cinco propriedades rurais estudadas no município de Capixaba (Tabela 1). A família da Cyperacea apresentou em todas as propriedades a espécie da planta daninha *Rhynchospora nervosa* com frequência de 100% para as propriedades A, B, C e D e somente na E, que houve a frequência de 16,66% (Tabela 1). É uma planta aceita quando há escassez de pastagem para alimentação, como também é prejudicial pois armazena o nitrito que é tóxico ao animal (KISSMANN e GROTH, 2000).

As famílias Polygonaceae, Fabaceae, Malvaceae e Mimosaceae foram encontradas em quatro propriedades, sendo as espécies de plantas daninhas presentes destas famílias foram *Coccoloba sp*., *Desmodium trifolium*, *Urena lobata* e *Mimosa pudica* L., respectivamente. Para Limiaceae e Solanaceae apresentaram as plantas daninhas *Hyptis atrorubens* e *Solanum sp*, respectivamente, nas propriedades A, C e D (Tabela 1). E as duas famílias que foram encontradas em menor número de propriedades (C e D) foram Poaceae e Myrtaceae.

Tabela 1. Frequência (%) e densidade absoluta das espécies de plantas daninhas encontradas em cinco propriedades coletadas no município de Capixaba no estado do Acre.

PROPRIEDADE A				
Nome Popular	**Nome Científico**	**Família**	**Densidade Absoluta**	**Freqüência (%)**
Cipó guaraná	*Coccoloba sp.*	Polygonaceae	0,33	33,33%
Trevo	*Desmodium trifolium*	Fabaceae	2,50	16,67%
Língua de vaca	*Elephantopus spiralis Less*	Asteraceae	0,67	16,67%
Mentinhas	*Hyptis atrorubens*	Limiaceae	0,33	16,67%
Dormideira	*Mimosa pudica* L.	Mimosaceae	0,17	16,67%
Tiririca branca	*Rhynchospora nervosa*	Cyperaceae	5,67	100,00%
Joá	*Solanum sp.*	Solanaceae	0,00	16,67%

Malva	*Urena lobata*	Malvaceae	0,50	16,67%
PROPRIEDADE B				
Trevo	*Desmodium trifolium*	Fabaceae	0,33	16,67%
Dormideira	*Mimosa pudica* L.	Mimosaceae	0,33	33,33%
Tiririca Branca	*Rhynchospora nervosa*	Cyperaceae	9,50	100,00%
PROPRIEDADE C				
Cipó guaraná	*Coccoloba sp.*	Polygonaceae	0,83	33,33%
Trevo	*Desmodium trifolium*	Fabaceae	0,67	16,67%
Mentinhas	*Hyptis atrorubens*	Limiaceae	0,67	33,33%
Dormideira	*Mimosa pudica* L.	Mimosaceae	0,17	16,67%
Goiabinha	*Psidium guajava*	Myrtaceae	0,17	16,67%
Tiririca branca	*Rhynchospora nervosa*	Cyperaceae	4,50	100,00%
Joá	*Solanum sp.*	Solanaceae	0,50	33,33%
Capim-capeta	*Sporobolus indicus*	Poaceae	1,00	50,00%
Malva	*Urena lobata*	Malvaceae	0,67	50,00%
Assa-peixe	*Verminia sp.*	Asteraceae	0,67	33,33%
PROPRIEDADE D				
Cipó guaraná	*Coccoloba sp.*	Polygonaceae	0,83	33,33%
Trevo	*Desmodium trifolium*	Fabaceae	0,67	16,67%
Mentinhas	*Hyptis atrorubens*	Limiaceae	0,67	33,33%
Dormideira	*Mimosa pudica* L.	Mimosaceae	0,17	16,67%
Goiabinha	*Psidium guajava*	Myrtaceae	0,17	16,67%
Tiririca Branca	*Rhynchospora nervosa*	Cyperaceae	4,50	100,00%
Joá	*Solanum sp.*	Solanaceae	0,50	33,33%
Capim-capeta	*Sporobolus indicus*	Poaceae	1,00	50,00%
Malva	*Urena lobata*	Malvaceae	0,67	50,00%
Assa-peixe	*Verminia sp*	Asteraceae	0,67	33,33%
PROPRIEDADE E				
Cipó guaraná	*Coccoloba sp.*	Polygonaceae	0,17	100,00%
Tiririca Branca	*Rhynchospora nervosa*	Cyperaceae	5,17	16,67%
Malva	*Urena lobata*	Malvaceae	0,33	16,67%

A propriedade D apresenta um alto grau de infestação de espécies de plantas daninhas, competindo pela luz, água e nutriente com a pastagem, diminuindo assim a massa verde disponível e consequentemente a redução no ganho de peso dos animais. Além disso, para um controle destas invasoras, há a necessidade de um conhecer das características botânicas das plantas daninhas na elaboração de programa de controle integrado através métodos físicos, químicos e culturais e mecânicos (MASCARENHAS et al., 1999).

CONCLUSÕES

A conclusão dos resultados parciais do presente trabalho foi que as propriedades rurais apresentam um alto índice de infestação de famílias diferentes de plantas daninhas

demonstrando não ter nenhum programa de controle, para que haja uma diminuição ou até a extinção destas espécies nas pastagens do município de Capixaba no Acre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, S. L.; PITELLI, R. A. Comportamento e análise fitossociológica das principais espécies de plantas daninhas de pastagens da região de Selvia (MS). **Planta Daninha**, v.10, n.1-2, p.25-32, 1992.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. 6ed. 2006. 672p.

MASCARENHAS, R. E. B.; MODESTO JÚNIOR, M. S.; DUTRA, S.; SOUZA FILHO, A. P.; TEIXEIRA NETO, J. F. Plantas daninhas de uma pastagem cultivada de baixa produtividade no noroeste paraense. **Planta Daninha**, v.17, n.3, p.399-418 , 1999.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. Plantas daninhas infestantes e nocivas. Tomo-III. 2ª Ed. 726p. 2000.

SOUSA, S. G. A. 1995. Dinâmica de plantas invasoras em sistemas agroflorestais implantados em pastagens degradadas da Amazônia Central. (Região de Manaus- AM). Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Universidade de São Paulo. Piracicaba, São Paulo. 97p.

SOUSA, G. F.; OLIVEIRA, L. A.; SILVA, J. F. Plantas invasoras em sistemas agroflorestais com cupuazeiro no município de Presidente Figueiredo (Amazonas, Brasil). **Acta Amazonas**, v.33, n.3, p.353-370, 2003.

SOUZA, A. P. S. Interferência potencialmente alelopática do capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) em áreas de pastagens cultivadas. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.451-456, 2006.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.443-349, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE COMUNIDADES DE PLANTAS INFESTANTES EM POMARES DE LARANJEIRA NO ESTADO DO AMAZONAS

GONÇALVES, G. S.[1] (gsuassunag@hotmail.com), SILVA, J. F.[1] (jfsilva@ufam.edu.br), DAMASCENO, L. A.[1] (leandro@agronomo.eng.br); CAVALCANTE, A. M. L. N.[1] (anamartacavalcante@yahoo.com.br), MILÉO, L. J.[1] (libiamileo@yahoo.com.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura fitossociológica de duas comunidades de plantas daninhas em plantios comerciais de citros no município de Rio Preto da Eva, AM.. A amostragem das plantas daninhas foi com a utilização de retângulos de 0,12 m^2 lançados 20 vezes, aleatoriamente em cada um dos dois pomares. Os parâmetros fitossociológicos avaliados foram: densidade, frequência, abundância e índice de valor de importância (IVI). Nos dois laranjais, a família com maior número de espécies e de indivíduos por espécie foi Poaceae. Nas duas comunidades a espécie mais representativa, com maiores valores de densidade (80 e 709 indivíduos m^{-2}), frequência (90 e 95% das parcelas), abundância (11 e 85 indivíduos $parcela^{-1}$) e IVI (90 e 170, respectivamente) foi *Paspalum conjugatum*. Ocorreu acentuada variação no número de espécies nas duas comunidades.

Palavras-chave: citricultura, plantas invasoras, competição

INTRODUÇÃO

Uma das diversas alternativas potencialmente viáveis para o Estado do Amazonas é a citricultura, atividade favorecida pelos preços compensadores dos frutos cítricos e pelas condições edafoclimáticas. Além de ser geradora de riquezas ao setor industrial e agrícola e de divisas para o País, com a exportação de suco concentrado e congelado, esta atividade demanda muita mão-de-obra, representando uma fonte de emprego e de renda para a população circunvizinha às áreas produtoras.

Uma característica dos pomares citrícolas do Estado do Amazonas é a baixa produtividade (IBGE, 2010). Esta peculiaridade é um reflexo de vários fatores como, limitações tecnológicas empregadas na cultura, deficiência nutricional das plantas, manejo

[1] Faculdade de Ciências Agrárias – Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM

inadequado do solo, uso de muda sem certificação, e, principalmente, competição com plantas daninhas por água, nutrientes, luminosidade e CO_2. A competição com as plantas daninhas é um dos principais fatores responsável pelas baixas produtividades dos citros em outras regiões do Brasil, a exemplo do Nordeste, onde o principal fator de competição foi a água (CARVALHO et al., 1993).

As plantas daninhas diferem-se no que diz respeito ao seu potencial de agressividade e poder de competição, podendo o grau desta agressividade ser medido por índices fitossociológicos. Esses índices permitem o conhecimento das plantas daninhas mais importantes dentro da comunidade infestante, para as quais se devem determinar alternativas de manejo ou mesmo mudanças no sistema, a fim de viabilizar o seu controle (MARQUES et al., 2011). Segundo PITELLI (2000) e KUVA et al. (2007), os índices fitossociológicos indicam as espécies mais importantes em termos de infestação das culturas.

No estado do Amazonas, estudos fitossociológicos de plantas daninhas na cultura dos citros são raros, necessitando serem iniciado, com a perspectiva de elaborar planos de manejo que reduzam a competição e aumentem a produtividade da citricultura. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a estrutura fitossociológica das plantas daninhas em dois campos cultivados com *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, variedade “Pêra”.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no ano de 2011 em dois plantios destinados à produção comercial de citros com similares históricos de manejo e de plantas daninhas: plantio 1 - Fazenda Panorama localizada no município de Rio Preto da Eva-AM, área plantada com citros de 140 ha e manejo anual das plantas daninhas realizado com duas a três capinas mecanizadas nas linhas e entrelinhas e duas aplicações de herbicida glyphosate nas linhas; plantio 2 - Fazenda Ramal do Procópio localizada no município de Rio Preto da Eva-AM, área plantada de 20 ha e manejo das plantas daninhas realizado regularmente com três ou mais capinas mecanizadas nas linhas e entrelinhas e no mínimo duas aplicações de herbicida glyphosate nas linhas. As propriedades são distantes 40 km entre si.

A amostragem realizada de forma aleatória, com coleta de 20 pontos em cada propriedade, utilizando-se um amostrador com área de 0,12 m^2. As plantas dentro do amostrador foram cortadas rentes ao solo, recolhidas e levadas para o Laboratório onde foram identificadas por família, gênero e espécie. Os nomes botânicos foram conferidos na página da web do Missouri Botanical Garden (http://www.tropicos.org). Todas as amostras das plantas daninhas foram secas em estufa com aeração forçada, ajustada a 75ºC, para pesagem da massa seca e para confecção de exsicatas.

Com os dados coletados, determinaram-se os seguintes índices fitossociológicos: densidade absoluta (Dabs) e relativa (Dr), frequência absoluta (Fabs) e relativa (Fr), abundância absoluta (Aabs) e relativa (Ar) e índice de valor de importância (IVI) proposto por MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na propriedade Fazenda Panorama foram identificadas 8 famílias, 9 gêneros e 11 espécies de plantas daninhas, totalizando 449 indivíduos, com densidade de 187 plantas m^{-2}. Na Fazenda Ramal do Procópio, identificaram-se 11 famílias, 20 gêneros e 23 espécies, totalizando 2.752 indivíduos, com densidade superior a 955 plantas m^{-2}. Em ambos os pomares, as espécies predominantes pertenciam à família Poaceae, com destaque para *Paspalum conjugatum* P.J. Bergius, que apresentou densidade de 80 e de 709 plantas m^{-2} nos respectivos pomares (Tabela 1).

Tabela 1. Estrutura fitossociológica das principais espécies daninhas nos dois pomares de estudo, em Rio Preto da Eva, AM. Abs-absoluto; R-relativo; IVI-índice de valor de importância.

Classificação/		**Parâmetros fitossociológicos**						
Fazenda Panorama	**Total de**	**Densidade**		**Frequência**		**Abundância**		
Família/Espécie	**indivíduos**	**Abs**	**R**	**Abs**	**R**	**Abs**	**R**	**IVI**
Poaceae								
Paspalum conjugatum P.J. Bergius	192	80,0	42,7	90,0	26,1	11,0	17,7	90,0
Paspalum amazonicum Trin.	50	20,8	11,1	40,0	11,6	6,2	10,4	42,1
Digitaria horizontalis Willd.	84	35,0	18,7	35,0	10,1	12,0	19,9	41,1
Andropogon leucostachyus Kunth	7	2,9	1,5	50,0	1,4	7,0	11,6	13,6
Cyperaceae								
Rhynchospora puber (Vahl) Boeckeler	64	26,6	14,2	50,0	14,5	6,4	10,6	30,4
Asteraceae								
Eupatorium pauciflorum Kunth	23	9,6	5,1	50,0	14,5	2,3	3,8	26,1
Rubiaceae								
Spermacoce latifolia Aubl.	8	3,3	1,8	10,0	2,9	4,0	6,6	10,9
Spermacoce verticillata L.	11	4,6	2,4	25,0	7,3	2,2	3,6	16,6
Euphorbiaceae								
Sebastiania corniculata (Mart.)	13	5,4	2,9	10,0	2,9	6,5	10,8	14,1
Outros	4	1,6	0,9	2,0	5,8	4,0	6,6	12,7

Total	449	187	100	3,4	100	60	100	300
Ramal do Procópio	**----------**							
Poaceae								
Paspalum conjugatum P.J. Bergius	2.042	709,0	74,2	95,0	21,5	85,1	74,2	170,0
Echinochloa colonum (L.) Link	188	65,3	6,8	16,0	3,7	7,8	6,8	17,4
Paspalum sp.	146	50,7	5,3	20,0	4,7	6,1	5,3	15,3
Andropogon leucostachyus Kunth	42	14,6	1,5	12,0	2,8	1,7	1,5	5,8
Amaranthaceae								
Alternanthera sp.	64	22,3	5,3	76,0	17,7	2,7	2,3	22,3
Fabaceae								
Calopogonium muconoides Desv.	15	5,2	0,6	37,0	8,4	0,6	0,5	9,5
Rubiaceae								
Spermacoce verticillata L.	9	3,1	0,3	29,0	6,5	0,4	0,3	7,2
Cyperaceae								
Rhynchospora puber (Vahl)	31	10,8	1,1	8,0	1,9	1,3	1,1	4,1
Rhynchospora nervosa (Vahl) Boeck	12	4,2	0,4	12,0	2,8	0,5	0,4	3,7
Malvaceae								
Sida cordifolia L.	4	1,4	0,1	12,0	2,8	0,2	0,1	3,1
Outros	146	49,8	5,3	71,0	18,5	6,3	5,3	28,8
Total	2.752	955	100	4,45	100	114	100	300

* Pomar 1 - Fazenda Panorama; Pomar 2 – Fazenda Ramal do Procópio.

Em levantamento de plantas infestantes em pomares de laranjeira no município de Rio Preto da Eva, AM, realizado por CAVALCANTE et al. (2010), as espécies mais representativas foram *Commelina diffusa* Burm. f. (Commelinaceae) e *Peperomia pellucida* (L.) Kunth (Piperaceae), das quais se obtiveram os maiores valores de densidade e de IVI. Neste estudo, a predominância de *P. conjugatum* deve-se provavelmente ao manejo de plantas infestantes empregado nas áreas de estudo, o que intensifica a importância do sistema de controle de plantas invasoras adotado pelo produtor. Como em ambos os pomares o manejo é feito com aplicações continuas de herbicida nas linhas e roçadas nas entrelinhas, era de se esperar que, nas entrelinhas, algumas espécies predominassem sobre outras. Além disso, *P. conjugatum* é perene, se reproduz por sementes e se multiplica por estolhos (KISSMANN, 1997), favorecendo seu estabelecimento nos pomares de citros. A diferença de densidades e de riqueza específica de plantas infestantes nos dois pomares pode ser explicada pela diferença de manejo das plantas daninhas de cada propriedade. Além disso, o período com que a capina é realizada pode modificar tanto a densidade como a flora daninha de uma área, pois quando é efetuada após a liberação de propágulos pode

aumentar as chances de germinação de sementes de algumas espécies, contribuindo para a predominância de algumas espécies em relação à outras.

Espécies da família Poaceae a exemplo de *P. conjugatum*, *Panicum* sp., *P. amazonicum* e *D. horizontalis* foram as mais representativas do levantamento, pois apresentaram maiores valores de densidade, frequência, abundância e IVI. As famílias Asteraceae, Amaranthaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Tiliaceae e Rubiaceae foram pouco representativas, apresentando poucas espécies, indivíduos e baixos valores de IVI (Tabela 1). As baixas densidades e frequências destas espécies devem-se, provavelmente, ao seu ciclo anual de vida e a sua forma de reprodução, quase que exclusivamente por sementes, o que afeta seu poder competitivo e dificulta seu estabelecimento junto a espécies perenes ou semiperenes.

CONCLUSÕES

A comunidade infestante da propriedade Panorama apresentou riqueza específica bem inferior a do Ramal do Procópio. O tipo de manejo empregado no controle de plantas daninhas pode interferir tanto na composição florística quanto na estrutura fitossociológica da comunidade infestante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, J.E.B. et al. Influência das épocas de controle das plantas daninhas na produção de laranja 'Pêra'. **Planta Daninha**, v.11, n.1/2, p.49-54, 1993.

CAVALCANTE, D.P. et al. Plantas daninhas e fitossociologia na cultura da laranja em Manaus, AM. XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Anais...** 2010 - Centro de Convenções - Ribeirão Preto – SP.

IBGE. **Lavoura permanente 2010**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=am&tema=lavourapermanente2009. Acesso em 12 de mar. 2012.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. Ed. São Paulo: BASF, 1997. 825 p.

KUVA, M.A. et al. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p. 501-511,2007.

MARQUES, L.J.P. et al. Dinâmica de populações e fitossociologia de plantas daninhas no cultivo do feijão-caupi e mandioca no sistema corte e queima com o uso de arado. **Planta Daninha**, v.29. Número especial, p. 981-989, 2011.

MUELLER-DUMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **Journal Consherb**, v.1, n.3, p.1-7, 2000.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA DE DUAS FORMULAÇÕES COMERCIAIS DE GLYPHOSATE NO CONTROLE DE GRAMA-BOIADEIRA (*Luziola peruviana* Juss.)

SCHERNER, A. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – anandascherner@hotmail.com), AVILA, L. A. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – laavila@gmail.com), SCHREIBER, F. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – schreiberbr@gmail.com), PIVETTA, A. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – andreypivetta_dp@hotmail.com), GEHRKE, V. R. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – viniciosraffael@hotmail.com), KRUSE, N. D. (CCR – UFSM, Santa Maria/RS – nelsondkruse@gmail.com)

RESUMO: A espécie *Luziola peruviana* Juss. é infestante das lavouras de arroz irrigado, principalmente dos canais de irrigação. Devido ao volume de massa vegetal que produz e também a falta de herbicidas registrados para o controle químico, caracteriza-se por ser de difícil controle. Em vista do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o controle da espécie *Luziola p*. quando submetida a doses e duas formulações comerciais de glyphosate. O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação, com as formulações comerciais Roundup Transorb® e Zapp QI® testando-se 10 doses (0; 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 8; 16 e 32 vezes a dose recomendada para o controle de gramíneas perenes) a fim de se encontrar a dose que proporciona 50% de controle (C_{50}) da espécie. Como resultados obtidos tem-se que as formulações comerciais Roundup Transorb® e Zapp QI®, em geral, não diferem significativamente na dose necessária para proporcionar 50% do controle (C_{50}) da espécie *Luziola p.*, e que as duas formulações se mostram eficientes no controle de *Luziola p.*.

Palavras-chave: herbicida, doses, Roundup Transorb®, Zapp QI®.

INTRODUÇÃO

A partir da década de 80, áreas que até então eram utilizadas com pastagens nativas passaram a ser cultivadas com arroz irrigado através do sistema convencional, caracterizando uma grande expansão dessa cultura (GOMES et al., 2004). Devido às seguidas intervenções de preparo do solo, a flora foi gradativamente substituída, permanecendo espécies de rápido crescimento, como as de ciclo anual, principalmente o

arroz vermelho. Para resolver os problemas relacionados ao controle de espécies anuais foi introduzido o sistema de cultivo mínimo, chegando a ser utilizado em 61% da área produtiva de arroz irrigado no Estado do Rio Grande do Sul no ano de 2005 (IRGA, 2005). Entretanto a redução no revolvimento do solo favoreceu o restabelecimento de populações de espécies perenes da família Poaceae, como *Luziola p*. denominada de grama-boiadeira.

A ocorrência de grama-boiadeira tem aumentado gradualmente nas áreas de arroz irrigado. Sua proliferação tem sido mais intensa em áreas com drenagem deficiente na entressafra e/ou em áreas onde predomina o preparo de solo sob inundação. Além do grande prejuízo causado, esta espécie se destaca por ser de difícil controle (NOLDIN et al., 2002). *Luziola p.* é uma planta nativa da América do Sul, de ocorrência natural no Brasil, ocorrendo principalmente em várzeas úmidas, canais de irrigação e lavouras de arroz irrigado. Sua reprodução é via sementes e estolões prostrados e/ou cortados deixados sobre a superfície do solo úmido. Seus principais problemas estão relacionados pela grande massa vegetal que produz, dificultando a passagem de água em canais de irrigação, sendo possível a sua infestação na própria lavoura. (KISSMAN et al., 1997).

O uso de dessecantes no controle químico dessa espécie, como o glyphosate, é caracterizado pela baixa eficiência quando aplicado sob condições de baixas temperaturas e elevada umidade do solo. A eficácia deste herbicida é dependente de processos como a retenção da molécula na superfície foliar, a penetração foliar, a translocação na planta até o sítio de ação e a inibição da enzima-alvo, a enolpiruvilshiquimato-P-sintetase (EPSPs) (KIRKWOOD et al., 1994). Atualmente estão disponíveis no mercado diversas formulações de glyphosate que apesar de apresentarem o mesmo mecanismo de ação, possuem na composição diferentes sais, sendo os principais: sal potássico, de isopropilamina e de amônio (RODRIGUES et al., 2005), que podem proporcionar uma resposta diferencial no controle das espécies.

Diante do exposto o objetivo do presente trabalho foi de avaliar a tolerância de *Luziola p.* a duas formulações comerciais e a diferentes doses do herbicida glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Casa de Vegetação pertencente a Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), localizada no Campus de Capão do Leão, RS. Desenvolvido durante os meses de dezembro e janeiro (2011/2012), foi arranjado em delineamento experimental inteiramente causualizado, com quatro repetições em esquema bifatorial. O fator A constituído de diferentes doses do herbicida glyphosate (0; 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 8; 16 e 32 vezes a dose recomendada para o controle de gramíneas perenes) para determinar os valores de C_{50} (dose necessária para

obter 50% de controle), e o fator B de duas formulações comerciais (Roundup Transorb® e Zapp QI®). As unidades experimentais constituíram-se de potes plásticos com capacidade de 1,5 litros, que foram previamente preenchidas com 800 gramas de composto orgânico, estes posteriormente foram alocados em bandejas plásticas com capacidade para quatro potes, para manter a umidade, pois estes eram furados na parte inferior.

Plantas de *Luziola p.* foram previamente identificadas e coletadas em área de várzea pertencente ao Centro Agronômico da Palma (CAP), área experimental pertencente a UFPel, posteriormente foram transplantadas para os potes plásticos. O transplante se deu através dos estolões das plantas coletadas, que fooram seccionados nos nós, de forma que cada unidade experimental recebeu dois nós do estolão dando origem a duas plantas por pote. A adubação foi realizada seguindo as recomendações técnicas para a cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2010), foram efetuadas irrigações diárias a fim de se manter a umidade constante. Após o estabelecimento das plantas os tratamentos foram aplicados com o auxílio de pulverizador costal pressurizado a CO_2, munido com ponta tipo leque 110015 XR, regulado com pressão de 210 kPa, calibrado para um volume de calda de 150 L ha^{-1}.

A variável avaliada foi a percentagem de controle observada visualmente nas plantas aos sete, 14, 21 e 28 dias após aplicação do herbicida (DAA), utilizando a escala percentual de zero a 100, onde zero representou ausência de controle e 100 a morte das plantas (FRANS et al., 1986). Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade (teste de Shapiro Wilk) e, posteriormente, foram submetidos à análise de variância ($P \leq 0,05$) pelo Programa SAS. No caso de ser constatada significância estatística, realizou-se a análise de regressão para o fator dose e para o fator formulação, sendo que foi procedida comparação entre C_{50} das formulações em estudo. Para a utilização desse fator foi necessário verificar o intervalo de confiança ao nível de significância de 95% das formulações em estudo. A análise de regressão foi realizada com auxílio do Programa SigmaPlot 10.0, ajustando-se os dados à equação de regressão sigmoidal do tipo logístico, conforme segue:

$$y = a / [1 + (x / x_0)^b]$$

onde: y = porcentagem de controle; x = dose do herbicida; e “a”, x_0 e “b” = parâmetros da equação, sendo que “a” é a diferença entre os pontos máximo e mínimo da curva, x_0 é a dose que proporciona 50% de resposta da variável e “b” é a declividade da curva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de Shapiro Wilk demonstrou não ser necessária a transformação dos dados. De acordo com os resultados obtidos, não ocorreram diferenças significativas no controle ($P \leq 0,05$) de *Luziola p.*, na dose necessária para obter 50% de controle (C_{50}) entre as formulações comerciais testadas, exceto na avaliação aos 28 dias após a aplicação dos

herbicidas (Figura.1(b)), em que a formulação de glyphosate, Roundup Transorb®, apresentou um valor de C_{50} inferior.

O controle de grama-boiadeira pelas formulações comerciais de glyphosate ajustou-se à equação de regressão sigmoidal do tipo logístico em todas as épocas de avaliação, sendo que os valores do coeficiente de determinação (R^2) variaram de 0,96 a 0,99, demonstrando ajuste satisfatório dos dados ao modelo. A partir das equações pode-se calcular os valores de C_{50} para as formulações comerciais. Aos sete dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas mesmo não ocorrendo diferença significativa para os valores de C_{50} entre as formulações comerciais testadas, o herbicida Zapp QI® proporcionou o controle de 50% com doses inferiores, já aos 14, 21 e 28 DAA esta resposta foi contrária (Figura.1 (a)(b)), onde o Roundup Transorb® com doses mais baixas obteve os valores de C_{50}.

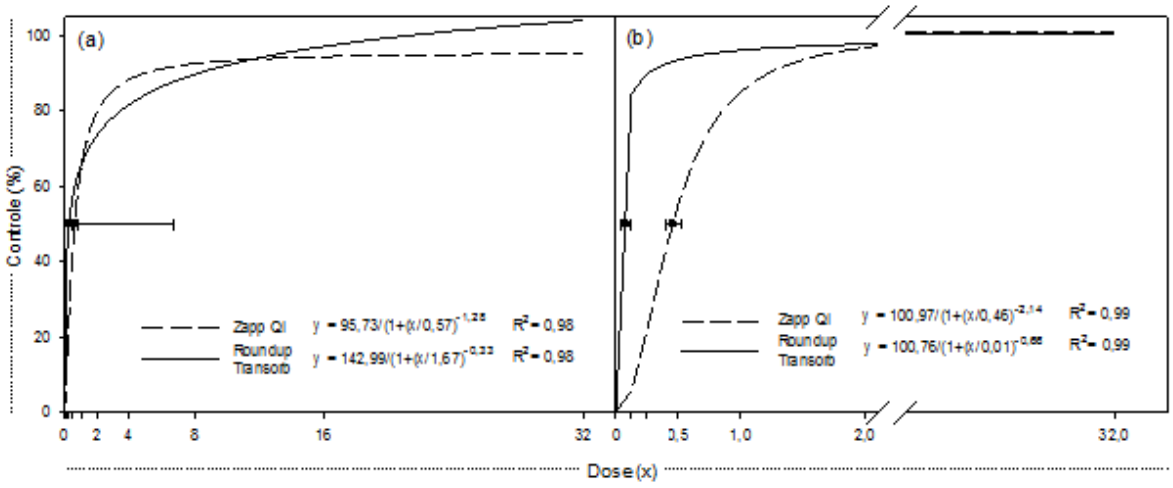


Figura 1. Percentagem de controle (%) de *Luziola peruviana* Juss. submetida a doses (0; 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 8; 16 e 32 vezes a dose recomendada para o controle de gramíneas perenes) de duas formulações comerciais de glyphosate (Roundup Transorb® e Zapp QI®) aos 14 (a) dias após a aplicação dos herbicidas (DAA) e aos 28 (b) DAA. Os pontos representam os valores de C_{50} (dose que proporciona 50% de controle) com seus respectivos intervalos de confiança da média. Há 95% de probabilidade.

Aos 28 DAA houve diferença significativa entre os valores de C_{50} para as formulações comerciais testadas, uma das particularidades das formulações é a diferença na velocidade de translocação e ação (MOLIN et al., 2005). Os surfactantes presentes nas formulações de glyphosate podem atuar no aumento da permeabilidade da cutícula e da membrana celular, além de melhorar a deposição e retenção do herbicida nas folhas (STOCK et al., 1993). O Roundup Transorb® apresenta a tecnologia Transorb, que possibilita uma rápida translocação e absorção pelas plantas (MONSANTO, 2012), fato que pode explicar o maior controle da espécie de *Luziola p.* com uma dose mais baixa ao final do período do experimento.

CONCLUSÕES

As formulações comerciais Roundup Transorb® e Zapp QI®, em geral, não diferem significativamente na dose necessária para proporcionar 50% do controle (C_{50}) da espécie *Luziola p.*.

As formulações comerciais de glyphosate Roundup Transorb® e Zapp QI® são eficientes para o controle de *Luziola p..*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANS, R. et al. Experimental design and techniques for measuring and analysing plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N.D. (Ed.) Research methods in weed science. 3 ed. Champaign: Southern Weed Science Society, v. 37, p.1986.

GOMES, A. S. et al. Arroz Irrigado no Sul do Brasil. 1a Edição. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF, 2004. p.889.

IRGA. Censo da lavoura orizícola 2005. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/Apresentacao_Censo_2005.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2011.

KIRKWOOD, R. C. et al. Accumulation and elimination of herbicides in select crop and weed species. Pesticide Science, v. 42, p. 241-249, 1994.

KISSMANN, K. G. et al. Plantas infestantes e nocivas. Tomo I. São Paulo, Basf Brasileira, 2ª Ed.,1997. p.622-625.

MOLIN, W. T. et al. Comparison of commercial glyphosate formulations for control of prickly sida, purple nutsedge, morningglory and sicklepod. Weed Biology Management, v.4, p.136-141, 2004.

MONSANTO. Herbicidas: Roundup Transorb®. Disponível em: <http://www.monsanto.com.br/produtos/herbicidas/roundup/roundup-transorb/roundup-transorb.asp>. Acessado: Abril de 2012.

NOLDIN, J.A. et al. Manejo de plantas daninhas em arroz irrigado. In: EPAGRI. Arroz irrigado: sistema pré-germinado. Florianópolis: Epagri, 2002. p.133-173.

RODRIGUES, B.N. et al. Guia de herbicidas. Londrina: Edição dos autores, 2005. p.592.

SOCIEDADE SUL BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO - SOSBAI. Arroz irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. In: Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado. 28. Bento Gonçalves, 2010. Anais do... Bento Gonçalves, 2010. p.188.

STOCK, D. et al. Possible mechanism for surfactant – induced foliar uptake of agrochemicals. Pesticide Science, v.38, p.165-177, 1993.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PLANTAS BIOINDICADORAS DE CLOMAZONE NA FASE-VAPOR

SCHREIBER, F. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – schreiberbr@gmail.com), AVILA, L. A. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – laavilabr@gmail.com), SCHERNER, A. (PPGFS – UFPel, Pelotas/RS – anandascherner@hotmail.com), MARTINS, K. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – karen_agro@hotmail.com), LANGES, R. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – rodrigolanges@hotmail.com)

RESUMO: O clomazone é um herbicida amplamente utilizado no controle de espécies daninhas na cultura do arroz irrigado, devido suas características físico-químicas este é passível de sofrer o processo de volatilização, tornando a atmosfera o provável destino deste agrotóxico. Uma técnica de baixo custo e fácil realização para informar sobre um problema de contaminação do ambiente é através da utilização de bioindicadoras. Em vista do exposto o objetivo do presente trabalho foi avaliar a suscetibilidade das espécies: pepino, melão, milho, sorgo e arroz ao herbicida clomazone na fase-vapor. O trabalho foi desenvolvido em câmara com ambiente controlado, utilizando-se caixas de vidro hermeticamente fechadas com a presença de clomazone (Gamit 500 EC®) e espécies vegetais. Como resultado obtido, foi possível concluir que dentre as espécies avaliadas a de menor tolerância ao herbicida clomazone na fase-vapor foi o sorgo, seguido do milho e do arroz.

Palavras-chave: volatilização, herbicida, dinâmica no ambiente, fitotoxicidade.

INTRODUÇÃO

O clomazone é um herbicida seletivo, utilizado em pré ou pós-emergência inicial no controle de várias espécies daninhas na cultura do arroz irrigado no sul do Brasil (ANDRES & MACHADO, 2004) sendo também utilizado em culturas como a soja, mandioca, cana-de-açúcar e algodão. Pertence ao grupo químico das isoxazolidinonas, atua indiretamente no processo da fotossíntese, inibindo a enzima deoxixilulose fosfato sintase (DXP sintase), responsável pela síntese de isoterpenoides, precursores básicos dos carotenóides (FERHATOGLU et al.,2006), os quais possuem a função de proteção da clorofila à fotooxidação. Com sua ação, as folhas das plantas sensíveis perdem a coloração verde, tornando-se brancas, gerando o sintoma característico desse grupo de herbicidas (SENSEMAN, 2007).

Pelas características físico-químicas que apresenta, o clomazone, tem alta pressão de vapor (SENSEMAN, 2007) e relativa volatilidde (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). Uma

vez na atmosfera, o agrotóxico poderá ser novamente depositado à superfície por meio do vento (deposição seca) e por deposição úmida (chuva) (GAVRILESCU, 2005), podendo esse herbicida na fase de vapor atingir organismos não-alvo.

Uma das possíveis formas de avaliar a volatilização do herbicida clomazone é através da utilização de plantas bioindicadoras. Em vista do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a suscetibilidade das espécies: pepino, melão, milho, sorgo e arroz ao herbicida clomazone na fase-vapor.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no período de fevereiro a março de 2011, em câmara com ambiente controlado, junto a Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), localizada no município de Capão do Leão, RS. As temperaturas diurna e noturna adotadas foram de 25 e 20 °C, respectivamente, com uma fotofase de 12 horas. O experimento foi arranjado no delineamento de blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas espécies vegetais: milho, sorgo, pepino, melão e arroz, sem e com Permit Star®. As unidades experimentais foram constituídas por linhas das culturas e o bloco por caixas de vidro com dimensões de 25 cm, 30 cm e 20 cm de altura, comprimento e largura respectivamente. As caixas foram preenchidas com aproximadamente 10 kg de solo sem histórico de aplicação do herbicida, classificado como Planossolo Háplico eutrófico solódico, previamente destorroado e peneirado.

As diferentes espécies foram semeadas em linhas espaçadas de 5 cm, contendo dez sementes por linha. Após a emergência das plantas procedeu-se o desbaste, selecionando cinco plantas por linha. As práticas de adubação de base e cobertura foram realizadas conforme as indicações técnicas para a cultura do arroz (SOSBAI, 2010).

Aos sete dias após a semeadura, no interior de cada caixa foram distribuídos uniformemente 6 copos plásticos de 30 mL com 10 g de solo, onde posteriormente foi feito a aplicação do herbicida clomazone (Gamit 500 EC®) com auxílio de pipetas graduadas, na dose correspondente a 2L ha^{-1}. Tal prática teve por finalidade evitar a absorção radicular do herbicida pelas plantas e somente avaliar o efeito da volatilização. Após a aplicação do herbicida nos copos, as caixas foram hermeticamente fechadas a fim de evitar as perdas de herbicida para o ambiente.

A variável analisada foi fitotoxicidade das plantas aos três, seis, 13 e 20 dias após aplicação do tratamento (DAA), utilizando a escala percentual de zero a 100, onde zero representou ausência de sintomas (branqueamento) e 100 a morte das plantas.

Constatada a normalidade e homogeneidade dos dados, estes foram submetidos à análise da variância e, havendo significância estatística, ao teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada diferença significativa entre as espécies analisadas quanto ao potencial indicador de clomazone na fase vapor (Tabela 1). O sorgo foi a espécie que apresentou maior sensibilidade, seguido por milho e arroz. Já o tomate, pepino e o arroz tratado com Permit Star® não manifestaram sintomas de fitotoxicidade, não apresentando potencial para identificar a volatilização de herbicidas (Figura 1).

O arroz tratado com Permit Star® não apresentou sintoma, pois o dietholate é um protetor usado no arroz para evitar a ação do clomazone. Tal fato possui suporte na literatura, onde Sanchotene et al. (2010), concluem que o uso do dietholate permite a utilização de até 2,5 vezes a dose recomendada de clomazone em arroz. O herbicida clomazone é considerado um pré-herbicida, não ativo, e necessita ser convertido a metabólitos ativos. Esse processo ocorre através de uma reação de oxidação promovida pelos complexos enzimáticos chamados de citocromos P450 monoxigenases (FERHATOGLU et al., 2005). Com a finalidade de aumentar a seletividade desse herbicida à cultura do arroz, tem-se utilizado o protetor de sementes dietholate, o qual se caracteriza por ser um inseticida organofosforado que possui a característica de inibição de citocromos P450 monoxigenases, implicando em menores sintomas de fitotoxicidade às plantas (FERHATOGLU et al., 2005; YUN et al., 2005).

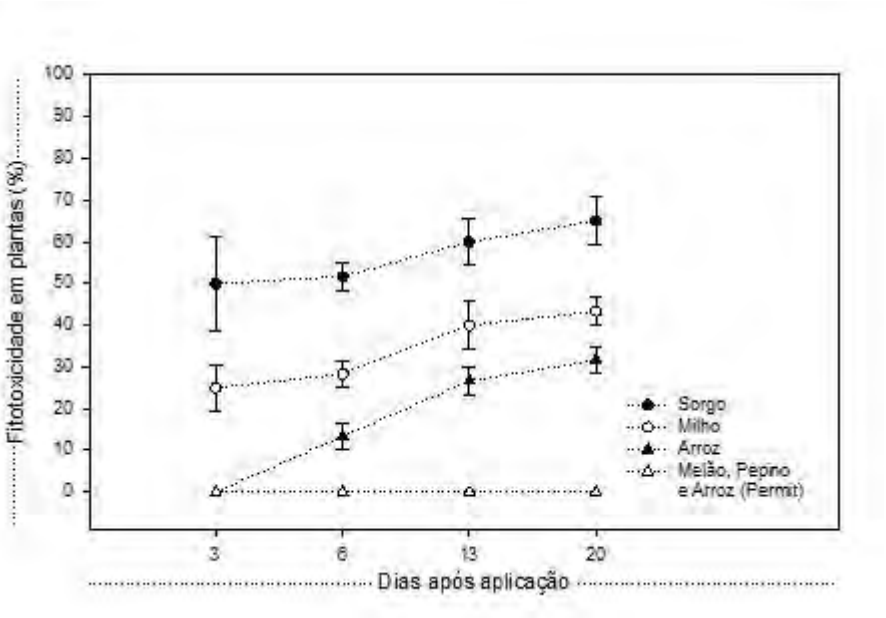


Figura 1. Fitotoxicidade observada nas diferentes culturas aos três, seis, 13 e 20 dias após aplicação, submetidas a ambiente com presença do herbicida clomazone. FAEM-UFPel, Capão do Leão, RS, 2011. Os pontos representam os valores médios das repetições e as barras, os respectivos intervalos de confiança da média.

De um modo generalista, a seletividade de um herbicida à cultura está relacionada a uma série de fatores, como características do produto, das plantas e métodos de aplicação (OLIVEIRA JR., 2001). Com relação a tolerância diferenciada entre as plantas, pode-se afirmar que existem diferenças tanto morfológicas quanto fisiológicas entre as espécies, exibindo diferenciados obstáculos que afetam desde sua entrada na planta, sua translocação, tempo e intensidade de exposição de partes da planta ao mesmo, assim como diferenças na metabolização do produto (DEUBER, 1992).

Entretanto a diferença de seletividade do clomazone entre essas culturas pode estar relacionada a características morfológicas e genéticas entre as magnoliopsidas e liliopsidas, proporcionando diferenciadas respostas da enzima citocromo P450 monoxigenase, devido a diferentes famílias dessa enzima serem induzidas, bem como diferenças no próprio metabolismo desse herbicida.

CONCLUSÕES

O sorgo é a espécie mais sensível ao clomazone presente na fase-vapor (volatilizado) seguido de milho e arroz. O melão, pepino e o arroz tratado com Permit Star® não são bons bioindicadores.

A técnica utilizada demonstra-se eficiente na detecção de clomazone na fase-vapor, além de ser de baixo custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRES, A.et al. Arroz irrigado no Sul do Brasil. Brasília, Embrapa, 2004.

DEUBER, R. Herbicidologia. In: DEUBER, R. Ciência das plantas daninhas: fundamentos. Jaboticabal, FUNEP, 1992.

FERHATOGLU, Y. et al. The basic for safening of clomazone by phorate insecticide in cotton and inhibitors of cytochrome P450s. Pesticide Biochemistry and Physiology, v. 81, n. 1, p. 59-70, 2005.

FERHATOGLU, Y. et al. Studies of clomazone mode of action. Pesticide Biochemistry and Physiology, San Diego, v.85, n.1, p.7-14, 2006.

GAVRILESCU, M. Fate of pesticides in the environment and its bioremediation. Engineer Life and Science, n.5, p.497-526, 2005.

OLIVEIRA Jr., R. S. Seletividade de herbicidas e plantas daninhas. In: OLIVEIRA Jr., R. S.; CONSTANTIN, J. Plantas daninhas e seu manejo. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 291-313.

RODRIGUES, B.N. et al. Guia de herbicidas. Londrina: IAPAR, 2005. p.592.

SENSEMAN, S. A. Herbicide handbook. 9.ed. Champaign: Weed Science Society of America, , 2007. p.458.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO - SOSBAI. Arroz irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. In: Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado. 28. Bento Gonçalves, 2010. Anais do... Bento Gonçalves, 2010. p.188.

YUN, M. S. et al. Cytochrome P-450 monooxygenase activity in herbicide-resistant and susceptible late watergrass (Echinochloa phyllopogon). Pesticide Biochemistry and Physiology, v.83, n.2, p.107-114, 2005

ATIVIDADE RESIDUAL DO PYRITHIOBAC-SODIUM NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS INFESTANTES DE ALGODOEIRO

BRAZ, G.B.P. (Universidade Estadual de Maringá – UEM. email: guilhermebrag@gmail.com); OLIVEIRA JR., R.S. (UEM); CONSTANTIN, J. (UEM); OLIVEIRA NETO, A.M. (UEM); DAN, H.A. (UEM); GUERRA, N. (UEM); TAKANO, H.K. (UEM); JUMES, T.M. (UEM); GEMELLI, A. (UEM)

RESUMO – A utilização de herbicidas em pós-emergência consiste em um dos principais métodos de controle de plantas daninhas no algodoeiro, porém pouco se conhece sobre a atividade residual destes produtos no controle de plantas daninhas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a atividade residual de pyrithiobac-sodium sobre as principais espécies infestantes do algodoeiro. Foram conduzidos doze experimentos (número de espécies avaliadas) em casa-de-vegetação. Cada experimento foi instalado em arranjo fatorial (3 x 4) + 1, sendo três épocas de aplicação do herbicida antes da semeadura (20, 10 e 0 DAS) e quatro doses de pyrithiobac-sodium (28, 56, 84 e 112 g ha^{-1}), além de um tratamento adicional que serviu de testemunha sem herbicida. O biótipo de *B. pilosa* resistente aos herbicidas inibidores da ALS não apresentou sensibilidade ao pyrithiobac-sodium aplicado no solo. A atividade residual do pyrithiobac-sodium causou restrição no desenvolvimento vegetativo das demais espécies. As espécies com maior sensibilidade a atividade residual do pyrithiobac-sodium, em ordem decrescente, foram: *N. physaloides*, *A. tenella*, *S. americanum*, *S. latifolia*, *A. lividus*, *A. hybridus*, *C. benghalensis*, soja RR®, *I. grandifolia*, *E. heterophylla* e *T. procumbens*.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum* L., pré-emergência, inibidor de acetolactato sintetase.

INTRODUÇÃO

A competição entre a comunidade infestante e as plantas de algodoeiro por água, luz, nutrientes e espaço físico, faz com que a produtividade desta cultura possa ter 80% de redução, quando não se adota nenhum método de controle durante o ciclo do algodoeiro (FREITAS et al., 2002). Para assegurar a produtividade e qualidade da fibra produzida pelo algodoeiro é fundamental a adoção de estratégias de controle da comunidade infestante, sendo na atualidade, o método químico o mais empregado no Brasil, por meio da utilização de herbicidas.

A utilização dos herbicidas em pós-emergência no algodoeiro exige bom conhecimento teórico e prático acerca da seletividade de cada produto, pois a aplicação de tratamentos que apresentam baixa seletividade faz com que o benefício do manejo da comunidade infestante seja menor do que a redução no rendimento provocada pela fitotoxidez causada pelo produto (YAMASHITAet al., 2008). Entre os herbicidas registrados

para o controle de dicotiledôneas no algodoeiro encontra-se o pyrithiobac-sodium cujo mecanismo de ação inibe a enzima acetolactato sintetase (ALS), apresentando maior eficácia sobre plantas daninhas em estádios mais precoces.

O pyrithiobac-sodium pertence ao grupo químico dos ácidos pirimidiniloxibenzóicos, sendo classificado como ácido fraco, com pKa de 2,34, o que indica que ele seja encontrado predominantemente em sua forma aniônica na maioria dos solos. Embora seja utilizado em pós-emergência (42 a 140 g ha^{-1}), o pyrithiobac-sodium também apresenta atividade residual no solo (WEBSTER & SHAW, 1997; VELETZA et al., 2005). Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade residual do pyrithiobac-sodium no solo em relação ao controle das principais espécies de plantas daninhas que infestam as lavouras de algodão.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação no Centro de Treinamento em Irrigação (CTI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) (23º24'12''S e 51º56'24''W e altitude de 560 m). O período de condução dos ensaios foi de 16/10/2010 a 07/12/2010. O material de solo utilizado foi seco, peneirado e colocado em vasos plásticos com capacidade para 3 dm^3, os quais foram considerados como unidades experimentais. A análise de solo revelou as seguintes características físicas: 250 g kg^{-1} de areia grossa; 260 g kg^{-1} de areia fina; 20 g kg^{-1} de silte e 470 g kg^{-1} de argila (textura argilosa).

Um total de doze espécies foram utilizadas neste estudo instalando-se um experimento para cada, sendo todos conduzidos simultaneamente (Tabela 1 e 2). O critério utilizado na escolha das espécies para os experimentos foi de acordo com a importância relativa que cada uma apresenta como infestante do algodoeiro, sendo desconsideradas as plantas daninhas monocotiledôneas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial (3 x 4) + 1, com quatro repetições. Em cada experimento os tratamentos foram constituídos pela combinação de intervalos entre aplicação do herbicida e a semeadura das plantas daninhas (20, 10 e 0 dias antes da semeadura das espécies - DAS) e quatro doses de pyrithiobac-sodium (28, 56, 84 e 112 g ha^{-1}), acrescidos de uma testemunha sem aplicação.

A semeadura das espécies avaliadas foi realizada simultaneamente para todos os três períodos de aplicação, posicionando as sementes a 1-2 cm de profundidade em cada vaso. Em todas as aplicações foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante à base de CO_2, equipado com barra munida de três pontas tipo jato leque XR-110.02, espaçadas de 50 cm entre si, sob pressão de 2,0 kgf cm^{-2}. Estas condições de aplicação proporcionaram o equivalente a 200 L ha^{-1} de calda.

As avaliações realizadas foram porcentagem de controle aos 28 dias após a emergência (DAE). Nesta avaliação tomou-se como padrão de comparação (0% de controle) as plantas emergidas na testemunha sem herbicida. Foram consideradas as injúrias visuais, número de plantas e porte destas para atribuir a nota de controle nos tratamentos com presença de herbicida, sendo que 100% correspondeu à morte de todas as plantas presentes na unidade experimental. Os dados obtidos foram apresentados em formatos de médias em função de cada um dos fatores avaliados no experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para verificar a influência das doses de pyrithiobac-sodium e os diferentes períodos entre a aplicação deste herbicida e a semeadura das plantas daninhas, estes fatores foram apresentados isoladamente nas Tabelas 1 e 2. A classificação da suscetibilidade de cada espécie a atividade residual do pyrithiobac-sodium foi realizada da seguinte maneira: controle ≤ 50% = baixa sensibilidade ao herbicida (BS); controle variando entre 50 a 80% = suscetibilidade moderada ao herbicida (MS); e controle ≥ 80% = alta sensibilidade ao herbicida (AS) (Lorenzi, 2006).

Tabela 1 – Média dos percentuais de controle aos 28 dias após a emergência (DAE), entre as diferentes doses de pyrithiobac-sodium

	28 DAE - Controle (%)			
Dose (g ha^{-1})	*A. hybridus*	*A. lividus*	*A. tenella*	*T. procumbens*
pyri. (28)	67,33 (MS)	73,17 (MS)	84,08 (AS)	44,00 (BS)
pyri. (56)	65,25 (MS)	73,75 (MS)	91,58 (AS)	60,67 (MS)
pyri. (84)	68,42 (MS)	73,00 (MS)	91,58 (AS)	55,00 (MS)
pyri. (112)	74,08 (MS)	74,08 (MS)	92,92 (AS)	63,33 (MS)
Dose (g ha^{-1})	*B. pilosa*	*S. americanum*	*N. physaloides*	*S. latifolia*
pyri. (28)	0,00 (BS)	71,00 (MS)	95,83 (AS)	68,50 (MS)
pyri. (56)	0,00 (BS)	90,08 (AS)	98,33 (AS)	75,75 (MS)
pyri. (84)	0,00 (BS)	90,50 (AS)	96,25 (AS)	73,83 (MS)
pyri. (112)	0,00 (BS)	95,17 (AS)	99,50 (AS)	84,83 (AS)
Dose (g ha^{-1})	*C. benghalensis*	*E. heterophylla*	Soja RR®	*I. grandifolia*
pyri. (28)	51,83 (MS)	51,33 (MS)	36,25 (BS)	36,08 (BS)
pyri. (56)	50,83 (MS)	57,75 (MS)	53,17 (MS)	58,58 (MS)
pyri. (84)	73,25 (MS)	54,58 (MS)	65,33 (MS)	70,42 (MS)
pyri. (112)	74,50 (MS)	63,58 (MS)	76,42 (MS)	63,25 (MS)

pyri. (pyrithiobac-sodium). AS = controle superior a 80%; MS = controle variando entre 50 e 80%; BS = controle inferior a 50%

Ao se avaliar os resultados de controle obtidos para as diferentes plantas daninhas em função da atividade residual do pyrithiobac-sodium e levando-se em consideração apenas o fator dose (média das épocas de aplicação), verifica-se que algumas espécies não tiveram sua classificação alterada quanto à sensibilidade ao herbicida mesmo com a adição de 84 g ha^{-1} (Tabela 1). As espécies que apresentaram este comportamento foram *A. hybridus*, *A. lividus*, *B. pilosa*, *C. benghalensis* e *E. heterophylla*.

A. tenella e *N. physaloides* também não tiveram alteração quanto a classificação de suscetibilidade a atividade residual do pyrithiobac-sodium com o aumento de dose do pyrithiobac-sodium. O desempenho da menor dose deste herbicida foi equivalente ao da mais elevada, proporcionando níveis de controle destas plantas daninhas superiores a 80%, o que demonstra a elevada sensibilidade destas espécies aos resíduos de pyrithiobac-sodium no solo.

T. procumbens, *I. grandifolia* e soja RR® demonstraram ter maior sensibilidade a atividade residual do pyrithiobac-sodium com o incremento de dose do herbicida, sendo que a elevação da menor dose (28 g ha^{-1}) para a imediatamente superior (56 g ha^{-1}) proporcionou, em média, aumento de 22,67; 22,50 e 16,92%, respectivamente. O aumento para doses mais elevadas que 56 g ha^{-1} de pyrithiobac-sodium, para estas espécies, não repercutiu em grandes melhorias nos níveis de controle. *S. latifolia* consistiu na espécie mais responsiva ao aumento de dose aplicado de pyrithiobac-sodium.

Os resultados de controle obtidos levando em consideração apenas as diferentes épocas de aplicação (média das doses) do pyrithiobac-sodium estão apresentados na Tabela 2. Para as espécies *A. hybridus*, *A. lividus*, *B. pilosa*, *E. heterophylla*, soja RR®, verifica-se menor variação nos níveis de controle em função da aplicação ser realizada em épocas distintas. *A. tenella* e as duas solanáceas também não tiveram grandes diferenciações no controle com a variação da época de aplicação do pyrithiobac-sodium, e o desempenho do herbicida para as três épocas foi elevado, proporcionando níveis de controle superiores a 80%.

Spermacoce latifolia, *C. benghalensis* e *I. grandifolia* sofreram grande influência da época que o pyrithiobac-sodium foi realizada, sendo que quanto mais próxima a aplicação da semeadura da planta daninha, maiores os níveis de controle observados. Assim como *Spermacoce latifolia* foi a espécie mais sensível ao aumento de dose de pyrithiobac-sodium em relação à época de aplicação, *T. procumbens* apresentou maior diferenciação no controle pela existência de épocas diferenciadas de aplicação do herbicida, havendo gradiente próximo a 70% para a primeira e última época de aplicação.

Quando a aplicação e a semeadura foram realizadas no mesmo dia (0 DAS), verifica-se que, excluindo-se *B. pilosa* (resistente a este herbicida), os níveis de controle residual impostos pelo pyrithiobac-sodium foram superiores a 60%. Os tratamentos que tiveram a aplicação realizada 10 DAS apresentaram níveis de controle superiores a 52,75%. Para a primeira época de aplicação (20 DAS), verifica-se que o controle residual apresentou elevado decréscimo, principalmente para as espécies *T. procumbens* e *I. grandifolia*.

Quando se desconsidera *B. pilosa*, por ser um biótipo resistente, a variação entre a maior e menor porcentagem de controle para cada época foi aumentando quando houve

maior período entre a aplicação e a semeadura, 37,50; 44,63 e 76,93% para 0, 10 e 20 DAS.

Tabela 2 – Média dos percentuais de controle aos 28 dias após a emergência (DAE), para diferentes períodos de tempo entre aplicação de pyrithiobac-sodium e semeadura das plantas daninhas

Espécie	28 DAE - Controle (%)		
	20 DAS	10 DAS	0 DAS
A. hybridus	72,44 (MS)	66,94 (MS)	66,94 (MS)
A. lividus	77,31 (MS)	69,75 (MS)	73,44 (MS)
A. tenella	94,06 (AS)	90,31 (AS)	85,75 (AS)
T. procumbens	20,63 (BS)	54,25 (MS)	92,38 (AS)
B. pilosa	0,00 (BS)	0,00 (BS)	0,00 (BS)
S. americanum	92,63 (AS)	80,25 (AS)	89,69 (AS)
N. physaloides	97,56 (AS)	97,38 (AS)	97,50 (AS)
S. latifolia	62,94 (MS)	82,06 (AS)	82,19 (AS)
C. benghalensis	51,00 (MS)	54,13 (MS)	82,69 (AS)
E. heterophylla	55,69 (MS)	54,75 (MS)	60,00 (MS)
Soja RR®	53,63 (MS)	52,75 (MS)	67,00 (MS)
I. grandifolia	40,50 (BS)	58,38 (MS)	72,38 (MS)

AS = controle superior a 80%; MS = controle variando entre 50 e 80%; BS = controle inferior a 50%

Esta informação demonstra a redução no controle residual do pyrithiobac-sodium com o passar do tempo. Ao analisar as médias de controle para cada espécie em função da atividade residual de pyrithiobac-sodium, verifica-se em ordem decrescente que as mais sensíveis a presença deste herbicida no solo foram: *N. physaloides*, *A. tenella*, *S. americanum*, *S. latifolia*, *A. lividus*, *A. hybridus*, *C. benghalensis*, soja RR®, *I. grandifolia*, *E. heterophylla* e *T. procumbens*.

CONCLUSÕES

A atividade residual do pyrithiobac-sodium no solo diminui com o passar do tempo, visto que as primeiras épocas de aplicação (20 e 10 DAS) exerceram níveis de controle mais baixos. O aumento de dose de pyrithiobac-sodium propicia maior atividade residual deste herbicida no solo. A aplicação do pyrithiobac-sodium isolado ou em mistura com outro pós-emergente, visando ao controle residual das plantas daninhas demonstrou-se viável em doses iguais ou superiores a 56 g ha^{-1}, variando de acordo com as espécies presentes na comunidade infestante da lavoura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREITAS, R.S. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do algodão em sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, v.20, n.2, p.197-205, 2002.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas:** plantio direto e convencional. 6.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 341p.

VELETZA, V.G. et al. Activity, adsorption, mobility and field persistence of pyrithiobac in three soils. **Weed Science**, v.53, n.2, p.212-219, 2005.

WEBSTER, E.P.; SHAW, D.R. Effect of application timing on pyrithiobac persistence. **Weed Science**, v.45, n.1, p.179-182, 1997.

YAMASHITA, O.M. et al. Efeito de doses reduzidas de oxyfluorfen em cultivares de algodoeiro. **Planta Daninha**, v.26, n.4, p.917-921, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA NUTRICIONAL DE CULTIVARES DE FEIJÃO EM COMPETIÇÃO COM PLANTAS DANINHAS

ALECRIM, A. O (UFVJM, Diamantina/MG – ademilsonfederal@hotmail.com), CURY, J. P. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – joaopcury@yahoo.com.br), BRAGA, R. R. (UFVJM, Diamantina/MG – granderenan@gmail.com), FREITAS, A. F. (UFVJM, DIAMANTINA/MG - ninhadtna13@hotmail.com), FERREIRA, E. A. (UFVJM, Diamantina/MG – evanderalves@yahoo.com.br), SANTOS, J.B (UFVJM, Diamantina/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da competição entre três cultivares de feijão e seis espécies de plantas daninhas no acúmulo de N, P e K pelas plantas, determinando-se também a eficiência nutricional do feijoeiro. Adotou-se arranjo fatorial em esquema 3x6+9, constituído pela combinação de três genótipos de feijão (IPR Colibri, IPR Eldorado e Pérola) em competição com seis espécies de plantas daninhas (*Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Amaranthus spinosus*, *Commelina benghalensis* e *Brachiaria plantaginea*), além de nove tratamentos adicionais, correspondentes aos cultivares de feijão e às espécies daninhas ausentes de competição.O período de convivência entre os cultivares de feijão e as plantas daninhas foi de 45 dias após emergência da cultura. . De maneira geral, os cultivares IPR Colibri e Pérola foram, respectivamente, o que menos e mais tolerou a competição com plantas daninhas. *E. heterophylla* e *C. benghalensis* foram as espécie daninhas menos competitivas. *A. spinosus* e *B. plantaginea*, demonstraram ser as espécies com maior capacidade de competição com a cultura do feijão. A eficiência nutricional do feijoeiro variou conforme o genótipo de feijão e a espécie infestante. De maneira geral, o feijoeiro apresentou baixa capacidade de competição por N e P.

Palavras-Chave: *Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Amaranthus spinosus*, *Commelina benghalensis*, *Brachiaria plantaginea*

INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das culturas mais difundidas no Brasil, por constituir juntamente com o arroz, alimento básico para a população.

Por ser o feijoeiro cultivado durante todo o ano, ele sofre interferência de uma ampla variedade de plantas daninhas (Cobucci et al., 1999).

A melhor alternativa para a redução das plantas daninhas não deve basear apenas em um método específico de controle, e sim no uso de técnicas conjuntas ao longo dos cultivos (Fontes et al., 2003).

Alguns fatores genéticos podem proporcionar diferenças nos teores foliares de nutrientes minerais, indicando que entre os cultivares existe maior ou menor eficiência na absorção, na translocação ou na utilização de nutrientes pela planta (Augusto et al., 2007). Dessa forma, verifica-se a possibilidade de melhora e, ou, seleção de cultivares com maior eficiência nutricional.

A hipótese desta pesquisa é de que há variação na capacidade de diferentes espécies vegetais, cultivadas ou não, em absorver e redistribuir os nutrientes N, P e K quando em competição, e de que há variação na eficiência nutricional dos cultivares de feijão em decorrência dessa convivência. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo determinar os efeitos da competição entre cultivares de feijão e plantas daninhas no acúmulo e partição de matéria seca e de N, P e K pelas plantas; e avaliar a eficiência de absorção, transporte e utilização desses nutrientes pelo feijoeiro, visando adquirir subsídios para orientação de trabalhos de melhoramento vegetal na seleção de genótipos superiores para competir com plantas concorrentes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina-MG. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, textura média. A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 5,4; teor de matéria orgânica de 1 dag kg^{-1}; P, K e Ca de 1,4; 10 e 0,5 mg dm^{-3}, respectivamente; Mg, Al, H+Al e $CTC_{efetiva}$ de 0,2; 0,4; 4,4 e 1,7 cmolc dm^{-3}, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 3,0 g dm^{-3} de calcário dolomítico e 2,9 g dm^{-3} da formulação 4-14-8 (N-P_2O_5-K_2O). A adubação complementar nitrogenada em cobertura foi realizada em intervalos de 15 dias após a emergência da cultura (DAE), na dose de 31,0 mg dm^{-3}de ureia. Aos 15 e 25 DAE foram efetuadas duas pulverizações foliares de 77,0 g ha^{-1} de molibdênio em cada aplicação. As irrigações foram realizadas diariamente, por sistema automático de microaspersão.

Adotou-se arranjo fatorial em esquema 3x6+9, constituído pela combinação de três genótipos de feijão [IPR Colibri, IPR Eldorado e Pérola] em competição com seis espécies de plantas daninhas: *Euphorbia heterophylla* (EPHHL), *Bidens pilosa* (BIDPI), *Cenchrus echinatus* (CCHEC), *Amaranthus spinosus* (AMASP), *Commelina benghalensis* (COMBE) e

Brachiaria plantaginea (BRAPL), e ainda nove tratamentos adicionais, correspondentes aos cultivares de feijão e às espécies daninhas ausentes de competição.

Mudas de *C. benghalensis* foram transplantadas e as demais espécies de plantas daninhas foram semeadas diretamente nos vasos. Para as espécies semeadas, as densidades almejadas foram mantidas por meio de desbastes.

Aos 45 dias após a emergência e convivência da cultura com as espécies infestantes, procedeu-se à retirada das plantas de feijão e, também, das plantas daninhas, separando-as em raízes, caules e folhas.

Após essa coleta, todo o material vegetal foi lavado em água destilada e seco em estufa com circulação forçada de ar, a 65 ºC, até atingir peso constante. Foi calculada a distribuição percentual de matéria seca entre os componentes vegetativos dos cultivares de feijão e das diferentes espécies de plantas daninhas. Todo o material seco foi moído, em moinho tipo Wiley, homogeneizado e amostrado para se fazer a determinação dos teores de N, P e K entre os componentes vegetativos dos cultivares de feijão e das diferentes espécies de plantas daninhas. Os teores de N, P e K foram determinados segundo metodologia descrita por Malavolta et al. (1997). A partir da matéria seca dos órgãos vegetais e de seus respectivos teores desses nutrientes foram calculados os conteúdos nestas plantas.

Atribuiu-se o valor de 100% ao conteúdo de N, P e K verificado nas plantas de feijão e de espécies daninhas que cresceram livres de convivência. A partir desse valor referencial foram calculados os conteúdos percentuais (conteúdos relativos) de N, P e K na matéria seca das plantas de feijão e daninhas que conviveram no mesmo vaso.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Realizou-se também contraste, para comparação entre a testemunha de cada espécie de planta daninha, livre de interferência, e a média de suas respectivas competições com os três cultivares de feijão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grau de interferência variou com a espécie de planta daninha e com o cultivar de feijão. De maneira geral, os resultados demonstram que o cultivar Pérola foi o que mais tolerou a competição imposta pelas plantas daninhas. Sob interferência de *Cenchrus echinatus*, esse cultivar foi o mais competitivo, devido, principalmente ao maior acúmulo relativo de N (63%), P (65%) e K (65%) nas folhas em relação ao acumulado no mesmo órgão pelos demais cultivares (Tabela 1). É possível inferir que a agressividade de *C. echinatus* abaixo da superfície do solo reduziu a disponibilidade desses nutrientes para o feijoeiro, provavelmente pelo maior desenvolvimento inicial de suas raízes e pela elevada

habilidade dessa espécie em explorar e captar os nutrientes presentes no mesmo nicho ecológico que estavam sujeitos à competição. No entanto, a habilidade de captar recursos do solo e a habilidade competitiva de plantas não são necessariamente correlacionadas (Casper & Jackson, 1997).

Tabela 1. Conteúdo relativo de N, P e K nas folha de feijão sob interferência de diferentes plantas daninhas.

Espécie	CRT[1/] (%)											
	FEIJÃO[2/]			IPR Colibri			IPR Eldorado			Perola		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Testemunha[3/]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
EPHHL	55	54	67	64	53	67	44	52	67	56	55	67
BIDPI	35	37	37	24	27	22	42	55	53	41	38	41
CCHEC	47	48	48	39	48	36	63	65	65	43	37	48
AMASP	13	16	12	7	10	6	15	18	16	19	22	16
COMBE	62	56	58	30	25	27	92	89	93	74	70	67
BRAPL	13	15	14	13	14	11	7	5	7	19	23	22

[1/]Conteúdo relativo total; [2/]Média dos cultivares de feijão; [3/]Testemunha ausente de interferência de plantas daninhas.

É importante ressaltar que as plantas cultivadas serão mais altas quanto maior for à competição imposta pelas plantas daninhas, desde que essa competição não reduza drasticamente os recursos do meio a ponto de restringir o crescimento da cultura (Carvalho et al., 2010). Notou-se, que o cultivar IPR Colibri foi menos tolerante à competição imposta por essa espécie, com reduzido acúmulo proporcional de N, P e K, nas folhas, em relação à testemunha e ao acumulado no mesmo órgão pelos demais cultivares de feijão (Tabela 1). Sob interferência de *Amaranthus spinosus*, esse cultivar foi o menos competitivo, sendo à folha um órgão afetado negativamente (Tabela 1).

O CR de N, P e K do feijoeiro foi severamente reduzido devido à competição com essa espécie.

O CRT médio de N, P e K do feijoeiro foi severamente reduzido devido à competição com *Brachiaria plantaginea* (Tabela 1). Verificou-se acúmulo relativo médio desses nutrientes inferior a 17%, em relação à média das testemunhas.

De maneira geral, o CR dos cultivares de feijão foi severamente reduzido devido à competição com as diferentes espécies de plantas daninhas (Tabela1).

As diversas relações de competição às quais o feijoeiro foi submetido, por possuir competidores distintos, demonstram que em cada competição há variação do acúmulo e alocação de recursos energéticos (fotoassimilados) e de nutrientes nos componentes vegetativos da cultura e das espécies de plantas daninhas, o que afetou diretamente no crescimento destas. As folhas das espécies competidoras, de maneira geral foram os órgãos mais prejudicados.

CONCLUSÕES

De maneira geral a eficiência nutricional de N, P e K do feijoeiro variou conforme o genótipo de feijão e a espécie infestante competidora; o feijoeiro apresentou baixa capacidade de competição por nutrientes, particularmente N e P; as folhas das espécies daninhas em competição com o feijoeiro foi um órgãos muito prejudicado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a FAPEMIG e a CAPES.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGUSTO, H. S. et al. Concentração foliar de nutrientes e cultivares de *Coffea arabica* L. sob espaçamentos adensados. **Ci. Agrotec.**, v. 31, n. 4, p. 973-981, 2007.

CARVALHO, L. B. et al. Interferência de *Euphorbia heterophylla* no crescimento e acúmulo de macronutrientes da soja. **Planta Daninha**, v. 28, n. 1, p. 33-39, 2010.

CASPER, B. B.; JACKSON, B. R. Plant competition underground**. Ann. Rev. Ecol. Syst.**, v. 28, n. 1, p. 545-570, 1997.

COBUCCI,T.et al.Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto.Santo Antôni de Goiás: Embrapa-CNPAF,1999.56p.(Circular Técnica,35).

MALAVOLTA, E. et al. **Avaliação do estado nutricional das plantas:** princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, 1997.

SELETIVIDADE DE ISOXAFLUTOLE E S-METOLACHLOR À CULTURA DO GIRASSOLEM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE APLICAÇÃO

LANGARO, A. C. (FAEM-UFPel, Pelotas/RS – namelia.langaro@gmail.com), WESTENDORFF, N. R. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – nwestendorff@gmail.com), AGOSTINETTO, D. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br), SILVA, B. M. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – bruno_moncks@hotmail.com), TESSARO,D. (FAEM-UFPel, Pelotas/RS – dani.tes@hotmail.com),

RESUMO: Na busca pela fonte de energias renováveis, o girassol (*Helianthus annuus* L.) se destaca como cultura potencial. No manejo, um dos principais obstáculos para a exploração do potencial produtivo da cultura é presença de plantas daninhas, em função da falta de herbicidas registrados, principalmente para o controle de espécies de folhas largas em pós-emergência. O objetivo do estudo foi avaliar a fitotoxidade e redução da massa da matéria seca da parte aérea e das raízes dohíbrido de girassol EMBRAPA 321, ocasionado pela aplicação em diferentes épocas dos herbicidas isoxaflutole e s-metolachlor. O herbicida s-metolachlor, em geral, causa menor fitotoxidade e redução da massa da matéria seca da parte aérea e das raízes do híbrido de girassol EMBRAPA 321, independente da época de aplicação, quando comparado com o herbicida isoxaflutole. A época de aplicação dosherbicidas isoxaflutole e s-metolachlor, em geral, não altera as variáveis estudadas.

Palavras-chave:*Helianthus annuus*, fitotoxidade, épocas de aplicação, herbicida

INTRODUÇÃO

O girassol, a soja, o dendê e a canola são as principais culturas utilizadas na produção de óleo no mundo(SILVA et al., 2012) A cultura do girassol pode ser considerada cosmopolita, pois hoje está presente nos cinco continentes.No Brasil, devido a grande adpatação as condições climáticas, o girassol pode ser cultivado em praticamente todo o território nacional (SILVA et al., 2012). O país colheu na safra 2011 cerca de 110 mil toneladas de grãos de girassol, produção 32,9% superior a safra 2010 (CONAB, 2012).

As plantas daninhas contribuem para o severo decréscimo de produtividade, piora da qualidade dos grãos colhidos e aumento substancial do custo de produção da cultura do girassol. Visando diminuir esse impacto negativo à cultura, o manejo de

plantas daninhas é uma das principais práticas adotadas no sistema de produção que envolve o girassol (ADEGAS et al., 2010).Porém, o controle das infestantes na cultura torna-se limitado em função da carência de herbicidas registrados para a cultura (SILVA et al, 2012), que visem, principalmente, o controle de plantas daninhas de folhas largas.

A seletividade e a época de aplicação dos herbicidas também carece atenção no sistema de produção que envolve a cultura do girassol. Atrazine, por exemplo, herbicida comumente utilizado para o controle de plantas daninhas na cultura do milho, pode causar perdas significativas à produtividade do girassol quando esse é cultivado até 60 dias após a aplicação do herbicida (BRIGHENTI et al., 2002).

Diante do exposto, o objetivo do estudo foi avaliar a fitotoxidade e redução da massa da matéria seca da parte aérea e das raízesde plantas do híbrido de girassol EMBRAPA 321, ocasionadas pela aplicação em diferentes épocas dos herbicidas isoxaflutole e s-metolachlor.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo conduzido em vasos (unidade experimental) com capacidade de 8L, contendo quatro plantas da cultura.

Os tratamentos, foram arranjados em esquema fatorial, sendo o fator A herbicidas (isoxaflutole e s-metolachlor) e, o fator B épocas de aplicação (pré e pós-emergência). Os herbicidas isoxaflutole (Fordor®) e s-metolachlor (Dual Gold®), aplicados nas doses de 40g e 1250mL do produto comercial, respectivamente, foram selecionados em experimento preliminar, que visou testar herbicidas para controle de plantas daninhas e que promovessem fitotoxidade à cultura do girassol inferior a 50% (dados não apresentados).A aplicação dos herbicidas em pré-emergência ocorreu no dia 13/09/2011 e a aplicação em pós-emergência ocorreu no dia 10/10/2011, quando as plantas de girassol estavam com 4 folhas. Para aplicação foi utilizado pulverizador costal de precisão, à CO_2, equipado com barra de quatro bicos de jato plano em leque, série 110-02, espaçadas 50cm, calibrado para aplicar volume de calda de 150L ha^{-1}.

As variáveis avaliadas foram: fitotoxidade à cultura (%) e massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA) e das raízes (MMSR) da cultura (g $planta^{-1}$). As avaliações de fitotoxidade dos herbicidas à cultura foram realizadas aos 10, 20 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), pela atribuição visual de notas em escala percentual, em que a nota zero significou nenhum dano à cultura e nota cem representou morte das plantas da cultura, respectivamente. A MMSPA e a MMSRda cultura foram determinadas aos 30 DAT pela coleta das plantas, sendo essas secas

em estufa com circulação forçada de ar à 60ºC por período de 72 horas. Para a determinação da MMSR, antes de secar em estufa, as raízes foram lavadas para eliminação do solo aderido. Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade e posteriormente submetidos à análise de variância (p≤0,05) e,havendo significância estatística,as épocas de aplicação foram comparadas por teste “t” (p≤0,05) e os herbicidas pelo teste de Tukey(p≤0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de normalidade demonstraram não ser necessária a transformação dos dados. Para as variáveis fitotoxidade (aos 20 e 30 DAT) e MMSR houve interação entre os fatores testados (p≤0,05) (Tabelas 1 e2). Para fitotoxidade aos 10 DAT e MMSPA, houve efeito principal de época de aplicação e de herbicida (Tabela 3).

Para a variável fitotoxidade, o herbicida isoxaflutole apresentou maior danos a cultura independente da época de aplicação ou de avaliação, a exceção da aplicação em pré-emergência avaliada aos 30 DAT. Quando a aplicação foi realizada em pré-emergência, observou-se na média das avaliações realizadas aos 20 e 30 DAT, que o herbicidaisoxaflutole apresentou fitotoxidade 32% superior comparativamente aaplicação do s-metolachlor(Tabela 1). Quatro híbridos de girassol experimentaram fitotoxidade aceitável (entre 6 e 27%) para a aplicação de fluorochloridone+acetoclor, bifenox e flumioxazin sem adição de adjuvantes. Com adjuvantes, a fitotoxidade para flumioxazinaumentou para até 45% (JURSÍK, et al., 2011).

Tabela 1. Fitotoxidade avaliada aos 20 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) em função de herbicidas aplicados em pré e pós-emergência à cultura do girassol. FAEM/UFPel, Capão do Leão, 2011.

Herbicida	**Fitotoxidade (%)**			
	20 DAT[1]		30 DAT	
	Época de Aplicação			
	Pré	Pós	Pré	Pós
Testemunha	0,0[ns2]b[3]	0,0 b	0,0 [ns]b	0,0b
Isoxaflutole	33,0[ns]a	67,0 a	27,0 *a	82,5a
S-metolachlor	12,3[ns]b	7,0 b	13,5 [ns]ab	4,8b
CV (%)	41,74		41,75	

[1]Dias após o tratamento herbicida. [2]ns e * diferença não significativa e significativa pelo teste “t”(p≤0,05), comparando épocas de aplicação. [3]Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si (Tukey p≤0,05).

Para aplicação em pós-emergência, percebeu-se fitotoxidade do isoxaflutole 9,5 vezes superior aos 20 DAT e 17 vezes superior aos 30 DAT quando comparado com s-metolachlor. Já, o herbicida s-metolachlor não diferiu da testemunha sem aplicação, em ambas as épocas de avaliação. A aplicação de isoxaflutole na dose de 120g ha^{-1} causou diminuição na produtividade na média de diferentes híbridos de milho (CAVALIERIet al., 2008). Em relação as época de aplicação dos herbicidas, somente percebeu-se fitotoxidade superior do herbicida isoxaflutole aos 30 DAT quando aplicado em pós-emergência.

Para a variável MMSR, verificou-se que a aplicação do herbicida isoxaflutole reduziu em 166% o valor da variável quando esse foi aplicado em pré-emergência, em comparação a testemunha, porém não houve diferença entre herbicidas (Tabela 2). Já, para a mesma variável, quando os herbicidas foram aplicados em pós-emergência, houve diferença entre herbicidas, sendo que o isoxaflutolereduziu em 350% a MMSR quando comparado com s-metolachlor, porém nenhum dos tratamentos herbicida diferiu da testemunha sem aplicação.

Tabela 2. Massa da matéria seca das raízes avaliada aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) em função de herbicidas aplicados em pré e pós-emergência à cultura do girassol. FAEM/UFPel, Capão do Leão, 2011.

Herbicida	**Massa da matéria seca de raiz (g $planta^{-1}$)**	
	Época de Aplicação	
	Pré	Pós
Testemunha	0,08 ^{ns1}a^{2}	0,06 ab
Isoxaflutole	0,03^{ns}b	0,02 b
S-metolachlor	0,04^{ns}ab	0,09 a
CV (%)	37,07	

[1]Diferença não significativa pelo teste "t" (p≤0,05), entre épocas de aplicação. [2]Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si (Tukey p≤0,05).

A fitotoxidade aos 10 DAT foi superior para a aplicação em pré-emergência.Na média dos herbicidas, comparando-se as épocas de aplicação, a fitotoxidade foi 39% inferior quando aplicados em pós-emergência.Corroborando para interpretação dos resultados, a perda de MMSPA foi superior para a aplicação em pré-emergência, poisverificou-se menor redução da variável MMSPA (cerca de 100%) quando os herbicidas também foram aplicados em pós-emergência (Tabela 3).

Aos 10 DAT, ocorreu menor fitotoxidade e menor redução de MMSPA quando os herbicidas foram aplicados em pós-emergência e no tratamento com s-metolachlor quando comparado com o tratamento com isoxaflutole. Já, para MMSPA verificou-se menor fitotoxidade quando a aplicação foi realizada em pré-emergência e maior

produção para o tratamento em que foi aplicado o herbicida s-metolachlor, o qual não diferiu da testemunha (Tabela 3).

Tabela 3. Efeito de herbicidas na redução da massa da matéria seca da parte aérea de plantas de girassol. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011.

Tratamento	Fitotoxidade 10 DAT[1] (%)	Matéria seca da parte aérea (g)
Época de aplicação		
Pré-emergência	15,3 *	0,29
Pós-emergência	11,0	0,58 *
Herbicida		
Testemunha	0,0 c[2]	0,49 a
Isoxaflutole	31,0 a	0,26 b
S-metolachlor	8,4 b	0,57 a
CV (%)	36,79	35,88

[1]Dias após o tratamento herbicida. [2]Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si (Tukey p≤0,05). *Diferença significativa pelo teste "t" (p≤0,05) entre épocas de aplicação.

CONCLUSÕES

O herbicida s-metolachlor, em geral, causa menor fitotoxidade e redução da massa da matéria seca da parte aérea e das raízes ao híbrido de girassol EMBRAPA 321, independente da época de aplicação, quando comparado com o herbicida isoxaflutole.

A época de aplicação dosherbicidas isoxaflutole e s-metolachlor, em geral, não altera as variáveis estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEGAS, F. S. et al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.705-716, 2010.

BRIGHENTI, A. M. et al. Persistência e fitotoxidade do herbicida atrazine aplicado na cultura do milho sobre a cultura do girassol em sucessão. **Planta daninha**, v.20, n.2, p.291-297, 2002.

CAVALIERI, S.D.Tolerância de híbridos de milho ao herbicida isoxaflutole.**Planta Daninha**, v.26, n.4, p.901-909, 2008.

CONAB. Acompanhamento de safra brasileira: **grãos, sétimo levantamento, abril 2012/Companhia Nacional de Abastecimento**. – Brasília: Conab, 2012.

JURSÍK,M. et. al. Efficacy and selectivity of post-emergent application of flumioxazin and oxyfluorfen in sunflower. **Plant Soil Environ**, v.57, n.11, p.532-539, 2011.

SILVA, J.I.C. Determinação dos períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v.30, n.1, p.27-36, 2012.

COMPORTAMENTO DE PASTEJO ANIMAL EM ÁREAS INFESTADAS POR URTIGA-CANSANÇÃO

FERREIRA, C. P. (UFMT, Barra do Garças/MT – camilapaula.ferreira@hotmail.com); SILVA, H. M. (UFMT, Barra do Garças/MT – heloisa.ms@hotmail.com); MARCHI, S. R. (UFMT, Barra do Garças/MT – sidneimarchi.ufmt@gmail.com); FOZ, C. H (UFMT, Barra do Garças/MT – celso_hf@hotmail.com); LOURENÇO, A. A. (UFMT, Barra do Garças/MT – arllan_bg@hotmail.com); MORAES, J. B.(UFMT, Barra do Garças/MT).

RESUMO: O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da proximidade e da espécie de planta daninha sobre o comportamento de pastejo de bovinos em áreas de pastagens infestadas por plantas que possuem estruturas contundentes. Para tanto, um experimento foi instalado no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições, onde os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 2 x 3, a saber: duas **espécies de plantas daninhas** (urtiga e unha de boi), associados a três níveis do **fator proximidade** das plantas daninhas, a saber: 0-50, 50-100 e 100-150 cm de distância em relação ao caule principal da planta daninha estudada. O consumo das plantas forrageiras pelos animais foi avaliado a 0, 3, 6, 9 e 15 dias após o início de pastejo (DAP), ocasiões em que foi coletada amostra pelo corte da forrageira a 10 cm de altura do solo em área delimitada por quadrado metálico de 0,25 m x 0,25 m escolhida aleatoriamente dentro da unidade experimental. Após, foi calculada a oferta real de forragem (ORF) em função da ingestão animal. O comportamento de pastejo evidenciado pelos animais neste experimento permite inferir que a presença de plantas de urtiga (*Cnidoscolus urens*) influencia negativamente na disponibilidade ou mesmo no acesso ao alimento, mesmo que a área esteja produzindo forragem, implicando em redução na capacidade de suporte animal nas proximidades do caule principal da planta.

Palavras-chave:*Brachiaria brizantha*, *Cnidoscolus urens*, pastagem, consumo animal

INTRODUÇÃO

O ecossistema pastagem é muito dinâmico, com os mecanismos e processos envolvidos na produção, colheita e transformação da forragem em produto animal atuando de forma integrada e compensatória. Isto dificulta o alcance de resultados líquidos positivos provenientes de ações isoladas em qualquer compartimento do sistema (SILVA e SBRISSIA, 2001).Entretanto, para alcançar tais índices produtivos, e viabilizar uma pecuária

caracterizada por um ciclo mais curto, em busca de uma maior eficiência econômica, é necessário que a nutrição não se torne um entrave à obtenção desses objetivos.

Tem sido demonstrado experimentalmente que os animais possuem certa sabedoria por ocasião da escolha de alimentos, de forma que esteja assegurado o balanço vital de nutriente (MERTENS, 1994). Assim, em uma pastagem, o animal deve procurar e escolher seu alimento, o qual pode se apresentar para ele segundo diferentes tipos de estrutura quanto à qualidade e abundância variáveis no tempo e no espaço (O'REAGAIN e SCHWARTZ, 1995). Tal estrutura pode ser o reflexo de diferentes condições de oferta de recursos tróficos no plano horizontal onde, por exemplo, as condições de fertilidade, disponibilidade hídrica e presença de plantas indesejáveis afetam a seletividade dos animais.

Deste modo, a presença de plantas que contenham estruturas contundentes ou urticantes pode interferir ainda mais na seleção de dietas por animais reduzindo a área de pastejo a determinados pontos de preferência.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da proximidade e da espécie de planta daninha sobre o comportamento de pastejo de bovinos em áreas de pastagens infestadas por plantas que possuem estruturas contundentes.

MATERIAL E MÉTODOS

A fase experimental do presente trabalho foi conduzida em uma área que apresentava considerável população da planta forrageira *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich) Stapfe de plantas daninhas de hábito perene. A única operação estabelecida foi a eliminação da parte aérea das plantas daninhas e das forrageiras com o auxílio de uma roçadeira de facas giratórias. A eliminação da parte aérea permitiu ocorrer igualdade de desenvolvimento e a produção de nova biomassa aérea por parte da forrageira e da comunidade infestante.

A área experimental foi monitorada e, após a plena recuperação da parte aérea da forrageira e das plantas daninhas, foi permitido o acesso do gado bovino no sistema de pastejo contínuo e na intensidade equivalente a 2,4 $UA.ha^{-1}$ para avaliação do consumo da forrageira.

O experimento foi locado em delineamento experimental de blocos ao acaso, quatro repetições onde os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial constando do **fator espécie de planta daninha** (com e sem estrutura contundente), associados a três níveis do **fator proximidade** das plantas daninhas, a saber: 0-50, 50-100 e 100-150 cm de distância em relação ao caule principal da planta daninha estudada.

As espécies de plantas daninhas escolhidas forama urtiga-cansanção (*Cnidoscolus urens* (L.) Arthur), onde os indivíduos apresentavam altura média de 1,73 m, biomassa seca média de 371,0g.m^{-2}; e a unha de boi (*Bauhinia forticata* Link.), o qual apresentava altura média de 1,67 m, biomassa seca média de 383,1 g.m^{-2}.

O consumo das plantas forrageiras pelos animais foi avaliado a 0, 3, 6, 9 e 15 dias após o início de pastejo (DAP), ocasiões em que foi coletada amostra através do corte da forrageira a 10 cm de altura do solo em área delimitada por quadrado metálico de 0,25 m x 0,25 m escolhida aleatoriamente dentro da unidade experimental. Após, as amostras foram destinadas para avaliação da disponibilidade total de biomassa seca (MS.m^{-2}) e calculada a oferta real de forragem (kg MS.kg PV^{-1}) em função da ingestão animal, conforme Mezzalira et al (2011).

Os dados de oferta real de forragem (ORF) foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é possível observar que a oferta real de forragem (ORF) avaliada antes do pastejo animal (O DAP) era praticamente a mesma independentemente da planta daninha e da distância ao caule principal estudada, indicando que havia semelhança na oferta da forrageira no início da condução do experimento. Ainda, nota-se que três dias após o início do pastejo contínuo a condição de igualdade na oferta real de forrageira permaneceu a mesma, provavelmente devido ao estoque inicial de alimento ser suficiente para suprir a necessidade dos animais sem ocorrer reduções significativas.

Entretanto, após o sexto dia de pastejo já é possível observar diminuição da ORF indicando que os animais pastejaram as áreas próximas das plantas daninhas e que apresentaram escolha quanto ao local de pastejo. Também é possível verificar que os animais apresentaram preferência das áreas onde havia unha de boi em detrimento àquelas onde ocorria urtiga-cansanção, especialmente nas distâncias de 0-50 e 50-100 cm do ramo principal, uma vez que a ORF foi estatisticamente superior na área contendo urtiga-cansanção. Salienta-se ainda que a ORF a 0-50 cm de distância ao caule da urtiga-cansanção não foi pastejada pelos bovinos de 0 aos 6 DAP, uma vez que a ORF é estatisticamente superior a todas as demais avaliadas (Tabela 1).

A preferência na escolha de pastejo pelos bovinos torna-se ainda mais evidente na avaliação realizada aos 9 DAP, onde a ORF reduziu ainda mais naqueles locais mais distantes das plantas de urtiga-cansanção e nas áreas onde havia unha de boi. Curiosamente, a redução na disponibilidade de alimento observada nesta data de avaliação ainda não foi suficientemente intensa a ponto dos animais tornarem-se indiferentes quanto à

preferência relacionada à espécie de planta daninha na distância de 50-100 cm, onde a ORF foi estatisticamente superior onde predominava a urtiga-cansanção (Tabela 1).

Tabela 1. Oferta real de forragem (kg MS.kg PV^{-1}) obtida em função da distância e da espécie de planta daninha. Barra do Garças-MT, 2011.

Distância (cm)	O DAP\1		3 DAP		6 DAP		9 DAP		15 DAP	
	IATUR\2	BAUFF\3	IATUR	BAUFF	IATUR	BAUFF	IATUR	BAUFF	IATUR	BAUFF
0-50	229,97 Aa	241,27 Aa	186,63 Aa	165,31 Aa	188,14 Aa	108,18 Ab	198,03 Aa	84,07 Ab	195,09 Aa	67,68 Ab
50-100	268,26 Aa	215,61 Ab	185,36 Aa	155,39 Ab	113,60 Ba	98,43 Ab	92,09 Ba	80,37 Ab	71,88 Ba	66,08 Aa
100-150	263,38 Aa	241,17 Aa	183,92 Aa	168,29 Aa	111,42 Ba	105,82 Aa	89,49 Ba	85,09 Aa	71,97 Ba	67,44 Aa
F Espécie (E)	3,33^{NS}		10,43*		108,13*		292,93*		767,00*	
F Distância (D)	0,70^{NS}		0,30^{NS}		59,70*		204,13*		622,63*	
F (E x D)	2,53*		6,28*		54,04*		194,79*		604,19*	
F Bloco	1,42^{NS}		0,48^{NS}		1,90^{NS}		1,54^{NS}		2,09^{NS}	
C.V. (%)	11,68		9,70		6,84		5,92		4,51	

NS – Não significativo. * Significativo a 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\1 – Dias após pastejo

\2 – IATUR (*Cnidoscolus urens*)

\3 – BAUFF (*Bauhinia forticata*)

De acordo com Carvalho e Moraes (2005), o animal transmite sinais, via comportamento ingestivo, sobre a estrutura da pastagem quanto à abundância e qualidade de seu ambiente pastoril e a redução na disponibilidade de alimento obtida neste experimento praticamente obrigou os animais a se aproximarem mais das plantas de urtiga-cansanção aos 15 DAP, especialmente na distância de 50-100 cm onde a ORF foi estatisticamente semelhante à ORF obtida na mesma distância em ralação ao caule principal da unha de boi. Porém, mesmo diante das reduções de oferta, os bovinos demonstraram sua capacidade de escolha do alimento em função da estrutura da pastagem (O'REAGAIN e SCHWARTZ, 1995), uma vez que as áreas compreendidas entre 0-50 cm de distância do caule da urtiga-cansanção não foram pastejadas pelos animais.

CONCLUSÃO

O comportamento de pastejo evidenciado pelos animais neste experimento permite inferir que a presença de plantas de urtiga-cansanção (*Cnidoscolus urens*) influencia negativamente na disponibilidade ou mesmo no acesso ao alimento, mesmo que a área esteja produzindo forragem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo deruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In:**MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGEM**, 1., 2005,Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2005. p.1-20.

MERTENS. D. R., Regulation of forage intake. In:FAHEY, Jr; **Based on the National Conference on Forage Qualitty; Forage quality, evaluation, and utilization**.American Society of Agronomy, inc.Madson, Wisconsin 1994.

MEZZALIRA, J. C. et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de bovinosempastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 1114-1120. 2011.

O'REAGAIN, P.J., SCHWARTZ, J. Dietary selection and foraging strategiesof animals on rangeland.Coping with spatial and temporal variability. In: **RecentDevelopments In The Nutrition Of Herbivores**. International Symposium on thenutrition of herbivores, 4, Clermont-Ferrand,1995. p.419-424.

SILVA, S.C. da; SBRISSIA, A.F. A planta forrageira no sistema deprodução. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM,17., 2001, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: Fealq, 2001. p.71-88.

CONTROLE DE GRAMÍNEAS E FOLHAS LARGAS EM MACIEIRAS CV. 'IMPERIAL GALA' COM OS HERBICIDAS SAFLUFENACIL E GLIFOSATO

GUERRA, D.G. (BASF S.A., São Paulo/SP – denis.guerra@basf.com); ZENY, E.P. (BASF S.A., São Paulo/SP – everson.zeny@basf.com); GHIGLIONE, H. (BASF S.A., São Paulo/SP – hernan.ghiglione@basf.com); IKEDA, M. (BASF S.A., São Paulo/SP – mario.ikeda@basf.com); VELHO, G.V. (BASF S.A., São Paulo/SP – gilberto-fernando.velho@basf.com); MARTINS, L.A. (BASF S.A., São Paulo/SP – leandro.martins@basf.com)

Resumo: Atualmente existem poucos herbicidas registrados para uso em cultivo de macieira. A rotação de grupos químicos ou mistura destes é recomendada para diminuir o risco de surgimento de espécies daninhas resistentes e indesejáveis. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o potencial do herbicida inibidor da enzima Protox (PPO) saflufenacil (HEAT®) no controle de plantas daninhas em pomar de macieiras. O ensaio foi realizado no Minicípio de Muitos Capões-RS. em pomar da CV. Imperial Gala (4 meses de após o transplante – 1ª folha) durante a safra 2010/11. Os tratamentos realizados foram: 1. Testemunha sem a utilização de herbicidas, 2. Saflufenacil + Glifosato + adjuvante não iônico (DASH HC) (35 + 1080 + 298 g.i.a./ha), 3. Saflufenacil + Glifosato + adjuvante não iônico (DASH HC) (49 + 1080 + 298 g.i.a./ha), 4. Saflufenacil + Glifosato + adjuvante não iônico (DASH HC) (70 + 1080 + 298 g.i.a./ha), 5. Glifosato (1080 g.ia./ha) e 6. Paraquate (400 g.i.a./ha). Realizou-se uma única aplicação em 02/02/2011 e as avaliações de eficácia foram realizadas aos 14, 21, 33 e 51DAA (Dias Após Aplicação) para as invasoras: *Brachiaria plantaginea*, *Euphorbia heterophylla* e *Sida rhombifolia*. Aos 51DAA os melhores controles de *S. rhombifolia* foi observado nos tratamentos que continham o saflufenacil. A utilização de paraquate não foi suficiente para um bom controle da infestante *E. heterophylla.* Não foi observada diferença estatística entre os tratamentos para o controle da *B. plantaginea*. Não observou-se sintomas de fitotoxicidade nas plantas durante todo o ensaio. A mistura saflufenacil + glifosato + adjuvante é recomendada para aplicação em pomares de macieira pelo melhor controle conjunto de daninhas de folha larga e estreita.

Palavras-chave: HEAT, inibidores da enzima protox, manejo de resistência.

INTRODUÇÂO

Atualmente temos poucos herbicidas recomendados para utilização em pomares de macieiras, basicamente se restringem a glifosato, paraquate e glufosinato sal de amônio, sendo este recomendado para o controle de rebrotes de porta-enxertos.

Portanto, o potencial para o surgimento de plantas daninhas resistentes a algum destes grupos químicos é considerado elevado ou até mesmo uma resistência múltipla como foi constatado recentemente com a espécie *Conyza sumatrensis,* resistente a glifosato e a chlorimuron-ethyl simultaneamente (Santos et al., 2012). Ainda em 2005 Vargas et al. identificaram a existência de *Lolium multiflorum* com um fator de resistência de 16,4 vezes sendo necessário 4.833,5g/ha do glifosato (Gr_{50}: redução de 50% de matéria seca) para o controle de biótipos resistentes.

O controle de plantas espontâneas em pomares principalmente com o uso de herbicidas é de fundamental importância para uma boa produtividade, principalmente em solos rasos em que a competição por água e nutrientes é mais intensa (Nava, 2010).

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a eficácia do herbicida saflufenacil mesclado com glifosato no controle de plantas daninhas espontâneas em pomar de macieira CV. Imperial 'Gala'.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no município de Muitos Capões no Estado do Rio Grande do Sul em pomar novo de macieiras CV. 'Imperial Gala' e porta-enxerto EM9 implantado durante o ciclo 2010/11.

Para aplicação foi utilizado barra aplicadora com chapéu e jato direcionado a linha de transplantio. A quantidade de calda utilizada foi de 150 L/ha e ponta tipo leque.

O delineamento foi de blocos totalmente casualizados com 6 tratamentos e 4 repetições e as parcelas foram compostas de 4 plantas. A infestação de plantas espontâneas na área foi natural. A eficiência de controle foi feita em comparação a área de cobertura da testemunha (% controle). Realizou-se apenas uma aplicação em 02/02/2011 na linha de plantio e as parcelas já apresentavam infestação das plantas avaliadas. Após a aplicação não ocorreram chuvas no período de 24 horas. As avaliações foram realizadas aos 14, 21, 33 e 51DAA (Dias Após a aplicação). Avaliou-se fitotoxicidade em relação aos sintomas de amarelecimento ou necrose de folhas da macieira bem como também o vigor das plantas. Os produtos utilizados foram HEAT® (saflufenacil 700 g./kg), ROUNDUP (glifosato 360 g. equivalente ácido/L) e GRAMOXONE (paraquate 200 g/L).

Avaliou-se as seguintes espécies: *Brachiaria plantaginea* (papuã), *Euphorbia heterophylla* (leiteiro) e *Sida rhombifolia* (guanxuma).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle de *B. plantaginea* foi efetivo em todos os herbicidas e não houve antagonismo na mistura saflufenacil e glifosato (**Tabela 1**). Entretanto observou-se que na aplicação com paraquate ocorria um início de infestação com a germinação de novas plantas.

Aos 14 dias já se presenciou o menor controle de *E. heterophylla* na aplicação com paraquate. Apesar de não haver diferença estatística houve uma tendência a um melhor controle com a aplicação de saflufenacil (49 g.i.a./ha) (**Tabela 2**). Devido ao controle superior a 90% com as aplicações superiores a 49 g.i.a./ha de saflufenacil podemos manejar as populações de *E. heterophylla* que apresentam resistência a ALS pois segundo Vidal & Winkler (2004) a região apresenta alta dispersão.

O uso de saflufenacil ofereceu melhor controle (próximo a 100%) sobre *S. rhombifolia* (**Tabela 3**). O índice de controle aos 51 DAA foi muito superior a paraquate ou a glifosate quando aplicado de forma isolada. Isso demonstra o efeito sinérgico dessa mistura. Na aplicação isolada de paraquate ocorreu um intenso rebrote dessas plantas.

Não se observaram sintomas de fitotoxicidade nas plantas durante a realização do experimento, sendo seguro a aplicação na forma de jato dirigido. O mesmo foi constado em outra cultura arbórea *Eucalyptus urograndis* quando houve aplicação em jato dirigido (Pereira et al., 2011).

Tabela 1. Controle (%) de *Brachiaria plantaginea* aos 14, 21, 33, e 51 DAA (Dias Após Aplicação) com a utilização de saflufenacil, glifosato e paraquate em pomar de macieiras CV. 'Imperial Gala'/EM9 de 1ª folha. Muitos Capões/RS, 2012.

Tratamentos	g.i.a./ha	14 DAA	21 DAA	33 DAA	51 DAA
Testemunha		0,0b	0,0b	0,0b	0,0b
Saflufenacil + Glifosato + DASH	35+1080+298	100,0a	100,0a	100,0a	95,0a
Saflufenacil + Glifosato + DASH	49+1080+298	100,0a	100,0a	99,5a	93,8a
Saflufenacil + Glifosato + DASH	70+1080+298	100,0a	99,5a	99,5a	91,3a
Glifosato	1080	99,5a	97,5a	86,3a	86,5a
Paraquate + espalhante*	400	100,0a	92,5a	81,3a	81,3a
CV (%)		11,4	16,1	19,2	16,1

Tratamentos feitos no dia 02/02/2011 em plantas de 1ª folha sem frutos.*Espalhante nâo-iônico 150ml/150L

Tabela 2. Controle (%) de *Euphorbia heterophylla* aos 14, 21, 33, e 51 DAA (Dias Após Aplicação) com a utilização de saflufenacil, glifosato e paraquate em pomar de macieiras CV. 'Imperial Gala'/EM9 de 1ª folha. Muitos Capões/RS, 2011.

Tratamentos	g.i.a./ha	14 DAA	21 DAA	33 DAA	51 DAA
Testemunha		0,0c	0,0c	0,0c	0,0b
Saflufenacil + Glifosato + DASH	35+1080+298	97,5a	92,5a	83,8a	75,0a
Saflufenacil + Glifosato + DASH	49+1080+298	100,0a	99,5a	99,0a	93,8a
Saflufenacil + Glifosato + DASH	70+1080+298	100,0a	99,5a	94,3a	92,0a
Glifosato	1080	98,8a	99,3a	82,3a	80,0a
Paraquate + espalhante*	400	76,3b	75,0b	52,5b	67,5a
CV (%)		10,7	13,4	23,9	34,9

Tratamentos feitos no dia 02/02/2011 em plantas de 1ª folha sem frutos.* Espalhante nâo-iônico 150ml/150L

Tabela 3. Controle (%) de *Sida rhombifolia* aos 14, 21, 33, e 51 DAA (Dias Após Aplicação) com a utilização de saflufenacil, glifosato e paraquate em pomar de macieiras CV. 'Imperial Gala'/EM9 de 1ª folha. Muitos Capões/RS, 2012.

Tratamentos	g.i.a./ha	14 DAA	21 DAA	33 DAA	51 DAA
Testemunha		0,0c	0,0b	0,0c	0,0c
Saflufenacil + Glifosato + DASH	35+1080+298	100,0a	100,0a	100,0a	100,0a
Saflufenacil + Glifosato + DASH	49+1080+298	100,0a	100,0a	99,5a	98,8ª
Saflufenacil + Glifosato + DASH	70+1080+298	100,0a	100,0a	100,0a	100,0a
Glifosato	1080	100,0a	100,0a	91,3b	90,0b
Paraquate+ espalhante*	400	32,5b	2,5b	2,0c	3,3c
CV (%)		23,1	3,1	19,2	5,1

Tratamentos feitos no dia 02/02/2011 em plantas de 1ª folha sem frutos. *Espalhante nâo-iônico 150ml/150L

CONCLUSÕES

A utilização da mistura de saflufenacil (35 ou 49g./ha) e glifosato (1080 g/ha) possibilita o melhor controle conjunto de daninhas de folha larga (*Euphorbia heterophylla* e *Sida rhombifolia*) e estreita (*Brachiaria plantaginea*). Não ocorreu fitotoxicidade com a aplicação dirigida dos produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NAVA, G. Produção e crescimento da macieira 'Fuji' em resposta à adubação orgânica e manejo de plantas espontâneas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1231-1237, 2010.

PEREIRA, M.R.R.; MARTINS, D.; RODRIGUES, A.C.P.; SOUZA, G.S.F.; CARDOSO, L.A. Seletividade do herbicida saflufenacil a *Eucaliptus urograndis*. **Planta Daninha**, Viçosa, v.29, n.3, p.617-624, 2011.

SANTOS, G.; OLIVEIRA JUNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J.; MACHADO, M.F.P.S. **Buva com resistência múltipla a herbicidas é identificada como *Conyza sumatrensis* no Paraná**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2012. (UEM. Informe Técnico, v. 1, n.1) 3p.

VARGAS, L.; ROMAN, E.S.; RIZZARDI, M.A.; SILVA, V.C. Alteração das características biológicas dos biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) ocasionada pela resistência ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v.23, n.1, p.153-160, 2005.

VIDAL, R.A.; WINKLER, L.M. *Euphorbia heterophylla* L. Resistente aos herbicidas inibidores de Acetolactato Sintase: II - Distribuição geográfica e caracterização genética de biótipos do Planalto do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 10, n. 4, p. 461-465, 2004.

UTILIZAÇÃO DE SAFLUFENACIL EM APLICAÇÃO PRÉ-SEMEADURA NA CULTURA DA SOJA

GUERRA, D.G. (BASF S.A., São Paulo/SP – denis.guerra@basf.com); CASTRO, R. (BASF S.A., São Paulo/SP – roberto.castro@basf.com); GHIGLIONE, H. (BASF S.A., São Paulo/SP – hernan.ghiglione@basf.com); IKEDA, M. (BASF S.A., São Paulo/SP – mario.ikeda@basf.com); VELHO, G.V. (BASF S.A., São Paulo/SP – gilberto-fernando.velho@basf.com); MARTINS, L.A. (BASF S.A., São Paulo/SP – leandro.martins@basf.com)

Resumo A aplicação contínua de herbicidas de um mesmo grupo químico na cultura da soja RR tem aumentado o surgimento de plantas daninhas resistentes a herbicidas. A utilização de novas moléculas se faz necessário para não perdermos essa importante tecnologia na cultura da soja no nosso país. O presente trabalho teve o objetivo avaliar o potencial do herbicida inibidor da enzima Protox (PPO) saflufenacil (HEAT®) no controle de plantas daninhas em aplicação pré-semeadura da cultura da soja. O ensaio foi realizado no Município de Passo Fundo-RS. durante a safra da soja 2008/09. Os tratamentos realizados foram: 1. Testemunha sem controle, 2. Saflufenacil + Glifosato + (24,5 + 1080 g.i.a./ha) + adjuvante não-iônico 0,5%v/v, 3. Saflufenacil + Glifosato (35 + 1080 g.i.a./ha) + adjuvante não iônico 0,5%v/v, 4. 2,4D Amina + Glifosato (360 + 1080 g.i.a./ha), 5. Saflufenacil + 2,4D Amina + Glifosato (17,5 + 360 + 1080 g.i.a./ha) + adjuvante não-iônico 0,5%v/v, 6. Saflufenacil + 2,4D Amina + Glifosato (24,5 + 144 + 1080 g.ia./ha) + adjuvante não-iônico 0,5%v/v, 7. Flumioxazin + Glifosato (25 + 1080 g.i.a./ha) + óleo mineral 0,5%v/v e 8. Glifosato (1080 g.i.a./ha). Realizou-se apenas uma aplicação em todos os tratamentos em 11/12/2008 e a semeadura foi realizada 2 dias após. As avaliações foram feitas aos 10, 20 e 40DAA (Dias Após Aplicação) para verificar o efeito de controle sobre as plantas daninhas *Brachiaria plantaginea*, *Conyza bonariensis, C. canadensis* e *Richardia brasiliensis*. Os tratamentos com saflufenacil apresentaram uma dessecação mais rápida das daninhas daninhas de folhas larga sendo uma excelente opção para utilização conjunta com glifosato. Não houve diferença no controle químico de *B. plantaginea*. Não se observou sintomas de fitotoxicidade nas plantas de soja durante todo o ensaio. A mistura saflufenacil + glifosato + adjuvante é recomendada para aplicação em pré-semeadura por ter apresentado melhor controle conjunto de daninhas de folha larga e estreita.

Palavras-chave: HEAT, inibidores da enzima protox, manejo de resistência

INTRODUÇÂO

O aparecimento de espécies resistentes ao uso de glifosato tem sido frequentemente relatado pela pesquisa no nosso país, como por exemplo *Lolium multiflorum*, *Conyza bonariensis*, *C. canadensis* (Vargas et al., 2005; Lamego & Vidal, 2008).

O uso constante de herbicidas do mesmo grupo químico, no caso o glifosato EPSPs, tem elevado o potencial para o surgimento de plantas daninhas resistentes até mesmo de resistência múltipla, como o aparecimento de *Conyza sumatrensis* resistente a glifosato e a chlorimuron-ethyl (Santos et al., 2012). Ainda em 2005 Vargas et al. identificaram a existência de *Lolium multiflorum* com um fator de resistência de 16,4 vezes sendo necessário 4.833,5g./ha (Gr_{50}: redução de 50% de matéria seca) para o controle de biótipos resistentes. No entanto vale salientar que em alguns casos a falha de controle dos herbicidas como nos estudo realizado por Vargas et al. (2011) no controle de *Euphorbia heterophylla* são resultado de tolerância e/ou uso de doses de glifosato abaixo das indicadas na bula do produto e/ou aplicação em estádio vegetativo avançado e/ou falhas na tecnologia de aplicação.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a eficácia do herbicida inibidor da enzima PROTOX saflufenacil adicionado ao glifosato no controle de plantas daninhas *Brachiaria plantaginea*, *Conyza bonariensis,C. canadensis* e *Richardia brasiliensis* em aplicação de pré-plantio na cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no município de Passo Fundo no Estado do Rio Grande do Sul em durante o ciclo da soja 2008/09. Para aplicação foi utilizado equipamento de CO_2 com barra de pulverização equipada com 4 pontas XR110015 e pressão de 2,0 bar e a quantidade de calda de 150 L/ha. O delineamento foi de blocos totalmente casualizados com 8 tratamentos e 3 repetições e as parcelas de 3 x 5m. A infestação foi natural de plantas espontâneas na área. E a eficiência de controle foi feita em comparação a área de cobertura da testemunha (% controle). Realizou-se apenas uma aplicação em 11/12/2008 e a semeadura de soja da cultivar TITAN RR no dia 13/12/2008. Após a aplicação não ocorreram chuvas no período de 24 horas. As avaliações foram feitas aos 10, 20 e 40DAA (Dias Após Aplicação). Avaliou-se fitotoxicidade em relação aos sintomas de amarelecimento ou necrose de folhas como também o vigor das plantas de soja. Os produtos utilizados foram HEAT® (saflufenacil 700 g./kg), ROUNDUP (glifosato 360 g. equivalente ácido/L), 2,4D AMINA 720 (2,4D 720 g/L), SUMISOYA 500 WP (flumioxazin 500 g./kg), DASH (methyl ester de soja 596 gr./L, adjuvante não-iônico) e ASSIST (óleo mineral

765 g./L). Os tratamentos realizados foram: 1. Testemunha sem controle, 2. Saflufenacil + Glifosato + (24,5 + 1080 g.i.a./ha) adjuvante não-iônico 0,5%v/v, 3. Saflufenacil + Glifosato (35 + 1080 g.i.a./ha)+ adjuvante não iônico 0,5%v/v, 4. 2,4D Amina + Glifosato (360 + 1080 g.i.a./ha), 5. Saflufenacil + 2,4D Amina + Glifosato (17,5 + 360 + 1080 g.i.a./ha) + adjuvante não-iônico 0,5%v/v, 6. Saflufenacil + 2,4D Amina + Glifosato (24,5 + 144 + 1080 g.ia./ha) + adjuvante não-iônico 0,5%v/v, 7. Flumioxazin + Glifosato (25 + 1080 g.i.a./ha) + óleo mineral 0,5%v/v e 8. Glifosato (1080 g.i.a./ha). Foi verificado e efeito de controle das seguintes espécies: *Brachiaria plantaginea*, *Conyza bonariensis, C. canadensis* e *Richardia brasiliensis*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos com saflufenacil permitiram um controle mais rápido de *C. bonariensis* e *C. canadensis* comparado a 2,4D (Tabela 1). A aplicação isolada de glifosato demonstrou que a população apresenta menor sensibilidade a inibidores de EPSPs. Vargas et al. (2005) demonstraram também esse efeito em azevém nas proximidades da região onde foi conduzido o ensaio, Vacaria/RS. Lamego e Vidal (2008) comprovaram a existência de biótipos de *C. bonariensis* e *C. canadenses* com resistência a glifosato. O baixo controle de glifosato nos alerta para o uso complementar de outros herbicidas com diferente mecanismo de ação em pré ou pós-emergência. Os controles apresentados pelo saflufenacil + glifosato ou 2,4D + glifosato não sugere a utilização da mistura saflufenacil + 2,4D + glifosato. .

Tabela 1. Controle (%) sobre *Conyza bonariensis* e *C. canadensis* aos 10, 20 e 40DAA (Dias Após Aplicação) dos produtos saflufenacil, 2,4D, flumioxazin e glifosato em pré-plantio da cultura da soja cv. Titan RR. Passo Fundo/RS, 2012.

Tratamentos	g.i.a./há	10 DAA	20 DAA	40 DAA
Testemunha		0,0e	0,0e	0,0c
Saflufenacil + Glifosato*	24,5 +1080	66,7abc	75,0abc	70,0a
Gaflufenacil + Glifosato*	35 +1080	75,0a	83,3ab	81,7a
2,4D + Glifosato	360 + 1080	50,0c	60,0c	63,3a
Saflufenacil + 2,4D + Glifosato*	17,5 + 360 + 1080	78,3a	86,7a	85,0a
Saflufenacil + 2,4D + Glifosato*	24,5 + 144 + 1080	65,0abc	76,7abc	75,0a
Flumioxazin + Glifosato**	25 + 1080	65,0abc	76,7abc	78,3a
Glifosato	1080	26,7d	36,7d	36,7b
CV (%)		11,9	11,3	13,5

*Espalhante nâo-iônico (DASH) 0,5%v/v, ** óleo mineral (ASSIST) 0,5%v/v, aplicação pré-plantio 11/12/2008,

semeadura 13/12/2008

O controle de *B. plantaginea* foi efetivo em todos os herbicidas e não houve antagonismo na mistura saflufenacil e glifosato (Tabela 2). Entretanto pelo controle aos 40DAA já se faz necessário uma aplicação em pós-emergência de EPSPs ou então de graminicidas específicos para este fim.

Tabela 2. Controle (%) *Brachiaria plantaginea* aos 10, 20 e 40DAA (Dias Após Aplicação) dos produtos saflufenacil, 2,4D, flumioxazin e glifosato em pré-plantio da cultura da soja cv. Titan RR. Passo Fundo/RS, 2012

Tratamentos	g.i.a./há	10 DAA	20 DAA	40 DAA
Testemunha		0,0b	0,0c	0,0b
Saflufenacil + Glifosato*	24,5 +1080	100,0a	100,0a	66,7a
Saflufenacil + Glifosato*	35 +1080	100,0a	100,0a	90,0a
2,4D + Glifosato	360 + 1080	100,0a	73,3b	56,7a
Saflufenacil + 2,4D + Glifosato*	17,5 + 360 + 1080	100,0a	100,0a	91,7a
Saflufenacil + 2,4D + Glifosato*	24,5 + 144 + 1080	100,0a	100,0a	65,0a
Flumioxazin + Glifosato**	25 + 1080	100,0a	100,0a	80,0a
Glifosato	1080	100,0a	100,0a	46,7a
CV (%)		0,0	6,7	25,0

*Espalhante nâo-iônico (DASH) 0,5%v/v, ** óleo mineral (ASSIST) 0,5%v/v, aplicação pré-semeadura 11/12/2008, semeadura 13/12/2008

Tabela 3. Controle (%) de *Richardia brasiliensis* aos 10 10, 20 e 40DAA (Dias Após Aplicação) dos produtos saflufenacil, 2,4D, flumioxazin e glifosato em pré-plantio da cultura da soja cv. Titan RR. Passo Fundo/RS, 2009.

Tratamentos	g.i.a./ha	10 DAA	20 DAA	40 DAA
Testemunha		0,0c	0,0c	0,0c
Saflufenacil + Glifosato*	24,5 +1080	66,7a	76,0a	76,7a
Saflufenacil + Glifosato*	35 +1080	63,3ab	75,0a	76,7a
2,4D + Glifosato	360 + 1080	60,0ab	78,3a	78,3a
Saflufenacil + 2,4D + Glifosato*	17,5 + 360 + 1080	63,3ab	81,7a	80,0a
Saflufenacil + 2,4D + Glifosato*	24,5 + 144 + 1080	60,0ab	73,3a	76,7a
Flumioxazin + Glifosato**	25 + 1080	50,0ab	71,7a	70,0ab
Glifosato	1080	40,0b	61,7b	63,3b
CV (%)		15,0	7,8	5,3

*Espalhante nâo-iônico (DASH) 0,5%v/v, ** óleo mineral (ASSIST) 0,5%v/v, aplicação pré-plantio 11/12/2008, semeadura 13/12/2008

O melhor controle de *R. brasiliensis* ocorreu nos tratamentos com saflufenacil e 2,4D (Tabela 3). Em todas as datas avaliadas o controle oferecido pelo glifosato não foi satisfatório. O flumioxazin demonstrou a tendência de um controle inferior a saflufenacil e 2,4D.

Não se observaram fitotoxicidade nas plantas de soja durante a realização do experimento, sendo seguro a aplicação na forma de pré-plantio.

CONCLUSÕES

A aplicação da mistura de saflufenacil (35 g.i.a./ha) e glifosato (1080 g/ha) possibilita o controle mais rápido de *Conyza bonariensis* e *C. canadensis* e um controle mais consistente de *Richardia brasiliensis*, e superior a 2,4D + glifosato, flumioxazin + glifosato ou glifosato isolado. Os tratamentos e as misturas com glifosato são eficientes no controle de *Brachiaria plantaginea*. Não ocorreu fitotoxicidade com a aplicação em pré-plantio dos produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LAMEGO, F.P.; VIDAL, R.A. Resistencia a glyphosate em biótipos de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Planta Daninha**, Viçosa, v.26, n.2, p.467-471, 2008.

SANTOS, G.; OLIVEIRA JUNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J.; MACHADO, M.F.P.S. **Buva com resistência múltipla a herbicidas é identificada como *Conyza sumatrensis* no Paraná**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2012. (UEM. Informe Técnico, v. 1, n.1) 3p.

VARGAS, L.; ROMAN, E.S.; RIZZARDI, M.A.; SILVA, V.C. Alteração das características biológicas dos biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) ocasionada pela resistência ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v.23, n.1, p.153-160, 2005.

VARGAS, L.; NOHATTO, M.A.; AGOSTINETTO, D.; BIANCHI, M.A.; GONÇALVES, E.M.; TOLEDO, R.E. Resposta de biótipos de Euphorbia heterophylla a doses de glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v.29, p.1121-1128, 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia

IMPACTOS DE HERBICIDAS SOBRE A NODULAÇÃO DE FEIJÃO-CAUPI

WALPERES, C. K. (UFV, Rio Paranaíba/MG – kellem.walperes@ufv.br), MONTEIRO, F. P.R. (UFT, Gurupi/TO, mestreuft@gmail.com), CHAGAS JUNIOR, A. F. (UFT, Gurupi/TO, chagasjraf@uft.edu.br), ERASMO, E. A. L. (UFT, Gurupi/TO, erasmolemus@uft.edu.br), NUNES, A. R. S. (UFV, Rio Paranaíba/MG – antonio.nunes@ufv.br), REIS, M. R. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – marceloreis@ufv.br)

Resumo: Objetivou-se verificar os possíveis efeitos de herbicidas na nodulação do feijão-caupi na região de cerrado amazônico. O experimento foi conduzido em condições de campo. Os herbicidas utilizados foram: bentazon, clethodim, fomesafen, fluazifop-p-butil, fomesafen + fluazifop-p-butil, oxadiazon e s-metolachlor. Aplicados na dose recomendada para feijão-comum, incluindo uma testemunha sem aplicação de herbicida e um controle sem inoculação, sem aplicação de herbicida e com adubação nitrogenada. O experimento foi em delineamento experimental de blocos casualizados, em arranjo fatorial 10 x 4, em quatro épocas de desenvolvimento do feijão-caupi (20, 30, 45 e 55 dias após o plantio - DAP). A massa seca dos nódulos foi afetada negativamente pelo fomesafen, fluazifop e a mistura fomesafen + fluazifop.

Palavras-chave: épocas de desenvolvimento, *Vigna unguiculata* (L.), nitrogênio

INTRODUÇÃO

No Brasil, o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.)) é mais cultivado nas áreas semi-áridas do Nordeste, constituindo uma importante fonte de proteína de baixo custo e cuja plasticidade permite sua adaptação em diferentes condições ambientais. Os fatores responsáveis pela sua versatilidade em sistemas de produção são a tolerância a estresse hídrico, pouca exigência quanto à fertilidade do solo e capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico (Freire Filho et al., 2005).

A fixação biológica do N_2 é reconhecidamente eficiente em feijão-caupi que, quando bem nodulado, pode atingir altos níveis de produtividade (Rumjanek et al., 2005; Chagas Jr. et al., 2010).

Por outro lado, o uso de herbicidas, como um dos componentes de programas de manejo integrado de plantas daninhas, na cultura do feijão-caupi, permite elevada eficácia de controle, com redução de custos de produção. No entanto, os herbicidas recomendados para diferentes leguminosas podem apresentar efeitos deletérios ao processo de fixação do nitrogênio pela simbiose leguminosa-rizóbio. Há indicação de que diferentes herbicidas podem provocar intoxicação em estirpes de rizóbio e de que podem prejudicar a nodulação em leguminosas (Jacques et al., 2010).

A partir da exposição, objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos de herbicidas na nodulação do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.)) em campo nas condições de cerrado no Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Universidade Federal do Tocantins, no campus de Gurupi-TO, em solo com 19,5% de argila, 72,3% de areia e 1,0% de matéria orgânica. Nesta área de plantio foram cultivadas plantas de feijão-caupi cultivar Vinagre, de porte semi-ereto, de ciclo médio-tardio: 71 a 90 dias, com tegumento do grão de cor avermelhada. Realizou-se o desbaste das plântulas aos 15 dias após a semeadura, deixando-se 10 plantas por metro linear.

A inoculação foi realizada com as estirpes INPA 03-11B e UFLA 03-84 caracterizadas como *Bradyrhizobium sp.*, recomendadas pela Rede de laboratórios para recomendação, padronização e difusão de tecnologia de inoculantes microbianos de interesse agrícolas para a cultura do feijão-caupi no Brasil (Campo & Hungria, 2007).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 10 x 4, com quatro repetições. O primeiro fator corresponde aos sete herbicidas [bentazon (1,2 L ha^{-1}), clethodim (0,6 L ha^{-1}), fomesafen (1,0 L ha^{-1}), fluazifop-p-butil (2,0 L ha^{-1}), fomesafen + fluazifop-p-butil (1,0 L ha^{-1}), oxadiazon (4,0 L ha^{-1}) e s-metolachlor (1,25 L ha^{-1})] e três tratamentos controle: testemunha (inoculada e sem aplicação de herbicida), um controle (sem inoculação e com adubação nitrogenada) e testemunha sem inoculação. O segundo fator constituiu-se de quatro épocas de avaliação (20, 30, 45 e 55 dias após semeadura do feijão-caupi).

Para o tratamento controle com o uso de nitrogênio, foi utilizado 50 kg ha^{-1} de N, sendo dividido em duas aplicações 20 kg de N no momento do plantio e 30 kg de N de cobertura 25 dias após a emergência das plantas na forma de uréia.

As aplicações dos herbicidas ocorrem utilizando-se de um pulverizador costal pressurizado com CO_2, bico XR 110 02 TEEJET, com volume de calda de 160 L ha^{-1}. A

aplicação do s-metolachor foi realizada em pré-emergência, no dia do plantio. Os demais herbicidas foram aplicados em pós-emergência, 15 dias após o plantio.

Para cada avaliação foram coletadas seis plantas de cada parcela. Posteriormente a raiz e os nódulos foram colocados em saco de papel e conduzidos para secagem em estufa por 72 horas a 65°C até atingir o peso constante. Em seguida foram obtidas as variáveis número de nódulos (NN), massa seca de nódulos (MSN).

Foi realizado a ANOVA e em seguido teste F, utilizando o teste de agrupamento de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade utilizando o programa Assistat versão 7.6 beta (Silva & Azevedo, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao número de nódulos (NN), os herbicidas de pós emergência fomesafen, fluazifop e a mistura fomesafen + fluazifop diferiram em relação à testemunha sem herbicidas. Entretanto, não houve diferença entre os herbicidas analisados, obtendo resultados semelhantes até aos 55 DAP (Figura 1A). A massa seca dos nódulos (MSN) foi afetada negativamente pelos tratamentos com herbicidas em relação à testemunha inoculada ($p<0,01$). Não houve diferença entre os herbicidas utilizados entre 45 a 55 DAP, sendo que o tratamento com fomesafen o que mais afetou a MSN (Figura 1B).

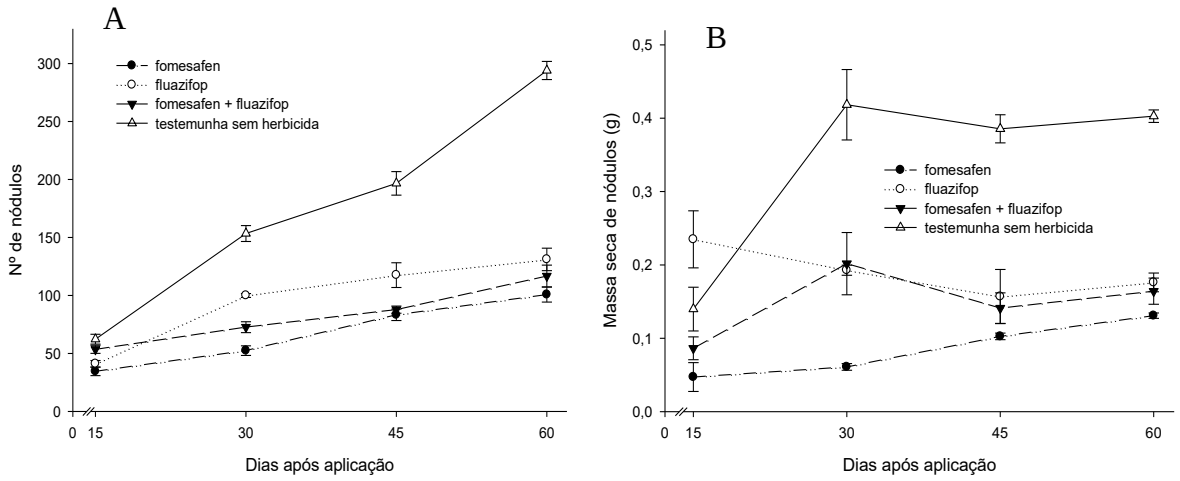


Figura 1: A) Número de nódulos (NN) e B) matéria seca de nódulos (MSN) associados a diferentes herbicidas: fomesafen, fluazifop e fomesafen + fluazifop (Robust) nas doses recomendadas em quatro épocas de avaliação em condições de campo.

Estudos realizados por Novo et al. (1998) concluiram que o fluazifop-p-butil, aplicado em pós emergência, em lavoura de amendoim, causou redução do número e da massa seca de nódulos aos 28 dias após a aplicação, com posterior recuperação.

Isso pode ser devido ao possível efeito sinergístico entre ambas as misturas, potencializando desse modo o efeito negativo desses compostos sobre os microrganismos do solo. Santos et al. (2005) avaliaram o efeito dos herbicidas fluazifop-p-butil e fomesafen, isolados e em mistura, nos atributos biológicos de qualidade do solo cultivado com feijão (*Phaseolus vulgaris*) em sistema de cultivo convencional e plantio direto. Em ambos os cultivos constataram-se maiores reduções na biomassa microbiana do solo tratado com a mistura de fluazifop-p-butil e fomesafen.

A alta persistência da mistura no solo é atribuída ao fomesafen, uma vez que o fluazifop-p-butil é pouco móvel no solo e tem persistência média de 30 dias, enquanto o fomesafen apresenta meia-vida de 60 a 180 dias (Rodrigues & Almeida, 2005). Por esse motivo a cultura do feijão-caupi, foi afetada negativamente por herbicida onde todo o ciclo da cultura o mesmo demostrou sua persistência.

O s-metolochlor e oxadiazon, em pré-mergência, reduziram drasticamente o NN até aos 55 DAP (Figura 2A). Para os herbicidas clethodim e oxadiazon, em pós-emergência, constatou-se mínima redução no NN aos 45 e 55 DAP, porém, aos 45 e 60 DAP não foram observados efeitos negativos dos produtos. A variável MSN apresentou comportamento semelhante ao NN (Figura 2B).

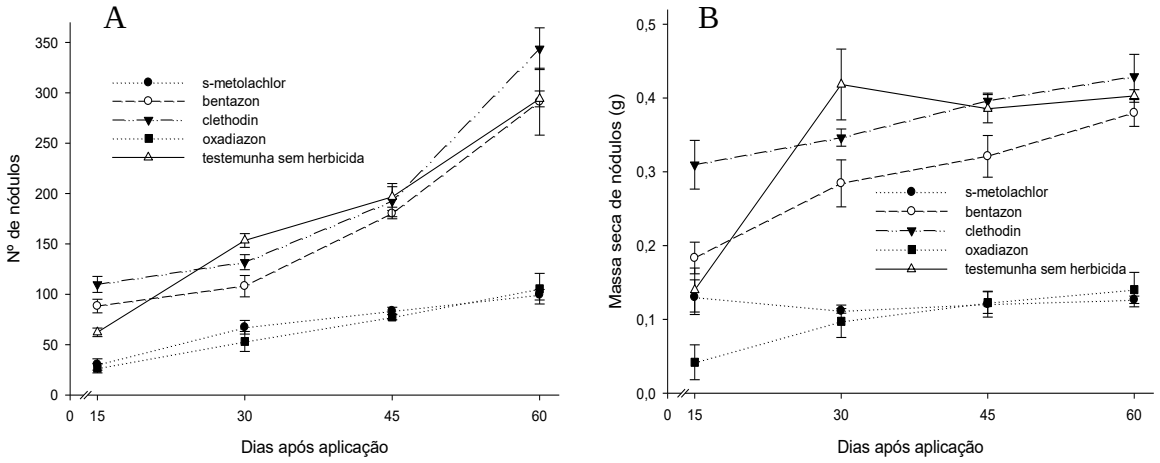


Figura 2: A) Número de nódulos (NN) e B) matéria seca de nódulos (MSN) associados a diferentes herbicidas: s-metolachor, bentazon, clethodim e oxadiazon nas doses recomendadas (DR) em quatro épocas de avaliação: 20, 30, 45 e 60 dias após o plantio (DAP) em condições de campo.

Deuber & Novo (2006) verificaram que houve tolerância das bactérias (*Bradyrhizobium*) aos herbicidas aos herbicidas diclosulam e flumetsulam, não havendo redução do NN ou MSN de plantas de soja.

CONCLUSÕES

A massa seca dos nódulos foi afetada negativamente pelo fomesafen, fluazifop e a mistura fomesafen + fluazifop. O bentazon e o clethodim pouco influenciaram na nodulação, sendo, portanto, potenciais herbicidas no manejo integrado de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPO, R. J.; HUNGRIA, M. Protocolo para análise da qualidade e da eficiência agronômica de inoculantes, estirpes e outras tecnologias relacionadas ao processo de fixação biológica do nitrogênio em leguminosas. In: REUNIÃO DA RELARE, 13, 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2007. p. 89-123.

CHAGAS JR., A. F. et al. Eficiência agronômica de estirpes de rizóbio inoculadas em feijão-caupi no Cerrado, Gurupi-TO. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.4, p.709-714, 2010.

DEUBER, R.; NOVO, M. C. S. Nodulação e desenvolvimento de plantas de soja IAC 19 com aplicação dos herbicidas diclosulam e flumetsulam. **Revista Brasileira de Herbicidas**, n.2, v.3, p.57-63, 2006.

FREIRE FILHO, F. R. et al. (Org.) Melhoramento genético. **Feijão caupi: avanços tecnológicos**. Brasília-DF, Embrapa Meio-Norte, 2005. p. 25-104.

JACQUES, R. J. S. et al. Sensibilidade de estirpes de *Bradyrhizobium* ao glyphosate. **Revista Ceres**, v.57, n1, p.28-33, 2010.

NOVO, M. C. S. S. et al. Influência de herbicidas aplicados em condições de pós-emergência no crescimento da planta e fixação simbiótica do nitrogênio na cultura do amendoim. **Scientia Agricola**, v.55, n.2, p.276-284, 1998.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. R**. Guia de herbicidas.** 4 ed. Londrina: Edição dos Autores, 2005. 648 p.

RUMJANEK, N. G. et al. Fixação biológica de nitrogênio. In: FREIRE FILHO, F. R. et al. (Ed.). Feijao-caupi: avanços tecnológicos. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2005. p. 279-335.

SANTOS, J. B. et al. Atividade microbiana do solo após aplicação de herbicidas em sistemas de plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, v.23, n.4, p.683-691, 2005.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat parao sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.4,n.1, p71-78, 2002.

COMPORTAMENTO DE PASTEJO ANIMAL NAS PROXIMIDADES DE ESPINHO AGULHA

SILVA, H. M. (UFMT, Barra do Garças/MT - heloisa.ms@hotmail.com); FERREIRA, C. P. (UFMT, Barra do Garças/MT – camilapaula.ferreira@hotmail.com); MARCHI, S. R. (UFMT, Barra do Garças/MT – sidneimarchi.ufmt@gmail.com); OLIVEIRA, D. A. (UFMT, Barra do Garças/MT - diego-oliveira-87@hotmail.com); MIRANDA, E. N. (UFMT, Barra do Garças/MT - miranda.e.n@hotmail.com); MORAES, J. B. (UFMT, Barra do Garças/MT),

RESUMO: O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da proximidade e da espécie de planta daninha sobre o comportamento de pastejo de bovinos em áreas de pastagens infestadas por plantas que possuem estruturas contundentes. Para tanto, um experimento foi instalado no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições, onde os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 2 x 3, a saber: duas **espécies de plantas daninhas** (espinho agulha e unha de boi), associados a três níveis do **fator proximidade** das plantas daninhas, a saber: 0-50, 50-100 e 100-150 cm de distância em relação ao caule principal da planta daninha estudada. O consumo das plantas forrageiras pelos animais foi avaliado a 0, 3, 6, 9 e 15 dias após o início de pastejo (DAP), ocasiões em que foi coletada amostra pelo corte da forrageira a 10 cm de altura do solo em área delimitada por quadrado metálico de 0,25 m x 0,25 m escolhida aleatoriamente dentro da unidade experimental. Após, as amostras foram destinadas para avaliação da disponibilidade total de biomassa seca ($MS.m^{-2}$) e calculada a oferta real de forragem (ORF) em função da ingestão animal. O comportamento de pastejo evidenciado pelos animais neste experimento permite inferir que a presença de plantas de espinho agulha (*Dasyphyllum brasiliensis*) influência negativamente na disponibilidade ou mesmo no acesso ao alimento, mesmo que a área esteja produzindo forragem, implicando em redução na capacidade de suporte animal nas proximidades do caule principal da planta.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, *Dasyphyllum brasiliensis*, forragem, consumo animal

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas frequentemente fazem parte do processo de degradação das pastagens, uma vez que elas diretamente exercem pressão de competição por espaço, luz, água e nutrientes, ocasionando a redução das reservas fisiológicas das forrageiras.

Entretanto, as plantas daninhas também podem exercer influencia sobre o outro componente importante do sistema ecopastoril, ou seja, o animal. É o caso de plantas que contém estruturas contundentes ou urticantes capazes de modificar a forma com que esta forragem está disponível ao animal, podendo ser responsável, em última análise, pela quantidade dos nutrientes ingeridos em pastejo.

Tem sido demonstrado experimentalmente que os animais possuem certa sabedoria por ocasião da escolha de alimentos, de forma que esteja assegurado o balanço vital de nutriente (MERTENS, 1994). Assim, em uma pastagem, o animal deve procurar e escolher seu alimento, o qual pode se apresentar para ele segundo diferentes tipos de estrutura quanto à qualidade e abundância variáveis no tempo e no espaço (O'REAGAIN e SCHWARTZ, 1995).

Assim, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da proximidade e da espécie de planta daninha sobre o comportamento de pastejo de bovinos em áreas de pastagens infestadas por plantas que possuem estruturas contundentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em pastagem de capim-braquiarão (*Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf) e de plantas daninhas de hábito perene. Inicialmente, toda a área foi roçada com o auxílio de uma roçadeira de facas giratórias, cujo objetivo foi estimular a produção de nova biomassa aérea por parte da forrageira e da comunidade infestante.

A área experimental foi isolada quanto à permanência de animais e, após a plena recuperação da parte aérea da forrageira e das plantas daninhas, foi permitido o acesso do gado bovino em sistema de pastejo contínuo e na intensidade equivalente a 2,4 UA.ha^{-1} para avaliação do consumo da forrageira.

O experimento foi locado em delineamento experimental de blocos ao acaso, quatro repetições onde os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial constando do **fator espécie de planta daninha** (com e sem estrutura contundente), associados a três níveis do **fator proximidade** das plantas daninhas, a saber: 0-50, 50-100 e 100-150 cm de distância em relação ao caule principal da planta daninha estudada.

As espécies de plantas daninhas presentes foram o espinho agulha (*Dasyphyllum brasiliensis* (Spreng.) Cabrera), cujos indivíduos apresentavam altura média de 1,55 m, biomassa seca média de 493,9 g.m^{-2}, 251 acúleos.m^{-1} de caule com tamanho médio de 1,97 cm^{-1}; e a unha de boi (*Bauhinia forticata* Link.), o qual apresentava altura média de 1,67 m e biomassa seca média de 383,1 g.m^{-2}.

O consumo das plantas forrageiras pelos animais foi avaliado a 0, 3, 6, 9 e 15 dias após o início de pastejo (DAP), ocasiões em que foi coletada amostra pelo corte da

forrageira a 10 cm de altura do solo em área delimitada por quadrado metálico de 0,25 m x 0,25 m escolhida aleatoriamente dentro da unidade experimental. Após, as amostras foram destinadas para avaliação da disponibilidade total de biomassa seca ($MS.m^{-2}$) e calculada a oferta real de forragem (ORF) em função da ingestão animal, conforme Mezzalira et al (2011).

Os dados de oferta real de forragem (ORF) foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é possível observar que a quantidade de forragem disponível para os animais no início do período experimental (0 DAP) era estatisticamente inferior na região 50 cm próxima ao caule, quando comparada com a maior distância equivalente a 150 cm de distância do caule das plantas de espinho agulha (DASBR). Este fato possivelmente é devido à competição estabelecida durante o período de reposição de matéria verde após a realização da roçada mecânica. Já a oferta real de forragem foi praticamente a mesma na situação em que envolvia a unha de boi (BAUFF).

A avaliação realizada três dias após o início do pastejo (3 DAP) revelou que os animais pastejaram o capim-braquiarão, independentemente da distância e da espécie de planta daninha envolvida na associação.

Após o sexto dia de pastejo contínuo já é possível observar acentuada diminuição da ORF. Também é possível verificar que os animais apresentaram preferência pelas áreas mais distantes do DASBR, especialmente as distâncias de 50-100 e 100-150 cm do ramo principal, uma vez que a ORF foi estatisticamente superior às demais regiões avaliadas. A preferência na escolha do local de ingestão alimentar pelos bovinos torna-se ainda mais evidente na avaliação realizada aos 9 e 15 DAP, onde a ORF reduziu ainda mais naqueles locais mais distantes das plantas de DASBR e nas áreas onde havia BAUFF (Tabela 1).

Na Figura 1, onde a ingestão alimentar dos bovinos está representado pela evolução da ORF, fica evidente a capacidade de escolha demonstrada pelos bovinos, uma vez que a procura por alimento foi realizada apenas nos três primeiros dias de pastejo e foi praticamente zero na faixa de 0-50 cm de distância do caule de DASBR ao longo de todo o período experimental.

De acordo com Carvalho e Moraes (2005), o animal transmite sinais, via comportamento ingestivo, sobre a estrutura da pastagem quanto à abundância e qualidade de seu ambiente pastoril e a redução na disponibilidade de alimento obtida neste experimento praticamente obrigou os animais a se aproximarem mais das plantas contendo

acúleos à partir dos 6 DAP, especialmente na distância de 50-100 cm onde a ORF foi estatisticamente semelhante à ORF obtida na mesma distância de BAUFF.

Tabela 1. Oferta real de forragem (kg MS.kg PV^{-1}) obtida em função da distância e da espécie de planta daninha. Barra do Garças-MT, 2011.

Distância (cm)	O DAP\1		3 DAP		6 DAP		9 DAP		15 DAP	
	DASBR\2	BAUFF\3	DASBR	BAUFF	DASBR	BAUFF	DASBR	BAUFF	DASBR	BAUFF
0-50	179,58 Ba	208,30 Aa	134,34 Aa	132,34 Aa	130,38 Aa	71,20 Ab	129,83 Aa	51,11 Ab	129,10 Aa	34,72 Ab
50-100	217,44 ABa	162,85 Ab	154,96 Aa	122,43 Ab	74,77 Ba	65,47 Ab	54,77 Ba	47,41 Aa	35,93 Ba	33,12 Aa
100-150	254,51 Aa	208,19 Ab	149,48 Aa	135,33 Aa	78,03 Ba	72,85 Aa	56,54 Ba	52,13 Aa	37,03 Ba	34,48 Aa
F Espécie (E)	$4,27^{NS}$		12,14*		135,85*		181,16*		302,12*	
F Distância (D)	7,53*		$1,28^{NS}$		80,78*		126,84*		265,87*	
F (E x D)	7,63*		3,63*		67,85*		117,48*		255,36*	
F Bloco	$1,66^{NS}$		$2,31^{NS}$		$2,87^{NS}$		$2,48^{NS}$		$1,63^{NS}$	
C.V. (%)	9,93		8,26		6,28		8,41		9,24	

NS – Não significativo. * Significativo a 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\1 – Dias após pastejo

\2 – DASBR (*Dasyphyllum brasiliensis*)

\3 – BAUFF (*Bauhinia forticata*)

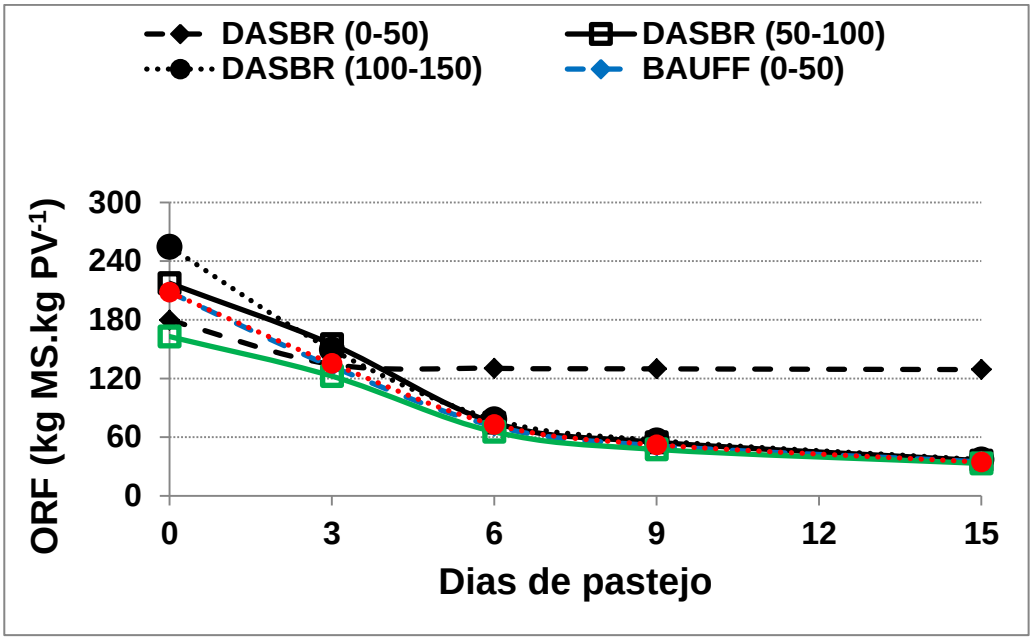


Figura 1. Evolução gráfica da oferta real de forragem obtida em função da espécie e da distância da planta daninha. Barra do Garças, MT. 2012.

CONCLUSÃO

O comportamento de pastejo evidenciado pelos animais neste experimento permite inferir que a presença de plantas de espinho agulha (*Dasyphyllum brasiliensis*) influência negativamente na disponibilidade ou mesmo no acesso ao alimento, mesmo que a área esteja produzindo forragem, implicando em redução na capacidade de suporte animal nas proximidades do caule principal da planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: **MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGEM**, 1., 2005, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2005. p.1-20.

MERTENS. D. R., Regulation of forage intake. In: FAHEY, Jr; **Based on the National Conference on Forage Qualitty; Forage quality, evaluation, and utilization**. American Society of Agronomy, inc. Madson, Wisconsin 1994.

MEZZALIRA, J. C. et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de bovinos em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 1114-1120. 2011.

O'REAGAIN, P.J., SCHWARTZ, J. Dietary selection and foraging strategies of animals on rangeland. Coping with spatial and temporal variability. In: **Recent Developments In The Nutrition Of Herbivores**. International Symposium on the nutrition of herbivores, 4, Clermont-Ferrand,1995. p.419-424.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DERIVA SIMULADA DE HERBICIDAS UTILIZADOS EM CANA-DE-AÇÚCAR EM ALFACE

MORO, M. S. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – msmoro_@hotmail.com), YAMAUTI, M. S. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - micheliyamauti@yahoo.com.br), NEPOMUCENO, M. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – mariluce_n@hotmail.com), ALVES, P. L. C. A (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da deriva simulada de subdoses de diversos herbicidas utilizados em cana-de-açúcar sobre a cultura da alface (*Lactuca sativa*). Os experimentos foram instalados no Laboratório de Plantas Daninhas da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, SP. Os tratamentos constituiram dos herbicidas: 2,4 – D, metsulfuron – methyl, sulfentrazone, carfentrazone - ethyl, hexazinone, tebuthiuron, mesotrione, amircabazone, clomazone, glyphosate, imazapic, isoxaflutole, diuron + hexazinone e trinexapac - ethil nas subdoses de 0,5% e 1% da dose recomendada de cada produto para a cultura de cana-de-açúcar. Foi instalado um experimento para cada subdose, resultando em dois experimentos, com os tratamentos em 4 repetições, em um delineamento inteiramente casualizado. As simulações foram realizadas nos estádios V3-V4 da cultura. Foram avaliados: teor de clorofila total, massa fresca, massa seca e quantidade de folhas presentes em cada planta, além da descrição dos sintomas apresentados. Os dados foram submetidos ao teste F e as médias comparadas pelo Tukey a 5% de probabilidade. Não houve efeito sobre as características avaliadas com a subdose 0,5%. Com a subdose 1%, apenas o herbicida metsulfuron – methyl resultou em efeito negativo nas plantas de alface, causando morte dessas.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, fitotoxicidade, planta daninha.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é um dos principais produtos agrícolas do Brasil, sendo cultivada desde a época da colonização e em contínua expansão: a área cultivada é de 8033,6 mil hectares, com uma produtividade de 77,798 kg ha^{-1} (CONAB, 2011), sendo as regiões centro-sul e nordeste do país as responsáveis pela maior concentração da produção brasileira de cana-de-açúcar (ÚNICA, 2011).

Segundo Freitas et al (2004), o controle químico de plantas daninhas em áreas com cana-de-açúcar é uma pratica bastante difundida em todo o país. A aplicação de herbicidas

pode ser realizada através da utilização de pulverizadores acoplados em tratores ou com aeronaves (ANDEF, 2010).

Segundo Durigan (1989), quando se aplica determinado herbicida, geralmente, busca-se colocar a quantidade certa de ingrediente ativo no alvo desejado, com máxima eficiência e de maneira mais econômica possível, sem afetar o meio ambiente. Todavia, apesar de vários estudos sobre essa tecnologia de aplicação, são constatados muitos casos de intoxicação de plantas devido à dispersão das gotas para as plantas não-alvo, intoxicando-as – esse fenômeno é identificado como deriva (Ronchi & Silva, 2004).

O dano causado pela deriva de herbicidas é reconhecido como um problema em muitas áreas (Hemphill Jr. & Montgomery, 1981) e a sua detecção tem grande importância, pois, enquanto as perdas ocasionadas por esse fator não forem facilmente identificadas, produtores de plantas sensíveis em áreas adjacentes podem ter substanciais reduções na produção sem identificar a verdadeira causa (Schroeder et al., 1983). O grau de injúria e os sintomas observados são afetados por fatores como a espécie, o estádio de desenvolvimento da planta, o clima, o mecanismo de ação e a dose do herbicida (Al-Khatib et al., 2003).

Áreas de produção de hortaliças podem estar localizadas nas proximidades de áreas de plantio de cana-de-açúcar, onde a utilização de herbicidas pode afetar as culturas não-alvo por meio da deriva. Assim o desenvolvimento de várias culturas produtoras de alimentos, incluindo as espécies hortícolas, pode ser afetado tanto qualitativa como quantitativamente quando expostas a subdoses de herbicidas (Rigoli et al., 2008).

A alface (*Lactuca sativa*) do tipo Americana (Great Lakes), possui folhas crespas e largas de coloração verde claro, com cabeça grande e compacta, possui um miolo mais denso e crocante. Segundo FERREIRA E ÁQUILA (2000), a alface é uma das espécies sensíveis, sendo amplamente utilizada em biotestes de laboratório, apresentando sintomas mesmo em baixas concentrações.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos causados pela deriva simulada de duas subdoses de herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar aplicados sobre a alface.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na área anexa ao Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal – SP.

O estudo foi realizado em vasos com um volume de 3,375 dm³ (15x15x15 cm), sendo o substrato constituído de terra e torta de filtro (na proporção 2:1 v/v). Em cada vaso foi transplantada uma muda de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Americana (Great Lakes) com

cerca de 3 folhas totalmente expandidas. As mudas ficaram protegidas por um período de cinco dias com sombrite 50% para sua adaptação ao ambiente.

A simulação de deriva foi realizada quando as plantas estavam no estádio de desenvolvimento vegetativo V3-V4 (3 a 4 folhas verdadeiras) em cada subdose.

As subdoses aplicadas foram de 0,5% e 1% da dose recomendada para a aplicação no cultivo da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp. L.) (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos e doses recomendadas dos respectivos produtos

Tratamento	Produto	Ingrediente ativo	Dose recomendada
Testemunha	-		-
1	Aminol	2,4 - D	0,5 a 1,5 L ha^{-1}
2	Ally	metsulfuron - methyl	30 g ha^{-1}
3	Aurora	carfentrazone - ethyl	50 a 200 ml ha^{-1}
4	Boral	sulfentrazone	1,2L ha^{-1}
5	Broker	hexazinone	200 a 500 g ha^{-1}
6	Combine	tebuthiuron	1,6 a 2,4 L ha^{-1}
7	Callisto	mesotrione	0,25 a 0,3Lha^{-1}
8	Dinamic	amircabazone	1,5 a 2,0 kg ha^{-1}
9	Magister	clomazone	1,8 a 2,2 L ha^{-1}
10	Glifosato	glyphosate	200 ml ha^{-1}
11	Plateau	imazapic	350 g ha^{-1}
12	Provence	isoxaflutole	100 a 350 g ha^{-1}
13	Velpar	diuron + hexazinone	1,4 a 2,3 kg ha^{-1}
14	Moddus	trinexapac - ethyl	0,8 a 1,2 L ha^{-1}

A aplicação dos herbicidas foi realizada com o auxilio de um pulverizador costal à pressão constante (CO2), acoplado a uma barra contendo 4 pontas de pulverização do tipo “leque” (XR11002) regulado para um gasto de volume de calda de 200 L ha^{-1}.

Cada subdose foi considerada um experimento, resultando em dois experimentos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, apresentando quinze tratamentos com quatro repetições para cada experimento.

Na ocasião do término de cada experimento, foi feita a quantificação de clorofila total na quarta folha com a utilização do clorofilômetro (FALKER CFL1030) e a análise da produtividade através da massa fresca, massa seca e número de folhas.

Com o término experimento, aos 21 dias após a simulação, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As injurias causadas pelos herbicidas na subdose de 0,5% caracterizaram-se por clorose internerval (clomazone, 2,4 – D, tebuthiuron, metsulfuron – methyl, imazapic, trinexapac – ethyl, hexazinone, glyphosate, amircabazone, mesotrione, isoxaflutole e diuron + hexazinone), necrose nos bordos das folhas (trinexapac – ethyl e isoxaflutole) e necrose

pontual (carfentrazone – ethyl), porém houve recuperação total dos sintomas ao término do ensaio. Assim, não houve diferença significativa dos tratamentos com relação ao controle para o teor de clorofila total, massa seca, massa fresca e número de folhas (Tabela 2).

Tabela 2. Efeito da subdose 0,5% de herbicidas sobre o teor de clorofila total, massa fresca, massa seca e número de folhas de *Lactuca sativa*.

Trat.	Clorofila (UR)	Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)	N° Folhas
Testemunha	39,925 a	105,60 a	6,18 a	18,75 a
2,4 - D	39,7 a	82,61 a	5,33 a	17,75 a
metsulfuron - methyl	38,55 a	82,21 a	5,29 a	17,75 a
carfentrazone - ethyl	36,75 a	83,40 a	5,07 a	17,25 a
sulfentrazone	36,73 a	101,44 a	6,82 a	18,25 a
hexazinone	44,48 a	99,43 a	5,20 a	18,75 a
tebuthiuron	39,48 a	78,70 a	5,31 a	17,25 a
mesotrione	41,63 a	92,45 a	5,26 a	17,75 a
amircabazone	36,75 a	87,90 a	5,51 a	17,25 a
clomazone	33,68 a	85,44 a	5,23 a	17,00 a
glyphosate	39,40 a	107,65 a	6,80 a	18,25 a
imazapic	41,60 a	86,44 a	5,51 a	18,00 a
isoxaflutole	35,88 a	66,62 a	4,07 a	16,00 a
diuron + hexazinone	43,78 a	72,70 a	4,88 a	16,50 a
trinexapac - ethyl	36,38 a	98,48 a	5,84 a	18,50 a
CV (%)	17,08	23,83	20,39	8,67

As injurias causadas pelos herbicidas na subdose de 1% caracterizaram-se por clorose internerval (isoxaflutole, mesotrione e amircabazone), necrose parcial das folhas (sulfentrazone, mesotrione, tebuthiuron, amircabazone, hexazinone e diuron + hexazinone), necrose pontual (isoxaflutole, amircabazone e carfentrazone – ethyl), causada por contato na superfície adaxial, encarquilhamento (metsulfuron – methyl, sulfentrazone, tebuthiuron e clomazone), parada de crescimento (metsulfuron – methyl) acentuados e levaram até mesmo a morte da planta, como no caso do uso de metsulfuron – methyl (Tabela 3).

Como houve morte das plantas causada pelo herbicida metsulfuron – methyl, ele resultou em zero para todas as variáveis analisadas (Tabela 2). Com relação aos demais herbicidas, não houve efeito sobre o teor de clorofila total, exceção. Para a massa fresca das plantas, os herbicidas que levaram a menor produção foram metsulfuron - methyl e carfentrazone - ethyl, apesar de notar-se um incremento no crescimento com alguns herbicidas, como o hexazinone, os mesmos não diferiram do controle. O mesmo ocorreu para a massa seca, com exceção do metsulfuron - methyl. Já para o número de folhas, houve incremento com a maioria dos herbicidas, sendo que o maior aumento no número de folhas foi obtido com o herbicida sulfentrazone com relação ao controle sem aplicação de herbicidas.

Tabela 3. Efeito da subdose 1% de herbicidas sobre o teor de clorofila, massa fresca, massa seca e número de folhas de *Lactuca sativa*.

Trat.	Clorofila (UR)	Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)	N° Folhas
testemunha	27,30 a	2,67 ab	48,80 ab	13,75 b
2,4 - D	22,00 a	4,11 ab	76,94 a	17,75 ab
metsulfuron - methyl	0,00 b	0,00 c	0,00 b	0,00 c
carfentrazone - ethyl	26,60 a	3,75 bc	61,37 ab	17,75 ab
sulfentrazone	28,18 a	5,65 ab	117,80 a	20,50 a
hexazinone	28,75 a	7,57 a	108,90 a	18,50 ab
Tebuthiuron	27,98 a	4,49 ab	94,02 a	18,25 ab
mesotrione	21,88 a	4,27 ab	100,23 a	17,00 ab
amircabazone	27,05 a	4,53 ab	92,96 a	18,25 ab
clomazone	22,04 a	2,35 ab	47,53 ab	14,00 b
glyphosate	20,60 a	5,42 ab	115,33 a	19,00 ab
imazapic	23,70 a	4,84 ab	90,61 a	19,75 ab
isoxaflutole	28,40 a	4,28 ab	97,97 a	17,75 ab
diuron + hexazinone	30,32 a	4,85 ab	93,40 a	18,75 ab
trinexapac - ethyl	31,23 a	5,59 ab	113,27 a	18,75 ab
CV (%)	23,62	37,27	36,09	15,11

CONCLUSÕES

Não houve efeito sobre as características avaliadas com a subdose 0,5%. Com a subdose 1%, apenas o herbicida metsulfuron – methyl resultou em efeito negativo nas plantas de alface, causando morte dessas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-KHATIB, K. et al. Grain sorghum response to simulated drift from glufosinate, glyphosate, imazethapyr and sethoxydim. **Weed Technology**, v. 17, n. 2, p. 261-265, 2003.

ANDEF (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL). Manual de tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários. São Paulo, 2010.

CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO). Acompanhamento da safra Brasileira – Cana-de-açúcar, 2011.

DURIGAN, J. C. Comportamento de herbicidas no ambiente. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1989, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SBS/ABRACAVE/SIF, 1989.

FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.F.A. **Alelopatia**: uma área emergente da ecofisiologia, 2000.

FREITAS, S.P. et al. Controle químico de *Rottboelia exaltata* em cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.22, n.3, p.461-466, 2004.

RIGOLI, R. P. et al. Resposta de plantas de beterraba (*Beta vulgaris*) e de cenoura (*Daucus carota*) à deriva simulada de glyphosate. **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 451-456, 2008.

SCHROEDER, G. L.; COLE, D. F.; DEXTER, A. G. Sugarbeet (*Beta vulgaris* L.) response to simulated herbicide spray drift. **Weed Science**, v. 31, p. 831-836, 1983.

ÚNICA – União da Indústria de Cana de Açúcar. Disponível em <http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>. Acesso em: 16 de abr 2011

INFLUÊNCIA DO MANEJO MECÂNICO DE COBERTURAS VEGETAIS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA SOJA

FERREIRA, M.C.(cfmagda@yahoo.com.br); RODRIGUES, B.N.(noedi@iapar.br)

RESUMO: o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência das coberturas de inverno sem manejo e manejadas com rolo faca na infestação e no controle de plantas daninhas na cultura da soja em plantio direto. Utilizou-se delineamento experimental de blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Os tratamentos foram: 1-sem cobertura; 2-aveia preta consorciada com tremoço branco; 3-aveia preta com nabo forrageiro; 4-aveia preta solteira; 5-aveia preta com ervilha forrageira; 6-aveia preta com centeio; 7-aveia preta com centeio e nabo forrageiro; 8-cobertura natural. Os sub tratamentos foram: 1-rolo faca no manejo das coberturas e capina manual na soja; 2-rolo faca no manejo das coberturas e ausência de controle de plantas daninhas na soja; 3-sem manejo das coberturas e sem controle de plantas daninhas na soja. O tratamento aveia preta com centeio foi o mais eficiente tanto em relação à capacidade de suprimir a infestação de plantas daninhas como em produtividade da soja. Com relação aos manejos, os maiores índices de produtividade foram obtidos no sub tratamento com rolo faca e capina.

Palavras-chave: consórcio, plantio direto, alelopatia.

INTRODUÇÃO

A soja é a cultura de maior importância no agronegócio brasileiro, cultivada em todas as regiões do Brasil, destacando-se como o segundo maior produtor mundial e com grande potencial de expansão em área cultivada nas próximas décadas (DALL' AGNOL e HIRAKURI, 2009). No sistema orgânico, um dos maiores entraves enfrentados pelo agricultor no momento de converter suas lavouras é o manejo de plantas daninhas (MEDEIROS et al. 2006) que possuem alta capacidade de competição em relação às espécies cultivadas e economicamente importantes. No sistema de plantio direto orgânico, plantas de cobertura com grande capacidade de supressão de plantas daninhas são roladas na fase de formação de grãos ou deixadas para completar o ciclo. Segundo ANTONIOL e SHIRATSUCHI, (2003) a ocupação do solo por plantas para formação de cobertura morta ou adubação verde exerce forte pressão sobre as plantas daninhas, impedindo que elas cresçam e produzam propágulos em grande quantidade. A utilização de consórcios de gramíneas e leguminosas pode prolongar o período de permanência das coberturas no solo

e conseqüentemente promover um possível efeito alelopático mais duradouro, podendo controlar a infestação de plantas daninhas tanto de gramíneas quanto dicotiledôneas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influencia das coberturas vegetais de inverno manejadas com rolo faca e sem manejo na infestação e no controle de plantas daninhas na cultura da soja em plantio direto, permitindo a adoção do sistema de plantio direto na produção orgânica.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR, Londrina, Paraná. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e três repetições. Os tratamentos foram: 1) sem cobertura (mantido no limpo através de capinas manuais até o momento do manejo das coberturas); 2) A+T = aveia preta (*Avena strigosa*) consorciada com tremoço branco (*Lupinus albus*); 3) A+N = aveia preta com nabo forrageiro (*Raphanus sativus*); 4) A = aveia preta isoladamente; 5) A+E = aveia preta com ervilha forrageira (*Pisum sativum*); 6) A+C = aveia preta com centeio (*Secale cereale*); 7) A+C+N = aveia preta com centeio e nabo forrageiro; 8 - cobertura natural (pousio de inverno). Os sub tratamentos foram constituídos por três diferentes tipos de manejo das coberturas vegetais de inverno e de controle de plantas daninhas na cultura da soja: 1 – utilização de rolo faca no manejo das coberturas seguido de semeadura da soja e capinas manuais na cultura da soja; 2 – utilização de rolo faca no manejo das coberturas, semeadura da soja e ausência de controle de plantas daninhas na cultura da soja; 3 – sem manejo das coberturas vegetais, semeadura da soja e ausência de controle de plantas daninhas na cultura da soja. As culturas de inverno utilizadas foram: aveia-preta IAPAR-61; centeio IPR-89; nabo forrageiro IPR-116; ervilha-forrageira IAPAR 83 e tremoço- branco cv. Floresta. Aos 107 dias após a semeadura das culturas de inverno foi realizado o manejo com rolo faca nas sub-parcelas 1 e 2. Aos 32 dias após o manejo das coberturas, foi realizada a semeadura da soja, cultivar CD 215, em sistema de semeadura direta para todos os tratamentos. Aos 100 dias após a semeadura da soja foram feitas avaliações visuais em porcentagem de controle de plantas daninhas por espécie na escala de 0 a 100% onde 0 = nenhum controle e 100% = controle total. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O presente trabalho fez parte da tese de doutorado da aluna Magda Cristiane Ferreira da Universidade Estadual de Londrina – PR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais espécies de plantas daninhas que ocorreram no experimento foram *Brachiaria plantaginea, Digitaria ciliaris, Cenchrus echinatus, Richardia brasiliensis, Bidens pilosa, Alternanthera tenella* e *Ipomoea triloba*. Aos 100 dias após a semeadura da soja (DAS), nenhuma das coberturas foi capaz de impedir a infestação por *B. plantaginea*. Embora a porcentagem de controle tenha ficado bem abaixo de 80% a cobertura de A+C apresentou-se como o melhor tratamento (Tabela 1). Para *D. ciliaris,* no tratamento sem cobertura aos 100 DAS, foi observado 100 % de controle. Também foi possível observar diminuição na infestação dessa espécie no tratamento A+C+N sem manejo, com 88% de controle (Tabela 2). A espécie *C. echinatus* só não foi bem controlada nos tratamentos com aveia solteira e no pousio (Tabela 3). Para *R. brasiliensis* a infestação por esta espécie diminuiu em todos os tratamentos e subtratamentos e ficou abaixo de 80% somente no tratamento com pousio e sem manejo (Tabela 4). O controle de *B. pilosa* ficou abaixo de 80% somente nas coberturas de aveia solteira e A+C no subtratamento sem manejo (Tabela 5). Para *A. tenella* os melhores controles foram obtidos nos tratamentos sem cobertura, aveia solteira, A+T e A+N nas três modalidades estudadas (Tabela 6). O controle de *I. triloba* foi deficiente na maioria dos tratamentos (Tabela 7). De maneira geral, o consórcio aveia preta + centeio foi o que apresentou maior potencial de controle de plantas daninhas e consequentemente a maior produtividade da soja. Esse consórcio tem grande potencial para ser utilizado na agricultura orgânica. Os maiores índices de produtividade foram obtidos com rolo faca no manejo seguido de capina na cultura da soja (Tabela 8).

Tabela 1 – Porcentagens de controle de *B. plantaginea* aos 100 DAS da soja.

Subt/Tratamento	S/cobertura	A+T	A+N	A	A+E	A+C	A+C+N	Pousio
Rolado/capinado	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
Rolado	0 B b	0 B b	2 B b	20 B ab	23 B ab	47 B a	7 B b	15 B b
Sem manejo	0 B c	0 B c	10 B bc	17 B ab	40 B ab	47 B a	8 B c	23 B ab

CV (%) = 3,93

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não se diferenciam estatisticamente com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Porcentagens de controle de *D. ciliaris* aos 100 DAS da soja.

Subt/Tratamento	S/cobertura	A+T	A+N	A	A+E	A+C	A+C+N	Pousio
Rolado/capinado	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
Rolado	100 A a	92 A a	50 B bc	16 B cd	17 C cd	50 B bc	62 B ab	10 C d
Sem manejo	100 A a	78 A ab	55 B bc	20 B c	57 B bc	70 AB ab	88 AB ab	58 B bc

CV (%) = 4,91

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não se diferenciam estatisticamente com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Porcentagens de controle de *C. echinatus* aos 100 DAS da soja.

Subt/Tratamento	S/cobertura	A+T	A+N	A	A+E	A+C	A+C+N	Pousio
Rolado/capinado	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
Rolado	100 A a	98 A ab	81 B b	48 B c	85 B ab	99 A a	92 AB ab	23 B d
Sem manejo	100 A a	92 A ab	82 B b	52 B c	97 AB ab	99 A ab	82 B b	18 B d
CV (%) 5,95								

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não se diferenciam estatisticamente com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4 - Porcentagens de controle de *R. brasiliensis* aos 100 DAS da soja.

Subt/Tratamento	S/cobertura	A+T	A+N	A	A+E	A+C	A+C+N	Pousio
Rolado/capinado	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
Rolado	100 A a	100 A ab	99 A ab	93 AB ab	95 A ab	100 A a	99 A ab	83 B b
Sem manejo	100 A a	99 A a	96 A a	85 B a	93 A a	97 A a	97 A a	48 C b
CV (%) = 8,14								

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não se diferenciam estatisticamente com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 5 - Porcentagens de controle de *B. pilosa* aos 100 DAS da soja.

Subt/Tratamento	S/cobertura	A+T	A+N	A	A+E	A+C	A+C+N	Pousio
Rolado/capinado	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
Rolado	100 A a	99 A a	99 A a	87 B bc	92 AB ab	80 B c	97 AB ab	95 A ab
Sem manejo	100 A a	95 A ab	98 A ab	72 C c	88 B b	58 C d	90 B ab	98 A ab
CV (%) = 7,00								

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não se diferenciam estatisticamente com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 6 - Porcentagens de controle de *A. tenella* aos 100 DAS da soja.

Subt/Tratamento	S/cobertura	A+T	A+N	A	A+E	A+C	A+C+N	Pousio
Rolado/capinado	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
Rolado	100 A a	82 B ab	88 A ab	85 B ab	77 B b	35 C c	88 AB ab	70 B b
Sem manejo	100 A a	85 B abc	90 A ab	82 B abc	82 B abc	65 B c	78 B bc	77 B bc
CV (%) = 8,57								

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não se diferenciam estatisticamente com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 7 - Porcentagens de controle de *I. triloba* aos 100 DAS da soja.

Subt/Tratamento	S/cobertura	A+T	A+N	A	A+E	A+C	A+C+N	Pousio
Rolado/capinado	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
Rolado	100 A a	92 A ab	80 B abc	53 B cd	30 B ef	20 B f	48 B de	68 B bcd
Sem manejo	100 A a	83 A ab	60 C b	32 C c	7 C c	15 B c	28 C c	65 B b
CV (%) = 13,31								

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não se diferenciam estatisticamente com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 8. Produtividade de soja (kg/ha).

Subt./trat.	S/cob.	A+T	A+N	A	A+E	A+C	A+C+N	Pousio
Rol./cap.	3588 Ab	3933 Aab	4087 Aab	4383 Aa	4470 Aa	4485 Aa	3998 Aab	4131 Aab
Rolado	0 Bc	0 Bc	507 Cbc	1201 Bab	660 Cab	1509 Ba	654 Bbc	212 Bc
S/manejo	0 Bd	0 Bd	1117 Bbc	1220 Babc	1683 Bab	1888 Ba	907 Bc	0 Bd
CV=11,47%								

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não se diferenciam estatisticamente com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

1 - O consórcio de aveia preta com centeio foi o mais eficiente tanto em relação a capacidade de suprimir a infestação de plantas daninhas como em produtividade da soja.
2 - Os maiores índices de produtividade foram obtidos com rolo faca no manejo seguido de capina na cultura da soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONIOL, J. R.; SHIRATSUCHI, L. S. Manejo integrado de plantas invasoras na agricultura orgânica. Planaltina DF: Embrapa cerrado, 2003. 28p. (Documento 106).

DALL´AGNOL, A; HIRAKURI, M. C. Realidade e perspectivas do Brasil na produção de alimentos e agroenergia, com ênfase na soja. Disponível em: <www.grupocultivar.com.br/arquivos/agronegocio_soja.pdf> acesso em 13 janeiro 2009.

MEDEIROS, M.; NÓBREGA, L. H. P.; OPAZO, M. A. U. Qualidade e rendimento de sementes de soja produzidas sob cultivo orgânico em plantio direto e preparo reduzido do solo. Acta Scientiarum Agronomy. Maringá, v. 28, n. 1, p. 83 - 89, 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

RESISTÊNCIA CRUZADA AOS HERBICIDAS DOS GRUPOS QUÍMICOS IMIDAZOLINONAS, SULFONILURÉIAS, SULFONANILIDAS E PYRIMIDYL-BENZOATOS EM BIÓTIPOS DE *Euphorbia heterophylla* L. COM RESISTÊNCIA A INIBIDORES DA PROTOX

XAVIER, E. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com), TREZZI, M. M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), DIESEL, F. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli_diesel@hotmail.com), MARCHESAN, E. D. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – eli_danielimarchesan@hotmail.com), VIDAL, R. A. (UFRGS - ribas.vidal@gmail.com), PAZUCH, D. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – daianapazuch@yahoo.com.br)

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo determinar a existência de resistência cruzada a herbicidas dos grupos químicos imidazolinonas, sulfoniluréias, sulfonanilidas e pyrimidyl-benzoatos em dois biótipos de EPHHL com resistência a inibidores da Protox, provenientes da região Sudoeste do Paraná. Foram realizados dois ensaios simultaneamente, em casa-de-vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, sendo o primeiro ensaio curva de dose resposta para o biótipo suscetível (S) e o segundo ensaio, curva de dose resposta aos biótipos resistentes (R) provenientes de Vitorino e Bom Sucesso do Sul. Foram determinadas as massas verdes (MV) e secas (MS) da parte aérea das plantas e calculados a dose que produz 50% de controle ($_{50}$) e o fator de resistência (FR). Os valores de I_{50} do biótipo S foram muito inferiores aos dos biótipos R de Vitorino e Bom Sucesso do Sul e, assim, os FR's dos biótipos R foram elevados. Para o biótipo de Vitorino, os FR's foram superiores a 21, e para o biótipo de Bom Sucesso do Sul superiores a 12. Assim, os biótipos de Vitorino e Bom Sucesso do Sul confirmaram a resistência cruzada aos grupos químicos de inibidores da ALS testados. Houve ampla variabilidade de valores de FR entre biótipos dentro do mesmo grupo químico e também entre os diferentes grupos químicos.

Palavras-chave: curva dose resposta, leiteiro, ALS

INTRODUÇÃO

A utilização do mesmo herbicida ou de herbicidas do mesmo mecanismo de ação por anos consecutivos contribui para a seleção de resistência em populações de muitas espécies daninhas. Atualmente, existem 383 biótipos resistentes aos herbicidas no mundo, envolvendo 208 espécies daninhas (HEAP, 2012).

A resistência das plantas aos herbicidas é influenciada por fatores ligados aos produtos químicos ou ligados a biologia das plantas, que podem influenciar a taxa na qual a resistência se desenvolve (MONQUERO & CHRISTOFFOLETI, 2001). Populações de *Euphorbia heterophylla* (EPHHL) apresentam ampla variabilidade genética, mesmo em biótipos que pertencem a municípios com pequena distância geográfica entre si, o que pode refletir em sua resposta à ação herbicida (WINKLER et al., 2003).

A pressão de seleção gerada pelo uso de mecanismo de ação alternativo para o controle pode levar ao surgimento de biótipos com resistência a mais de um mecanismo de ação. Na região Sudoeste e Oeste do Paraná foram encontrados biótipos de EPHHL com resistência múltipla a inibidores da ALS e PROTOX (TREZZI et al., 2006).

Este trabalho teve por objetivo determinar a existência de resistência cruzada a herbicidas dos grupos químicos imidazolinonas, sulfoniluréias, sulfonanilidas e pyrimidyl-benzoatos em dois biótipos de EPHHL com resistência a inibidores da Protox, provenientes da região Sudoeste do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. Foram utilizados biótipos de EPHHL suscetível (S) e com resistência a inibidores da Protox (R).

Dois ensaios foram realizados simultaneamente, em casa-de-vegetação, em delineamento completamente casualizado, com quatro repetições. O primeiro ensaio consistiu do uso de curvas de dose-resposta, utilizando-se um biótipo de EPHHL S, enquanto o segundo ensaio foi realizado curvas de dose-resposta com biótipos de EPHHL com resistência a Protox. Para a variável controle, os tratamentos do primeiro ensaio foram arranjados em um fatorial 4 x 8 x 3, sendo o fator A constituído pelos herbicidas inibidores da ALS: imazethapyr (imidazolinonas), nicosulfuron (sulfoniluréias), pyrithiobac (pyrimidyl-benzoatos) e diclosulan (sulfonanilidas); o fator B, pelas concentrações dos herbicidas; e o fator C, pelas épocas de avaliação 7, 14 e 21 dias após aplicação(DAA). Os tratamentos do segundo ensaio foram arranjados em um fatorial 2 x 4 x 8 x 3, sendo o fator A constituído pelos biótipos de Vitorino e Bom Sucesso do Sul, o fator B pelos herbicidas inibidores da ALS (imazethapyr, nicosulfuron, pyrithiobac e diclosulan); o fator C, pelas concentrações dos herbicidas; e o fator D, pelas épocas de avaliação (7, 14 e 21 DAA).

Aos 7, 14, 21 DAA, avaliou-se, visualmente o controle através de uma escala, em que 0% representa à ausência de controle e 100% a morte das plantas (FRANS et al.,1986). Para as variáveis massa verde (MV) e massa seca (MS) da parte aérea, avaliadas apenas aos 21 DAA, foi utilizado o fatorial 4 x 8 para o primeiro ensaio e o fatorial 2 x 4 x 8 para o segundo ensaio,. Determinou-se a MV imediatamente após a coleta das plantas e, após secagem em estufa a 60°C, a MS,.

O ajuste de doses foi realizado de forma que se obtivesse a maior amplitude acima e abaixo da concentração utilizada comercialmente, possibilitando verificar resultados dentro da faixa de resposta de cada biótipo. Para o ensaio com o biótipo S, as oito proporções da dose comercial (x) utilizadas foram 0x, 0,2x, 0,4x, 0,6x, 0,8x, 1x, 1,2x e 1,5x, correspondentes às concentrações de 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 e 150 g i.a.ha^{-1} de imazethapyr; de 0, 12, 24, 36, 48, 60, 72 e 90 g i.a.ha^{-1} de nicosulfuron, de 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 52,5 g i.a.ha^{-1} de diclosulan e de 0, 8,4, 16,8, 25,2, 33,6, 42, 50,4, 63 g i.a.ha^{-1}de pyrithiobac. Para o ensaio com o biótipo R, as oito proporções da dose comercial (x) utilizadas para os inibidores de ALS foram 0x, 0,5x, 1x, 2x, 4x, 8x, 12x e 14x, correspondentes às concentrações de 0, 50, 100, 200, 400, 800, 1200, e 1400 g i.a.ha^{-1} de imazethapyr, 0, 30, 60, 120, 240, 480, 720 e 840 g i.a.ha^{-1} de nicosulfuron, 0, 17,5, 35, 70, 140, 280, 420 e 490 g i.a.ha^{-1} de diclosulan, e de 0, 21, 42, 84, 168, 336, 504 e 588 g i.a.ha^{-1} de pyrithiobac.

Os dados foram submetidos à análise da variância, pelo teste F ($P<0,05$). As relações entre variáveis dependentes e as concentrações de herbicidas foram ajustadas através de modelos de regressão não linear, empregando-se o modelo logístico de quatro parâmetros. E, no caso de não haver ajustamento a este modelo, priorizando, em ordem decrescente, o modelo logístico de três parâmetros e os sigmoidais, de quatro e três parâmetros. A partir desses modelos foram obtidos os I_{50} (dose necessária para produzir 50% de controle das plantas). Os fatores de resistência (FRs) foram calculados por meio do quociente entre os parâmetros I_{50} dos biótipos R e S. As médias entre biótipos foram comparadas utilizando-se o teste da diferença mínima significativa (DMS) a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em ambos os ensaios com os biótipos R e S, para a análise da variância da variável controle por avaliação visual, houve interação significativa entre biótipos, herbicida, dose e períodos de avaliação. E para as variáveis MV e MS, houve significância dos fatores biótipo, herbicida e dose.

O biótipo S apresentou valores de I_{50} muito inferiores aos biótipos R, para todos os herbicidas investigados. Isto demonstra que os biótipos S necessitam de doses muito menores de herbicidas para atingir controle de 50%, enquanto que biótipos com R necessitam de doses superiores para alcançar este nível de controle (Tabela 1).

Os valores de FR da variável controle através dos herbicidas diclosulan, imazethapyr, pyrithiobac e nicosulfuron, variaram entre os biótipos analisados, e os maiores FR aos 7, 14 e 21 DAA, apresentados pelo biótipo Vitorino foram 126,8 (diclosulan), 117 (pyrithiobac) e 199,2 (pyrithiobac), respectivamente (Tabela 1). Para o biótipo Bom Sucesso do Sul, os maiores FR aos 7, 14 e 21 DAA foram de 58,2, 153,6 e 236,1, todos com o herbicida pyrithiobac.

Tabela 1. Níveis de diclosulan, imazethapyr, pyrithiobac e nicosulfuron necessários para reduzir em 50% o desenvolvimento dos biótipos resistentes e suscetível de *E. heterophylla* (I_{50}), e fatores de resistência (FR)

Biótipo	Avaliações*	Valores de I_{50}**				FR***			
		Diclosulan	Imazethapyr	Pyrithiobac	Nicosulfuron	Diclosulan	Imazethapyr	Pyrithiobac	Nicosulfuron
Vitorino	7 DAA	91,26[1/]	17,52[1/]	13,66[4/]	16,04[4/]	126,8	27,0	56,9	42,2
	14 DAA	6,38[4/]	11,2[2/]	37,43[1/]	5,19[4/]	26,6	31,1	117,0	30,5
	21 DAA	58[1/]	16[4/]	49,79[1/]	22,8[4/]	123,4	25,9	199,2	21,3
Bom Sucesso do Sul	7 DAA	15[3/]	8,12[1/]	13,96[1/]	11,8[1/]	20,8	12,5	58,2	31,1
	14 DAA	18[4/]	9[1/]	49,16[1/]	15,11[1/]	75,0	25,0	153,6	88,9
	21 DAA	63,5[4/]	45,77[4/]	59,03	43,31[4/]	135,1	73,8	236,1	40,5
Suscetível	7 DAA	0,72[4/]	0,65[4/]	0,24[4/]	0,38[4/]	-	-	-	-
	14 DAA	0,24[4/]	0,36[4/]	0,32	0,17[4/]	-	-	-	-
	21 DAA	0,46[4/]	0,62[4/]	0,25[4/]	1,07	-	-	-	-

* Dias após aplicação; ** nível de herbicida que produz 50% de controle (I_{50}); *** FR = I_{50} resistente/ I_{50} suscetível. [1/] Modelo logístico de quatro parâmetros. [2/] Modelo logístico de três parâmetros. [3/] Modelo sigmoidal de quatro parâmetros. [4/] Modelo sigmoidal de três parâmetros.

O emprego da maior dose testada (1,5 X) dos herbicidas nicosulfuron e imazethapyr proporcionou a maior redução da MV no biótipo S, de 99% (figura 1 A). Nos biótipos de Vitorino e Bom Sucesso do Sul, a maior dose testada (14 X) de nicosulfuron, resultou nas maiores reduções de MV, de 75 e 60%, respectivamente, em relação à testemunha sem herbicidas (figura 1 B e C).

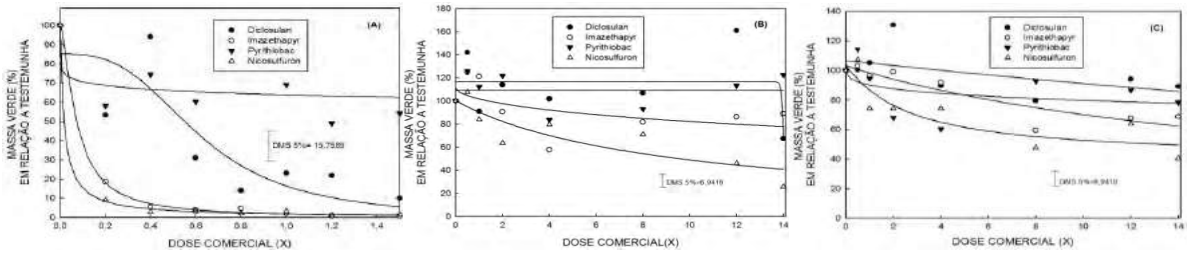


Figura 1. Massa verde (%) em relação a testemunha do biótipo Suscetível (A), Vitorino (B), Bom Sucesso do Sul (C) de *E. heterophylla* L., em função da aspersão com herbicidas inibidores ALS. UTFPR, Câmpus Pato Branco.

A maior redução de MS no biótipo S também ocorreu com a aplicação da maior dose (1,5X) de imazethapyr e nicosulfuron, ambos com redução de 98%, em relação a testemunha (figura 2 A). E para os biótipos Vitorino e Bom Sucesso do Sul nas maiores doses testadas ocorreram as maiores reduções de MS para o herbicidas imazethapyr, que foram de 82 e 65% em relação a testemunha, respectivamente (Figura 2 B e C).

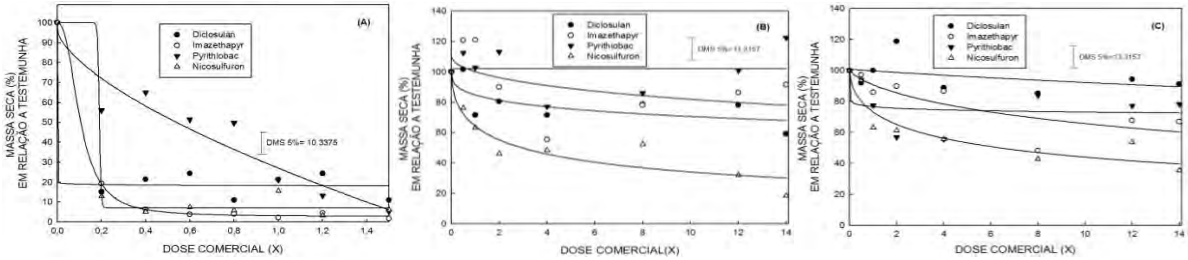


Figura 2. Massa Seca (%) em relação a testemunha do biótipo Suscetível (A), Vitorino (B), Bom Sucesso do Sul (C) de *E. heterophylla* L., em função da aspersão com herbicidas inibidores ALS. UTFPR, Câmpus Pato Branco.

CONCLUSÕES

Os biótipos suspeitos de resistência a inibidores da ALS, confirmaram resistência cruzada aos herbicidas inibidores da ALS. Constatou-se ampla variabilidade de valores de FR entre eles dentro do mesmo grupo químico, e entre os diferentes grupos químicos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e CAPES, pela concessão de bolsas e auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HEAP, I. **International survey of herbicide-resistant weeds**. 2012. Disponível em: < http://www.weedscience.org>. Acesso em: 25 abr. 2012.

FRANS, R. et al. Experimental design and techniques for measuring and plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N.D. **Research Methods in Weed Science**. Third Edition. Champaign: Southern Weed Science Society. p. 29-46. 1986.

MONQUERO, P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Manejo de populações de plantas daninhas resistentes aos herbicidas inibidores de acetolactato sintase. **Planta Daninha**, v. 19, p. 67-73, 2001.

TREZZI, M.M. et al. Bioensaios para identificação de biótipos de *Euphorbia heterophylla* com resistência múltipla a inibidores da ALS e da PROTOX. **Planta Daninha**, v. 24, n. 3, p. 563-571, 2006.

WINKLER, L.M. et al. Caracterização genética de *Euphorbia heterophylla* resistente aos herbicidas inibidores da acetolactato sintase. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 3*8*, p. 1067-1072, 2003.

AVALIAÇÃO DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA SOJA ROUNDUP READY

PEREIRA, B. F. [1]; PEREIRA, D. M. [1]; MONTEZUMA, M. C. [1]; DALMAZZO, C. H. [1]; FERREIRA NETO, A. [1]

[1]Monsanto do Brasil LTDA, São Paulo - SP; (65)8159.0900 (bruno.f.pereira@monsanto.com)

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo avaliar a seletividade e a eficácia da associação de glifosato a diferentes herbicidas com ação pré-emergente no controle de plantas daninhas na cultura da soja Roundup Ready. Para tanto, foram instalados experimentos em Nova Mutum (MT), Campos de Júlio (MT), Barreiras (BA), Planaltina (DF), Bandeirantes (PR) e Cristalina (GO). O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com 8 tratamentos e 3 repetições em parcelas de 3,0 X 5,0 metros. Os tratamentos foram compostos por uma testemunha com uma única aplicação de glifosato (960g e.a. ha^{-1}) em pós-emergência da cultura, seguido de tratamentos com aplicações em pré-emergência de clomazine (576g i.a. ha^{-1}), sulfentrazona / imazetapir (400g i.a. ha^{-1} / 60g i.a. ha^{-1}), sulfentrazona (250g i.a. ha^{-1}), diclosulam / s-metalacloro (40g i.a. ha^{-1} / 1920g i.a. ha^{-1}), trifluralina (900g i.a. ha^{-1}), flumioxazina (120g i.a. ha^{-1}) e S-metalacloro (1920g i.a. ha^{-1}), todos com aplicação de glifosato (960g e.a. ha^{-1}) em pós-emergência da cultura. Os tratamentos foram avaliados aos 14 e 21 dias após as aplicações e após a colheita para controle de plantas daninhas. Para fitotoxicidade foram realizadas avaliações aos 7 e 14 dias após aplicação. Observou-se um melhor controle das plantas infestantes nos tratamentos com herbicidas pré-emergentes quando avaliados aos 14 e 21DAA, porém após a colheita da soja os tratamentos não diferiram significativamente. As menores notas para fitotoxicidade na soja foram os tratamentos com glifosato aplicado isoladamente, flumioxazina, clomazine, trifluralina e s-metalacloro. O tratamento onde não foi utilizado pré-emergente apresentou maior produtividade, ressaltando a importância de continuar desenvolvendo trabalhos para ajustar o melhor produto e dose para cada região.

Palavras-chave: pré-emergente, soja Roundup Ready, controle de plantas daninhas na soja

ABSTRACT

This work had the objective to evaluate the selectivity and the efficiency of the glyphosate associations in differents herbicides with pre-emergent action at the weed control in Roundup Ready soybean crop. For that, experiments were installed in Nova Mutum (MT), Campos de Julio (MT), Barreiras (BA), Planaltina (DF), Bandeirantes (PR) e Cristalina (GO). The design used was the randomized blocks, with 8 treatments and 3 replications in plots measuring 3,0 X 5,0 meters. The treatments were composed by one attestant with a single glyphosate application (960g e.a. ha^{-1}) in post-emergence crop, followed by treatments with application in pre-emergents of clomazine (576g i.a. ha^{-1}), sulfentrazone / imazethapyr (400g i.a. ha^{-1} / 60g i.a. ha^{-1}), sulfentrazone (250g i.a. ha^{-1}), flumioxazine (120g i.a. ha^{-1}), diclosulam / s-metalacloro (40g i.a. ha^{-1} / 1920g i.a. ha^{-1}) e trifluralin (900g i.a. ha^{-1}), all with glyphosate post-crop emergence application. The treatments were evaluated at 14 and 21 days after application and after harvest to control weeds. For phytotoxicity, evaluations were made at 7 and 14 days after application. There was more control in weeds in the pre- emergent herbicide treatments, but after the soybean harvest, the treatments did not differ significantly. The lowest scores for soybean phytotoxicity were the treatments with glyphosate applied alone; and flumioxazine, clomazine, trifluraline and s-metalacloro followed by glyphosate post-emergence. The treatment where pre-emergence has not been used, presented higher

productivity, emphasizing the importance of continuing new works, for the development of new products and dosages for each region.
Keywords: pre-emergent, Roundup Ready soybeans, weed control in soybeans

INTRODUÇÃO

Apesar da grande facilidade e dos benefícios de se utilizar apenas o herbicida glifosato na cultura da soja, cada vez mais os agricultores estão procurando alternativas de manejo para controlar plantas daninhas tolerantes ou resistentes a esse herbicida. Entre as diversas formas citadas na literatura de prevenir ou manejar a resistência de plantas daninhas, uma delas é a associação de herbicidas com diferentes mecanismos de ação (VARGAS et al., 1999; VIDAL & MEROTTO Jr., 2001; ROMAN et al., 2007). Neste sentido, a utilização de produtos com ação pré-emergente junto à operação de dessecação se mostra uma excelente ferramenta, proporcionando um aumento no espectro de controle de plantas daninhas e também como um aliado do glifosato do ponto de vista de reduzir a infestação e o porte das plantas daninhas no momento da aplicação do glifosato em pós-emergência da soja Roundup Ready. Além disso, esta associação pode se mostrar vantajosa por reduzir o período crítico de mato-competição, trazendo vantagens adicionais ao sistema produtivo.

No entanto, é de fundamental importância entender o comportamento destes produtos e sua interação com as variedades atualmente recomendadas, assim como sua efetividade no controle de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos 6 experimentos à campo, na safra 2010/2011, em áreas de pesquisa da Monsanto em: Nova Mutum (MT), Campos de Júlio (MT), Barreiras (BA), Planaltina (DF), Bandeirantes (PR) e Cristalina (GO). O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com 8 tratamentos e 3 repetições em parcelas de 3,0 X 5,0 metros, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Diferentes tratamentos herbicidas utilizados na cultura da soja Roundup Ready.

Tratamento	Herbicidas		Dose g i.a. ha^{-1}		Momento de Aplicação
1	Glifosato		960		Pós
2	Clomazine	--- Glifosato	576	--- 960	Pré --- Pós
3	Sulfentrazona+Imazetapir	--- Glifosato	400+ 60	--- 960	Pré --- Pós
4	Sulfentrazona	--- Glifosato	250	--- 960	Pré --- Pós
5	Diclosulam + S-metalacloro	--- Glifosato	40+1920	--- 960	Pré --- Pós
6	Trifluralina	--- Glifosato	900	--- 960	Pré --- Pós
7	Flumioxazina	--- Glifosato	120	--- 960	Pré --- Pós
8	S-metalacloro	--- Glifosato	1920	--- 960	Pré --- Pós

A aplicação dos herbicidas em pré-emergência e no estádio V4 da soja, foi realizada utilizando-se equipamento de pulverização costal de precisão mantido à CO2, operado com pontas de jato plano, em leque, série 110.015, à pressão constante de 200 kPa, contendo 6 bicos espaçados de 0,5 metros e distribuindo volume de calda equivalente a 150 $L.ha^{-1}$.

Para determinação da eficiência de controle nos tratamentos, foi utilizada escala percentual, onde a nota zero correspondeu a nenhum efeito de controle, e a nota 100 significou controle total das plantas daninhas, sendo as avaliações realizadas aos 14 e 21 DAA. Para as avaliações de fitotoxicidade à cultura da soja, foram atribuídas notas de 0 a 100, sendo 0 para nenhum sintoma de fitotoxicidade e 100 para o extremo dos sintomas chegando a morte do soja. A produtividade da soja foi avaliada em kg/ha à 13% de umidade.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e comparados utilizando-se o teste de tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao controle de plantas daninhas, observa-se que não houve diferença significativa nas avaliações realizadas após a colheita da soja, conforme mostra a figura 1.

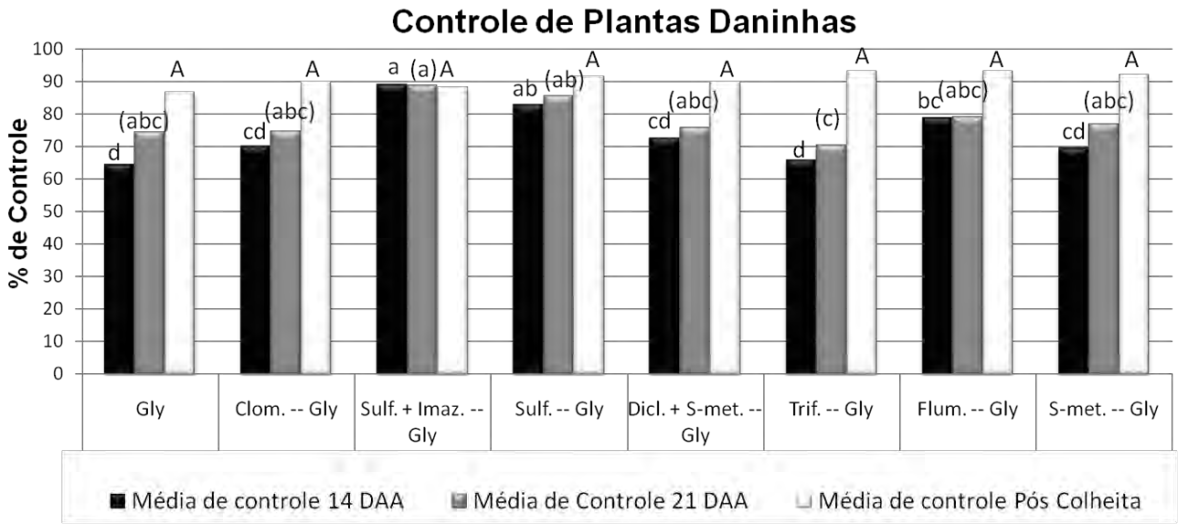


Figura 1. Controle de plantas daninhas (%) avaliadas aos 14, 21DAA e Pós Colheita. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No entanto, nota-se que os tratamentos com sulfentrazona associado ou não à imazetapir em pré-emergência, o controle das plantas infestantes foi superior aos demais tratamentos nas avaliações de 14DAA (Figura 1), ou seja, esses herbicidas em pré-emergência facilitaram a ação do glifosate em pós, possivelmente pelo fato das plantas daninhas estarem em um estádio menos avançado de desenvolvimento.

A fitotoxicidade visual avaliada aos 7 e 14 dias após aplicação dos herbicidas mostrou que houve diferença significativa entre os tratamentos, como mostra na figura 2.

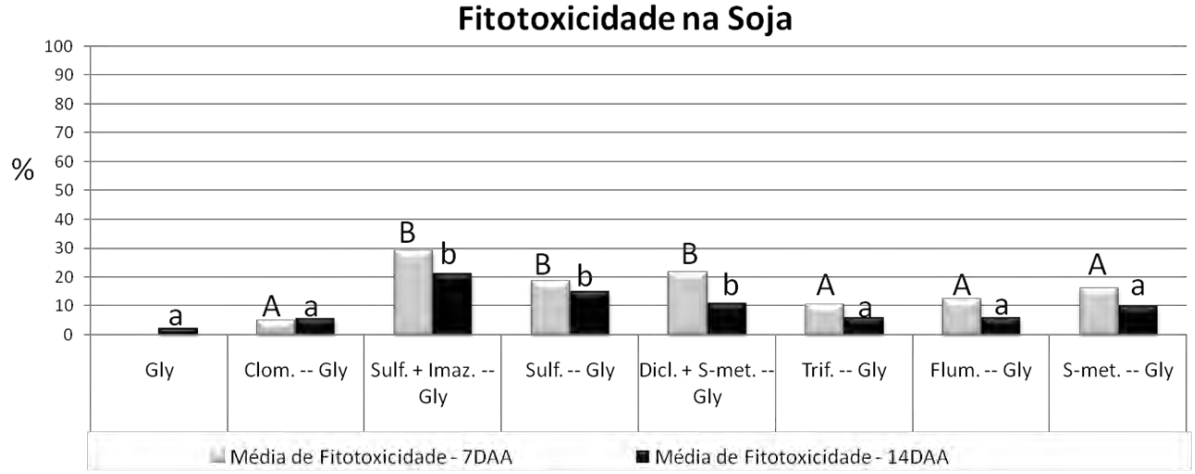


Figura 2. Avaliação de fitotoxicidade (%) na soja em diferentes tratamentos aos 7 e 14 Dias Após Aplicação. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os tratamentos com sulfentrazona + Imazetapir, sulfentrazona aplicado isoladamente e diclosulam + S-metalacloro apresentaram nível superior de fitotoxicidade aos 7 e 14DAA quando comparado aos demais tratamentos, ressaltando a importância de desenvolver novos estudos para o correto posicionamento das doses desses herbicidas e entender as interações destes com diferentes variedades de soja e tipos de solos.

Quanto à produtividade, os tratamentos diferiram significativamente quando submetidos ao teste Tukey a 5% de significância, conforme demonstra a figura 3.

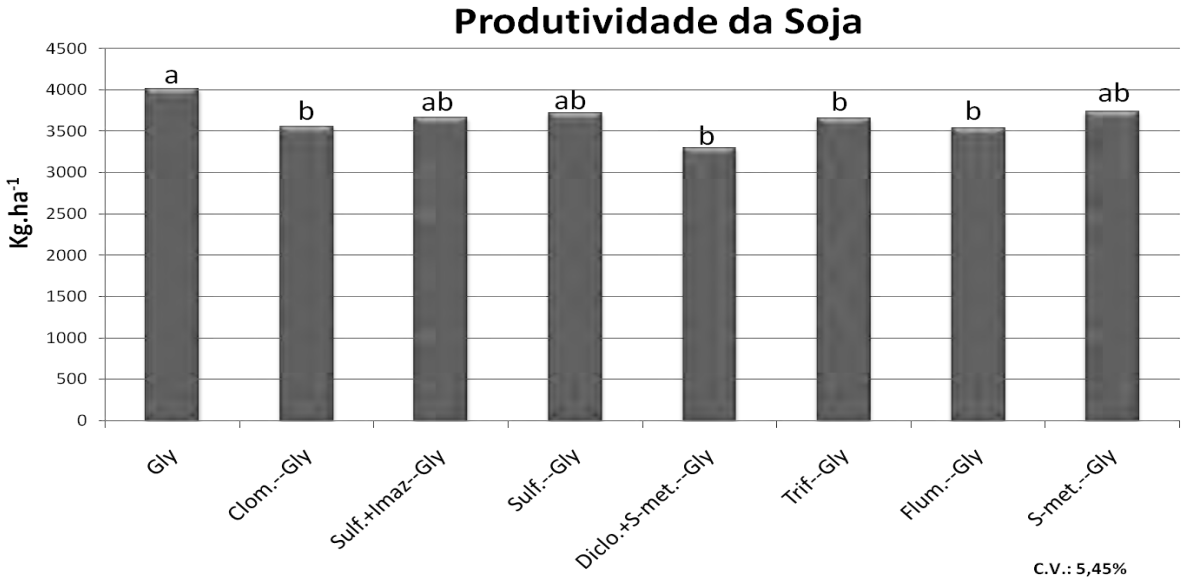


Figura 3. Produtividade média da soja em kg.ha^{-1} avaliadas em Barreiras (BA), Planaltina (DF) e Cristalina (GO) sob diferentes tratamentos de herbicidas. Médias seguidas da mesma letra coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A maior produtividade foi observada no tratamento onde foi aplicado apenas glifosato em pós-emergência. Como as doses dos herbicidas utilizados nesse trabalho foram as mesmas em todos os locais, nota-se a importância de desenvolver mais estudos para entender a sensibilidade das variedades de soja às diferentes doses de herbicidas pré-emergentes e a interação do mesmo com os distintos solos de cada região.

CONCLUSÕES

O controle de plantas daninhas foi melhor nos tratamentos com herbicidas pré-emergentes nas avaliações iniciais, não diferindo nas avaliações após a colheita da soja. A fitotoxicidade foi maior nos tratamentos com sulfentrazona e diclosulam e a produtividade da soja foi superior onde não houve aplicação de pré-emergentes.

Com base nesses resultados, mais estudos são necessários para identificar a melhor opção de herbicida com efeito pré-emergente sem que a produtividade seja afetada.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ROMAN, E. et al. **Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação**. Passo Fundo: Gráfica Editora Berthier, 2007. 160p.

VARGAS, L.; BIANCHI, M.; RIZZARDI, M. **Controle de plantas daninhas na soja resistente ao glyphosate**. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/daninhas.pdf>. Acesso em: 25 de julho de 2009.

VIDAL, R. A.; MEROTTO Jr, A. **Herbicidologia**. Porto Alegre: 2001. 152p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

RESIDUAL NO SOLO DE HERBICIDAS UTILIZADOS NA CULTURA DO FEIJÃO

D'ANTONINO, L. (UFV, Viçosa/MG - leonardo@ufv.br), FERREIRA, L. R. (UFV, Viçosa/MG – lroberto@ufv.br), SILVA, V. P. (UFV, Viçosa/MG – valdevino.silva@ifmg.edu.br), SILVA, G. R. (UFV, Viçosa/MG - gustavo.r.silva@ufv.br)

RESUMO: Objetivando-se avaliar o residual dos herbicidas fomesafen e bentazon+imazamox realizou-se um experimento em casa de vegetação, utilizando-se plantas de sorgo (*Sorghum vulgare*) como indicador biológico de resíduos no solo dos herbicidas. Aos 21 dias após a emergência não se observou sintomas de intoxicação nem redução da matéria seca da parte aérea em nenhuma dose ou época de coleta de solo nos tratamentos com o bentazon+imazamox aplicado isoladamente. O fomesafen proporcionou efeito residual no solo, variável de acordo com a dose aplicada. Aos 183 DAA ainda foram observados sintomas de intoxicação e redução de 53% na matéria seca da parte aérea das plantas de sorgo na dose de 1,0 L ha^{-1}. Também nessa época as doses de até 0,5 L ha^{-1} não proporcionaram intoxicação às plantas, indicando término da ação residual das mesmas. A adição do bentazon+imazamox ao fomesafen não interferiu no comportamento residual do mesmo.

Palavras-chave: herbicida no solo, carryover, impacto ambiental

INTRODUÇÃO

O feijão tem aptidão para ser cultivado em diversas condições edafoclimáticas, o que permite o plantio em todo o território brasileiro, tanto em monocultivo como em plantio consorciado. Seu cultivo ocorre em três safras distintas. Como os demais cultivos, a interferência das plantas daninhas no feijoeiro tem efeito direto sobre a cultura. Por ser de ciclo relativamente curto, o feijoeiro é bastante sensível à competição, sobretudo nas fases iniciais de desenvolvimento, o que provoca redução de produtividade de até 97%, além de dificultar a colheita e prejudicar a qualidade do grão, pela mistura de suas sementes. (KOZLOWSKI et al., 2002; FONTES et al., 2006).

No controle químico, existem diversos herbicidas registrados e recomendados a cultura do feijão, dentre os quais o bentazon, o imazamox, o fomesafen, aplicados isoladamente ou em mistura (COBUCCI et al., 1999). No entanto, dentre os herbicidas utlizados na cultrura do feijão o fomesafen é o que tem mais relatos de caryover (JAKELAITIS et al., 2006). Este herbicida na dose recomendada apresenta grande

persistência no solo, afetando o desenvolvimento de algumas culturas em sucessão ao cultivo do feijão, ou seja, carryover.

No entanto, pode-se evitar a intoxicação de culturas sensíveis em sucessão se pesquisas sobre o comportamento desse herbicida forem realizadas com os solos no qual o herbicida será aplicado. Assim, objetivou-se nesse trabalho avaliar o efeito residual dos herbicidas fomesafen e bentazon+imazamox, através da sua persistência no solo utilizando-se plantas indicadoras.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi implementado um experimento em casa de vegetação utilizando-se plantas de sorgo (*Sorghum vulgare*) como indicador biológico. Foram utilzadas amostras de um Argissolo Vermelho-Amarelo coletadas em todas as parcelas de um experimento de campo, em diferentes períodos após a aplicação dos herbicidas (3, 33, 63, 93, 123, 153 e 183 dias após a aplicação dos herbicidas - DAA). Os herbicidas utilizados foram o fomesafen (Flex®) e a mistura comercial bentazon+imazamox (Amplo®) aplicados isolados, e em mistura. Os herbicidas estudados isolados foram aplicados nas doses de 0,0; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00 L ha^{-1}, e a mistura nas doses de 0,75 + 0,25; 0,50 + 0,50 e 0,25 + 0,75 L ha^{-1}, respectivamente. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. Cada repetição foi composta por um vaso (300 cm^3) impermeabilizado com filme plástico visando reter perdas de solo, preenchido com as amostras oriundas do experimento de campo. Após a emergência das plantas de sorgo foi feito o desbaste deixando-se três plantas de sorgo por vaso, sendo irrigadas diariamente de acordo com a necessidade. Aos 21 dias após a emergência das plantas de sorgo (DAE) fez-se a avaliação visual de intoxicação das plantas de sorgo pelos herbicidas de acordo com escala de notas de 0 a 100% de intoxicação, em que 0% corresponde à ausência de intoxicação e 100% à morte da planta. Também aos 21 DAE determinou-se a matéria seca da parte aérea das plantas. Para isso, todo material colhido foi secado em estufa de circulação forçada de ar (70 ± 2 ºC) por 72 horas e pesado em balança anlítica eletrônica. Para a interpretação dos resultados, os dados foram submetidos à análises de regressão, sendo os modelos escolhidos pelo coeficiente de determinação, nível de significância ($P \leq 0,05$), bem como a representatividade do fenômeno biológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos referentes à aplicação do herbicida bentazon+imazamoxi isolado, nas quatro doses avaliadas, não provocaram intoxicação segundo a escala visual de intoxicação utilizada, nem redução da matéria seca nas plantas de sorgo. Portanto,

processou-se a análise de regressão, apenas para o herbicida fomesafen aplicado isolado e em mistura com o bentazon+imazamox (Figuras 1 e 2).

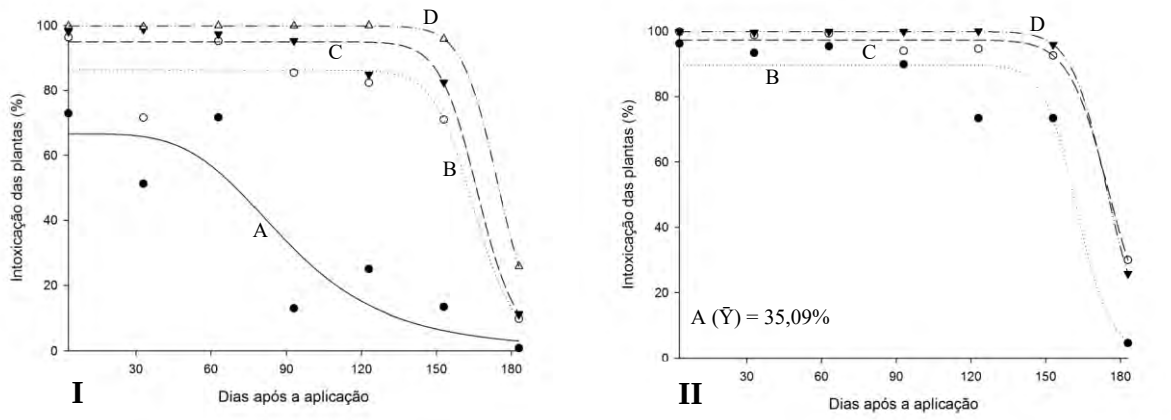


Figura 1. Porcentagem de intoxicação em plantas de sorgo (*Sorghum vulgare*), cultivadas em solos tratados com fomesafen em aplicação isolada (**I**) nas doses (A) 0,25; (B) 0,50; (C) 0,75 e (D) 1,0 L ha^{-1}, e do fomesafen em mistura a bentazon+imazamox (**II**) nas doses de (A) 0,75+0,25; (B) 0,50+0,50; (C) 0,25+0,75 e (D) 0,0+1,0 L ha^{-1}, aos 3, 33, 63, 93, 123, 153 e 183 dias após a aplicação.

Segundo a escala visual de intoxicação utilizada considera-se intoxicação nula quando os sintomas se apresentam nos patamares de 0 a 10% nas plantas avaliadas. Observa-se na figura 1(**I**) A, que a dose do fomesafen de 0,25 L ha^{-1} proporcionou menores intoxicações nas plantas teste, permanecendo acima de 10% de sintomas até os 128 dias DAA. As demais doses provocaram comportamento semelhante até os 150 DAA. Até esta data os sintomas de intoxicação eram sempre acima de 80 %, ocorrendo a queda dos mesmos após este período.

O comportamento da mistura do fomesafen a bentazon+imazamox foi semelhante ao fomesafen em aplicação isolada. Na dose 0,25 + 0,75 de fomesafen misturado ao bentazon+imazamox respectivamente [Figura 1(**II**) A], não foi possível o ajuste de curva. Analisando a precipitação (Figura 3) no período próximo aos 150 DAA dos herbicidas, constatou-se aumento da pluviosidade, que coincidiu com a redução brusca dos sintomas de intoxicação das plantas de sorgo (Figura 1). A precipitação nessa data superou a marca dos 40 mm de chuva diários, por vários dias, provocando encharcamento do solo do experimento de campo, tornando seus poros cheios de água, contribuindo para que o solo estivesse com menor oxigenação. Segundo JOHNSON e TALBERT (1993), a degradação do fomesafen em solos anaeróbicos ocorre em menos de três semanas, enquanto em condições aeróbicas ele requer de seis a 12 meses. SANTOS (1991) também observaram degradação mais rápida do fomesafen com maior teor de umidade no solo. Na prática é muito comum a ocorrência de carryover do fomesafen nas bordas de pivôs, locais deficientes de irrigação.

A matéria seca acumulada pelas plantas de sorgo nos solos tratados com o fomesafen aplicado isolado e a mistura do fomesafen ao bentazon+imazamox ao longo do tempo encontra-se representada na figura 2. A dose de 0,25 L ha^{-1} do fomesafen proporcio -

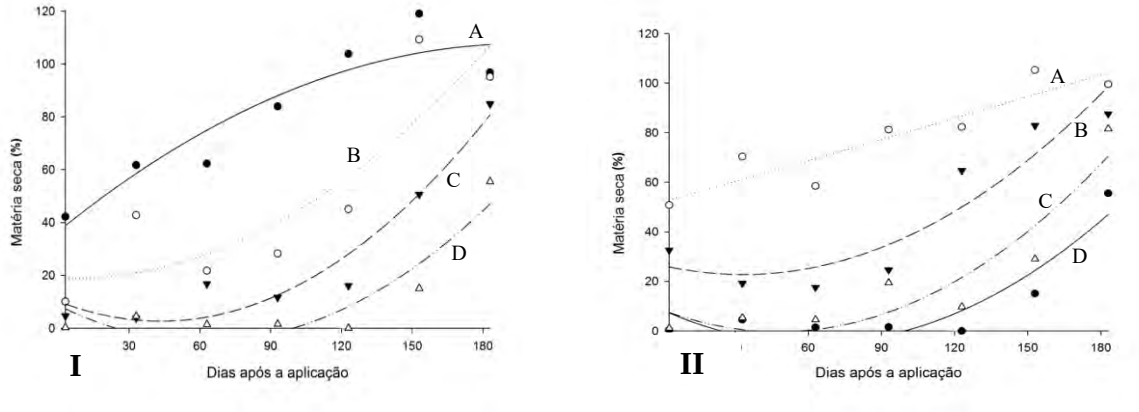


Figura 2. Porcentagem de matéria seca de plantas de sorgo (*Sorghum vulgare*), cultivadas em solos tratados com fomesafen em aplicação isolada (**I**) nas doses (A) 0,25; (B) 0,50; (C) 0,75 e (D) 1,0 L ha^{-1}, e do fomesafen em mistura a bentazon+imazamox (**II**) nas doses de (A) 0,75+0,25; (B) 0,50+0,50; (C) 0,25+0,75 e (D) 0,0+1,0 L ha^{-1}, aos 3, 33, 63, 93, 123, 153 e 183 dias após a aplicação.

nou menores reduções na matéria seca das plantas de sorgo nas diferentes épocas quando em comparação às doses de 0,50, 0,75 e 1,0 L ha^{-1} [Fig. 2 (**I**) A]. Contudo, de acordo com a figura 2 (**I**), a matéria seca das plantas conduzidas em solos tratados com 0,25 e 0,50 L ha^{-1} do fomesafen (curvas A e B) não chegou a zero, indicando que nessas doses os resíduos do fomesafen no solo não foram suficientes para causar a morte das plantas.

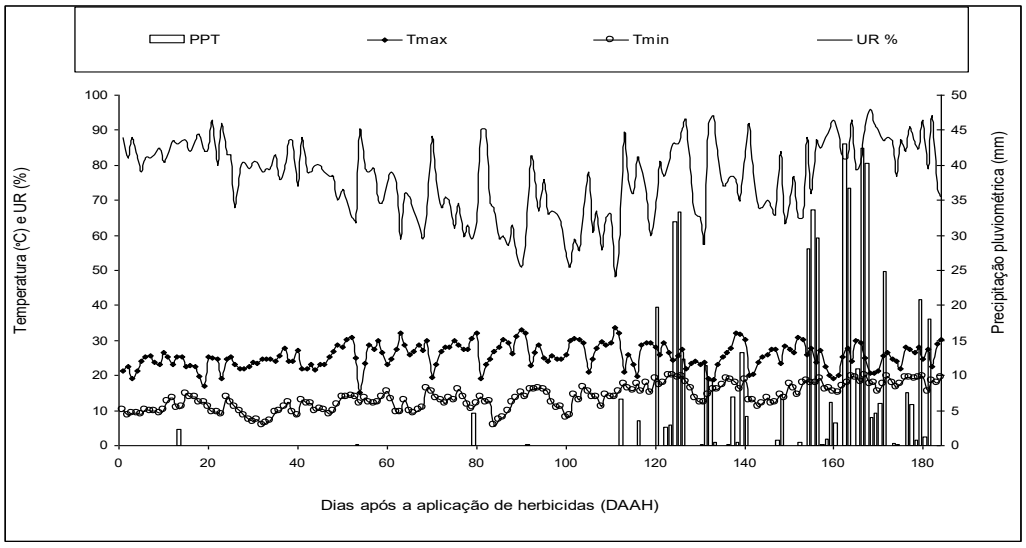


Figura 3. Umidade Relativa, Temperaturas máximas e mínimas médias mensais e distribuição diária de precipitação (chuva) no período de 13/06 a 13/12 de 2011.

A redução na matéria seca das plantas de sorgo foi maior com o aumento da dose do fomesafen, sendo os maiores efeitos observados na dose de 1,0 L ha^{-1}. Todavia, houve efeito inverso nessa dose a partir dos 100 DAA, indicando o início da dissipação do herbicida. Observa-se na figura 2 (**II**) que o acúmulo de matéria seca nas plantas conduzidas em solos tratados com a mistura do fomesafen e bentazon+imazamox segue a mesma tendência dos resultados do fomesafen aplicado de forma isolada, indicando que o bentazon+imazamox não alterou a persistência do fomesafen no solo. Em trabalho conduzido sob sistema convencional de plantio de feijão no inverno, SANTOS (1991) relata que o fomesafen causou redução significativa no crescimento da parte aérea de plantas de sorgo até 100 dias da aplicação nas doses estudadas (0,125; 0,250; e 0,375 kg ha^{-1}). Na dose de 0,375 kg ha^{-1}, o efeito persistiu até 180 dias. No presente trabalho encontraram-se resultados semelhantes na dose de 1 L ha^{-1}.

CONCLUSÕES

O fomesafen proporcionou efeito residual no solo, em função da dose aplicada. A adição do bentazon+imazamox ao fomesafen não interferiu no comportamento residual do mesmo. Quanto à persistência no solo confirmou-se os resultados da literatura evidenciado pela persistência do fomesafen. Foi evidente que as condições climáticas afetam de modo decisivo o comportamento do fomesafen no ambiente.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COBUCCI, T.; MACHADO,E. Seletividade, eficiência de controle de plantas daninhas e persistência no solo de imazamox aplicado na cultura do feijoeiro. **Planta daninha**. v.17, n. 3, p. 419-432, 1999.

FONTES, J.R.A. et al. Metolachlor efomesafen aplicados via irrigação por aspersão em plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 99-106, 2006.

JAKELAITIS, A.; VIVIAN, R.; SANTOS, J.B.; SILVA, A.A.; e SILVA, A.F. Atividade residual no solo da mistura comercial dos herbicidas fluazifop-p-butil e fomesafen utilizados no cultivo convencional e direto do feijoeiro. **Planta Daninha**. v. 24, n. 3, p. 533-540, 2006.

JOHNSON, D.H.; TALBERT, R.E. Imazaquin, chlorimuron, and fomesafen may injure rotational vegetables and sunflower (helianthus annuus). **Weed Technology**, v. 7, p. 573-577, 1993.

KOZLOWSKI, L. A. et al. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002.

SANTOS, J.G.M. **Controle químico de plantas daninhas na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), no inverno**. Viçosa, MG: UFV, 1991. 86p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnina) – Universidade Federal de Viçosa, 1991.

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *ADENOCALYMMA NODOSUM* – PLANTA INVASORA NATIVA DO CERRADO

OLIVEIRA, J. F. (CPCS-UFMS, Chapadão do Sul/ MS- jfernanda_oli@hotmail.com), PAIVA NETO, V.B. (CPCS-UFMS, Chapadão do Sul/ MS- vespasiano.neto@ufms.br), BOARETTO. A. G.(CPCS-UFMS, Chapadão do Sul/ MS- amanda_boaretto@yahoo.com.br), RODRIGUES, L. A (CPCS-UFMS, Chapadão do Sul/ MS- lennisrodrigues@hotmail.com), OLIVEIRA, N.O. (CPCS-UFMS, Chapadão do Sul/MS- naian_oliveira@hotmail.com)

RESUMO: *Adenocalymma nodosum* (Bignoniaceae) é considerada espécie nativa do Bioma cerrado invasora de pastagem, pois apresenta rápida propagação e tem grande capacidade de regeneração a campo. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos dos tratamentos pré-germinativos com diferentes concentrações de ácido giberélico (0, 15, 30 e 60 mg L^{-1}), e antibiótico Meropenem® (25 e 50 mg L^{-1}) com maior efetividade no controle das bactérias endógenas. A desinfestação das sementes consistiu na imersão em hipoclorito de sódio (3% cloro ativo) por 12 minutos, seguida de 3 minutos em etanol 70% (v/v) e posterior tríplice lavagem com água destilada e autoclavada. As sementes foram mantidas em tubo de ensaio contendo 10 mL de água e depois de germinadas foram transferidas para meio MS. A concentração de 30 mg L^{-1} de giberelina associada a 25 mg L^{-1} do antibiótico Meropenem® favoreceram maior velocidade na germinação, porém não interferiram na porcentagem final de germinação. Ademais, as concentrações 25 e 50 mg L^{-1} do antibiótico foram efetivas no controle, mas não na inibição do desenvolvimento bacteriano *in vitro*.

Palavras-chave: *Adenocalymma nodosum*, giberelina, antibiótico.

INTRODUÇÃO

Adenocalymma nodosum (Silva Manso) L.G.Lohmann (Bignoniaceae) trata-se de uma espécie até o momento pouco estudada, e popularmente esta planta é conhecida como carobinha (Silva 1998). Tresvenzol et al. (2010), relatam que esta planta é encontrada de forma dispersa no Bioma Cerrado de Goiás, quando a vegetação nativa se encontra preservada, e mais recentemente detectamos sua presença também no estado do Mato Grosso do Sul.

Esta pode ser considerada uma planta invasora, pois apresenta rápida propagação quando em áreas abertas e ensolaradas. Quando a planta é submetida à poda total ou parcial ou a ação do fogo, tem grande capacidade para desenvolver um rápido e vigoroso rebrotamento, muitas vezes seguido de floração.

A germinação de sementes de *A. nodosum in vitro* pode ser uma alternativa para a obtenção de explantes livres de infestações que podem ser utilizados em estudos futuros de micropropagação, entretanto, na literatura, constata-se uma carência de informações a respeito da fisiologia de sua germinação.

Muitas sementes podem possuir dormência, sendo necessário às vezes utilizarmos algum procedimento que altere a capacidade de germinação deste material vegetal. Também algumas espécies possuem restrições quanto à multiplicação em larga escala por sementes ou partes vegetativas, isso se deve ao fato de apresentarem patógenos endógenos, dificultando o processo de micropropagação, e na maioria das vezes, essa contaminação é proveniente de bactérias.

Portanto o conhecimento do comportamento dessa espécie *in vitro,* é fundamental para o estabelecimento de protocolos para micropropagação, visando estudar as estratégias que a planta possui, as quais a fornecem grande facilidade de regeneração a campo.

Este trabalho se propôs a avaliar os efeitos dos tratamentos pré-germinativos com diferentes concentrações de ácido giberélico (AG_3), e a concentração de antibiótico que tem maior efetividade no controle das bactérias endógenas durante a germinação de sementes de *A. nodosum*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Biotecnologia Vegetal, localizado no Campus de Chapadão do Sul da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul na Cidade de Chapadão do Sul-MS. Cápsulas secas de *A. nodosum* foram coletadas de plantas presentes em área de cerrado, localizada no perímetro urbano de Chapadão do Sul-MS. O experimento constou de 180 sementes, primeiramente as sementes passaram por processo de desinfestação superficial, que consistiu de lavagem com água de torneira e detergente TWEEN 80® (1%, v/v). Em seguida foram lavadas com hipoclorito de sódio (3% de cloro ativo) acrescido com 5 gotas de detergente TWEEN 80® (1%) por 12 minutos. Na seqüência foi efetuada a remoção manual do tegumento membranoso por tratar-se de sementes aladas. As sementes destegumentadas foram levadas para o fluxo laminar sob condições assépticas e desinfestadas em hiplocorito de sódio (1% de cloro ativo) contendo 3 gotas de TWEEN 80® (1%), durante 6 minutos, seguido da desinfestação com etanol 70% (v/v) por 3 minutos e quatro enxágües das sementes em água esterilizada e autoclavada. Estas foram introduzidas em tubos de ensaio contendo algodão e 10 ml de água destilada acrescido de acido giberélico em diferentes concentrações (0; 15; 30; e 60 $mg.L^{-1}$ AG_3) com pH ajustado para 5,7 ± 0,1 antes da autoclavagem (121 ºC e 0,122 MPa, por 20 min) e após esse processo, adicionou-se a solução 25 e 50 mg/L do antibiótico Meropenen®. O experimento foi conduzido em câmara de germinação tipo BOD, sob temperatura de 30°C ± 0,1; fotoperíodo de 16 horas e 100% de UR. O mesmo foi avaliado no 15º, 20º e 25º dias, sendo

apurado o número de sementes germinadas. A avaliação quanto à contaminação foi realizada após 20 dias depois da transferência das sementes germinadas para o meio de cultura MS (Murashige & Skoog 1962), com $3gL^{-1}$ de sacarose, 100 $mg.L^{-1}$ de inositol, 5,5 gL^{-1} de ágar, com o pH e a autoclavagem ajustados de acordo com as condições já citadas. O mesmo constou de 9 tratamentos com 5 repetições, sendo 4 tubos por repetição. Os experimentos seguiram o delineamento inteiramente casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste de Tukey, por intermédio do software SISVAR (Ferreira 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *A. nodosum* responderam positivamente à presença do fitorregulador giberelina. Na primeira avaliação (Tabela 1), feita 15 dias após a inoculação das sementes, os tratamentos contendo 30 e 60 $mg.L^{-1}$ de AG_3 associados a 25 $mg.L^{-1}$ de Meropenem® obtiveram as maiores médias de germinação e foram significativamente diferentes do tratamento desprovido do hormônio e antibiótico, e do tratamento que continha apenas 25 $mg.L^{-1}$ de Meropenem®. Peixoto et al. (2011), utilizando o hormônio giberelina descrevem a dose de 100 $\mu L\ L^{-1}$ em sementes de mamona, melhora o percentual da primeira contagem, índice de velocidade de emergência, comprimento e massa seca de raiz e parte aérea das plântulas.

Tabela 1. Germinação de sementes de *A. nodosum* mantidas à 30 °C associada com diferentes concentrações de ácido giberélico (AG^3) e antibiótico Meropenem®.

Tratamentos		**Germinação (%) - dias após inoculação**		
AG_3 ($mg.L^{-1}$)	**Meropenem® ($mg.L^{-1}$)**	**15º dia**	**20º dia**	**25º dia**
0	0	21a	55 a	80 a
0	25	20 a	55 a	80 a
15	25	55 ab	90 b	100 a
30	25	70 b	95 b	90 a
60	25	80 b	90 b	95 a
0	50	35 ab	55 a	75 a
15	50	60 ab	90 b	90 a
30	50	65 ab	90 b	95 a
60	50	65 ab	90 b	90 a

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey (5% de probabilidade de erro).

Transcorridos 20 dias, pode ser verificado que todos os tratamentos com presença do hormônio giberelina obtiveram maiores porcentagens de sementes germinadas quando comparados com o tratamento controle. Assim, segundo Taiz & Zeiger (2004), este

regulador de crescimento, possui influência no metabolismo da semente de algumas espécies, promovendo aceleração de sua germinação.

No 25º dia, os resultados mostraram que o número final de sementes germinadas não diferiu estatisticamente entre os tratamentos, demonstrando que as concentrações testadas de giberelina influenciaram na velocidade da germinação, mas não interfiram na média final. Ono et al. (1995), também trabalhando com giberelina na germinação de sementes de Citrumelo "Swingle", verificaram que a concentração de 50 $mg.L^{-1}$ de AG_3 proporcionou maior velocidade de germinação.

A utilização do antibiótico proporcionou um efeito positivo no controle do crescimento bacteriano, no entanto, não as eliminou completamente. As concentrações utilizadas de 25 e 50 $mg.L^{-1}$ do antibiótico não tiveram diferença estatística entre si, porém foram significativamente diferentes do controle, isento do antibiótico (Tabela 2).

Tabela 2. Avaliação da contaminação das sementes germinadas de *A. nodosum* após a transferência para meio de cultura MS.

Tratamentos		Contaminação (%)
AG_3 (gL^{-1})	Antibiótico (gL^{-1})	
0	0	80 b
0	25	25 a
15	25	30 a
30	25	25 a
60	25	30 a
05	50	30 a
15	50	30 a
30	50	25 a
60	50	25 a

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey (5% de probabilidade de erro).

Duhem et al. (1988), também observaram que a utilização de antibióticos no meio de cultura com café e cacau, apenas paralisou o crescimento bacteriano, mas não o eliminou. Dificilmente consegue-se eliminar completamente as bactérias, pois os antibióticos normalmente utilizados em cultura de tecidos vegetais possuem ação bacteriostática (inibe o crescimento) e não bactericida (mata as bactérias). Isto pode explicar, porque o uso do antibiótico na germinação de sementes de *A. nodosum* cultivado *in vitro* não foi eficiente para eliminar as bactérias endofíticas.

Acredita-se que quando o antibiótico é disponibilizado em meio líquido, a absorção do mesmo pela semente é mais elevada e mais rápida do que em meio semi-sólido, e por isso tenha favorecido a inibição do crescimento bacteriano nos tratamentos que continham a presença do mesmo. Além disso, possivelmente a presença de resíduos do antibiótico nos tecidos tenha impedido o crescimento das bactérias após a transferência para o meio MS.

Pereira et al. (2003), trabalhando com identificação e controle com antibióticos de bactérias endofíticas contaminantes em explantes de batata micropropagados, relataram que os melhores resultados na inibição do crescimento bacteriano para essa espécie, foram obtidos com os antibióticos ampicilina, cloranfenicol, estreptomicina e tetraciclina em concentrações que variaram de 32 a 256 $mg.L^{-1}$.

CONCLUSÃO

A aplicação de 30 mg L^{-1} de AG_3 favoreceu a antecipação do processo de germinação. As concentrações de 25 e 50 mg L^{-1} do antibiótico Meropenem® apresentaram relativa eficiência no controle das bactérias contaminantes presentes nas sementes, mas não na inibição do desenvolvimento bacteriano *in vitro.*

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

DUHEM, K.; MERCCIER, N.; BOXUS, P. Difficulties in the establishment of axenic *in vitro* cultures of field collected coffee and cacao germplasm. Acta Horticulturae, The Hague, v.225, p. 67-75, 1988.

FERREIRA, D. F. SisVar - Sistema de Análise de Variância para Dados Balanceados, versão 4.0. Software estatístico. Lavras: UFLA, 2000.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. Physiologia plantarum, Copenhagem, v. 15, p. 473-479, 1962.

ONO, E. O. et al. Efeitos de fitorreguladores na germinação de sementes de citrumelo *"Swingle. Semina"*. Ciência Agrotécnica, Londrina, v.16, n.1, p. 47-50, 1995.

PEIXOTO, C. P. et al.: Ação da giberelina em sementes pré-embebidas de mamoneira. Journal Comunicata Scientiae, Cruz das Almas, v 2, p. 70-75, 2011.

PEREIRA, J. E. et al. Identificação e controle com antibióticos de bactérias endofíticas contaminantes em explantes de batata micropropagados. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.38, n.7, p. 827-834, 2003.

SILVA, S. R. Plantas do cerrado utilizadas pelas comunidades de região do Grande Sertão Veredas. Brasília: Funatura, 1998.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

TRESVENZOL et al. Morfoanatomia de *Memora nodosa (Silva Manso) Miers,* Bignoniaceae. Revista Brasileira de Farmacognosia**,** Curitiba, v.20, n.6, p. 833-842, 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia

COMPOSIÇÃO DA FLORA INFESTANTE EM SOLO DE CERRADO SOB DIFERENTES CULTIVOS

Francisco de Assis Rolim Pereira[1] ; Manuel Cláudio Motta Macedo[2] ; Alexandre de Paula e Silva[3] ; Jaqueline R. Verzignassi[2] ; José Antonio Maior Bono[1] ;[1]Eng. Agr. Prof. Dr. Universidade Anhanguera-Uniderp, francisco.pereira@uniderp.edu.br; [2]Eng. Agr. PhD, Dr. Embrapa Gado de Corte, macedo@cnpgc.embrapa.br ; [3]Eng. Agr. Mestrando em Produção e Gestão Agroindustrial –Universidade Anhanguera-Uniderp.

RESUMO: A pesquisa foi desenvolvida em Campo Grande-MS, na Embrapa Gado de Corte, em áreas com os seguintes históricos de uso: pastagem contínua com adubação (PCCA); pastagem contínua com adubação+leguminosa (PCAL), lavoura 1 ano+pastagem 3 anos (L1P3); lavoura 4 anos+pastagem 4 anos com floresta (L4P4F); pastagem 4 anos+lavoura 4 anos com floresta (P4L4F); lavoura contínua com sistema de preparo do solo convencional (LCCV) e lavoura contínua sob sistema de plantio direto (LCPD). Em cada tratamento coletou-se amostras de solo, nas profundidades de 0-5 cm e 5-20 cm, visando verificar as espécies, densidades e respectivas freqüências das plantas daninhas, obtendo-se a possível influência do sistema de cultivo sobre a infestação de invasoras na área. Com os resultados das avaliações de plantas emergidas, conclui-se que o sistema de cultivo e o tipo de preparo do solo foram os fatores que mais influenciaram na determinação da composição florística dos bancos de sementes. O sistema de pastagem contínua apresentou menor índice de densidade, freqüência e variabilidade de espécies em comparação aos sistemas com lavoura, independentemente do sistema ter floresta ou não.

Palavras-chave: Integração lavoura-pecuária; plantas daninhas; sistemas de cultivo.

INTRODUÇÃO

A integração dos sistemas de produção de grãos e de pecuária vem se apresentando como alternativa para evitar os problemas técnicos do monocultivo. Essa integração pode reduzir os riscos de degradação do solo, melhorando suas propriedades

químicas, físicas e biológicas e aumentando o potencial produtivo de grãos e de forragem, além de reduzir o banco de sementes de plantas daninhas no solo .

Dependendo das culturas em rotação e da respectiva combinação cronológica de cultivo, a dinâmica das plantas daninhas pode apresentar alterações mais ou menos significativas, causando efeitos diferenciados sobre a caracterização da comunidade infestante da área de cultivo (PEREIRA e VELINI, 2003).

O presente trabalho teve por objetivo identificar o sistema de cultivo que possibilite maior eficiência na redução da infestação de plantas daninhas em um solo de cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nos anos de 2011/2012, na Embrapa Gado de Corte, localizada em Campo Grande-MS, avaliando-se o banco de sementes em Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa, fase sob cerrado com relevo suave-ondulado, cultivado desde 1993 sob diferentes sistemas de uso.

Os tratamentos foram: tratamento 1 = pasto contínuo com adubação a cada dois anos (PCCA) ; tratamento 2 = pasto contínuo consorciado com leguminosa e adubado a cada dois anos (PCAL) ; tratamento 3= lavoura por 1 ano e pasto por 3 anos (L1P3) ; tratamento 4 = pasto 4 por anos e lavoura por 4 anos com floresta (P4L4F) ; tratamento 5 = lavoura por 4 anos e pasto por 4 anos com floresta (L4P4F) ; tratamento 6 = lavoura contínua plantio só no verão - preparo de solo convencional (LCCV) ; tratamento 7 = lavoura contínua plantio verão e inverno - plantio direto (LCPD).

As espécies forrageiras utilizadas foram: *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, no sistema tradicional contínuo (S1), *Brachiaria brizantha* cv. Piatã – SILP (S2) e *Panicum maximum* cv. Massai, nos SILPs e SILPFs (S3 e S4); a lavoura anual de verão foi a soja e a cultura de inverno o sorgo forrageiro. A cultura anual de plantio simultâneo (S2) com a pastagem foi o milho.

Coletou-se 8 amostras de solo por tratamento, composta por 5 sub-amostras, em 2 profundidades: 0-5 cm e 5-20 cm, totalizando 112 amostras. As amostras de solo foram homogeneizadas, peneiradas e colocadas em bandejas plásticas dispostas em bancada em casa de vegetação com luz, temperatura e umidade monitoradas, visando condições necessárias para a germinação das sementes de plantas daninhas

Após a emergência, procederam-se as avaliações qualitativas e quantitativas, através da identificação das espécies emergidas, conforme Lorenzi (2006), e determinou-se as

suas respectivas densidades. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. Determinou-se também a freqüência das espécies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa revelaram que houve maior freqüência de espécies de plantas daninhas na profundidade de 0-20 cm, por meio dos tratamentos que utilizam lavoura no sistema produtivo comparado ao sistema que utilizou somente pastagem (B*. decumbens e C. muconóides)*. Tal fato é concordante com o resultado de Ikeda (2007), onde concluiu que os sistemas de cultivo com presença de gramíneas forrageiras perenes apresentam menor densidade de sementes de espécies de plantas daninhas, no banco de sementes, em relação aos sistemas com culturas de lavouras. Foram identificadas 26 espécies de plantas daninhas (tabela 1).

Dentre os tratamentos que utilizaram lavoura no sistema, o tratamento LCCV teve quatro espécies com 100% de freqüência: *D. horizontalis*, *E. heterophylla, P. oleraceae e R. brasiliensis,* tendo como possível justificativa a influência do sistema de cultivo e de preparo de solo, desencadeando o processo de propagação pela gradagem. No plantio convencional o ambiente para as plantas daninhas é caracterizado por elevado distúrbio do solo e, por algum tempo, ausência de qualquer cobertura vegetal, com o solo totalmente exposto. Segundo Pitelli (1997), com o plantio convencional, o impacto do preparo do solo sobre as plantas daninhas decresce consideravelmente e o sistema passa a não apresentar eficiência no controle das invasoras.

Analisando os resultados de densidades, apresentados na tabela 2, verifica-se que o tratamento LCCV apresentou a maior densidade de plantas emergidas, comparado aos demais tratamentos nas duas profundidades estudadas e diferindo estatisticamente. Certamente isto ocorre devido ao uso da gradagem no processo do preparo de solo.

Tabela 1. Freqüência das espécies (%) no banco de sementes na profundidade de 0 a 20 cm – Embrapa Gado de Corte. Campo Grande-MS. 2012.

Espécies	**Tratamentos / freqüências**						
	PCCA	PCAL	L1P3	P4L4F	L4P4F	LCCV	LCPD
Amaranthus hybridus	-	-	-	-	25,0	-	75,0
Amaranthus viridis	25,0	75,0	-	-	100,0	-	-
Brachiaria brizantha cv Piatã	-	-	100,0	-	-	-	-

Brachiaria decumbens cv Basilisk	100,0	100,0	-	-	-	-	-
Calopogonium muconóides	-	100,0	-	-	-		-
Chamaesyce hirta	-	-	-	87,5	100,0	100,0	37,5
Commelina benghalensis	-	-	-	50,0	-	25,0	-
Cleone affinis	-	-	-	12,5	-	-	-
Cyperus esculentus	-	12,5	-	-	-	-	-
Diódia teres	-	-	-	12,5	-	-	-
Digitária horizontalis	-	-	-	-	-	100,0	50,0
Emilia sanchifolia	-	-	-	-	12,5	-	-
Euphorbia heterophylla	12,5	-	100,0	50,0	62,5	12,5	50,0
Euphorbia prostrata	-	-	-	-	50,0	-	-
Merrêmia cissóides	-	-	-	-	-	12,5	-
Nicandra physaloides	-	-	-	25,0	-	-	-
Panicum maximum cv Massai	-	-	-	37,5	-	-	-
Phyllantus corcovadensis	-	75,0	37,5	62,5	87.5	-	12,5
Portulaca oleraceae	-	-	-	-	-	100,0	-
Raphanus sativus	-	-	-	-	-	62,5	25,0
Richardia brasiliensis	-	-	-	100,0	100,0	100,0	-
Sida rhombifolia	37,5	50,0	-		12,5	-	50,0
Solanum americanum	-	-	12,5	37,5	62,5	-	-
Solanum sisymbriifilium	-	-	-	-	12,5	-	-
Sorghum bicolor	-	-	-	-	-	-	100,0
Spermacoce latifolia	12,5	-	-	-	-	-	-
Tridax procumbens	-	-	-	-	-	25,0	-

PCCA: pastagem continua com adubação; PCAL: pastagem contínua com adubação e leguminosa; L1P3: lavoura 1 ano e pastagem 3 anos; P4L4F:pastagem 4 anos e lavoura 4 anos com floresta; L4P4F:lavoura 4 anos e pastagem 4 anos com floresta ; LCCV: lavoura contínua com preparo de solo convencional; LCPD:lavoura contínua com plantio direto em cada área, foram coletadas oito amostras compostas por 5 subamostras de 0,49cm² de área.

Tabela 2. Característica da flora infestante em área com diferentes cultivos em duas profundidades de solo – Embrapa Gado de Corte. Campo Grande-MS. 2012.

Tratamentos:		**Densidade de plantas daninhas (plantas/m²)**	
Nº	**Descrição**	**0 a 5 cm**	**5 a 20 cm**
1	PCCA	16,00 e	21,26 b
2	PCAL	61,53 c	17,91 b
3	L1P3	30,04 de	36,86 b
4	P4L4F	54,14 cd	2,13 b
5	L4P4F	132,56 b	50,48 b
6	LCCV	916,98a	1039,14a
7	LCPD	41,86 cd	4,63 b
Q.M.R.		1,60	13,2
CV (%)		11,51	40,57

Médias seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Em avaliação sobre banco de sementes de plantas daninhas em SILPs, Ikeda et al. (2007) citado por Macedo (2009) observaram, em experimento de longa duração na Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, que esses sistemas podem reduzir consideravelmente o banco de sementes quando comparados a sistemas contínuos de lavoura, sendo que o sistema

convencional de preparo de solo, comparado ao SPD, apresenta maior densidade de sementes de plantas daninhas.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o sistema de cultivo e o método de preparo do solo são os fatores que mais influenciaram na composição florística do banco de sementes de plantas daninhas.

O sistema de pastagem contínua apresentou menor índice de freqüência de espécies daninhas em relação ao sistema com lavoura, independentemente da integração com floresta ou não no sistema.

Os sistemas de cultivo com presença de pastagem contínua apresentam menor densidade de sementes de plantas daninhas no solo, em comparação aos sistemas com cultivo de lavouras de grãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IKEDA, F.S.; MITJA, D.; VILELA, L.; CARMONA, R., 2007. Banco de sementes no solo em sistemas de cultivo lavoura-pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.42, n.11, p.1545-1551.

LORENZI, H. **Manual de identificação e de controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 341p.

PEREIRA, F. A. R.; VELINI, E. D. Sistemas de cultivo no cerrado e dinâmica de populações de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 355-363, 2003.

PITELLI, R. A. Dinâmica de plantas daninhas no sistema plantio direto. In: SIMPOSIO SOBRE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 1, Dourados, 1997. **Resumos.** Dourados EMBRAPA – CPAO, 1997. 163 p. (50-61).

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. In: Anais da 46ª Reunião Anual da SBZ, Maringá, Paraná. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.133-146, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

Manejo químico de plantas daninhas na pré-semeadura de milho safrinha

Francisco de Assis Rolim Pereira[1] ; Fernando Cezar Bauer[2] ; Maria Rita J. Rodrigues Por Deus[3] ; Juliane Ludwig[1]; Edison R. Arrabal Arias[1] ; Jaqueline R. Verzignassi[4] ; Marcos de Moraes Pereira[5] ; [1]Eng. Agr. Prof. Dr. Universidade Anhanguera-Uniderp, francisco.pereira@uniderp.edu.br; [2]Eng. Agr. Prof. Dr. Universidade Federal de Santa Catarina, febauer@cca.ufsc.br ; [3]Eng[a]. Agr[a]. MSc. CREA-MS ; [4]Eng[a]. Agr[a]. Dra. Embrapa Gado de Corte; [5]Adm. Mestrando em Produção e Gestão Agroindustrial, Anhanguera-Uniderp.

RESUMO - Com o objetivo avaliar opções de controle químico de plantas daninhas para a cultura do milho safrinha, foi conduzido um ensaio com mesotrione em mistura com atrazine, aplicado em pós-emergência das plantas daninhas na pré-semeadura do milho. As espécies ocorrentes foram: *Ipomoea grandifolia* e *Commelina benghalensis*, semeou-se a cultivar de milho precoce CD 351. Empregou-se o delineamento estatístico blocos ao acaso com 4 repetições. Os tratamentos avaliados foram compostos por mesotrione em mistura com atrazine em diferentes doses, sendo comparados com tembotrione + atrazine e nicosulfuron + atrazine. Os resultados das avaliações de eficiência, realizadas aos 07, 14, 28 e 42 DAA, mostraram que mesotrione+atrazine nas doses de 72 + 750 g.ia.ha^{-1} e 101 + 1000 g.ia.ha^{-1}, exercem excelente controle sobre as plantas daninhas *I. grandifolia e C. benghalensis*. Os tratamentos químicos apresentaram seletividade à cultura.

Palavras-chave: *Zea mays*, mesotrione, época de plantio.

INTRODUÇÃO

O milho safrinha geralmente é semeado em sucessão à cultura da soja, sendo que o planejamento e a execução dessa seqüência de cultivos inicia-se com a escolha de uma cultivar de soja de ciclo precoce semeada entre 15 e 30 de outubro e a colheita ocorrendo no período de 01 a 15 de fevereiro. Assim, a época do plantio do milho safrinha em geral ocorre em meados de fevereiro. De acordo com Fundação MS (2009) em Mato Grosso do Sul recomenda-se o plantio do milho safrinha entre 01 de fevereiro e 10 de março. Nessa época a ocorrência de precipitações pluviométricas ainda apresenta volume adequado, possibilitando condições de umidade no solo suficientes para suprir as necessidades da cultura do milho, tanto na fase de desenvolvimento vegetativo como em parte da fase reprodutiva, no mínimo até R3, quando a formação de grãos estará consolidada (CASTRO et al. 2007).

Dependendo do manejo empregado visando o controle de plantas daninhas na cultura antecessora (soja), principalmente relacionado à ação residual dos herbicidas utilizados

e das espécies ocorrentes, têm-se verificado níveis de infestações no final do ciclo da soja, que se não chegam a afetar o rendimento da cultura colhida, poderá interferir de forma significativa na cultura sucessora.

A ocorrência de espécies daninhas dos gêneros Ipomoea e Commelina, reveste de grande importância o quadro descrito acima, pois após a colheita da soja essas plantas passam a receber ampla incidência de luz e, com umidade e temperaturas adequadas, experimentam expressivo desenvolvimento, causando interferência na cultura sucessora.

Devido a acentuada habilidade competitiva e a ampla adaptabilidade inerentes às plantas daninhas, estas podem provocar a redução de 36 a 83% na produção do milho, em função das espécies presentes, dos estádios fenológicos da cultura, das condições climáticas no período e do método ou modalidade de controle empregados (DOURADO NETO e FANCELLI, 2000).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de mesotrione em mistura com atrazine no controle pós-emergente de *Ipomoea grandifolia* e *Commelina benghalensis*, aplicado na pré-semeadura do milho safrinha.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no campo experimental da Universidade Anhanguera-Uniderp, localizado no município de Campo Grande-MS. O clima local é do tipo Aw. O solo é um Latossolo vermelho-escuro, distroférrico, relevo suave-ondulado, fase sob cerrado e textura argilo-arenosa. As análises químicas do solo apresentavam pH ($CaCl_2$) 5,8 ; 16,9 g dm^{-3} de matéria orgânica ; 21,2 mmol. dm^{-3} de P ; 0,66 $mmol_c.dm^{-3}$ de K ; 3, 23 $mmol_c.dm^{-3}$ de Ca+Mg e 1,83 mmol. dm^{-3}. de H +Al. Utilizou-se a cultivar de milho precoce CD 351, semeada em 16/02/2009, em conformidade com a época recomendada de plantio para o milho safrinha na região (EMBRAPA, 2008). O espaçamento de plantio foi de 80 cm entre linhas com 6 sementes por metro linear, proporcionando um estande médio de 5,5 plantas.m^{-2}.

O delineamento experimental adotado foi blocos ao acaso com 4 repetições e 10 tratamentos. Cada parcela era composta por 4 fileiras da cultura, espaçadas em 0,80 m com 8,0 m de comprimento (25,6 m^2), com área útil de 9,6 m^2 (1.6 m x 6,0 m). Os tratamentos avaliados foram: testemunha sem capina ; mesotrione + atrazine (50 + 500 g.ia.ha^{-1}); mesotrione + atrazine (60 + 800 g.ia.ha^{-1}); mesotrione + atrazine (72 + 750 g.ia.ha^{-1}); mesotrione + atrazine (101 + 1000 g.ia.ha^{-1}); atrazine (1000 g.ia.ha^{-1}); atrazine (1400 g.ia.ha^{-1}); tembotrione (75,6 g.ia.ha^{-1}); tembotrione + atrazine (75,6 + 1000 g.ia.ha^{-1}); e, nicosulfuron + atrazine (20 + 560 g.ia.ha^{-1}). Os herbicidas foram aplicados em pós-emergência das plantas daninhas, na pré-semeadura do milho. Para aplicação utilizou-se um pulverizador costal de pressão constante pressurizado por CO_2, a uma pressão de 2,4 Kgf.cm^{-2} , com bicos DG 11002 espaçados em 0,5m com volume de calda de 200 L. ha^{-1}.

As espécies presentes na área experimental e respectivas densidades, no momento da aplicação foram: *Ipomoea grandifolia com* 12 plantas.m^{-2}, apresentando 3 a 6 folhas e *Commelina benghalensis* com 16 plantas.m^{-2}, apresentando 2 a 6 folhas.

Realizaram-se avaliações de eficiência de controle e de fitotoxicidade aos 07, 14, 28 e 42 dias após a aplicação-DAA. Empregaram-se os métodos de avaliação visual de acordo com o método EWRC (1974).

Os resultados foram analisados através da análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A condição de infestação da área experimental caracterizava a realidade das áreas de cultivo de grãos na região, com solo apresentando um banco de sementes com predominância das espécies *I. grandifolia e C. benghalensis*, o que garantiu segurança quanto à leitura dos resultados obtidos.

Os resultados de eficiência de controle, apresentados nas Tabelas 1 e 2 demonstram que com exceção do tratamento 8 (tembotrieone a 75,6 g.ia.ha^{-1}), os demais tratamentos químicos, de maneira geral, exerceram controle aceitável sobre as plantas daninhas estudadas, ou seja, com médias superiores a 80%.

Constatou-se que os tratamentos que alcançaram os resultados mais positivos, obtendo conceito final excelente foram os formados por mesotrione + atrazine, nas doses de 72 + 750 g.ia.ha^{-1} e 101 + 1000 g.ia.ha^{-1} . Para ambas as espécies, nas avaliações iniciais, aos 07 DAA, os efeitos visuais eram mais evidentes através dos tratamentos à base de mesotrione e atrazine. Já aos 14 DAA a performance geral dos tratamentos era configurada, sendo consolidas nas avaliações finais.

Conforme se constatou nas avaliações de fitotoxicidade, os tratamentos químicos avaliados não apresentaram evidências de injúrias ou qualquer dano à cultura do milho. Os resultados apresentados na Tabela 3 mostraram que mesmo na avaliação inicial (07 DAA), se verificou apenas danos leves e aceitos na prática e, aos 14 DAA nada foi constatado. Osipe et al (2002), relataram que a mistura de mesotrione mais atrazine na dose de 0,30 + 3,0 Lpc.ha-1, aplicado em pós-emergência, apresentou seletividade à cultura do milho,cultivar P8452.

Testando a seletividade e eficácia do herbicida mesotrione em mistura com atrazine em milho safrinha, Losasso et al. (2006), concluíram que o hibrido AG 2040 foi tolerante à mistura e que a planta daninha C. benghalensis, entre outras, foi eficientemente controlada por mesotrione+atrazine aos 30 dias após a aplicação.

Os resultados de rendimento de grãos de milho, apresentada na Tabela 3, evidenciaram os efeitos de competição exercidos pela flora infestante.

Com este trabalho pode-se concluir que o uso de mesotrione em mistura com atrazine, aplicado na pós-emergência de *I. grandifolia e C. benghalensis*, em pré-semeadura do milho, é uma excelente alternativa de manejo dessas plantas daninhas visando o cultivo do milho safrinha.

Tabela 1 – Controle pós-emergente de **Ipomoea grandifolia** , aplicado na pré-semeadura do milho safrinha. Campo Grande-MS. 2012.

Tratamentos		Controle (%)			
Nº Produto	Dose g. ia.ha^{-1}	07 DAA	14 DAA	28 DAA	42 DAA
01 testemunha sem capina	--	0,0 c	0,0 e	0,0 e	0,0 d
02 mesotrione + atrazine	50 + 500	61,2 b	76,2 cd	82,5 cd	88,7 b
03 mesotrione + atrazine	60 + 800	77,5 a	80,0 bcd	88,7 bc	92,5 b
04 mesotrione + atrazine	72 + 750	81,2 a	83,7abc	98,7a	93,0 b
05 mesotrione + atrazine	101 + 1000	85,0 a	90,5a	100,0a	100,0a
06 atrazine	1000	77,5 a	85,0ab	93,7ab	91,7 b
07 atrazine	1400	82,5 a	86,2ab	97,5a	93,7ab
08 tembotrione	75,6	66,2 b	72,5 d	76,2 d	76,2 c
09 tembotrione + atrazine	75,6 + 1000	81,2 a	85,0ab	89,5 b	87,5 b
10 nicosulfuron + atrazine	20 + 560	80,0 a	84,5ab	90,5 b	89,5 b
C.V. (%)	--	6,01	4,21	3,29	3,22

Médias seguidas da mesma letra, numa mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ; DAA = dias após a aplicação dos tratamentos ; g.i.a. = gramas de ingrediente ativo.

Tabela 2 – Controle pós-emergente de **Commelina benghalensis**, aplicado na pré-semeadura do milho safrinha. Campo Grande-MS. 2012.

Tratamentos		Controle (%)			
Nº Produto	Dose g. ia.ha^{-1}	07 DAA	14 DAA	28 DAA	42 DAA
01 testemunha sem capina	--	0,0 c	0,0 d	0,0 f	0,0 d
02 mesotrione + atrazine	50 + 500	62,5 b	72,5 c	82,5 de	81,2 bc
03 mesotrione + atrazine	60 + 800	80,0a	81,2ab	90,0abc	87,0ab
04 mesotrione + atrazine	72 + 750	78,7a	81,2ab	91,2ab	91,2a
05 mesotrione + atrazine	101 + 1000	82,5a	85,0a	94,2a	90,7a
06 atrazine	1000	73,7a	82,5a	90,0abc	90,5a
07 atrazine	1400	81,2a	82,5a	86,2 bcd	88,7ab
08 tembotrione	75,6	62,5 b	73,7 bc	76,2 e	73,7 c
09 tembotrione + atrazine	75,6 + 1000	82,5a	85,0a	83,7 cd	82,5 b
10 nicosulfuron + atrazine	20 + 560	82,5a	83,7a	86,2 bcd	83,7ab
C.V. (%)		5,24	4,56	3,85	4,11

Médias seguidas da mesma letra, numa mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ; DAA = dias após a aplicação dos tratamentos ; g.i.a. = gramas de ingrediente ativo.

Tabela 3 – Avaliações de fitoxicidade e rendimento de grãos de milho safrinha. Campo Grande-MS. 2012.

Tratamentos		Fitotoxicidade			Rendimento ($kg.ha^{-1}$)
Nº Produto	Dose g. ia.ha^{-1}	07 DAA	14 DAA	28 DAA	
01 testemunha sem capina	--	1	1	1	1764 b
02 mesotrione + atrazine	50 + 500	2	1	1	2471 a
03 mesotrione + atrazine	60 + 800	3	1	1	2191 a
04 mesotrione + atrazine	72 + 750	3	1	1	2354 a
05 mesotrione + atrazine	101 + 1000	3	1	1	2316 a
06 atrazine	1000	2	1	1	2146 ab
07 atrazine	1400	3	1	1	2107 ab
08 tembotrione	75,6	3	1	1	2128 ab
09 tembotrione + atrazine	75,6 + 1000	3	1	1	2174 ab
10 nicosulfuron + atrazine	20 + 560	3	1	1	2189 a
C.V. (%)		--	--	--	7,70

Médias seguidas da mesma letra, numa mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ; DAA = dias após a aplicação dos tratamentos ; g.i.a. = gramas de ingrediente ativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, P. R. C. ; VIEIRA, E. L. BALDO, M. N. Manejo fiosiologico em milho: chave para altas produtividades. **In**: Milho: Fatores determinantes da Produtividade. / Antonio Luiz Fancellli e Durval Dourado Neto. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, 2007. 219p. (117-27).

DOURADO NETO, D. ; FANCELLI, A; L. **Produção de milho**. / Durval Dourado Neto, Antonio Luiz Fancelli – Guaíba : Agropecuária, 2000. 360p. (213-14).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA/ Embrapa Agropecuária Oeste. **Milho: recomendações técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso 2008/2009.** Dourados, 2008. 184p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular Técnica).

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL – EWRC. Report of 3º and 4º meetings of EWRC. Cittee of methods in weed research. Weed Rersearch, v. 28, p.139-44 **Weed Research**, Oxford, v.4, p. 88. 1964.

FUNDAÇÃO MS. **Tecnologia e produção: milho safrinha e culturas de inverno**. Maracaju: Fundação MS: 2009. 120 p (62).

LOSASSO, P. H. L. ; SOUZA, L. S. GOES FILHO, L. A. e ANGELI, R. G. Seletividade e eficácia do herbicida mesotrione em milho safrina em diferentes estádios de aplicação. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 25, 2006, Brasília. **Resumos**, Brasília: SBCPD / UnB / Embrapa Cerrados. 2006. p.275.

OSIPE, R. ; SIGUINOLFI, C. A. ; GODOY, C. V. Eficácia e seletividade dos herbicidas aplicados em pós-emergência da cultura do milho. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 23, 2002, Londrina. **Resumos**, Londrina: SBCPD. 2002. p.380.

AVALIAÇÃO DE BICYCLOPYRONE NO CONTROLE PRÉ-EMERGENTE DE *Conyza canadensis* NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR EM SOLO DE CERRADO

Francisco de Assis Rolim Pereira[1] ; José Antonio Maior Bono[1] ; Denise Renata Pedrinho[1]; Jaqueline R. Verzignassi[2] ; Fabiano Bertolin[3]; Mariane P. Chiad[4] ; Jefferson Bogacki Roos[5] ;Marlos Ferreira Dornas[6] ; [1]Eng. Agr. Prof. Dr. Universidade Anhanguera-Uniderp, francisco.pereira@uniderp.edu.br ; [2]Eng. Agr[a]. Dr[a]. Embrapa Gado de Corte; [3]Eng. Agr. Mestrando em Produção e Gestão Agroindustrial ; [4]Eng. Agr[a], Mestranda em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional; [5]Acadêmico de Agronomia ; [6]Tec. Agropec. Universidade Anhanguera-Uniderp.

RESUMO: Conduziu-se um experimento a campo com o objetivo de avaliar a ação biológica do herbicida bicyclopyrone sozinho e em mistura com hexazinone e com tebuthiuron, aplicados em pré-emergência, visando o controle de buva (*Conyza canadensis*), na cultura da cana-de-açúcar, sob sistema cana-soca, em solo semi-úmido. Avaliou-se a eficiência de controle da invasora e fitotoxicidade na cultura. Os tratamentos que proporcionaram os melhores resultados foram: (hexazinone+diuron) a (330+1170) g.i.a.ha^{-1} ; (hexazinone + diuron)+clomazone a (198+702) + 750 g.i.a.ha^{-1} ; bicyclopyrone (A16003E)+ hexazinone a 250+312,75 g.i.a.ha^{-1} ; bicyclopyrone+tebuthiuron a 150+500 g.i.a.ha^{-1} ; bicyclopyrone+tebuthiuron a 200+500 g.i.a.ha^{-1} e, bicyclopyrone+tebuthiuron a 250+500 g.i.a.ha^{-1}. Nenhum tratamento causou fitotoxicidade na cultura de cana-de-açúcar.

Palavras-chave: *Saccarum officinalis*, herbicidas, Conyza, controle.

INTRODUÇÃO

O cultivo da cana-de-açúcar vem a cada ano expandindo a área de produção no Brasil, em função da crescente demanda para produção de etanol e aumento das exportações de açúcar. De acordo com Hollanda Filho (2009), no estado de Mato Grosso do Sul a expansão do setor sucroalcoleiro tem sido muito significativa, onde a produção de cana-de-açúcar passou de 9 milhões de toneladas em 2004 para 18 milhões em 2009 e, com estimativa de atingir 68 milhões de toneladas em 2014.

Os principais fatores determinantes da produtividade da cultura são: material genético utilizado, características químicas e físicas do solo, condições climáticas e competição exercida pelas plantas daninhas (GALON et al., 2009). Conforme Procópio et al. (2004), dentre os fatores de produção, as plantas daninhas quando não são controladas de modo adequado, podem limitar o desenvolvimento e a produtividade da cultura, dificultar a colheita e reduzir a longevidade do canavial.

O controle das plantas daninhas é prática obrigatória nas lavouras de cana-de-açúcar, sendo realizado quase que exclusivamente através do uso de herbicidas. O método químico de

controle de plantas daninhas é generalizado, em função de aspectos como: cultivo de grandes áreas, eficácia, praticidade, baixo custo e menor dependência de mão-de-obra.

O desenvolvimento vegetativo inicial da cana-de-açúcar é lento, favorecendo a competição exercida pelas invasoras por um longo período, que se estende do início da interferência até ao "fechamento" da cultura, denominado de período crítico de prevenção da interferência (PCPI). De acordo com a interação de fatores como: ambiente, época, manejo, características da cultura e da comunidade infestante, o PCPI pode variar. Em trabalho realizado no município de Batatais-SP, em área de cana-soca de segundo corte, Meirelles et al. (2009) concluíram que a cultura da cana-de-açúcar (cultivar SP803280), pode conviver com uma comunidade infestante formada por *Acanthospermum hispidum, Alternanthera tenella e Panicum maximum* até 18 dias após a brotação da cana, considerando uma perda de até 5% na produção, e, até 9 dias após a brotação da cana, considerando uma perda na produção de até 2%.

A espécie daninha Buva surgiu recentemente nos agroescossistemas agrícolas e vem ganhando importância a cada ano. Inicialmente sua ocorrência foi verificada em lavouras de grãos e em pastagens, sendo destacada por Bianchi (2007) como uma invasora agressiva e de difícil controle nas lavouras de soja no Rio Grande do Sul, sob sistema de plantio direto, apresentando inclusive indícios de desenvolvimento de resistência a herbicidas como glifosato. Posteriormente essa situação foi constatada também nos estados do Paraná e do Mato Grosso do Sul.

Conhecida popularmente por buva, rabo-de-raposa ou voadeira, essa daninha pode ser encontrada através de duas espécies: *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis.* Conforme Kissmann e Groth (1999), as principais diferenças entre as espécies são: *C. bonariensis* os capítulos na maturação formam globos com mais de 1 cm de diâmetro, os ramos da parte superior da planta elevam-se e sobrepassam ao topo do caule e folhas em geral de margens inteiras; já *C. canadensis,* na maturação, os capítulos formam globos com menos de 1 cm de diâmetro, a parte superior do caule forma uma grande panícula sem que ramos excedam ao topo e folhas com margens finamente denteadas. É uma planta anual ou bienal que se reproduz por sementes que germinam no outono/inverno, finalizando o ciclo na primavera/verão. Apresenta grande produção de sementes que são de fácil dispersão, caracterizando-se como uma espécie agressiva e dominante (KISSMANN e GROTH , 1999).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a susceptibilidade de buva (*C. canadensis*) à ação biológica do herbicida bicyclopyrone, isolado e em mistura com haxazinone e com tebuthiuron, em aplicação pré-emergente na cultura da cana-de-açúcar no sistema cana-soca, em solo semi-úmido, e, verificar a seletividade dos tratamentos químicos à cultura da cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

Conduziu-se o ensaio no campo experimental da Universidade Anhanguera-Uniderp, localizado no município de Campo Grande-MS. O clima local é do tipo Aw, com temperatura média em torno de 25 ºC e precipitação anual nédia de 1400 mm. O solo é areia quartzorênica, relevo suave-ondulado, fase sob cerrado. As análises químicas do solo apresentavam pH ($CaCl_2$) 6,2 ; 28,3 g.dm^{-3} de matéria orgânica ; 22,1 mmol.dm^{-3} de P ; 0,52 $mmol_c.dm^{-3}$ de K ; 6, 01. $mmol_c.dm^{-3}$ de Ca+Mg e 3,13 mmol. dm^{-3}. de H +Al. A cultivar de cana-de-açúcar utilizada foi a SP-80370, no sistema cana-soca.

O delineamento experimental adotado foi blocos ao acaso com 4 repetições e 13 tratamentos. Cada parcela era composta por 4 fileiras da cultura, espaçadas em 1,4 m com 8,0 m de comprimento (44,8 m^2), com área útil de 14,0 m^2 (2 fileiras x 7,0 m). Os tratamentos constaram de: testemunha sem capina; (hexazinone+diuron) a (330+1170) g.i.a.ha^{-1} ; (hexazinone + diuron) + amicarbazone a (198+702) + 700 g.i.a.ha^{-1}; (hexazinone + diuron) + clomazone a (198+702) + 750 g.i.a.ha^{-1}; bicyclopyrone (A16003E) a 150 g.i.a.ha^{-1}; bicyclopyrone a 200 g.i.a.ha^{-1}; bicyclopyrone a 250 g.i.a.ha^{-1}; bicyclopyrone + hexazinone a 150+187,5 g.i.a.ha^{-1}; bicyclopyrone + hexazinone a 200+250,5 g.i.a.ha^{-1}; bicyclopyrone + hexazinone a 250+312,75 g.i.a.ha^{-1}; bicyclopyrone + tebuthiuron a 150+500 g.i.a.ha^{-1} ; bicyclopyrone + tebuthiuron a 200+500 g.i.a.ha^{-1} ; bicyclopyrone + tebuthiuron a 250+500 g.i.a.ha^{-1}.

Todos os tratamentos químicos foram aplicados na pré-emergência da planta daninha e antes da brotação das plantas da cultura. A espécie daninha predominante na área experimental foi a Buva (*C. canadensis*), que apresentou uma densidade média nas parcelas testemunhas de 16 plantas.m^2, registrada aos 60 dias após a aplicação dos tratamentos.

As pulverizações foram realizadas utilizando-se um pulverizador costal de pressão constante pressurizado por CO_2, a uma pressão de 2,4 Kgf.cm^{-2} , utilizou-se bicos leque 110.02 espaçados em 0,5m com volume de calda de 200 L. ha^{-1} . Realizaram-se avaliações de eficiência de controle aos 30, 60, 90 e 120 dias após a aplicação (DAA). A fitotoxicidade na cana-de-açúcar foi avaliada aos 15, 30 e 60 DAA. Empregaram-se os métodos de avaliação visual, de acordo EWRC (1974).

Os resultados foram analisados através da análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A infestação da área era predominantemente formada pela espécie daninha buva (*C. canadensis*), possivelmente em função do hábito das suas sementes com germinação concentrada nos meses de março e abril, diferenciando-se da maioria das espécies de plantas daninhas anuais. Constatou-se que a densidade média das plantas de buva, com 26 plantas.m^2

, foi considerada significativa para essa espécie, uma vez que a mesma exerce competição acirrada sobre a cultura, principalmente na disputa por nutrientes e umidade do solo.

Na primeira avaliação de controle, aos 30 DAA, verificou-se que de maneira geral todos os tratamentos químicos exerciam controle satisfatório sobre a invasora. A partir dos 60 DAA, os tratamentos compostos por misturas (prontas ou em tanque) destacaram-se com as melhores performances de eficácia. Nas avaliações de controle aos 90 e 120 DAA, os tratamentos que se consolidaram apresentando resultados finais com controle excelente da buva foram: (hexazinone+diuron) a (330+1170) g.i.a.ha^{-1} ; (hexazinone + diuron)+clomazone a (198+702) + 750 g.i.a.ha^{-1} ; bicyclopyrone)+hexazinone a 250+312,75 g.i.a.ha^{-1} ; bicyclopyrone+tebuthiuron a 150+500 g.i.a.ha^{-1} ; bicyclopyrone+tebuthiuron a 200+500 g.i.a.ha^{-1} e, bicyclopyrone + tebuthiuron a 250+500 g.i.a.ha^{-1} (tabela 1).

Os tratamentos com bicyclopyrone nas doses de 200 e 250 g.i.a.ha^{-1} apresentaram controle satisfatório da buva nas avaliações de 30 e 60 DAA e controle mediano aos 90 e 120 DAA (tabela 1).

Tabela 1. Controle pré-emergente de **Conyza canadensis** na cultura da cana-de-açúcar, sistema cana-soca, em solo semi-úmido. Campo Grande-MS. 2010.

Tratamentos		**Controle (%)**			
Nº Produto	**Dose g. i.a.ha^{-1}**	**30 DAA**	**60 DAA**	**90 DAA**	**120 DAA**
01 testemunha sem capina	--	0,0 d	0,0 d	0,0 g	0,0 f
(hexazinone + diuron)	(330+1170)	100,0a	100,0a	100,0a	100,0a
03 (hexazinone + diuron) + amicarbazone	(198+702) + 700	99,5a	95,5a	95,0ab	90,0 b
04 (hexazinone + diuron) + clomazone	(198+702) + 750	100,0a	96,7a	96,5ab	95,0ab
05 bicyclopyrone	150	89,5 c	79,7 c	70,0 f	60,0 e
06 bicyclopyrone	200	90,0 bc	80,0 c	75,0 ef	70,0 d
07 bicyclopyrone	250	95,0ab	90,0 b	80,0 de	75,0cd
08 bicyclopyrone + hexazinone	150+187,5	100,0a	95,0ab	85,0 cd	80,0 c
09 bicyclopyrone + hexazinone	200+250,5	100,0a	100,0a	90,0 bc	90,0 b
10 bicyclopyrone + hexazinone	250+312,75	100,0a	100,0a	95,0ab	95,0ab
11 bicyclopyrone + tebuthiuron	150+500	100,0a	100,0a	97,7ab	95,0ab
12 bicyclopyrone + tebuthiuron	200+500	100,0a	100,0a	100,0a	100,0a
13 bicyclopyrone + tebuthiuron	250+500	100,0a	100,0a	100,0a	100,0a
C.V. (%)	--	2,26	2,38	3,85	3,35

Médias seguidas da mesma letra, numa mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ; DAA = dias após a aplicação dos tratamentos ; g.i.a. = gramas de ingrediente ativo.

Durante as avaliações de fitotoxicidade, constatou-se que de maneira geral os tratamentos químicos não causaram injúrias ou qualquer dano à cultura. Nas avaliações iniciais (15 e 30 DAA), verificou-se apenas que alguns tratamentos causaram leves cloroses nas folhas, com nível de severidade aceito na prática. Nas avaliações de 60 DAA os sintomas

foram pouco perceptíveis e aos 90 DAA nenhum tratamento apresentava qualquer indício de dano fitotóxico (tabela 2).

Tabela 2. Avaliações de Fitotoxicidade na cultura da cana-de-açúcar, sistema cana-soca, em solo semi-úmido. Campo Grande-MS. 2010.

Tratamentos		Fitotoxicidade			
Nº Produto	Dose g. i.a.ha^{-1}	15 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA
01 testemunha sem capina	--	1,0 d	1,0 b	1,0	1,0
hexazinone + diuron)	(330+1170)	2,0 bc	2,3 a	2,0	1,0
03 (hexazinone + diuron) + amicarbazone	(198+702) + 700	1,5 cd	2,3 a	2,0	1,0
04 (hexazinone + diuron) + clomazone	(198+702) + 750	2,0 bc	2,0 a	2,0	1,0
05 bicyclopyrone	150	2,0 bc	2,0 a	2,0	1,0
06 bicyclopyrone	200	2,0 bc	2,0 a	2,0	1,0
07 bicyclopyrone	250	2,0 bc	2,0 a	2,0	1,0
08 bicyclopyrone + hexazinone	150+187,5	2,0 bc	2,5 a	2,0	1,0
09 bicyclopyrone + hexazinone	200+250,5	2,3 ab	2,3 a	2,0	1,0
10 bicyclopyrone + hexazinone	250+312,75	2,3ab	2,5 a	2,0	1,0
11 bicyclopyrone + tebuthiuron	150+500	2,0 bc	2,0 a	2,0	1,0
12 bicyclopyrone + tebuthiuron	200+500	2,0 bc	2,3 a	2,0	1,0
13 bicyclopyrone + tebuthiuron	250+500	2,8 a	2,8 a	2,0	1,0
C.V. (%)	--	14,67	17,32	n.s.	n.s.

Médias seguidas da mesma letra, numa mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ; DAA = dias após a aplicação dos tratamentos ; g.i.a. = gramas de ingrediente ativo.

Com a realização deste trabalho, conclui-se que a planta daninha Conyza canadensis é altamente suscetível a ação dos tratamentos herbicidas compostos por bicyclopyrone em mistura com hexazinone ou com tebuthiuron, aplicados em pré-emergência na cultura da cana-de-açúcar, no sistema cana-soca, em solo semi-úmido.

Os tratamentos químicos avaliados apresentam seletividade à cultura da cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL – EWRC. Report of 3º and 4º meetings of EWRC. Cittee of methods in weed research. Weed Rersearch, v. 28, p.139-44 **Weed Research**, Oxford, v.4, p. 88. 1964.

GALON, L. ; FERREIRA, E.A. ; SILVA, A.A. ; BARBOSA, M.H.P. REIS, M.R. ; SILVA, A.F. ; CONCENÇO, G. ; ASPIAZU, I. e TIRONI, S.P. Influência de herbicidas na qualidade da matéria-prima de genótipos de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.27, n.3, p.555-562. 2009.

HOLLANDA FILHO, R. Agroenergia – realidade e perspectivas para Mato Grosso do Sul. Congresso de Tecnologia na Cadeia Produtiva da Cana-de-Açúcar em Mato Grosso do Sul – CONASUL, 3º . **Anais**. Campo Grande-MS. 2009.

KISMANN, K. G. e GROTH, D. **Plantas Infestantes e Nocivas**. 2ª ed. – São Paulo: BASF, 1999. 978p. (p.278-284).

PROCÓPIO, S.O. ; SILVA, A.A. e VARGAS, L. Manejo e controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar. In: VARGAS, L. ; ROMAN, E.S. eds.. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 397-452.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

UTILIZAÇÃO DO BAS 800 01 H NO MANEJO DAS PLANTAS DANINHAS PARA O PLANTIO DIRETO DE MILHO (*Zea mays* L.)

MARINHO, J. F. (UNICAMP, Campinas/SP - fabris.j@gmail.com, FOLONI, L. L. (UNICAMP, Campinas/SP - lfoloni@gmail.com, JULIÃO, L. G. F. (UNICAMP, Campinas/SP - luizgustavo.fernandesjuliao@gmail.com, SOUZA, E. L. C. (UNICAMP, Campinas/SP - elcorrea77@hotmail.com)

RESUMO: A redução na produção de grãos de milho devido à competição das plantas daninhas com a cultura pode variar de intensidade, dependendo do ano agrícola, infestação de plantas daninhas e manejo de solo. O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar a eficiência e seletividade da formulação BAS 800 01 H na operação de pré-plantio, antes da implantação da cultura do milho no sistema plantio direto. Foi empregado o delineamento experimental de blocos ao acaso com 6 tratamentos e 04 repetições, compreendendo cada parcela uma área de 4,0 x 5,0 m, perfazendo 20,0 m^2 de área tratada. Os dados médios de controle (%) foram comparados estatisticamente pelos testes F e Tukey a 5% (BANZATO & KRONKA, 1988; SBCPD, 1995). Os tratamentos utilizados foram: Saflufenacil (0,035 Kg ha^{-1}), Saflufenacil (0,050 Kg ha^{-1}), Saflufenacil (0,070 Kg ha^{-1}, Carfentrazone ethyl (0,050 L ha^{-1}), Flumioxazin (0,080 Kg ha^{-1}) e testemunha. Os tratamentos herbicidas foram pulverizados em área total da parcela, empregando equipamento de precisão a gás carbônico (CO2), contendo 6 bicos de jato plano XR 110.015. Avaliou-se eficiência agronômica, fitotoxicidade e a altura da cultura. Os tratamentos apresentaram eficiência agronômica na maioria dos tratamentos e não foram constatados sinais de fitotoxicidade aparente e nem diminuição na altura da cultura. Concluindo que o presente experimento permitem recomendar o herbicida BAS 800 01H cujos resultados foram positivos, em aplicação de pós-emergência e em pré-plantio para a cultura do milho em Sistema de Plantio Direto.

Palavras-chave: *Zea mays*, controle, plantas daninhas, plantio direto.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o mercado vem registrando alterações decorrentes de um novo setor demandante: o de bioenergia. Nos Estados Unidos, as usinas se multiplicam e cresce

a demanda de milho para produção de etanol. O governo incentiva a produção de álcool de milho para substituir parte do petróleo.

O Brasil é o segundo produtor mundial de milho, após os Estados Unidos, China e União Européia-25. De um total, contribui com 44 milhões, em uma ara estimada de 13.1 milhões de hectares divididos em 1° safra (verão) e Safrinha. (AGRIANUNAL, 2006).

A produção mundial de milho em 2011/2012 é estimada pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (USDA) em 868, 06 milhões de toneladas, superior em 4,9% à safra anterior. Os EUA deverão colher em 2012 cerca de 313,92 milhões de toneladas. Já a produção brasileira de milho para a safra de 2011/2012 é estimada pelo IBGE, em 70,07 milhões de toneladas.

O sistema plantio direto (SPD) vem se destacando como alternativa racional de cultivo do milho, soja, trigo, algodão, entre outros, e sua adoção pelos agricultores nos últimos anos tem crescido bastante. Dentre as diversas operações de cultivo, a de manejo das plantas daninhas em pré-plantio, normalmente conhecida como “dessecação” torna-se fundamental para o sucesso almejado no sistema. No Brasil, estima-se que a área implantada no sistema plantio direto esteja em torno de 22 milhões de ha (FEBRAPDP, 2004).

Na produção agrícola, as plantas daninhas têm importante papel em virtude do seu grau de interferência (ação conjunta da competição e da alelopatia) imposta às culturas. A luta do homem contra as plantas daninhas que infestam as culturas é constante; a infestação de plantas daninhas é representada por muitas espécies, emergindo em épocas diferentes, dificultando sobremaneira o seu controle (SILVA & KARAM, 1995).

A redução na produção de grãos de milho devido à competição das plantas daninhas com a cultura pode variar de intensidade, dependendo do ano agrícola, infestação de plantas daninhas, manejo de solo, etc. (BLANCO & ARAÚJO, 1976).

Basicamente, o controle de plantas invasoras visa evitar que estas concorram com o milho durante o período crítico. Através da competição por água, luz, nutrientes e de ações indiretas como a hospedagem e a transmissão de pragas e doenças, as plantas ditas daninhas ocasionam perdas na produção do cereal. Tais perdas variam de ano a ano, conforme as condições climáticas e de propriedade a propriedade, em função das variações de solo, populações de invasoras, etc. Há diferentes métodos de controle dessas invasoras. (EMBRAPA, 1981).

A busca de um novo produto para substituição tem incentivado novas pesquisas, das quais são sugeridos o Flumioxazin, o Carfentrazone e o Clorimuron-ethyl. Agora a BASF está lançando um novo produto que poderá também complementar o glifosato.

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar a eficiência e seletividade da formulação BAS 800 01 H na operação de pré-plantio, antes da implantação da cultura do milho no sistema plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi instalado no município de Bariri-SP, na fazenda Bananal, coordenadas latitude 22º02'43"S, longitude 48º43'43"w Gr e altitude 464m; em solo classificado como Latossolos Vermelhos (OLIVEIRA et al, 1999), com 5,3 g/dm^3 de Matéria Orgânica e pH de 15,0.

A área experimental foi instalada na cultura de milho, cultivar IAC – AL-34 (Lote IB 084/07), plantada em 29 de dezembro de 2007 em sistema plantio direto. A aplicação dos herbicidas em pré-plantio (manejo), constituiu-se de uma aplicação com os produtos testados 14 dias antes do plantio. O plantio foi efetuado com plantadeira de plantio direto, com uma densidade de 8 - 9 sementes/metro linear e profundidade de 5 cm. O espaçamento utilizado foi de 90 cm entre linhas. A adubação básica por ocasião do plantio foi de 508 kg/ha, da fórmula 06-24-16.

Foi empregado o delineamento experimental de blocos ao acaso com 6 tratamentos e 04 repetições, compreendendo cada parcela uma área de 4,0 x 5,0 m, perfazendo 20,0 m^2 de área tratada. Os dados médios de controle (%) foram comparados estatisticamente pelos testes F e Tukey a 5% (BANZATO & KRONKA, 1988; SBCPD, 1995). Os tratamentos utilizados foram: Saflufenacil (0,035 Kg ha^{-1}), Saflufenacil (0,050 Kg ha^{-1}), Saflufenacil (0,070 Kg ha^{-1}, Carfentrazone ethyl (0,050 L ha^{-1}), Flumioxazin (0,080 Kg ha^{-1}) e testemunha.

Todos os tratamentos foram efetuados 14 dias antes do plantio, em pós-emergência total e em pré-plantio (operação de manejo), para implantação da cultura no sistema Plantio Direto.

As plantas daninhas avaliadas na área experimental foram *Cenchrus echinatus, Digitaria horizontalis, Chloris polydactyla, Sida cordifolia, Conyza canadensis, Portulaca oleracea, Acanthospermum hispidum, Bidens pilosa* e *Raphanus raphanistrum.*

Os tratamentos herbicidas foram pulverizados em 15 de Dezembro de 2007, em área total da parcela, empregando equipamento de precisão a gás carbônico (CO_2), da marca R&D Sprayers, provido de barra compensada, contendo 6 bicos de jato plano marca TT 110.015, espaçados entre si 0,50 m, promovendo 3,0 m de largura efetiva.

O equipamento foi operado a 152,9 Kpa (1,53 Kgf/cm² ou 22,0 psi), empregando água como diluente e volume de aplicação de 120 L ha^{-1} (calibração efetuada no local, em função da velocidade do aplicador em relação a área trabalhada, aplicada nas parcelas testemunhas). Tais bicos, segundo seu fabricante Sprayng Systems CO. (USA), operando

nessas condições, produzem uma pulverização com gotas de diâmetro mediano volumétrico (DMV) de 235 μm e um espectro de gotas com diâmetros variando de 72 a 575 μm, nos volumes acumulativos de 2% a 98% respectivamente (SPRAYNG Systems C.O.,1992 a e SPRAYNG Systems C.O., 1992 b).

Avaliou-se a eficiência agronômica, em função do tipo de cultura e período de competição, efetuadas de forma visual aos 14 e 21 D.A.T. (dias após tratamento), fitotoxicidade à cultura foram realizadas de forma visual aos 14, 21 e 35 D.A.T. (dias após tratamento), conforme a escala EWRC (1964) e a altura da cultura, objetivou-se avaliar, de forma indireta, qualquer efeito adverso de fitotoxicidade induzida pelo uso dos produtos, que possa ter passado despercebido na avaliação visual da fitotoxicidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados de campo obtidos no presente ensaio, para aplicação dos herbicidas em pós-emergência das plantas daninhas e em pré-plantio da cultura do milho, implantada no sistema plantio direto, pode-se avaliar:

- Relativos à Eficiência Agronômica:

a) Cenchrus echinatus – De acordo com esses resultados os tratamentos com o BAS 800 01 H + Dash, nas diferentes doses, e os padrões utilizados, Aurora e Flumizin, não mostraram nenhum efeito no controle do *C. echinatus*, presente na área experimental;

b) *Sida cordifolia* - A análise dos dados mostraram que BAS 800 01 H + Dash promoveu bom controle da guanxuma na menor dose e excelente na duas maiores. Os dois herbicidas padrões também mostraram bom nível de controle sobre esta espécie;

c) Conyza canadensis - Conforme pode ser observado neste quadro, os tratamentos com o BAS 800 01 H a 0,035 e 0,050 Kg ha^{-1} e os padrões apresentaram bom nível de controle para a BUVA, sendo que a maior dose do BAS 800 01 H demonstrou controle total para esta espécie;

d) Bidens pilosa - A análise destes dados mostrou que o BAS 800 01 H apresentou bom nível de controle aos 14 e 21 DAT, e este herbicida nas doses de 0,050 e 0,070 kg ha^{-1} bem como os padrões utilizados, mostram excelente nível de controle na avaliação final aos 21 DAT;

e) Acanthospermum hyspidum - A análise destes dados mostraram que este herbicida foi pouco suscetível aos herbicidas BAS 800 01 H e aos padrões utilizados. Deve-se ressaltar que o estádio desta planta daninha estava bem desenvolvida, no florescimento, fato que pode ter contribuído para o não controle;

Pode-se verificar ainda que não foram observados sinais de fitotoxicidade aparente para a cultura de milho para a cultivar implantada no sistema plantio direto. Do mesmo modo

que o parâmetro altura não foi afetado negativamente pelos tratamentos herbicidas na avaliação efetuadas, igualando-se a testemunha não tratada, portanto sem demonstrarem efeito depressivo pelo uso de herbicida.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos no presente experimento permitem recomendar o herbicida BAS 800 01H cujos resultados foram positivos, em aplicação de pós-emergência e em pré-plantio, tendo em vista a eficiência demonstrada no controle das principais plantas daninhas (específicas nas quais mostrou controle) e a segurança para a cultura do milho implantado no sistema Plantio Direto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. Instituto FNP. São Paulo-SP. Outubro 2006; 506p.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação Agrícola:** ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL. Jaboticabal - SP. FUNEP. 1988, 247 p.

BLANCO,H.G.; ARAUJO, J.B.M. **Estudo sobre a competição de plantas daninhas na cultura do milho (Zea mays L.)**. IV- Determinação do período de competição. Arq. Inst. Biológico, São Paulo, 43 (3/4):105-114. 1976.

EMBRAPA - **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos**. Mapa de Solos do Brasil, 1981.

EWRC (European Weed Researsh Council). Report of 3rd and 4th meetings of EWRC – Comittee of Methods in Weed Research. **Weed Res**., 4(1): 88, 1964.

FEBRAPDP. **Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha**. 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Levantamento sistemático da produção agrícola. **Indicadores IBGE**, Brasília, 2012. Disponível em http://www.ibge. gov.br. Acesso em 16 de Abril de 2012.

OLIVEIRA, J.B., ALMEIDA, C.L.E., PRADO, H. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo** – Secretaria da Agricultura de São Paulo – IAC. Embrapa Solos. Rio de Janeiro, 1999. 64p.

SILVA, J.B.; KARAM, D. **Controle de plantas daninhas nos sistemas de produção de milho**. O ruralista, Belo Horizonte, v. 32, n. 421, p. 4-9, 1995.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (SBCPD). **Procedimentos para instalação**: Avalição e Análise de Experimentos com Herbicidas. Londrina, PR, SBCPD, 1995, 42 p.

SPRAYING SYSTEMS CO. **Data Sheet** , nº 11825-44M e 12135-113 M. WHEATON - USA. 1992. 4 p. a.

SPRAYING SYSTEMS CO. **Data Sheet** , nº 137043 - 1 M. WHEATON - USA. 1992 b.

USDA - United States Department of Agriculture. Disponível em: http: www.usdabrazil.org.br. Acesso em 17 de abril de 2012.

UTILIZAÇÃO DO GLIFOSATO ATANOR NO MANEJO DAS PASTAGENS PARA O PLANTIO DIRETO DA SOJA (*Glycine Max* L.) EM SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUARIA

MARINHO, J. F. (UNICAMP, Campinas/SP - fabris.j@gmail.com, FOLONI, L. L. (UNICAMP, Campinas/SP - lfoloni@gmail.com, SOUZA, E. L. C. (UNICAMP, Campinas/SP - elcorrea77@hotmail.com), JULIÃO, L. G. F. (UNICAMP, Campinas/SP - luizgustavo.fernandesjuliao@gmail.com)

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar a eficiência do herbicida Glifosato Atanor, na operação de pré-plantio, primeiro passo no processo de renovação de pastagens, avaliando apenas a eficiência do sistema na 1º fase, a eliminação da pastagem velha para a implantação da cultura da soja no sistema plantio direto. A aplicação foi efetuada em pós-emergência, com a pastagem de braquiária no estádio pleno vigor vegetativo, ocupando cerca de 98% da área, com altura entre 45 e 90 cm e com 11 a 28 perfilhos. Foi empregado o delineamento experimental de blocos ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições, compreendendo cada parcela uma área de 4,0 x 5,0 m, perfazendo 20,0 m^2 de área tratada. Os dados médios das avaliações foram comparados estatisticamente pelos testes F e Tukey a 5%. Os tratamentos herbicidas foram pulverizados em 11 de dezembro de 2010, em área total da parcela, empregando equipamento de precisão a gás carbônico (CO_2), da marca R&D Sprayers, provido de barra compensada, contendo 4 bicos de jato plano marca TeeJet XR 110.02, espaçados entre si de 0,50 m, promovendo 2,0 m de largura efetiva. Foram avaliados eficiência agronômica, em função do Sistema Integração Lavoura Pecuária, foram efetuadas de forma visual aos 7, 14, 28 e 42 DAT (dias após tratamento). As avaliações de fitotoxicidade à cultura foram realizadas de forma visual aos 28 e 42 D.A.T. (dias após tratamento) respectivamente aos 13 e 27 DAP (dias após plantio) empregando a escala visual de 1 a 9, conforme a escala EWRC (1964) e aos 28 e 42 DAT, foi medida a altura da cultura. Os dados obtidos no presente experimento permitem recomendar o herbicida Glifosato Atanor, cujos resultados foram positivos no sistema Integração Lavoura-Pecuária, na primeira fase, isto é, na eliminação da pastagem antiga para a implantação da cultura da soja.

Palavras-chave: Integração Lavoura Pecuária, Glifosato, oleaginosas.

INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira conheceu a partir da década de 60, uma expansão em área e produtividade em virtude do aumento das áreas com pastagens cultivadas, para suprir as crescentes demandas de produtos de origem animal, principalmente, carne e leite.

No Brasil tropical-subtropical são semeados anualmente cerca de 5,5 milhões de hectares de pastagens perenes, incluindo formação, recuperação e renovação, sendo o interesse maior pelas braquiárias (*B decumbens*, *B. brizantha* e *B. humidicola*) correspondente a cerca de 80 % do mercado de sementes de forrageiras, sendo que a demanda por B. brizantha perfaz mais de 50 % deste mercado (ZIMMER e CORREA, 1993).

Dada a importância das áreas de pastagens para a pecuária nacional, uma das mais otimistas estimativas a respeito da situação das pastagens, é no mínimo, surpreendente, pois destaca que ao redor de 80% das pastagens cultivadas nos Cerrados apresentam algum grau de degradação, sendo este apontado como um dos maiores problemas sociais, econômicos e ambientais vividos pela pecuária regional (BARCELLOS et al., 2001).

A maioria dos especialistas aponta a fertilidade do solo como o mais importante fator responsável pela produção de forrageira e manutenção do estado sadio da pastagem. É um foto análogo à nutrição, como o mais importante fator de meio condicionado a produção animal.

O uso da agricultura para cobrir os custos de renovação de pastagens degradadas não é novo. A novidade é que hoje isto pode ser feito através do sistema plantio direto, gerando uma série de vantagens para quem planta para quem cria gado e também para quem já desenvolve estas duas atividades.

O sistema integração agricultura e pecuária começa no planejamento da propriedade para a rotação do plantio de culturas e de pastagens, produzindo carne e grãos na propriedade. A integração Lavoura Pecuária (ILP) estimula a produção em áreas já degradadas, diminuindo a pressão do desmatamento em novas localidades e tornando o agronegócio sustentável do ponto de vista econômico e ambiental, podendo fazer a diferença na matriz produtiva do Brasil nos próximos anos.

A ILP também aumenta a renda do produtor. Por meio da rotação de lavouras comerciais (sobretudo a soja) com forrageiras adubadas, usando técnicas de plantio direto e de gado de boa genética, é possível elevar sensivelmente os ganhos da propriedade através do aumento da produtividade agrícola e da obtenção de produtos animais de qualidade. O

sistema proporciona uma melhoria geral da fertilidade do solo, resultando em um aumento acentuado da produção, tanto na pastagem quanto na lavoura. De forma geral proporcionam no final do processo 17,8% em ganho de peso.

Assim o objetivo do presente trabalho foi o de avaliar a eficiência do herbicida Glifosato Atanor, na operação de pré-plantio, primeiro passo no processo de renovação de pastagens, avaliando apenas a eficiência do sistema na 1º fase, a eliminação da pastagem velha para a implantação da cultura da soja no sistema plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado no dia 26/10/2010 na Fazenda Bananal no município de Bariri (SP) em solo classificado como Latossolo Vermelho, textura argilosa (Oliveira, Almeida e Prado Filho, 1999), com 17,0 g/dm^3 de Matéria Orgânica e pH 6,67. Situada na região Central do Estado de São Paulo, nas proximidades do ponto geográfico de coordenadas 22º02'45"S e 48º43'46"W, altitude de 548 metros.

O experimento foi instalado em área experimental de pastagem cultivada de *Braquiária decumbens* implantada a cerca de 10 anos sobre procedeu-se a eliminação química da pastagem para iniciar o plantio da soja no sistema plantio direto.

Foi empregado o delineamento experimental de blocos ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições, compreendendo cada parcela uma área de 4,0 x 5,0 m, perfazendo 20,0 m^2 de área tratada. Os dados médios das avaliações foram comparados estatisticamente pelos testes F e Tukey a 5%. (BANZATO & KRONKA, 1989; SBCPD, 1995. Os tratamentos utilizados foram: Glifosate (2 L ha^{-1}), Glifosate (3 L ha^{-1}), Glifosate (4 L ha^{-1}), Stinguer (2 L ha^{-1}L), Stinguer (4 L ha^{-1}L) e testemunha.

A aplicação foi efetuada em pós-emergência, com a pastagem de braquiária no estádio pleno vigor vegetativo, ocupando cerca de 98% da área, com altura entre 45 e 90 cm e com 11 a 28 perfilhos.

Os tratamentos herbicidas foram pulverizados em 11 de dezembro de 2010, em área total da parcela, empregando equipamento de precisão a gás carbônico (CO_2), da marca R&D Sprayers, provido de barra compensada, contendo 4 bicos de jato plano marca TeeJet XR 110.02, espaçados entre si de 0,50 m, promovendo 2,0 m de largura efetiva.

O equipamento foi operado a 278 Kpa (2,78 Kgf/cm^2 ou 40,0 psi), empregando água como diluente e volume de aplicação de 150 L ha^{-1} (calibração efetuada no local, em função da velocidade do aplicador em relação a área trabalhada, aplicada nas parcelas testemunhas). Tais bicos, segundo seu fabricante Sprayng Systems CO. (USA), operando nessas condições, produzem uma pulverização com gotas de diâmetro mediano volumétrico (DMV) de 222 μm e um espectro de gotas com diâmetros variando de 74 a 550 μm, nos

volumes acumulativos de 2% a 98% respectivamente (SPRAYNG Systems C.O., 1992a; SPRAYNG Systems C.O., 1992b).

As avaliações de eficiência agronômica, em função do Sistema Integração Lavoura Pecuária, foram efetuadas de forma visual aos 7, 14, 28 e 42 DAT (dias após tratamento). Em todas as ocasiões foi empregada a escala percentual, na qual zero (0%) representa nenhum controle e 100% ao controle total, comparado a testemunha capinada e sem capina.

As avaliações de fitotoxicidade à cultura foram realizadas de forma visual aos 28 e 42 D.A.T. (dias após tratamento) respectivamente aos 13 e 27 DAP (dias após plantio) empregando a escala visual de 1 a 9, conforme a escala EWRC (1964).

Aos 28 e 42 DAT, foi medida a altura da cultura. Esta medição objetivou avaliar, de forma indireta, qualquer efeito adverso de fitotoxicidade induzida pelo uso dos produtos, que possa ter passado despercebido na avaliação visual da fitotoxicidade. A cultura foi efetuada com metro de madeira, do solo até o ápice da planta, expresso em cm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados de eficiência agronômica obtidos nos tratamentos com o herbicida Gifosato Atanor a 2,0; 3,0 e 4,0 L ha^{-1} e Stinguer nas duas doses avaliadas mostraram bom nível na menor dose e excelente nível de controle aos 14, 28 e 42 DAT para as duas maiores doses do Glifosato Atanor e para a maior dose do Stinguer não foram observadas diferenças significativas entre as doses e produtos, sendo que apenas a maior dose do Glifosato Atanor aos 42 DAT chegou próximo a 100% de controle.

Tabela 1. Porcentagem de controle (%) de controle de *Brachiaria decumbens* aos7, 14, 28 e 42 dias após a pulverização de herbicidas (DAT), em pós-emergência, no manejo das pastagens para plantio direto da soja, no sistema de Integração Lavoura Pecuária. Bariri, ano agrícola 2010/2011.

Nº	TRATAMENTO	DOSE L ha^{-1}	CONTROLE (%)							
			7		14		28		42	
			(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
1	Glifosato Atanor	2,00	75,00	B	80,00	B	84,25	A	87,50	A
2	Glifosato Atanor	3,00	87,50	A	94,25	A	97,50	A	98,75	A
3	Glifosato Atanor	4,00	92,50	A	96,00	A	98,75	A	99,50	A
4	Stinguer	2,00	73,75	B	80,00	B	85,00	A	80,00	A
5	Stinguer	4,00	86,25	A	91,25	A	95,50	A	95,00	A
6	Testemunha	---	0	C	0	C	0	B	0	B
Tratamentos (F)			197,86	**	323,99	**	71,64	**	53,27	**
C.V. (%)			7,13		5,54		11,74		13,68	
D.M.S. Tukey 5%			11,0926		9,1779		20,2882		23,6547	

(1) Dados originais em (%).
(2) Na coluna média seguida pela mesma letra coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.
** Significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

Pode-se observar que nenhum dos tratamentos mostrou qualquer sintoma de fitointoxicação para a cultura da soja implantada neste sistema. Estes dados demostraram que na forma aplicada os herbicidas de manejo foram seletivos para a implantação da cultura da soja.

Os dados médios observados nas avaliações de 28 e 42 DAT (respecitvamente 13 e 27 DAP) da altura da soja mostraram que não houve interferência negativa dos herbicidas utilizados no manejo no desenvolvimento da cultura.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos no presente experimento permitem recomendar o herbicida Glifosato Atanor*,* cujos resultados foram positivos no sistema Integração Lavoura-Pecuária, na primeira fase, isto é, na eliminação da pastagem antiga para a implantação da cultura da soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação Agrícola**: ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL. Jaboticabal - SP. FUNEP. 1988, 247 p.

BARCELLOS, A. de O.; VILELA, L. **Restabelecimento da capacidade produtiva de pastagens por meio de introdução de Stylosanthes guianensis cv. Mineirao.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 5 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 65)

EWRC (European Weed Researsh Council). Report of 3rd and 4th meetings of EWRC – Comittee of Methods in Weed Research. **Weed Res**., 4(1): 88, 1964.

OLIVEIRA, J.B., ALMEIDA, C.L.E., PRADO FILHO, H. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo** – Secretaria da Agricultura de São Paulo – IAC. Embrapa Solos. Rio de Janeiro, 1999. 64p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (SBCPD). **Procedimentos para instalação, Avaliaçào e Análise de Experimentos com Herbicidas**. Londrina, PR, SBCPD, 1995, 42 p.

SPRAYING SYSTEMS CO. Data Sheet , nº 11825-44M e 12135-113 M. WHEATON - USA. 1992a. 4 p.

SPRAYING SYSTEMS CO. Data Sheet , nº 137043 - 1 M. WHEATON - USA. 1992b.

ZIMMER, A.H., CORREA, E.S. A pecuária nacional, uma pecuária de pasto? In: **ENCONTRO SOBRE RECUPERA-ÇÃO DE PASTAGENS,** Nova Odessa, 1993. Anais... Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1993. p.1-25.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS EM ARROZ IRRIGADO POR ASPERSÃO

THEISEN, G. (Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS – giovani.theisen@cpact.embrapa.br), FIPKE, M.V., REIS, A., KROLOW, J.F.L., PARFITT, J.M.B., ANDRES, A.

RESUMO: Um experimento foi conduzido para avaliar a eficiência de herbicidas no controle de plantas daninhas gramíneas em arroz irrigado por aspersão, implantado em terras baixas do Rio Grande do Sul, em área com elevada população de infestantes. Utilizaram-se herbicidas e doses comumente aplicadas no arroz irrigado por lâmina d'água, aspergidos em pré-emergência, pós-emergência e pré+pós-emergência. Nenhum dos herbicidas avaliados foi efetivo em controlar plenamente as plantas daninhas, contudo, a combinação do tratamento de sementes do arroz com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência, complementado com penoxsulam e cyhalofop aplicados em pós emergência conseguiu suprimir as infestantes, resultando na maior produtividade de grãos obtida no experimento. Os resultados deste trabalho confirmam que em arroz irrigado por aspersão há inerente dificuldade de controle de plantas daninhas, e caso o manejo destas se basear somente no controle químico, esta modalidade de cultivo pode requerer maior demanda de herbicidas do que a utilizada no arroz irrigado por lâmina d'água.

Palavras-chave: arroz, aspersão, herbicida, irrigação, invasoras.

INTRODUÇÃO

A disponibilidade de água pode se tornar um fator limitante na produção de arroz irrigado. A necessidade de preservação dos recursos hídricos e a baixa eficiência da irrigação por inundação quanto à produtividade de grãos em relação ao volume de água consumido (BELTRAME; LOUZADA, 1997), tem incentivado a busca por métodos mais eficientes de irrigação (STONE; SILVA, 2007). Nesse sentido, a irrigação por aspersão é uma alternativa interessante, que vem sendo estudada no Brasil desde a década de 1970 (Stone et al. 2001), e, mais recentemente, no estado do Rio Grande do Sul (TOESCHER; KÖPP, 2002). Este sistema, além da redução no uso de água para a produção de arroz irrigado, favorece o uso pleno da área na rotação de culturas, tanto com espécies

produtoras de grãos quanto com pastagens; ambas as situações podem apresentar altas produtividades quando irrigadas por aspersão.

Apesar do elevado potencial produtivo, o sistema de irrigação por aspersão ainda apresenta algumas vulnerabilidades de natureza técnica. Dentre estas, o manejo de plantas daninhas provavelmente seja uma das mais importantes, pelo sistema favorecer o seu desenvolvimento. Enquanto no arroz irrigado por inundação a lâmina de água suprime a germinação de sementes das infestantes e facilita o controle químico, na irrigação por aspersão não há essa barreira, o que resulta em elevada pressão de plantas daninhas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de herbicidas tradicionalmente utilizados em arroz irrigado por inundação, no controle de plantas daninhas gramíneas [papuã (*Brachiaria plantaginea*) e capim arroz (*Echinochloa crusgalli* spp.)] ocorrentes em elevada população em uma área cultivada com arroz irrigado por aspersão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS, na safra agrícola 2010/11. A área foi preparada com gradagem leve no outono para estimular a germinação de sementes de espécies hibernais (azevém e trevo vermelho) que foram dessecados com glifosato (720 g ha^{-1} i.a.) quatro dias antes da semeadura do arroz, realizada com semeadora de plantio direto em 16 de novembro de 2010, na época indicada de semeadura para a região. A cultivar utilizada foi BRS Querência, implantada em linhas espaçadas em 17 cm, na densidade recomendada (100 kg ha^{-1} de sementes), adubada com 300 kg ha^{-1} de fertilizante NPK 05-20-20, complementado com uma aplicação de nitrogênio (40 kg N ha^{-1}) no estádio V4.

Os tratamentos foram constituídos de herbicidas pré-emergentes, pós-emergentes, pré + pós-emergentes e testemunha sem controle das plantas daninhas (Tabela 1). Utilizou-se ainda um tratamento com sementes tratadas com dietholate, para reduzir a fitotoxicidade de clomazone em dose mais elevada. Os tratamentos em pré-emergência foram aplicados aos quatro dias após a semeadura do arroz, e os pós-emergentes entre os estádios V3 e V4 da cultura. Utilizou-se pulverizador de precisão com barra de 3m propelido a CO_2, com bicos 110.02, pressão de 23 Lb pol^{-2} e volume de calda de 140 L ha^{-1}.

O sistema de irrigação utilizado na área experimental é do tipo aspersão modelo linear e composto por motores diesel e elétrico, quadro de comando automatizado e estrutura aspersora aérea, com uma sessão total de irrigação de 270 m e suportes de tração espaçados em 50 m. O controle do volume de água aplicada no arroz foi proporcionado por tensiômetros eletrônicos posicionados a 5 cm de profundidade no solo, aspergindo-se 15

mm h^{-1} ao se atingir a tensão de 30 Kpa. O volume irrigado durante todo ciclo da cultura foi de 382mm e a precipitação (chuvas) ocorrida foi 367mm.

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados com quatro repetiçoes por tratamento, com parcelas medindo 4m x 5,5m. Cada unidade experimental continha uma faixa lateral de 1m sem aplicação de herbicidas, para mensuração da população de plantas daninhas e para facilitar as determinações de controle. Foram avaliadas as variáveis a) toxicidade, estimada no estádio V6 e na fase de aparecimento da panícula do arroz (R3); b) controle das plantas daninhas, nos estádios V6 e R3, estimado visualmente e dado em percentual; c) produtividade de grãos com umidade corrigida para 13%. A população das plantas daninhas foi avaliada no estádio V6 da cultura, em uma área de 0,25m^2 na lateral de cada parcela. Como variável complementar de eficácia dos herbicidas, determinou-se sua efetividade dividindo-se a produtividade do arroz pelas unidades de princípios(s) ativo(s) (gramas) utilizadas em cada tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelos testes de Scott-Knott e de Tukey ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se alta toxicidade de clomazone às plantas de arroz, principalmente ao se utilizar a maior dose deste herbicida nas parcelas cujas sementes não foram tratadas com o protetor dietholate. Houve branqueamento folhar até o estádio V6 do arroz, contudo as plantas se recuperaram e, por ocasião do aparecimento da panícula (estádio R3) os sintomas de toxicidade já não eram mais significativos. Os sintomas de toxicidade dos demais herbicidas situaram-se em níveis considerados normais (Tabela 1).

Tabela 1. Toxicidade de tratamentos herbicidas em arroz irrigado por aspersão. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2011.

Tratamentos e época de aplicação[1]	Dose g ha^{-1}	Fitotoxicidade (%)	
		V6	R3
1. Penoxsulam, pré	60	7 c	1
2. Penoxsulam, pré	43	5 c	1
3. Clomazone, pré	600	35 a	5
4. Clomazone, pré	430	20 b	3
5. Penoxsulam + Clomazone, pré	43+ 430	18 b	2
6. Penoxsulam + Clomazone, pré	30 + 300	10 b	1
7. Cyhalofop, pós	315	7 c	1
8. Penoxsulam, pós	60	5 c	1
9. Cyhalofop + penoxsulam, pós	189 + 36	5 c	1
10. Testemunha sem controle	-	0 d	0
11. Clomaz.; Penoxs.; Cyhalofop	Vide rodapé [(2)]	10 b	5
CV (%)	-	15,5	16,8

1. Pré = pré-emergência; pós = pós-emergência.
2. Arroz tratado com Permit®, com clomazone pré-emergência a 860 g ha^{-1}, complementado com penoxsulam a 60 g ha^{-1} em pós-emergência (V3-V4) e cyhalofop a 315 g ha^{-1} no estádio V6 do arroz.
* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, no nível de 5% de probabilidade.

O controle de plantas daninhas proporcionado pelos tratamentos foi, de modo geral, bastante baixo. Possivelmente a elevada população e a predominância de gramíneas dentre a comunidade infestante dificultou a eficácia dos herbicidas. Em uma condição de lavoura de arroz em irrigação por superfície, a água é uma barreira à germinação das sementes de plantas daninhas, e assim contribui para a eficiência do controle químico. Na ausência deste fator essa ação relativamente limitada de alguns herbicidas sobre as plantas daninhas é, portanto, até que esperada.

A densidade de capim-arroz na área foi de 48 plantas m^{-2}, enquanto a de papuã foi próxima a 19 plantas m^{-2}. O maior nível de controle das plantas daninhas ocorreu ao se utilizar clomazone em alta dose, em arroz tratados com o protetor dietholate, seguido de herbicidas complementares em pós-emergência. Este também foi o tratamento com maior produtividade (6,9 t ha^{-1}). Os demais tratamentos testados não foram efetivos em controlar plenamente a elevada população das infestantes gramíneas (Tabela 2).

Os dados de controle e produtividade obtidos neste trabalho, juntamente com o indicativo de efetividade dos herbicidas (Tabela 2), apontam que o manejo de plantas daninhas em arroz irrigado por aspersão deve contemplar medidas integradas, anexando, aos métodos químicos de controle, formas complementares de supressão.

Tabela 2. Controle de plantas daninhas gramíneas, produtividade de arroz e efetividade dos herbicidas utilizados em arroz irrigado por aspersão. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2011.

Tratamentos	Controle (%)		Produtividade (kg ha^{-1})	Efetividade[1] (kg g^{-1})
	V6	R3		
1	27,5 cd	38.7 d	3553 bc	59,2
2	23,0 cd	32.0 d	4016 abc	93,4
3	79,5 ab	70.5 abc	6409 ab	10,7
4	50,5 abc	49.2 bcd	5584 ab	13,0
5	55,0 abc	76.2 ab	5404 abc	11,4
6	41,5 bcd	42.5	5284 abc	16,0
7	37,0 bcd	67.5 abc	5726 ab	18,2
8	20,0 cd	52.5 abcd	3294 bc	54,9
9	14,2 de	35.0 cd	2535 cd	11,3
10	0,0 e	0.0 e	643 d	-
11	91,0 a	82.5 a	6914 a	5,1
Coeficiente de variação (%)	21,9	11,9	12,6	

1. Quilogramas de arroz por cada grama de herbicida (e dietholate, no trat. 11) utilizados no tratamento.
* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Em arroz irrigado por aspersão implantado em área com população elevada de infestantes gramíneas, as plantas daninhas foram controladas satisfatoriamente somente quando se tratou as sementes de arroz com protetor específico ao herbicida clomazone e se utilizou este herbicida em dose alta, complementando o controle com aplicações sequenciais de penoxsulam e cyhalofop em pós-emergência da cultura do arroz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRAME, L. F. S.; LOUZADA, J.A.S. Consumo de água na irrigação do arroz por inundação. **Revista Lavoura Arrozeira**, Volume 50, número 432, julho/agosto, IRGA, Porto Alegre, RS, 1997, p. 3 - 8.

BRESEGHELLO, F.; STONE, L. **Tecnologias para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. 161p.

STONE, L. F. et al. **Arroz: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. 232p.

STONE, L. F.; SILVA, S. C. da. Requerimento de água do arroz irrigado por aspersão em diversas regiões produtoras do RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5 ; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 27, 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p.487-489.

TOESCHER, C.F.; KÖPP, L.M. Produtividade do arroz sob irrigação por aspersão em Uruguaiana, RS. In: Congresso da Cadeia Produtiva do Arroz. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Embrapa Arroz e Feijão. 2002. p.405-406

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONSÓRCIOS DE AVEIA, LINHO E CENTEIO PARA A SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS

PENHA, L. A. O. (IAPAR, Londrina/PR - odenath@iapar.br, PASSINI, T. (IAPAR, Londrina/PR - tpassini@iapar.br

RESUMO: As plantas daninhas podem ser suprimidas com palha de plantas de cobertura. A maior parte dos estudos é com espécies em cultivo solteiro, havendo poucos estudos com consórcios para esse objetivo, os quais tem se mostrado promissores. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de algumas culturas de inverno na supressão de plantas daninhas. O experimento foi conduzido na estação experimental do Iapar em Londrina-PR, no inverno de 2009, em delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições. Como tratamentos utilizaram-se as culturas de inverno e suas combinações: aveia (Iapar 61), linho, centeio (IPR 89), aveia + linho, aveia + centeio, linho + centeio, aveia + centeio + linho e pousio. No final do ciclo, foi feita a avaliação visual da cobertura do solo pelas plantas daninhas (%). Todos os tratamentos tiveram predominantemente cobertura do solo por espécies de folha larga. A supressão do total de plantas daninhas em relação ao pousio foi superior a 85%. Nos tratamentos com aveia observaram-se as maiores supressões, acima de 95%. Especificamente para gramíneas a redução foi acima de 98%, até a total supressão. O centeio e o linho em cultivo solteiro foram os tratamentos com menor redução da cobertura do solo por plantas daninhas. Conclusivamente a aveia Iapar 61 como planta de cobertura em consórcio ou cultivo solteiro é a espécie de cobertura de inverno mais eficiente para suprimir plantas daninhas.

Palavras-chave: plantas de cobertura, controle cultural, *Avena sativa*, *Linum usitatissimum, Secale cereale*

INTRODUÇÃO

O plantio direto é amplamente utilizado no Brasil e sua contribuição para a redução das perdas por erosão do solo é inquestionável. Porém, ao contrário do que inicialmente se projetou, o uso de herbicidas tem aumentado com o plantio direto, onerando os custos de produção e se distanciando da expectativa da sociedade por alimentos e ambiente limpos.

Outro sistema de produção que beneficia o meio ambiente é o cultivo orgânico. Como nesse sistema não é permitido o uso de agrotóxicos, são utilizados em conjunto métodos mecânicos, culturais e biológicos para o controle de plantas daminhas. Dessa forma, o plantio direto orgânico

aparece como o foco de maior interesse e dificuldade tecnológica de execução da atualidade (Liebman, 2001).

A pressão de plantas invasoras pode ser reduzida por métodos culturais, que são de interesse tanto para o manejo orgânico como não orgânico, e que é o método mais econômico e menos impactante ao meio ambiente. Tais métodos incluem a diversificação de culturas, seja em sucessões, rotações, ou consórcios. Dentre as culturas de inverno, utilizadas para formação de cobertura morta, a aveia tem sido a mais amplamente utilizada na região Sul do Brasil devido ao seu elevado potencial de produção de biomassa.

O controle cultural pelo uso de plantas invernais vem sendo estudado em cultivos solteiros. Como os restos culturais de uma única cultura de inverno provocam um efeito seletivo sobre as plantas infestantes na cultura subseqüente (Almeida, 1991), o uso de consórcios pode promover uma inibição mais generalizada e mais efetiva sobre as espécies vegetais infestantes.

Em grande parte dos trabalhos que envolvem plantas para cobertura do solo em rotação de culturas tem-se avaliado unicamente o rendimento final de massa verde e seca de cultivos de espécies isoladas (Derpsch et al., 1991).

Há carência de estudos referentes ao estudo de consórcios invernais na supressão de plantas daninhas na cultura subseqüente. Balbinot Jr. et al, (2004) obtiveram maior produção de matéria seca com consórcios que em cultivos isolados, indicando que resultados promissores podem ser obtidos com outros consórcios, uma vez que há correlação entre matéria seca da cobertura e supressão de plantas daninhas.

A combinação das espécies deve contemplar o máximo de grupos funcionais distintos (gramíneas, leguminosas e outros), o que potencializa o efeito da biodiversidade nos tratamentos, produzindo elevada quantidade de palha e, ao mesmo tempo, fornecendo nitrogênio às culturas sucessoras (Heinrichs e Fancelli, 1999).

Com este trabalho, tem-se por objetivo avaliar o efeito de algumas culturas de inverno na supressão de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na estação experimental do Iapar em Londrina-PR, no inverno de 2009, em delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições. Como tratamentos utilizaram-se as culturas de inverno *Avena sativa* (aveia-preta Iapar 61), *Linum usitatissimum* (linho)*, Secale cereale* (centeio, IPR 89) em cultivos solteiros e suas combinações: aveia-preta, linho, centeio, aveia-preta + linho, aveia-preta + centeio, linho + centeio, aveia-preta + linho + centeio e pousio.

A área total de cada parcela era de 8 x 4 m. Não houve adubação, utilizando a fertilidade residual da cultura de verão precedente, soja, conforme prática entre os agricultores.

Na semeadura das espécies em cultivo solteiro foram utilizados 60 kg ha^{-1} de aveia-preta, 50 kg ha^{-1} de centeio e 60 kg ha^{-1} de linho. Para os consórcios de espécies, a quantidade de semente utilizada em cada tratamento foi uma composição em partes iguais da recomendação para os cultivos solteiros. Para o consórcio de duas espécies foi utilizado 50% da recomendação de cada espécie, e para o de três espécies, 33% de cada. Em todos os tratamentos o espaçamento utilizado foi de 0,18 cm entre linhas.

No final do ciclo das culturas de inverno, foi feita a avaliação visual da cobertura do solo pelas plantas daninhas (%). As espécies de cobertura não receberam qualquer manejo antes da avaliação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No pousio houve predominância de população de plantas daninhas de folha larga (Figura 1). Essa população é mais adaptada a condições de menor temperatura que as plantas C4, que fazem parte das gramíneas.

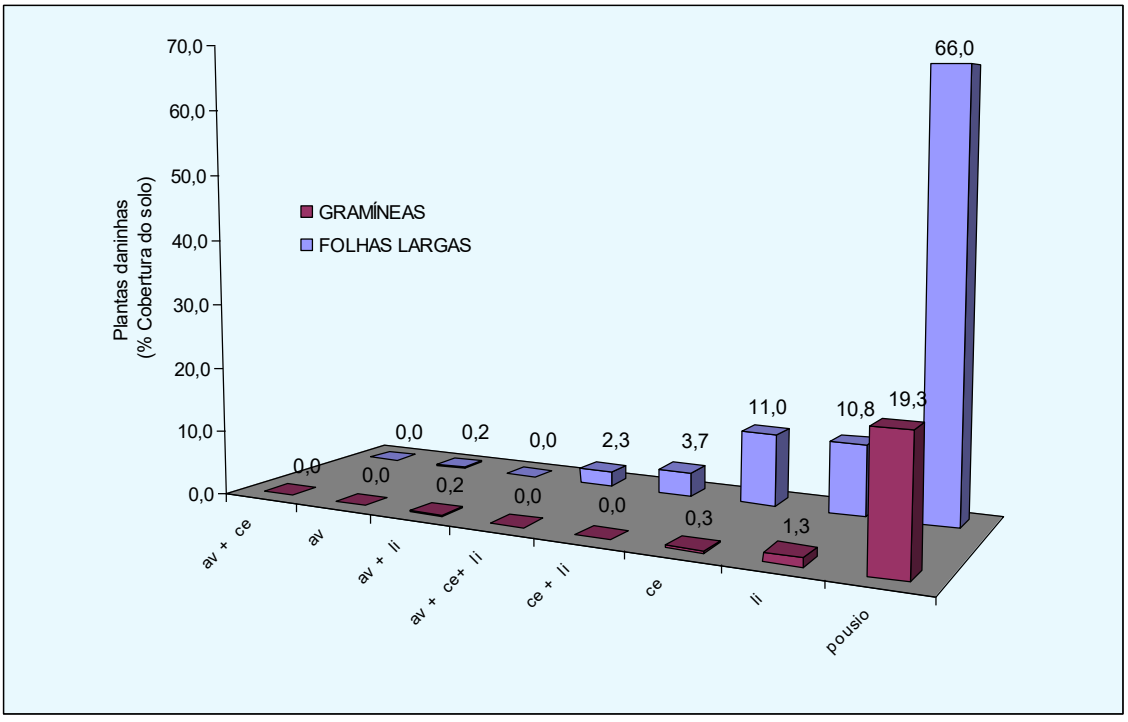


Figura 1. Cobertura do solo por plantas daninhas (%), Av – aveia-preta, Ce – centeio, Li - linho.

A supressão do total de plantas daninhas em relação ao pousio foi superior a 85%. Nos tratamentos com aveia observaram-se as maiores supressões, acima de 95%. Especificamente para gramíneas a redução foi acima de 98% até a total supressão. O centeio e o linho em cultivo solteiro resultaram em menor redução da cobertura do solo por plantas daninhas.

Em trabalho anterior (PENHA et al., 2010), a combinação de linho com a aveia Iapar 61 foi igualmente eficiente no controle de infestantes, demonstrando a estabilidade de supressão de plantas daninhas deste tratamento.

Almeida (1991) 100 dias após rolar culturas de inverno, no linho observou 19% de cobertura do solo com folhas largas e 69% com gramíneas. O mesmo autor verificou 49% de cobertura com folha larga em aveia preta e 47% com centeio, além de 4% de cobertura com gramínea com aveia preta e 9% com centeio, também 100 dias após formação.

Os resultados observados servem como indicativo de que consórcios de plantas de cobertura foram mais efetivas para suprimir plantas daninhas que cultivos solteiros, confirmando outros resultados encontrados na literatura (Liebmann; Dyck, 1993).

CONCLUSÕES

A aveia Iapar 61 como planta de cobertura em consórcio ou cultivo solteiro é a espécie de cobertura de inverno mais eficiente para suprimir plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.S. **A alelopatia e as plantas**. Londrina: Iapar, 1988. 60p. (Circular 56, Iapar).

ALMEIDA, F.S. **Controle de plantas daninhas em plantio direto**. Londrina: Iapar, 1991. 34p. (Circular 67, Iapar).

ALMEIDA, F.S., RODRIGUES, B.N. **Guia de herbicidas**; recomendações para o uso adequado em plantio direto e convencional. Londrina: Iapar, 1985. 482 p.

BALBINOT JUNIOR, A.A.; BACKES, R.L.; TÔRRES, A.N.L. Desempenho de plantas invernais na produção de massa e cobertura do solo sob cultivos isolado e em consórcios. **Revista de ciências agroveterinárias**, Lages, v. 3, n. 1, p. 38-42, 2004.

DERPSCH, R.; ROTH, C.H.; SIDIRAS, N.; KOPE, U. **Controle da erosão no Paraná, Brasil: sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo.** Eschborn: GTZ, 1991. 268p.

HEINRICHS, R., FANCELLI, A.L. Influência do cultivo consorciado de aveia preta (*Avena strigosa* Schieb.) e ervilhaca comum (*Vicia sativa* L.) na produção de fitomassa e no aporte de nitrogênio. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.56, n.1, p.27-32, 1999.

LIEBMAN, M. Weed management: a need for ecological approaches. In: LIEBMAN, M.; MOHLER, C.L.; STAVER, C.P. **Ecological management of agricultural Weeds**. p.1-39, Cambridge University Press.Cambridge, 2001.

LIEBMAN, M; DYCK. E. Crop Rotation and Intercropping Strategies for Weed Management Crop Rotation and Intercropping Strategies for Weed Management. **Ecological Applications**: v. 3, n. 1, p. 92-122, 1993.

PENHA, L.A.O., et. al. Consórcios de aveia, linho e ervilha para supressão de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais**... Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. CDROM

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

POTENCIAL DE LIXIVIAÇÃO DE 2,4-D EM SOLO DE PASTAGEM NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

DIAS, J. R. M. (UNIR/UFAM, Rolim de Moura/RO – jairorafaelmdias@hotmail.com),
DUBBERSTEIN, D. (UNIR, Rolim de Moura/RO – dany_dubberstein@hotmail.com),
GONÇALVES, G. S. (UFAM, Manaus/AM – gsuassunag@hotmail.com),
FERREIRA, E. (UNIR, Rolim de Moura/RO - elvinoferreira@yahoo.com.br),
CAVALCANTE, A. M. L. N. (UFAM, Manaus/AM - anamartacavalcante@yahoo.com.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a lixiviação de 2,4-D em solo de pastagens, no município de Alta Floresta D'Oeste-RO. O delineamento foi em blocos casualizados, com oito tratamentos e três repetições. As doses de 2,4-D aplicadas foram de 0; 806; 1.612 e 2.418 g ha^{-1} em duas profundidades de solo (0-30 cm e 31-60 cm). Utilizou-se como espécie bioindicadora o pepino (*Cucumis sativus* L.). As características avaliadas foram altura de plântulas, comprimento de raízes, matéria seca total, volume e matéria seca de raízes. Doses crescentes de 2,4-D não influenciaram no crescimento de plântulas de pepino, entretanto este herbicida apresentou lixiviação na camada superficial de 0 a 30 cm do solo.

Palavras-chave: herbicida, comportamento no solo, preocupação ambiental

INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira tem como característica marcante a grande disponibilidade de áreas de pastagens, no entanto boa parte destas áreas encontra-se em estágio avançado de degradação, apresentando-se com alta infestação de plantas daninhas. Neste cenário, torna-se comum o uso indiscriminado de herbicidas, sendo o manejo integrado das plantas daninhas frequentemente negligenciado.

Nas pastagens, o herbicida 2,4-D tem sido utilizado de forma desordenada, gerando preocupação ambiental, principalmente pelo seu comportamento no solo. A movimentação de um herbicida no perfil do solo ocorre em todas as direções, sendo dependente do fluxo de água (JAVARONI et al., 1999). Devido à ocorrência de grandes volumes de água de percolação nos solos após altos índices pluviométricos ou irrigações contínuas, a direção mais comum na qual o herbicida pode ser lixiviado é a descendente. A lixiviação interfere no comportamento do herbicida no solo, podendo afetar sua eficiência (OLIVEIRA, 2001).

Segundo INOUE et al. (2007), as características do solo que mais influenciam no movimento dos herbicidas são, tipo de argila e textura do solo; teor de matéria orgânica e

sua composição; tamanho das partículas; pH; densidade aparente; tamanho e distribuição dos poros. Além disso, o padrão de crescimento normal de plântulas sensíveis é um bom bioindicador de lixiviação de herbicidas no perfil do solo. Neste sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar a lixiviação de doses crescentes de 2,4-D no perfil do solo em área de pastagens na Amazônia

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no campo em 2011 com solo coletado na profundidade de 0 a 20 cm, de área de pastagem cultivada, no município de Alta Floresta D'Oeste, Rondônia. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) e apresentou as seguintes características químicas: pH em água = 6,5; matéria orgânica = 3,40 dag kg^{-1}; P = 48, 2 mg dm^{-3}; K = 78 mg dm^{-3}; Ca = 8,13 $cmol_c$ dm^{-3}; Mg = 1,72 $cmol_c$ dm^{-3}; H+Al = 2,08 $cmol_c$ dm^{-3} e teor de argila = 347 g kg^{-1}.

O solo foi peneirado em malha de 2 mm e homogeneizado. Em seguida, acondicionado em colunas de PVC de 10 cm de diâmetro por 60 cm de comprimento. As colunas foram marcadas a cada 30 cm de distância e vedadas na base com tela de fibra vegetal, para evitar perda de solo. As colunas de PVC foram umedecidas por capilaridade e dispostas na posição vertical para drenagem do excesso de água, até atingirem a capacidade de campo.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com oito tratamentos, distribuídos em parcelas subdivididas (doses e profundidades), com três repetições. As doses de 2,4-D (0; 806; 1.612 e 2.418 g ha^{-1}) foram dispostas nas parcelas principais e as duas profundidades (0-30 cm e 30-60 cm) nas subparcelas.

Após aplicação do herbicida, com as colunas ainda na posição vertical, simulou-se uma chuva de 150 mm e esperou-se até que houvesse percolação de toda água. A seguir, as colunas foram dispostas na posição horizontal e procedeu-se abertura lateral de 2 cm, no sentido do seu comprimento, para semeadura de pepino numa profundidade de 1,0 cm. Aos 30 dias após emergência das plântulas, avaliaram-se: altura de plântulas, comprimento de raízes, matéria seca total, volume e matéria seca de raízes..

Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk ($p \leq 0,05$), a fim de aferir a normalidade dos dados, seguido por sua transformação (X+1) e pela análise de variância. Para as profundidades, as comparações entre as médias foram feitas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico Assistat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses crescentes de 2,4-D não diferiram estatisticamente entre si, porém, as profundidades de lixiviação influenciaram todas as características avaliadas. Interação

estatística entre doses e profundidades foi observada apenas para altura de plântulas e volume de raízes (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para altura (AP), matéria seca total (MST), comprimento de raízes (CR), matéria seca de raízes (MSR) e volume de raízes (VR) de plântulas de pepino submetidas a doses crescentes do herbicida 2,4-D em duas profundidades de solo.

Fontes de Variação	GL	AP	MST	CR	MSR	VR
		Quadrados médios				
Doses (A)	3	11,6^{ns}	0,13^{ns}	20,0^{ns}	8015,3^{ns}	0,08^{ns}
Blocos	2	17,4^{ns}	0,06^{ns}	21,2^{ns}	162,5^{ns}	0,04^{ns}
Resíduo-A	6	64,0	0,09	12,6	2473,6	0,29
Profundidades (B)	1	912,7**	1,21**	301,0**	73704,2**	8,17**
A x B	3	164,8**	0,30^{ns}	57,1^{ns}	14215,3^{ns}	2,03**
Resíduo-B	8	17,7	0,08	10,0	1987,5	0,19

^{ns} e ** não significativo e significativo, respectivamente.

As doses de 2,4-D não influenciaram no crescimento e na matéria seca das plântulas de pepino, o que indica que para esta espécie a toxicidade deste herbicida não é diretamente proporcional ao incremento da dose aplicada. Resultados diferentes foram obtidos por NASCIMENTO e YAMASHITA (2009) em pepino e tomate, onde verificaram que incremento nas doses de 2,4-D ocasionaram redução acentuada no crescimento das plântulas. Segundo DEUBER (2003) e ROMAN et al. (2007), esses compostos provocam intensa divisão celular, promovendo o crescimento desorganizado de células, epinastia das folhas e retorcimento do caule.

A lixiviação de 2,4-D na camada de 0 a 30 cm reduziu estatisticamente a altura e a matéria seca total das plântulas de pepino, o que pode ter ocorrido devido às características do solo (Tabela 2).

Tabela 2. Crescimento inicial de plântulas de pepino sob doses crescentes de 2,4 D.

Doses (g ha^{-1})	**Altura de plântulas (cm)**		**Matéria seca total (g)**	
	0-30 cm	**30-60 cm**	**0-30 cm**	**30-60 cm**
0	24,88	20,83	1,34	1,22
806	21,75	24,72	1,33	1,56
1.612	20,47	26,61	1,35	1,69
2.418	12,33	25,88	1,21	1,68
Média	19,85 B	24,51 A	1,31 B	1,54 A
CV (%)	17,98		12,16	

Médias seguidas de mesma letra, para a mesma característica, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para INOUE et al. (2003) e INOUE et al. (2007), a movimentação de herbicida no solo sofre muita influência do tipo de argila, da matéria orgânica, da composição e da distribuição do tamanho das partículas do solo. Provavelmente, o teor de argila e o conteúdo de matéria orgânica desta camada podem ter dificultado a descida do 2,4-D abaixo de 30 cm, expondo as plântulas a intensa fitointoxicação.

As características do sistema radicular também foram afetadas estatisticamente pela lixiviação do 2,4-D no perfil do solo. Os maiores valores de comprimento, matéria seca e volume de raízes foram obtidos na camada de 30 a 60 cm. Este resultado pode estar relacionado à menor lixiviação do composto para esta camada e a redução dos riscos de fitotoxicidade às raízes das plântulas (Tabela 3).

Tabela 3. Crescimento inicial de raízes de pepino sob doses crescentes de 2,4 D.

Doses (g ha^{-1})	Comprimento de raízes (cm)		Massa seca de raízes (mg)		Volume de raízes (mL)	
	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm
0	14,05	15,66	1,06	1,06	2,61	2,16
806	14,08	12,94	1,06	1,10	2,17	2,36
1.612	10,51	16,78	1,06	1,19	2,08	3,22
2.418	7,67	15,94	1,02	1,14	1,50	2,89
Média	11,57 B	15,33 A	1,05 B	1,12 A	2,09 B	2,66 A
CV (%)	20,45		3,93		14,82	

Médias seguidas de mesma letra, para a mesma característica, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05).

Segundo COSTA et al. (2005) e NASCIMENTO e YAMASHITA (2009) compostos auxínicos como o 2,4-D provocam intensa proliferação celular, hipertrofia e engrossamento das raízes laterais e redução de matéria seca desses tecidos. DAN et al. (2010), estudando sorgo granífero, observaram expressiva redução no acúmulo de matéria seca de raízes com elevação das doses, principalmente em aplicações realizadas nos estádios iniciais de crescimento.

CONCLUSÃO

O 2,4 D foi lixiviado na profundidade de até 30 cm e as doses não diferiram entre si quanto à fitotoxicidade as plantas de pepino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, N.V.; CARDOSO, L.A.; MARCHI, S.R.; DOMINGOS, V.D.; MARTINS, D. Controle químico de plantas daninhas aquáticas: *Alternanthera philoxeroides, Enhydra anagallis E Pycreus decumbens*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 23, n. 2, p. 335-342, 2005.

DAN, H. A., DAN, L. G. M., BARROSO, A. L. L., OLIVEIRA JR. R. S., GUERRA, N. e FELDKIRCHER, C. Tolerância do sorgo granífero ao 2,4-D aplicado em pós-emergência. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 785-792, 2010.

DEUBER, R. Mecanismos de ação dos herbicidas. In: DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes**: fundamentos. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 2003. p. 304-347.

INOUE, M. H. et al. Critérios para avaliação do potencial de lixiviação dos herbicidas comercializados no Estado do Paraná. **Planta Daninha**, v. 21, n. 2, p. 312-323, 2003.

INOUE, M.H.; OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J.; ALONSO, D.G. Potencial de lixiviação de imazapic e isoxaflutole em colunas de solo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 25, n. 3, p. 47-555, 2007.

JAVARONI, R. C.; LANDGRAF, M. D.; REZENDE, M. O. O. Comportamento dos herbicidas atrazina e alachlor em solo preparado para o cultivo de cana-de-açúcar. **Química Nova**, v. 22, p. 58-64, 1999.

NASCIMENTO, E. R.; YAMASHITA, O. M. Desenvolvimento inicial de olerícolas cultivadas em solos contaminados com resíduos de 2,4-d + picloram**. Semina:** Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 1, p. 47-54, 2009.

OLIVEIRA, M. F. Comportamento de herbicidas no ambiente. In: OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 315-362.

ROMAN, E. et al. **Como funcionam os herbicidas**: da biologia à aplicação. Passo Fundo: Gráfica Editora Berthier, 2007. 160 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MANEJO DE HERBICIDAS E COMPETIÇÃO DE PLANTAS PLANINHAS NO MILHO TOLERANTE AO HERBICIDA GLYPHOSATE

PENCKOWSKI, L. H. (Fundação ABC, Castro/PR – luishenrique@fundacaoabc.org.br), FERNANDES, E. C. (Fundação ABC – eliana@fundacaoabc.org.br), PODOLAN, M. J. (Fundação ABC – mario@fundacaoabc.org.br), ROSCOSZ Jr., F. (Fundação ABC – felipe@fundacaoabc.org.br)

RESUMO: O estudo de alternativas de controle de plantas daninhas em culturas tolerantes a herbicidas deve acompanhar o lançamento e a adoção de novas tecnologias e também buscar o controle eficaz das infestantes com menor custo e máxima produtividade. Com o objetivo de avaliar o efeito do manejo de herbicidas na competição de plantas daninhas no milho tolerante ao herbicida glyphosate, foi instalado um experimento em três campos experimentais da Fundação ABC, nos municípios de Arapoti, Castro e Ponta Grossa (PR) na safra de 2011/2012. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições, nos três campos experimentais. Os tratamentos utilizados foram (g i.a./e.a.ha^{-1}): isoxaflutole+atrazina (112,5+1760) em pré emergência e atrazina+glyphosate (1600+720) em pós emergência (POST); atrazina+glyphosate (1600+720) em pós precoce (EPOST); atrazina+glyphosate (800+720 / 800+720) em pós sequencial (SPOST); atrazina+glyphosate (1600+960) em pós emergência (POST); atrazina+glyphosate (1600+960) em pós tardia (LPOST) e a testemunha sem aplicação de herbicida. A aplicação dos tratamentos foi realizada após a semeadura do milho (PRE) ou em pós emergência, de acordo com o número de folhas expandidas nas plantas de milho POST (4 folhas), EPOST (2 folhas), SPOST (2 e 4 folhas) e LPOST (6 folhas). Foram realizadas avaliações de eficácia de controle de plantas daninhas na pré colheita do milho, além da produtividade. A aplicação de herbicida residual em pré emergência, seguida de complementação com atrazina+glyphosate em pós emergência, foi a melhor estratégia de manejo de plantas daninhas no milho tolerante a glyphosate, assim como resultou em produtividade similar a obtida com a aplicação sequencial de atrazina+glyphosate.

Palavras-chave: Atrazina, Herbicida residual, Pós emergência, Matocompetição.

INTRODUÇÃO

A utilização de plantas geneticamente modificadas, com tolerância a herbicidas de ação total (não seletivos), é uma nova opção de mecanismo de ação para rotação de herbicidas, pois possibilita maior flexibilidade quanto à época de aplicação e maior espectro de plantas controladas (KAWAGUCHI et al., 2003). No Brasil a liberação de cultivo do milho tolerante ao herbicida glyphosate (eventos NK603 e GA21) ocorreu em 2008 e a gestão adequada dessa tecnologia é essencial para o controle eficaz de plantas daninhas e para preservar o máximo de produtividade do milho (ELLIS, 2006; KARAM et al., 2010).

Resultados de estudos recentes sugerem que o herbicida glyphosate pode ser aplicado com antecedência para impedir a competição entre as plantas daninhas e a cultura, porém uma única aplicação não controla de forma adequada as plantas que emergem mais tarde. Outra alternativa é a aplicação tardia de glyphosate para controlar plantas daninhas que emergem tanto no cedo quanto tarde, entretanto esta não previne a competição inicial e resulta em perdas na produtividade. Então, outra abordagem que pode auxiliar no uso de glyphosate é a aplicação de herbicida residual antes da aplicação única de glyphosate, reduzindo populações de plantas daninhas de folhas largas e de espécies que nem sempre são efetivamente controladas com glyphosate (ELLIS, 2006; NURSE et al., 2006). Os herbicidas residuais são aplicados em pré plantio ou pré emergência e podem incluir o herbicida não seletivo (OWEN, 2000; DEWAR, 2009).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na safra de 2011/2012 em três campos experimentais da Fundação ABC, nos municípios de Arapoti, PR (solo LVd14), de Castro, PR (solo LVd1) e de Ponta Grossa, PR (solo LBd2). O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições, nos três campos experimentais. As parcelas apresentaram área total de 15 m² e útil de 12 m². Os tratamentos encontram-se na Tabela 1 e foram aplicados através de pulverizador costal, à pressão constante de 23 $lb.pol^{-2}$, pelo CO_2 comprimido, equipado com pontas de jato "leque" XR11002 VS, espaçados 0,5 m um do outro. A velocidade de aplicação foi de 5,5 $km.h^{-1}$, com 130 $L.ha^{-1}$de volume da calda.

Tabela 1. Nome comercial, comum, doses e épocas de aplicação dos tratamentos.

Tratamentos				Época de Aplicação[3]
Nome comercial	**Nome comum**	**Dose P.C.[1]**	**Dose i.a.[2]**	
1. Provence+Gesaprim GRDA / Primóleo+R. Ready	isoxaflutole+atrazina / atrazina+glyphosate	150+2000 / 4000+1500	112,5+1760 / 1600+720	*PRE* / *POST* (4 folhas)
2. Primóleo+R. Ready	atrazina+glyphosate	4000+1500	1600+720	*EPOST* (2 folhas)
3. Primóleo+R. Ready / Primóleo+R. Ready	atrazina+glyphosate / atrazina+glyphosate	2000+1500 / 2000+1500	800+720 / 800+720	*SPOST* (2 e 4 folhas)

4. Primóleo+R. Ready	atrazina+glyphosate	4000+2000	1600+960	*POST* (4 folhas)
5. Primóleo+R. Ready	atrazina+glyphosate	4000+2000	1600+960	*LPOST* (6 folhas)
6. Testemunha	---	---	---	---

(1) Dose do produto comercial em gramas ou em mL por hectare; (2) Dose do equivalente ácido ou do ingrediente ativo em gramas por hectare; (3) Época de aplicação baseada no estádio fenológico do milho, a folha plumular foi desconsiderada na identificação do estádio. (PRÉ) Após a semeadura do milho; (EPOST) Pós precoce; (POST) Pós normal; (LPOST) Pós tardia; (SPOST) Pós sequencial.

O sistema de semeadura utilizado foi plantio direto em palha de aveia. Em Arapoti e Castro o híbrido utilizado foi STATUS TLTG e em Ponta Grossa utilizou-se o híbrido P30F53 HR, com espaçamento entre linhas de 80 cm e densidade de 6,5 sementes.m^{-1}. A adubação de base constituiu de 300 kg.ha^{-1} da fórmula 10-30-10+Zn e a adubação de cobertura foi realizada com 400 kg.ha^{-1} de 45-00-00 aplicado no dia da semeadura. O tratamento de semente foi realizado com Cropstar e Milliumax (300 mL e 250 g / 100 Kg de sementes).

A avaliação de eficácia de controle dos tratamentos foi realizada na pré-colheita do milho, sendo que 0 indicou ausência de controle e 100% controle total. As plantas daninhas presentes e a infestação (média dos 3 experimentos) encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Plantas daninhas infestantes onde foram instalados os experimentos.

Nome comum	Nome científico		Estádio de aplicação	Infestação (plantas.m^{-2})
Papuã	*Brachiaria plantaginea*	(BRAPL)	2 folhas a 1 perfilho	86
Trapoeraba	*Commelina benghalensis*	(COMBE)	2 a 6 folhas	14
Corda-de-viola	*Ipomoea hederifolia*	(IPOHF)	2 a 4 folhas	25
Leiteiro	*Euphorbia heterophylla*	(EPHHL)	2 a 4 folhas	95

Os dados obtidos foram submetidos ao estudo da homogeneidade da variância (para estabilizar ou reduzir a variabilidade existente) através do método Box-Cox contido no PROC TRANSREG do Sistema SAS. Para as variáveis analisadas não foi sugerida a transformação dos dados. Os dados, então, foram submetidos a análise de variância , sendo a comparação das médias quando significativas realizadas pelo teste LSD ao nível de 5 % de probabilidade. Para a análise dos dados foi utilizado o software *SAS.*

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise dos dados foi observado que o local de instalação dos experimentos não interferiu na resposta dos tratamentos de herbicidas, assim como não houve interação entre local e tratamento de herbicida (dados não informados). Portanto, os resultados abaixo se referem a resposta observada nos três campos experimentais (Arapoti, Castro e Ponta Grossa).

A utilização de isoxaflutole (herbicida residual) em pré emergência (PRE) seguida de complementação com atrazina+glyphosate em pós emergência (POST) resultou na melhor estratégia de manejo para *Brachiaria plantaginea* (BRAPL), *Commelina benghalensis*

(COMBE), *Ipomoea hederifolia* (IPOHF) e *Euphorbia heterophylla* (EPHHL), com controles entre 85 e 99% na pré colheita do milho tolerante a glyphosate. Para BRAPL, planta daninha de folha estreita, e para EPHHL, folha larga, houve reinfestação quando o controle foi realizado muito cedo (EPOST) e sem complementação, devido a maior infestação inicial de 86 e 95 plantas.m^{-2}, respectivamente. Para COMBE os melhores controles foram observados no tratamento com a utilização de herbicida residual (PRE/POST) ou quando atrazina+glyphosate foi aplicado sobre as plantas de milho com até 4 folhas expandidas (EPOST e POST); quando essa aplicação foi realizada mais tarde (LPOST) o controle foi inferior ao observado nos demais tratamentos. Para IPOHF o controle foi eficaz independente do manejo de herbicidas utilizado (Tabela 3).

Tabela 3. Estratégias de controle de plantas daninhas no milho tolerante a glyphosate.

Tratamentos	Época de aplicação	Controle (%)			
		BRAPL	COMBE	IPOHF	EPHHL
1. Provence+Gesaprim GRDA (150+2000) / Primóleo+R. Ready (4000+1500)	*PRE / POST*	99 a	99 a	99 a	85 ab
2. Primóleo+R. Ready (4000+1500)	*EPOST*	71 b	100 a	96 a	56 c
3. Primóleo+R. Ready (2000+1500)/ Primóleo+R. Ready (2000+1500)	*SPOST*	99 a	99 a	99 a	78 b
4. Primóleo+R. Ready (4000+2000)	*POST*	100 a	99 a	100 a	91 a
5. Primóleo+R. Ready (4000+2000)	*LPOST*	96 a	90 b	97 a	84 ab
6. Testemunha	---	0 c	0 c	0 b	0 d
C.V. (%)	---	**16,8**	**9,6**	**7,1**	**24,8**

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas não diferem pelo teste LSD, ao nível de 5 % de probabilidade; C.V.: coeficiente de variação.

A competição exercida pelas plantas daninhas resultou em perdas na produtividade do milho tolerante a glyphosate, principalmente quando o manejo com atrazina+glyphosate (1600 g i.a.ha^{-1} + 960 g e.a.ha^{-1}) foi realizado mais tarde sobre as plantas de milho com 4 ou 6 folhas expandidas (Figura 1).

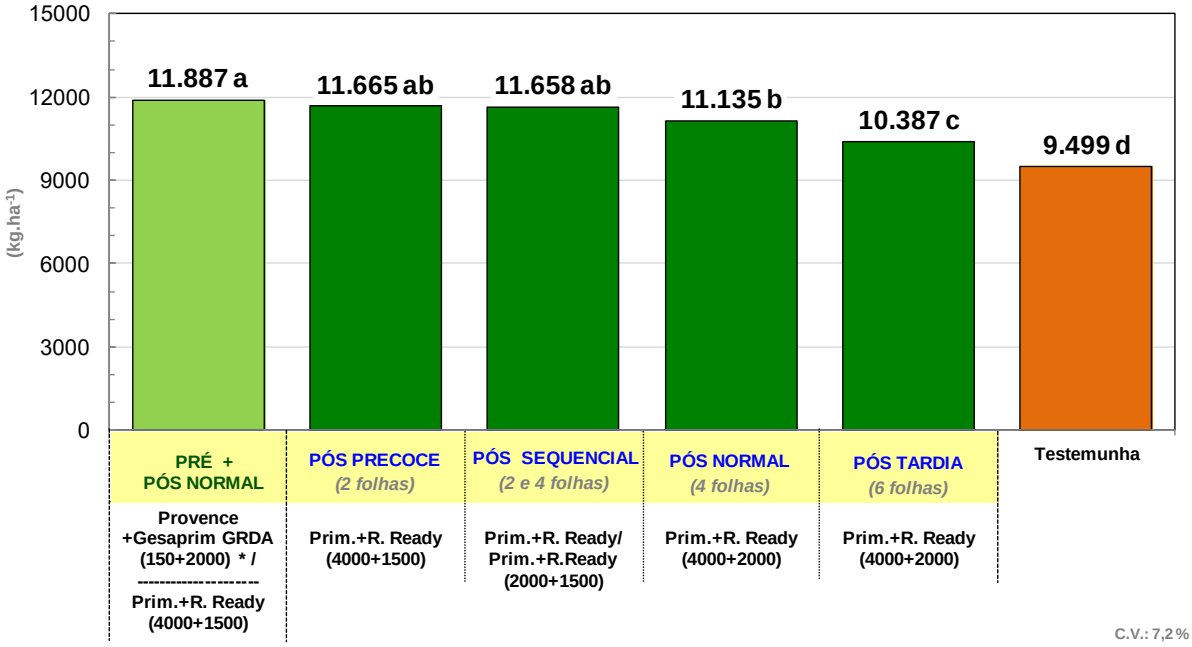


Figura 1. Manejo de herbicidas e produtividade do milho tolerante a glyphosate.

CONCLUSÕES

A aplicação de isoxaflutole (herbicida residual) em pré emergência seguida de complementação com atrazina+glyphosate em pós emergência resultou na melhor estratégia de manejo para as plantas daninhas *Brachiaria plantaginea*, *Commelina benghalensis*, *Ipomoea hederifolia* e *Euphorbia heterophylla*. A competição exercida pelas plantas daninhas resultou em perdas na produtividade do milho tolerante a glyphosate quando a aplicação de atrazina+glyphosate (1600 g i.a.ha^{-1}+960 g e.a.ha^{-1}) foi realizada sobre as plantas de milho com 4 folhas (pós normal) ou com 6 folhas (pós tardia).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEWAR, A.M. Weed control in glyphosate-tolerant maize in Europe. **Pest Management Science**, 2009. 12 p. Disponível em: <www.interscience.wiley.com/journal/os>.

ELLIS, S. Roundup Ready Corn versus Roundup Ready Weeds. **The Farm Gate**, 2006. Disponível em: <www.farmgate.uiuc.edu/archive/2006/02/post_9.html>.

KARAM, D.; OLIVEIRA, M.F. de; GAZZIERO, D.L.P. Variedades de milho resistentes a herbicidas exigem atenção redobrada de práticas de manejo. **Revista Cultivar** – Grandes Culturas, n. 130, p. 24-26, 2010.

KAWAGUCHI, I.T.; MONTEZUMA, M.C.; CAMPOSILVAN, D.; PEREIRA, A.M.; FERREIRA NETO, A. Eficácia e seletividade do herbicida glifosato, combinado com outros herbicidas, no controle das plantas daninhas na cultura do algodão geneticamente modificado para tolerância ao glifosato (Algodão Roundup Ready®). In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4., 2003, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: EMBRAPA-CNPA, 2003.

NURSE, R.E.; SWANTONB, C.J.; TARDIFB, F.; SIKKEMA, P.H. Weed control and yield are improved when glyphosate is preceded by a residual herbicide in glyphosate-tolerant maize (*Zea mays*). **Crop Protection**, v. 25, p. 1174-1179, 2006.

OWEN, M.D.K. Current use of transgenic herbicide-resistant soybean and corn in the USA. **Crop Protection**, v. 19, p. 765-771, 2000.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE CRESCIMENTO ENTRE AS ESPÉCIES *Digitaria ciliaris* E *Digitaria nuda*

FIGUEIREDO, M. R. A. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - marcelorafigueiredo@gmail.com); SOUZA, R. C. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - renanibp@hotmail.com); NICOLAI, M. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - mnicolai2009@gmail.com); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br)

RESUMO: As espécies de capim-colchão estão entre as mais importantes plantas daninhas do Brasil, principalmente para culturas anuais e semi perenes como a cana-de-açúcar. A identificação das diferentes espécies, o conhecimento da suscetibilidade aos herbicidas e do hábito de crescimento são importantes fatores para a adoção de praticas de manejo. Para avaliar as características biológicas das espécies *Digitaria ciliaris* e *Digitaria nuda* foram realizadas avaliações de crescimento aos 22, 29, 36, 43, 50, 57, 64, 71, 84, 91 dias após a emergência (DAE). Foram avaliadas as variáveis de interesse: massa seca total (*MS*), área foliar (*AF*), número de folhas (*NF*) e número de perfilhos (*NPF*). As sementes devidamente identificadas foram semeadas em vasos mantidos em ambiente de casa-de-vegetação, na ESALQ, em Piracicaba, SP. Os resultados mostram que o crescimento e desenvolvimento da espécie *Digitaria ciliaris* é mais rápido e efetivo, quando comparado a *Digitaria nuda*.

Palavras-chave: Plantas Daninhas, curvas crescimento, capim-colchão e cana-de-açúcar.

INTRODUÇÃO

As espécies de capim-colchão são altamente agressivas como infestantes, relatadas como problema em 60 países, infestando mais de 30 culturas de importância econômica. No Brasil, constituem problema sério em muitas culturas anuais e semi perenes, como a cana-de-açúcar. Estas são particularmente hábeis no processo de competição, causando danos qualitativos e quantitativos para cultura de cana-de-açúcar. Também apresentam vantagens em relação as culturas em condição de seca, além de apresentarem efeitos alelopáticos sobre várias plantas cultivadas (Kissmann & Groth, 1997).

A tolerância de plantas daninhas a herbicidas é resultado da capacidade inata da espécie em suportar aplicações de herbicidas, nas doses recomendadas, sem alterações marcantes em seu crescimento e/ou desenvolvimento. A suscetibilidade também é uma característica inata de uma espécie. Nesse caso, há alterações com efeitos marcantes no crescimento e desenvolvimento da planta, como resultado de sua incapacidade de suportar a ação do herbicida (Christoffoleti, 2008).

Produtores têm relatado casos de falhas de controle para o capim-colchão em áreas de cana-de-açúcar, que possivelmente estão relacionadas com mudanças da flora infestante, a qual se torna predominantemente ocupada pela espécie *D. nuda* (Dias et al., 2009). A diferenciação entre as espécies do gênero *Digitaria* spp é possível somente através de utilização de lupas com aumento de até 50 vezes (Canto-Dorow, 2001). Estas dificuldades tem selecionado prejudicado o controle de capim-colchão em cana-de-açúcar (Dias et al., 2009).

Estas importantes espécies de planta daninha possuem poucas informações acerca de seu desenvolvimento, bem como de suas características fenologicas, de forma diferenciada e pormenorizada por espécie. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento comparativo entre as espécies *Digitaria ciliaris* e *Digitaria nuda*, quando comparadas através de curvas de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no primeiro semestre de 2011 na casa-de-vegetação do Departamento de Produção Vegetal da ``Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz´´ (ESALQ-USP), localizada em Piracicaba, SP. As parcelas experimentais constaram de vasos com capacidade de 3,0 L preenchidos com substrato comercial, sob delineamento de blocos inteiramente casualizados. As espécies foram semeadas diretamente nos vasos com posterior desbaste deixando duas plantas por vaso. Foram realizadas nove avaliações de crescimento (tratamentos) espaçadas semanalmente entre si, aos 22, 29, 36, 43, 50, 57, 64, 71, 84, 91 dias após a emergência (DAE).

Em cada uma das avaliações foram amostradas 4 plantas (1 de cada repetição) de cada biótipo, de forma aleatória, analisando-se a fenologia das plantas (Hess et al., 1997). Todo material amostrado foi seco em estufa de circulação forçada a 72°C por 72 horas ou até a obtenção de massa constante, sendo avalidas as variáveis de interesse: massa seca total (*MS*), área foliar (*AF*), número de folhas (*NF*) e número de perfilhos (*NPF*). Todos os valores de área foliar do experimento foram obtidos através do aparelho LI - 3100 AREA METER (LI-COR, inc., Lincoln, Nebraska, USA).

As variáveis quantitativas relacionadas com o crescimento das plantas foram analisadas estatisticamente através da aplicação do teste F sobre a análise da variância seguido da aplicação de regressões não lineares do tipo logística ou log-logística, com o objetivo de modelar os dados sob a forma de equações (Parâmetros não apresentados)(Streibig, 1988).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar o acúmulo de massa seca (A) das diferentes espécies de capim-colchão, é notável a existência de uma maior taxa de acúmulo de massa seca de maneira muito abrupta a partir dos 40 dias após a semeadura. É possível observar também, que a espécie *D. ciliaris* apresentou um acúmulo de aproximadamente 2 vezes maior do que a *D. nuda*. Após este período ocorreu uma estabilização que permaneceu até o final do desenvolvimento das plantas. Essa estabilização se deve possivelmente à limitação de espaço pelo volume do vaso, para o crescimento radicular da planta. Quanto ao desenvolvimento de perfilhos (B), até aproximadamente nos 40 dias após a semeadura, o desenvolvimento de perfilhos da espécie *D. ciliaris* foi maior e mais rápido, o que é caracterizado pelo menor grau de declividade da curva, no entanto, à partir dos 50 dias ocorreu uma estabilização na formação do número de perfilhos, permanecendo, à partir deste período, com uma quantidade média constante de 9 perfilhos nas plantas. No caso da espécie *D. nuda*, o número final de perfilhos foi um pouco maior, apesar de apresentar um crescimento mais lento, isso pode ser notado pelo menor grau de declividade da curva, conforme Figura 1, gráficos A e B.

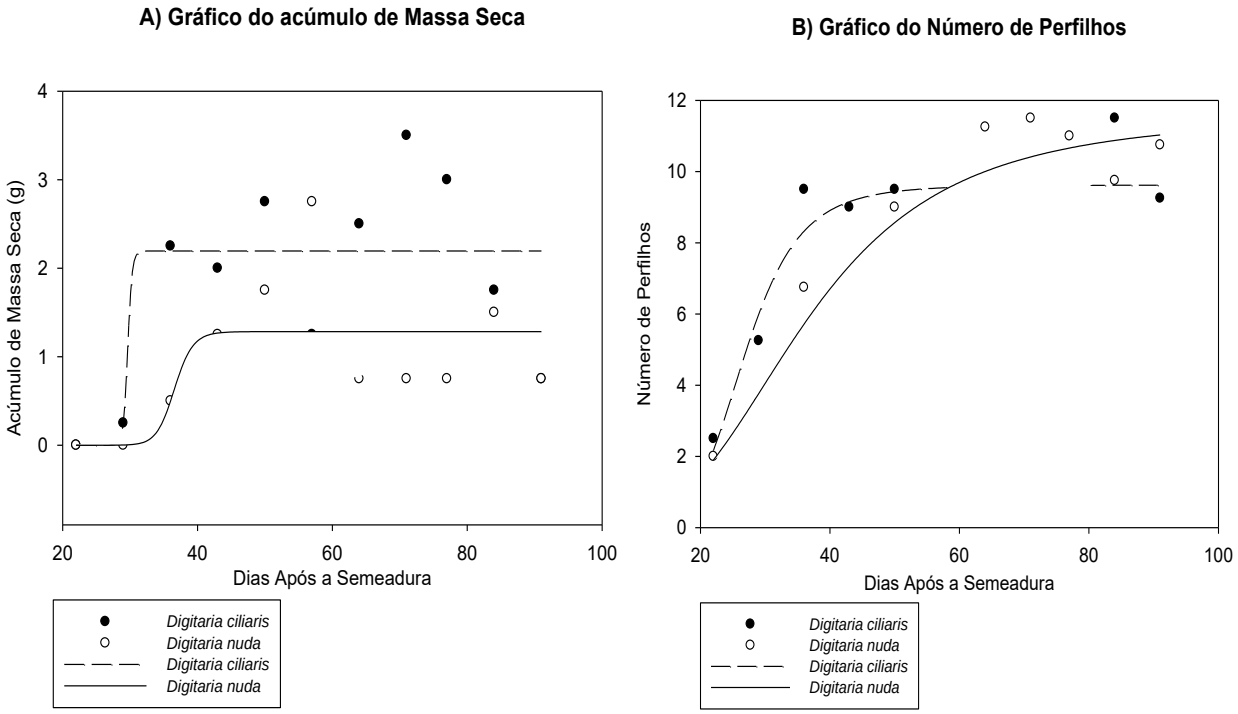


Figura 1. Acúmulo de massa seca (A) e número de perfilhos (B) pelas diferentes espécies de capim-colchão (*Digitaria nuda e Digitaria ciliaris*). Piracicaba, SP - 2012.

As curvas representantes do desenvolvimento da área foliar apresentam uma clara distinção, caracterizando as diferenças no desenvolvimento das espécies, uma vez que a *D.*

ciliaris, apresenta uma área foliar maior no auge de seu desenvolvimento, conforme Figura 2, gráfico A. Tal diferença caracteriza uma maior capacidade de absorção de radiação solar, sendo uma possível justificativa para o maior acúmulo de massa seca desta espécie. Para Carvalho et al. (2005), o fator determinante para a capacidade de competição tão alto da planta daninha capim-camalote se deve ao rápido desenvolvimento e a grande quantidade de área foliar. Também que o ciclo de desenvolvimento vegetativo das duas espécies é semelhante, possuindo um crescimento máximo entre os 40 e 45 dias e finalizando-o em torno dos 85 dias após a semeadura, onde a área foliar é praticamente nula. No caso do desenvolvimento do número de folhas, as duas espécies apresentaram quantidades máximas de folhas praticamente iguais, em torno de 20 unidades. O fator que se diferenciou entre as duas espécies foi o tempo de formação e desenvolvimento destas, pois enquanto a espécie *D. ciliaris* atingiu o numero máximo de folhas em torno dos 45 dias após a semeadura, a *D. nuda* o obteve somente após os 80 dias, Conforme Figura 2, gráfico B. Além disso, a espécie *D. ciliaris* também apresentou uma grande queda na quantidade de folhas a partir dos 55 dias, enquanto que o crescimento da *D. nuda* apresentou-se mais constante.

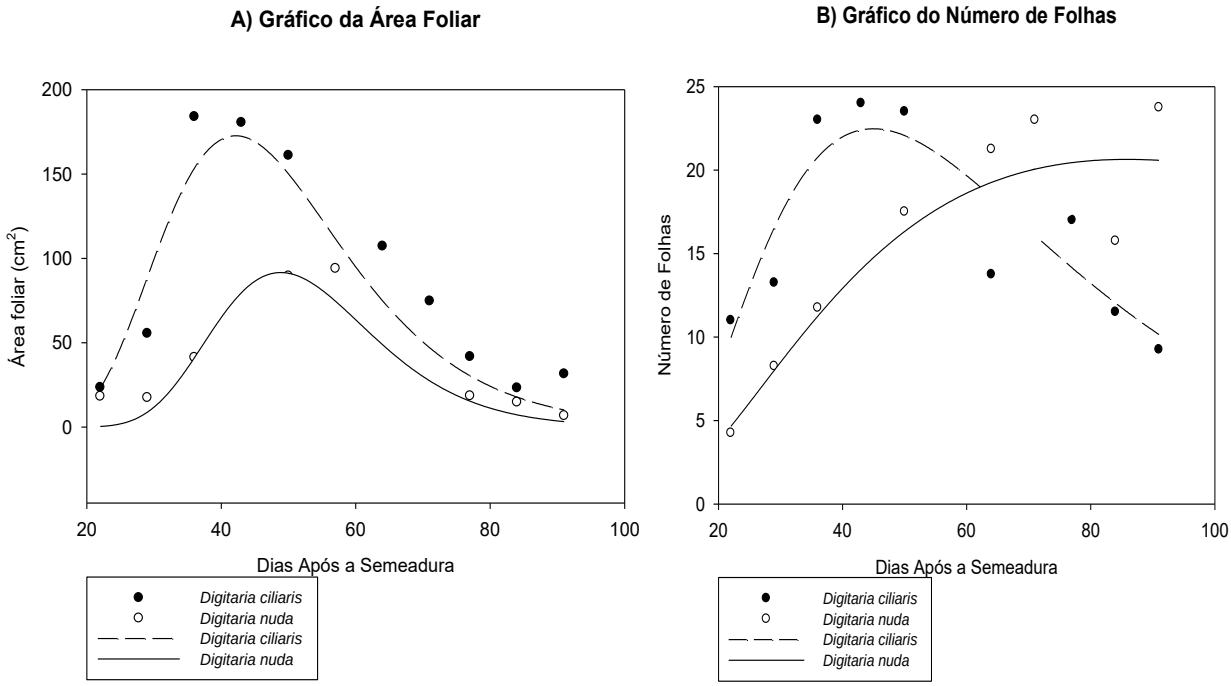


Figura 2. Acúmulo de massa seca (A) e área foliar (B) pelas diferentes espécies de capim-colchão (*Digitaria nuda e Digitaria ciliaris).* Piracicaba, SP - 2012.

Lopez-Ovejero et al. (2007), em seus trabalhos de competitividade entre biótipos resistentes de capim-colchão (*Digitaria ciliaris*) aos herbicidas inibidores da ACCase, mostraram que o rápido desenvolvimento inicial, aliado a rápida produção de sementes da dianteira competitiva para este biótipo, sobre o resistente, sendo o herbicida o fator de

desequilíbrio. Dessa forma, o predomínio histórico da *D. ciliaris* sobre a *D. nuda* se deve a sua maior capacidade de ocupação das áreas, o que muda quando se utiliza herbicidas que controlam a *D. ciliaris* e selecionam apenas a *D. nuda*.

CONCLUSÕES

Para todas as avaliações de crescimento realizadas, a espécie *D. ciliaris* apresentou um desenvolvimento mais rápido e efetivo. No caso do acúmulo de massa seca e formação da área foliar, a espécie também se apresentou, em termos quantitativos, mais vigorosa do que a *D. nuda*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANTO-DOROW, T. S. O gênero *Digitaria* Haller (Poaceae - Panicoideae -Poniceae) no Brasil. 2001. 386 f. **Tese** (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2001.

CARVALHO, S. J. P; MOREIRA, M. S.; NICOLAI, M.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; MEDEIROS, M. Crescimento e desenvolvimento da planta daninha capim-camalote.**Bragantia,** v.64, p. 591-600, 2005.

CHRISTOFFOLETI, P. J. **Aspectos da resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas.** 3ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas (HRAC-BR), 120 p, 2008.

DIAS, A. C. R.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J. **Capim-colchão - Identificação e manejo na cultura da cana-de-açúcar.** Coordenação: CHRISTOFFOLETI, P.J. Piracicaba: USP/ESALQ. 60 p. 2009.

DIAS, A. C. R.; CARVALHO, S. J. P.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Problemática da ocorrência de diferentes espécies de capim-colchão (*Digitaria* spp.) na cultura da cana-de-açúcar. **Planta daninha**, Viçosa - MG, v.25, n.3, p. 489-499, 2007.

HESS, M.; BARRALIS, G.; BLEIHOLDER, H.; BUHRS, L.; EGGERS, T.H.; HACK, H.; STAUSS, R. Use of the extendend BBCH escale - general for descriptions of the growth stages of mono-and dicotyledonous weed species. **Weed Research**, v.37,p.433-441, 1997.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** São Paulo: BASF Brasileira, 675-678. Tomo I. 1997.

LÓPEZ-OVEJERO, R. F.; NOVO, M. C. S. S.; CARVALHO, S. J. P; Nicolai, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Crescimento e competitividade de biótipos de capim-colchão resistente e suscetível aos herbicidas inibidores da acetil coenzima A carboxilase. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 1, p. 1-8, 2007.

STREIBIG,J.C. Herbicide bioassay. **Weed Research**, v.28, n.6, p.479-484, 1988.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE SUSCETIBILIDADE ENTRE AS ESPÉCIES *Digitaria ciliaris* E *Digitaria nuda* AOS HERBICIDAS DIURON, HEXAZINONA E AMETRINA

FIGUEIREDO, M. R. A. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - marcelorafigueiredo@gmail.com); SOUZA, R. C. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - renanibp@hotmail.com); NICOLAI, M. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - mnicolai2009@gmail.com); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br)

RESUMO: As espécies de capim-colchão estão entre as mais importantes plantas daninhas do Brasil, principalmente para culturas anuais e semi perenes como a cana-de-açúcar. A identificação das diferentes espécies, o conhecimento da suscetibilidade aos herbicidas e do hábito de crescimento são importantes fatores para a adoção de praticas de manejo. Com o intuito de determinar o nível de controle das espécies de capim-colchão, *Digitaria nuda* e *Digitaria ciliaris*, na dose ótima do controle 80% com os herbicidas diuron + hexazinone, ametrina e a associação entre ambos, foram elaboradas curvas de dose resposta para as espécies citadas. Para cada uma das duas espécies de capim-colchão foram aplicados sete tratamentos herbicidas, caracterizados como doses em função da dose comercial (D), sendo 1/16D, 1/8D, 1/4D, 1/2D, 1D, 2D, 4D e a testemunha sem aplicação de herbicida. Os herbicidas utilizados foram, em gramas de ingrediente ativo por hectare: diuron + hexaxinone a 936 + 264; Ametrina a 2500 e diuron + hexaxinone + ametrina a 936 + 264 + 2500, aplicadas em pré-emergência total das plantas daninhas. A partir dos resultados obtidos conclui-se que a espécie *Digitaria nuda* tem uma maior tolerância a todos os herbicidas aplicados, quando comparada a *Digitaria ciliaris*.

Palavras-chave: Planta Daninha, curva de dose-resposta, capim-colchão e cana-de-açúcar.

INTRODUÇÃO

As espécies de capim-colchão são altamente agressivas como infestantes, relatadas como problema em 60 países, infestando mais de 30 culturas de importância econômica. No Brasil, constituem problema sério em muitas culturas anuais e semi perenes, como a cana-de-açúcar. Estas são particularmente hábeis no processo de competição, causando danos qualitativos e quantitativos para cultura de cana-de-açúcar. Também apresentam vantagens em relação as culturas em condição de seca, além de apresentarem efeitos alelopáticos sobre várias plantas cultivadas (Canto-Dorow, 2001).

A tolerância de plantas daninhas a herbicidas é resultado da capacidade inata da espécie em suportar aplicações de herbicidas, nas doses recomendadas, sem alterações marcantes em seu crescimento e/ou desenvolvimento. A suscetibilidade também é uma característica inata de uma espécie. Nesse caso, há alterações com efeitos marcantes no crescimento e desenvolvimento da planta, como resultado de sua incapacidade de suportar a ação do herbicida (Christoffoleti, 2008).

Produtores têm relatado casos de falhas de controle para o capim-colchão em áreas de cana-de-açúcar, que possivelmente estão relacionadas com mudanças da flora infestante, a qual se torna predominantemente ocupada pela espécie *D. nuda* (Dias et al., 2009). A diferenciação entre as espécies do gênero *Digitaria* spp é possível somente através de utilização de lupas com aumento de até 50 vezes (Canto-Dorow, 2001). Estas dificuldades tem selecionado prejudicado o controle de capim-colchão em cana-de-açúcar (Dias et al., 2009).

Herbicidas sabidamente não eficazes para o controle de *Digitaria nuda*, como o diuron e a hexazinona continuam sendo usados em áreas canavieiras, em associação outros ingredientes ativos com o intuito de se controlar o complexo de ervas da área, independentemente da *Digitaria nuda* (Dias et al., 2009). Dessa forma este trabalho objetiva avaliar o nível de controle das espécies de capim-colchão, *Digitaria nuda* e *Digitaria ciliaris*, na dose ótima do controle 80% com os herbicidas diuron + hexazinone, ametrina e a associação entre ambos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no primeiro semestre de 2011 na casa-de-vegetação do Departamento de Produção Vegetal da ``Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz´´ (ESALQ-USP), localizada em Piracicaba, SP. As parcelas experimentais constaram de vasos com capacidade de 3,0 L preenchidos com substrato comercial, sob delineamento de blocos inteiramente casualizados. As espécies foram semeadas diretamente nos vasos, preenchidos por solo médio (27,5% argila / 1,3% MO / CTC 4,54 cmolc/dm^3) com posterior desbaste deixando duas plantas por vaso. Os tratamentos herbicidas para as curvas de dose-resposta foram, em gramas de ingrediente ativo por hectare: diuron + hexazinone a 0, 75, 150, 300, 600, 1200, 2400 e 4800; ametrina a 0, 156,3, 312,5, 625, 1250, 2500, 5000 e 10000; associação entre diuron + hexazinone e ametrina a 0, (75+156,3), (150+312,5), (300+625), (600+1250), (1200+2500), (2400+5000) e (4800+10000), onde a porcentagem relativa é ametrina 67,5% e diuron+hexazinona 27,5%

Foram realizadas avaliações visuais de controle aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação (DAA), através de uma escala percentual de controle variando de 0 à 100, onde 0 representa ausência total de sintomas e 100 representa morte da planta (VELINI, 1995). Aos

60 DAA foi realizada a coleta do material, que foi secado em estufa de circulação forçada. A análise estatística foi feita através da aplicação do teste F na análise da variância, com posterior aplicação do teste de Tukey a 5%.

As curvas dose-resposta de ambas espécies, baseadas nas avaliações de 60 DAA, tiveram os dados ajustados ao modelo de regressão não-linear do tipo logístico. A variável controle foi ajustada ao modelo proposto por Seefeldt et al. (1995):

$$y = \frac{a}{\left[1+\left(\frac{x}{b}\right)^{c}\right]}$$

Em que: y = porcentagem de controle; x = dose do herbicida; e a, b e c = parâmetros da curva, de modo que a é a diferença entre o ponto máximo e mínimo da curva, b é a dose que proporciona 50% de resposta da variável e c é a declividade da curva.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As duas espécies da planta daninha capim-colchão, *D. nuda* e *D. ciliaris,* avaliadas mostraram diferentes comportamentos com relação a suscetibilidade aos herbicidas testados, conforme pode-se observar nas Figuras 1 e 2. É possível verificar visualmente pela tendência de ajuste das curvas que há suscetibilidade diferencial entre as espécies estudadas. A inclinação da curva indica uma maior amplitude entre as doses necessárias para o controle das plantas daninhas avaliadas (Seefeldt et al., 1995). A planta daninha *D. nuda* mostrou uma curva com deslocamento da inclinação para o lado que indica maior concentração do herbicida, mostrando a menor suscetibilidade a todos os herbicidas e suas respectivas combinações.

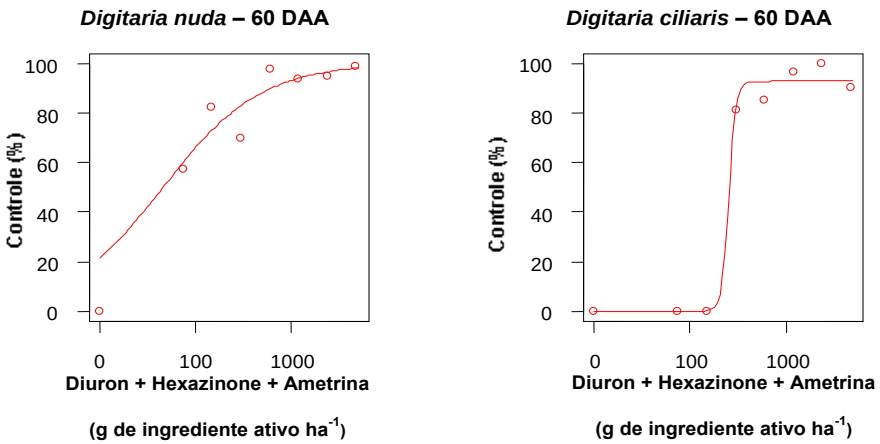


Figura 1. Controle percentual para a combinação dos herbicidas Diuron + Hexazinone + Ametrina elaboradas para as duas espécies do gênero *Digitaria* spp (*D. nuda* e *D. ciliaris*) aos 60 DAA. Piracicaba, SP - 2012.

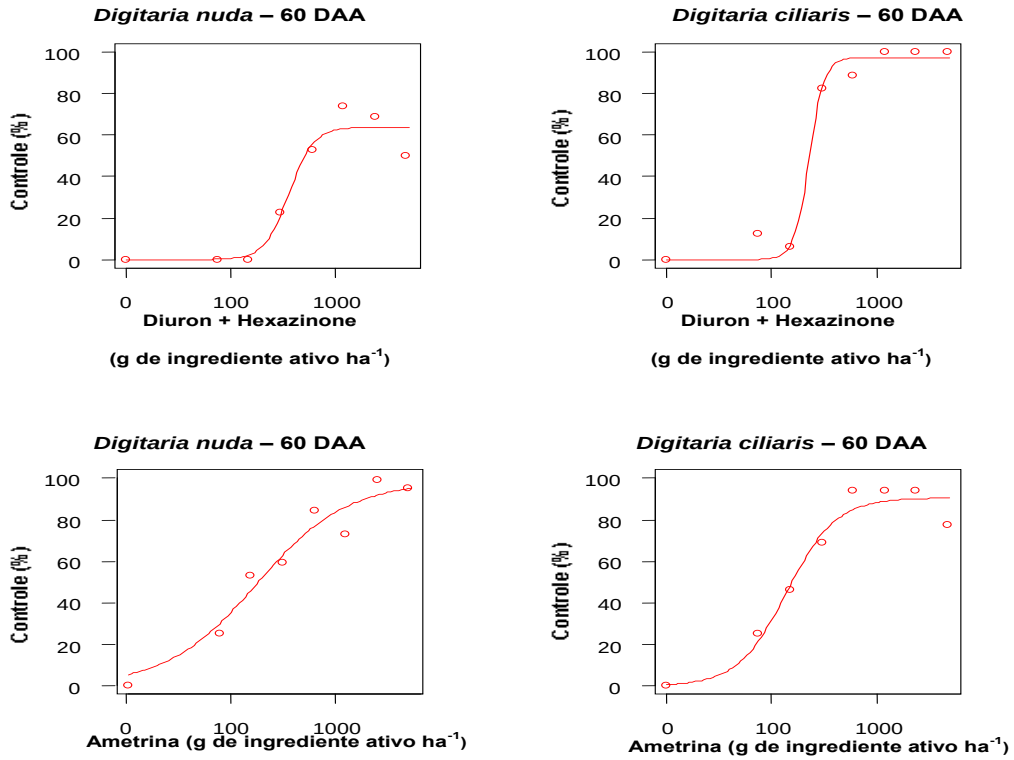


Figura 2. Controle percentual para os herbicidas Diuron + Hexazinone e Ametrina elaboradas para as duas espécies do gênero Digitaria (*D. nuda* e *D. ciliaris*) aos 60 DAA. Piracicaba, SP - 2012.

A Tabela 1 resume os níveis de controle mais importantes para compreensão das variações de dose descritas em forma de curva nas Figuras 1 e 2 (Christoffoleti et al., 2006). Cada porcentagem de controle mostra respostas diferentes das espécies *D. nuda* e *D. ciliaris* aos herbicidas ametrina, diuron + hexazinone e a combinação entre os três. Os mais usados patamares de controle para comparação de espécies são os níveis de 50%, 80%, 95% e 99% de controle (Christoffoleti et al., 2006; Christoffoleti, 2002). Dentro de cada patamar de controle encontramos um comportamento de cada espécie e cada herbicida. Para geração de um resultado voltado ao uso prático a campo, seleciona-se o nível de controle de 80% para confecção da classificação por suscetibilidade entre as diferentes plantas daninhas avaliadas. Dessa forma a *D. nuda* foi mais tolerante a todos os herbicidas e combinações testadas. Prata et al. (2001) mostram que a ametrina possui alta persistência nos solos até os 28 dias após a aplicação, contudo aos 63 ela perde muito de sua atividade sendo, em função do tipo de solo e matéria orgânica presente, inativa quanto ao controle de plantas daninhas. Os resultados indicam que a associação entre os herbicidas ametrina e diuron+hexazinona proporcionou um controle mais adequado da *D. nuda* do que aquele observado para os herbicidas associados, mesmo aos 60 DAA, com redução da dose de ametrina, pela degradação microbiana. Ainda, a *D. ciliaris* é mais sensível a ametrina que a *D. nuda*, em proporção menor que para o herbicida diuron+hexazinona, em doses inferiores as recomendadas em bula.

Tabela 1. Quantidade de ingrediente ativo necessária para obtenção das médias de controle de 80% para as duas espécies de capim-colchão (*D. nuda* e *D. ciliaris*), aos 60 DAA, obtida pela equação que gera a curva correspondente a cada espécie e herbicida. Piracicaba, SP. 2012

% Controle	Diuron + Hexazinone		Ametrina (AMT)		Diuron + Hexazinone + AMT	
	D. nuda	*D. ciliaris*	*D. nuda*	*D. ciliaris*	*D. nuda*	*D. ciliaris*
80	522,86	285,89	666,06	593,3	236,7	285,78

CONCLUSÕES

A associação entre ametrina e diuron+hexazinona proporcionou controle das espécies da planta daninha capim-colchão, *D. nuda* e *D. ciliaris*, em doses bastante similares. A *D. nuda* é menos sensível aos herbicidas testados do que a D. ciliaris, contudo para ametrina a diferença é bem menor que para diuron+hexazinona, em doses abaixo das recomendadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANTO-DOROW, T. S. O gênero *Digitaria* Haller (Poaceae - Panicoideae -Poniceae) no Brasil. 2001. 386 f. **Tese** (Doutorado em Botânica) - UFRGS, Porto Alegre. 2001.

CHRISTOFFOLETI, P. J. **Aspectos da resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas.** 3ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas (HRAC-BR), 120 p, 2008.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; BORGES, A.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; MONQUERO, P.A. Carfentrazone-ethyl aplicado em pós-emergência para o controle de *Ipomoea* spp. e *C. benghalensis* na cultura da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa - MG, v. 24, n. 1, p. 83-90, 2006.

CHRISTOFFOLETI, P.J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *B. pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agrícola**, v.59, n.3, p.513-519, 2002.

DIAS, A. C. R.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J. **Capim-colchão - Identificação e manejo na cultura da cana-de-açúcar.** Coordenação: CHRISTOFFOLETI, P.J. Piracicaba: USP/ESALQ. 60 p. 2009.

DIAS, A. C. R.; CARVALHO, S. J. P.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Problemática da ocorrência de diferentes espécies de capim-colchão (*Digitaria* spp.) na cultura da cana-de-açúcar. **Planta daninha**, Viçosa - MG, v.25, n.3, p. 489-499, 2007.

PRATA, F. et al. Degradação e sorção de ametrina em dois solos com aplicação de vinhaça. **Pesq. agropec. bras.**, vol.36, n.7, pp. 975-981, 2001.

SEEFELDT, S. S.; JENSEN, S. E.; FUERST, E. P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationship. **Weed Technology**, v.9, p.218-227, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DA APLICAÇÃO DE CLOMAZONE E SAFLUFENACIL NA FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA DE *Alternanthera tenella*

DIESEL, F.[1], SEBIM, D. E.[2; 3], PASSOS, A. I.[3], PAZUCH, D.[3], MARCHESE A. J.[1], TREZZI, M. M.[1], CAPELIN, D.[3], HASSE, B[1].

RESUMO: A análise da fluorescência da clorofila vem sendo amplamente aplicada para elucidar os danos acarretados pela aplicação de herbicidas causadores de estresse oxidativo aos fotossistemas. O objetivo deste trabalho foi verificar se a combinação de herbicidas causadores de estresse oxidativo com diferentes mecanismos de ação influenciam na fluorescência da clorofila de *Alternanthera tenella*. O experimento foi conduzido em vasos acondicionados em estufa, com delineamento inteiramente casualizado e três repetições. Totalizando-se 18 tratamentos representados pelo uso de Saflufenacil (0; 3,5; 7; 10,5; 14; 17,5 g i.a. ha^{-1} isolado ou em mistura Clomazone (0, 288 e 388,8 g i.a. ha^{-1}). Foram analisadas as variáveis fluorescência inicial (F_o), fluorescência máxima (F_m) e a relação entre fluorescência variável e máxima (F_v/F_m). O herbicida Clomazone isolado não apresentou efeito satisfatório sobre a espécie em questão, nas 3 doses testadas. O Saflufenacil, mesmo quando aplicado nas menores doses causou fortes danos à planta, similares aos observados nas maiores doses.

Palavras-chave: apaga-fogo, herbicida, rendimento quântico.

INTRODUÇÃO

A *Alternanthera tenella* pertence à família Amaranthaceae, conhecida popularmente como apaga-fogo, perpétua-do-campo ou manjericão. É uma planta daninha perene que está disseminada em todo o território brasileiro, infestando principalmente lavouras e pastagens pela formação de colônias (MOREIRA; BRAGANÇA, 2010). A presença da espécie acarreta perdas de qualidade e produtividade das culturas (VIDAL *et al*., 2001).

No processo da fotossíntese, os carotenóides têm a função de dissipar o excesso de energia da clorofila na forma de calor e evitar a formação de clorofila tripleto (3Chl). O herbicida Clomazone age inibindo a síntese de carotenóides, com posterior estresse oxidativo, que destrói as membranas das células levando as plantas à morte (KRUSE, 2001).

O Saflufenacil é um herbicida inibidor da protoporfirinogênio oxidase (PROTOX), esta enzima cataliza a última etapa da biossíntese do grupo heme da clorofila. A inibição desta enzima causa dessecação rápida das folhas da planta na presença de luz, pois ocorre o acúmulo da protoporfirina IX nas células das plantas tratadas. Este acúmulo descontrolado e a presença de luz e oxigênio produz a forma reativa deste elemento (O_2^-), com consequente

[1] PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR
[2] UTFPR, Pato Branco/PR
[3] djuniorsebim@hotmail.com

peroxidação dos lipídios da membrana celular, e outros sintomas como o encarquilhamento, a clorose e a necrose foliar (DAYAN; WATSON, 2011).

Esses herbicidas, com capacidade de gerar estresse oxidativo, podem levar à supressão do desenvolvimento ou morte das plantas. O estresse oxidativo em plantas causa danos às células através da produção de EROs (espécies de oxigênio reativo), ou seja, uma molécula de oxigênio em seu estado diatômico (O_2), que aceita um elétron, formando o superóxido O_2^-, que é a primeira espécie de oxigênio reativo (EROs) formado. Como processo mitigador desta ação, as plantas produzem as enzimas catalase, superóxido dismutase e peroxidase, que convertem as EROs em moléculas não tóxicas como a água (MORI; SCHROEDER, 2004).

Para estudar a alteração na capacidade fotossintética causada pelo uso de herbicidas, são utilizados equipamentos que fazem mensurações que variam desde a rápida identificação de injúrias causadas ao aparelho fotossintético, mesmo com sintomas não visíveis, até análises que envolvem, principalmente, a fluorescência da clorofila, trocas gasosas nas plantas, teor de clorofila e taxa de transporte de elétrons (GIROTTO *et al*., 2010). A análise da fluorescência da clorofila vem se tornado uma importante ferramenta no entendimento dos mecanismos da fotossíntese e capacidade fotossintética em função da aplicação de herbicidas (IRELAND *et al*., 1986).

O objetivo deste trabalho foi verificar se a combinação de herbicidas causadores de estresse oxidativo com diferentes mecanismos de ação influenciam na fluorescência da clorofila de *Alternanthera tenella*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em vasos com capacidade de 9 litros, acondicionados em estufa. Foi utilizado Latossolo Vermelho, coletado na Área Experimental do câmpus Pato Branco da UTFPR, peneirado e depositado nos vasos. O delineamento experimental foi completamente casualizado, com três repetições, totalizando 18 tratamentos representados pelo uso de Saflufenacil (0; 3,5; 7; 10,5; 14; 17,5 g i.a. ha^{-1}) isolado ou em mistura com Clomazone (média dos tratamentos com 0, 288 e 388,8 g i.a. ha^{-1}). Foi adicionado o óleo mineral a 0,5%. Sementes de apaga-fogo foram semeadas no dia 26/09/2011, e após foi realizado um desbaste deixando 8 plantas por vaso. Quando as plantas estavam com aproximadamente cinco folhas completamente expandidas, foram aplicados os tratamentos herbicidas. Na aplicação dos herbicidas utilizou-se pulverizador pressurizado a CO_2, munido de dois bicos tipo leque 110 03, utilizando-se volume de calda de 200 L ha^{-1}. A aspersão foi efetuada no dia 31/10/2011 às 21 horas em ausência de vento, com temperatura média de 16,2°C e 62,5% de umidade relativa do ar.

A fluorescência foi determinada em folhas completamente expandidas nos horários 0, 10, 16, 22, 48, 72 e 96 horas após aplicação, através de um sistema aberto de medição de trocas gasosas equipado com um analisador infravermelho de gases (IRGA – *Infra-red Gas Analyzer*) modelo LI-6400XT (LI-COR, Lincoln, Nebrasca – USA), acoplado a uma câmara de fluorescência para folhas modelo 6400-40 (LI-COR, Lincoln, Nebrasca – USA), com área de 2 cm².

A folha para realização da avaliação da fluorescência foi adaptada ao escuro por 20 minutos (fluorescência com todos os aceptores do FSII "abertos"; quinona – Qa – totalmente oxidada), a fim de determinar a fluorescência inicial da clorofila (F_o). Com a folha ainda adaptada ao escuro foi obtida a fluorescência máxima da clorofila (F_m) através da aplicação de um flash de saturação de ~7900 μmol m^{-2} s^{-1}, por aproximadamente 0,8 segundos, de modo que todos os aceptores do FS II fossem "fechados" (Qa totalmente reduzida). A fluorescência variável (F_v) foi dada pela diferença entre a fluorescência máxima e a mínima ($F_v = F_m - F_o$). O máximo rendimento quântico do FS II foi dado pela relação F_v/F_m.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo esquema fatorial triplo, probabilidade $p<0,05$, utilizando o pacote estatístico ASSISTAT (SILVA, 2012), e aplicado teste Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis F_v/F_m e F_m, todos os tratamentos se ajustaram à equações cúbicas, apresentadas na Tabela 1, exceto para a dose zero de Saflufenacil e o tratamento Clomazone, que não apresentaram diferenças durante todo o tempo analisado após a aplicação. Em ambas as variáveis não foi observada interação entre os três fatores.

Tabela 1. Equações de regressão obtidas nas respostas às doses de Saflufenacil e Clomazone das F_m (fluorescência máxima) e F_v/F_m (rendimento quântico) em plantas de *Alternanthera tenella*. UTFPR, 2012.

Doses (g i.a. ha^{-1})	F_m		F_v/F_m	
[1]Sem Saflufenacil/ com Clomazone	y= 781,2499 - 0,2599.x	(ns)	y= 0,8065 + 9,2373E-5.x	(ns)
Saflufenacil isolado	y= 748,2310 + 1,7732.x - 0,5866.x^2+ 0,0061.x^3	R^2=0,96*	y= 0,8030 + 0,0021.x -0,0006.x^2 +5,816E-6.x^3	R^2=0,99*
Saflufenacil 3,5	y= 789,8224 - 0,2155.x -0,5172.x^2 + 0,0054.x^3	R^2=0,95*	y= 0,8370 + 0,0009.x -0,0006.x^2+6,090E-6.x^3	R^2=0,99*
Saflufenacil 7	y= 727,6538 + 3,7479.x -0,5621.x^2+ 0,0055.x^3	R^2=0,97*	y= 0,7792 + 0,0054.x - 0,0006.x^2 - 5,093E-6.x^3	R^2=0,99*
Saflufenacil 10,5	y= 751,1210 - 1,0921.x -0,4115.x^2+ 0,0043.x^3	R^2=0,97*	y= 0,8222 - 0,0003.x - 0,0005.x^2 + 4,5885E-6.x^3	R^2=0,99*
Saflufenacil 14	y= 762,6300 - 4,6956.x -0,4319.x^2+ 0,0053.x^3	R^2=0,98*	y= 0,8269 - 0,0056.x - 0,0018.x^2+ 6.672E-6.x^3	R^2=0,99*
Saflufenacil 17,5	y= 789,8244 - 0,2155.x - 0,5172.x^2+ 0,0054.x^3	R^2=0,95*	y= 0,8354 + 0,0020.x - 0,0006.x^2 + 6,075E-5.x^3	R^2=0,99*
Testemunha (H_2O)	y=820,7586 + 0,4551.x	(ns)	y=0,8194 + 0,0002.x	(ns)

[1]médias de 3 doses de Clomazone (0, 288 e 388,8 g i.a. ha^{-1}) sem Saflufenacil; (ns) não significativo; * significativo a 5% de probabilidade de erro.

A variável F_o apresentou regressão significativa apenas para o fator tempo após aplicação. No entanto, observou-se que os tratamentos que só continham Clomazone e a

testemunha, apresentaram comportamento linear e constante (F_o variando entre 131 e 157). Os tratamentos que continham Saflufenacil apresentaram comportamento cúbico (F_o = 177), com seu pico de F_o 16 horas após a aplicação, e seu mínimo de F_o 72 horas após a aplicação (F_o = 114). A elevação da F_o observada nas primeiras horas após a aplicação é um indicativo de danos estruturais nos centros de reação do Fotossistema II ou comprometimento no transporte de energia de excitação dos complexos antena para os centros de reação (BOLHÀR-NORDENKAMPF *et al*., 1989).

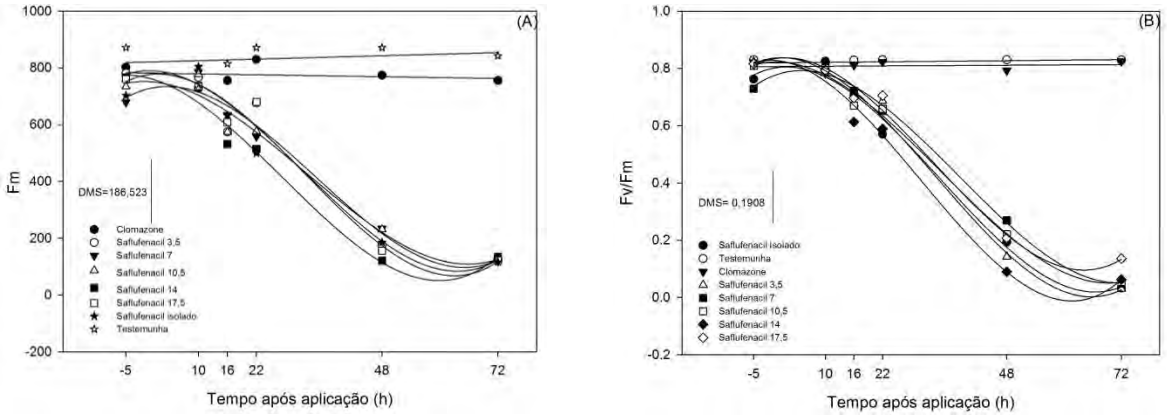


Figura 1. Variações na F_m (A) e F_v /F_m (B) de plantas de *Alternanthera tenella* tratadas com Saflufenacil e Clomazone [médias de 3 doses de Clomazone (0, 288 e 388,8 g i.a. ha^{-1}) sem Saflufenacil]. UTFPR, 2012.

A F_v/F_m é um importante parâmetro a ser avaliado para a determinação da eficiência de herbicidas que afetam a fotossíntese. Ele indica o quanto da totalidade de energia luminosa recebida está sendo utilizado na fotossíntese. Plantas com valores de F_v/F_m inferiores a 0,8 são consideradas não sadias e com problemas nos transportadores de elétrons nas membranas dos cloroplastos.

Os resultados obtidos para a variável F_v/F_m indicam que o Clomazone isolado possui uma baixa ação herbicida sobre *Alternanthera tenella*, considerando as doses testadas. Essa molécula não apresentou eficiente ação herbicida sobre a espécie em questão quando aplicado juntamente com o Saflufenacil. A baixa ação herbicida da associação é mostrada na Figura 1 (A), onde 48 horas após a aplicação os valores de F_v/F_m já eram em torno de 0,19 para o Saflufenacil isolado. Isso ocorreu devido à ação do Saflufenacil na PROTOX, impedindo a síntese de clorofilas e liberando para o citoplasma o protoporfirina IX, que, na presença de luz e oxigênio, produz a forma reativa do oxigênio, com consequente peroxidação dos lipídios, dentre os quais a clorofila e os carotenóides, fundamentais no processo fotossintético (DAYAN; WATSON, 2011).

A Figura 1 (B) destaca que o decréscimo no F_v/F_m se deve principalmente ao decréscimo na F_m, condicionado por alterações estruturais nos lipídeos envolvidos no

transporte de energia da fotossíntese devido a presença de espécies reativas de oxigênio na célula.

Para todos os tratamentos as variáveis F_m e F_v/F_m não mudaram nas primeiras 10 horas após a aplicação. Devido a aplicação dos herbicidas ter sido feita no escuro, e como ambos possuem ação dependente da fotossíntese, seu efeito só foi observado no dia seguinte, em torno de 12 horas após a aplicação, quando a PAR tornou-se elevada. Assim, o real efeito dos herbicidas apenas foi observado na leitura de 16 horas após a aplicação.

CONCLUSÕES

O uso isolado do Clomazone não apresentou efeito satisfatório sobre *Alternanthera tenella*. O uso da associação Clomazone e Saflufenacil apresentou o mesmo resultado que o Saflufenacil isolado no controle da espécie em questão. Assim, o Saflufenacil isoladamente foi o responsável por este comportamento, demostrando que a associação Saflufenacil e Clomazone não se justifica. As menores doses de Saflufenacil apresentaram efeitos similares a todas as demais doses, logo, o uso do Saflufenacil como método de controle da espécie em questão carece de mais estudo, para que se possa encontrar a dose adequada e os pontos de máxima eficiência técnica e econômica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLHÀR-NORDENKAMPF, H.R., LONG, S.P.; BAKER, N.R.; OQUIST, G.; SCHREIBERS, U; LECHNER, E.G. **Functional Ecology**, v. 3, 497 p., 1989.

DAYAN, FRANCK E. and WATSON, SUSAN B. Plant cell membrane as a marker for light-dependent and light-independent herbicide mechanisms of action. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 101 p.182–190, 2011.

FERREIRA, FRANCISCO A.; SILVA, ANTÔNIO A.; FERREIRA, LINO R. Mecanismos de ação de herbicidas. In: V Congresso Brasileiro de algodão. Salvador-BA, Ago./Set., 2005.

GIROTTO M. et al., Eficiência fotossintética da cana-de-açúcar após a aplicação dos herbicidas S-metolachlor e atrazine em pós-emergência. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.9, n.3, p.109-116, 2010.

GROSSMANN, K.; HUTZLER J., CASPAR, G. KWIATKOWSKI, J. AND BROMMER, C.L. Saflufenacil (KixorTM): Biokinetic Properties and Mechanism of Selectivity of a New Protoporphyrinogen IX Oxidase Inhibiting Herbicide. **Weed Science**, v.59 p.290–298, 2011.

IRELAND, C.R.; PERCIVAL, M.P.; BAKER, N.R. Modification of the induction of photosynthesis in wheat by glyphosate, an inhibitor of amino acid metabolism. **Journal Experimental Botanic**, v.37, n.1, p.299-308, 1986.

KRUSE, N.D. et al. Sinergismo potencial entre herbicidas inibidores do Fotossistema II e da síntese de carotenoides. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.569-575, 2001.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas daninhas infestantes** - cultivos de verão. Campinas – SP. 2010.

MORI, I. C.; SCHROEDER, I. J. Reactive oxygen species activation of plant Ca2+ channels. a signaling mechanism in polar growth, hormone transduction, stress signaling, and hypothetically mechanotransduction. **Plant Physiology**, v.135, p.702–708, 2004.

SILVA, F. A. S. **Sistema de Assistência Estatística (ASSISTAT 7.6 beta 2012).** Departamento de Engenharia Agricola (DEAG) do CTRN da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campina Grande - PB.

VIDAL, R. A. et al. **Herbicidologia**. Porto Alegre, 1 ed., 152 p., 2001.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PERFORMANCE DO HERBICIDA FRONT NO CONTROLE DE CORDA-DE-VIOLAS (*IPOMOEA HEDERIFOLIA, IPOMOEA NIL E MERREMIA AEGYPTIA*) QUANDO APLICADO NA ÉPOCA SECA EM CANA-CRUA EM SOLOS DE TEXTURA MÉDIA.

TOLEDO, R. B. E (Dupont / Piracicaba-SP, roberto.e.toledo@bra.dupont.com); RODRIGUES ALVES, S. (DuPont / Paulínia, SP, samuel.n.alves@bra.dupont.com); NEGRISOLI, E. (TechField / Botucatu-SP, eduardo.negrisoli@gmail.com); CORRÊA, M. R. (TechField / Botucatu-SP, marcelorcorrea@uol.com.br); VICTORIA FILHO, R. (Esalq – USP, Piracicaba, SP, rvictori@esalq.usp.br), ROCHA, M.G. (Unicampo, Piracicaba, SP, mugrespan@yahoo.com.br), PERES, L. L (FCA-UNESP / Botucatu, SP, leonardolp@live.com), CASON, J.B. (DuPont do Brasil, Paulínia/SP, joao.b.cason@bra.dupont.com).

RESUMO: O experimento foi instalado em uma área comercial de cana-soca crua, localizada no município de Bocaina, SP, com a variedade RB85-5156, plantada no espaçamento de 1,4 m entrelinhas, em solo de textura média, adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas tiveram como dimensões 6 metros de largura por 8 metros de comprimento, totalizando uma área de 48 m^2. Entretanto, como área útil, a área foi de 42 m^2, considerando a região central de cada parcela. A aplicação dos tratamentos foi realizada em pré-emergência total das plantas daninhas e da cultura da cana-de-açúcar um pulverizador de CO_2, a pressão constante a 2,0 bar, com seis pontas Teejet TTi 110.02, com consumo de calda de 200 Lha^1. As avaliações de controle de plantas daninhas e fitotoxicida a cultura da cana-de-açúcar foram realizadas aos 30, 60, 90 e 120 DAA. Para efeito de comparações, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfumeturon-methyl), pode ser considerado como excelente alternativa para o controle das diferentes espécies de corda-deviola (*Ipomoea hederifolia, Ipomoea quamoclit e Merremia aegyptia) quando* aplicado em cana-crua na época seca em solos areno-argilosos (textura média). O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfurmeturon-methyl) foi altamente seletivo a cultura da cana-de-açúcar quando aplicado em pré-emergência total na época seca e em solo de textura arenosa, apresentando resultados equivalentes aos principais herbicidas ou associações aplicadas em cana-queimada na época seca em solos areno-argilosos (textura média).

Palavras-chave: herbicida, plantas daninhas, cana-de-açúcar, seletividade.

INTRODUÇÃO

Um dos pontos mais críticos no processo produtivo da cana-de-açúcar é a capacidade de interferência no desenvolvimento e na produtividade imposta pelas plantas daninhas (Pitelli, 1995, Kuva et al., 2008, Toledo & Negrisoli 2011).

A intensidade de interferência entre uma cultura agrícola e comunidade infestante depende de fatores ligados à própria cultura, como a variedade, espaçamento e densidade de plantio, fatores ligados a comunidade infestante, como composição específica, densidade e distribuição dos indivíduos na lavoura e da época e extensão do período em que a cultura e a comunidade infestante estiveram em convivência (Pitelli, 1995).

Como alternativa para o controle químico de plantas daninhas em cana-de-açúcar na época seca, Toledo et al. (2010) destacam resultados do herbicida Front® (diuron + hexazinone + sulfumeturon-methyl) de controle de várias espécies de corda-de-viola (*Ipomoea hederifolia, Merremia cissoides, Ipomoea grandifolia, Ipomoea quamoclit e Ipomoea nil),* bem como excelente controle de gramíneas (*Brachiaria decumbens, B. plantaginea, P. maximum e Digitaria* sp).

Dentro deste contexto, o objetivo deste experimento foi avaliar a eficácia e a seletividade do herbicida Front no controle de plantas daninhas quando comparado a herbicidas e associações de herbicidas aplicados na época seca (julho) em área de cana queimada em solo arenoso.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em uma área comercial de cana-soca crua, localizada no município de Bocaina, SP, com a variedade RB85-5156, plantada no espaçamento de 1,4 m entrelinhas, em solo de textura média, adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições.

As parcelas tiveram como dimensões 6 metros de largura por 8 metros de comprimento, totalizando uma área de 48 m^2. Entretanto, como área útil, a área foi de 42 m^2, considerando a região central de cada parcela.

A aplicação dos tratamentos descritos na Tabela 01 foi realizada em pré-emergência total das plantas daninhas e da cultura da cana-de-açúcar com um pulverizador costal pressurizado com CO_2, mantendo a 2,0 bar, com seis pontas Teejet TTi 110.02, com 200 L ha^{-1}.

As avaliações de controle e fitotoxicidade foram realizadas aos 30, 60, 90 e 120 DAA, atribuindo-se notas visuais em percentual, no qual 0% representou ausência de controle e 100% morte das plantas daninhas, e para fitotoxicidade 0% representou ausência de toxicidade ou injúria à cultura, e 100% para a morte das plantas de cana-de-açúcar, conforme metodologia proposta pela Sociedade Basileira da Ciência das Plantas Daninhas –

SBCP (1995).Para efeito de comparações, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, nos experimentos com solo de textura arenosa. Green Belt DuPont / TechField. 2011.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Dosagem g ou mL p.c. ha^{-1}
1. Front	(diuron + hexazinone + sulfumeturon-methyl)	2300
2. Velpar K + Combine	(diuron + hexazinone) + (tebuthiuron)	2500 + 1500
3. Style + Combine	(hexazinone) + (tebuthiuron)	250 + 1600
4. Dinamic	(amircarbazone)	1750
5. Dinamic + Provence	(amircarbazone) + (isoxaflutole)	1200+ 100
6. Boral	(sulfentrazone)	1800
7. Plateau	(imazapic)	220
8. Combine + Provence	(tebuthiuron) + (isoxafluote)	1800 + 100
9. Testemunha		-

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados apresentados na Tabela 2, pode-se observar que o herbicida Front (diuron + hexazinone + sulfutmeturon) e os demais herbicidas proporcionaram níveis excelentes de controle (>95 a 100%) para as espécies de corda-de-viola *Ipomoea hederifolia e Merremia aegyptia*.

Já para a espécie de corda-de-viola *Ipomoea nil*, observa-se que o herbicida Front (diuron + hexazinone + sulfumeturon) e os demais tratamentos herbicidas utilizados neste experimento foram proporcionaram excelentes de controle (95 a 100%) até os 120 DAA (Tabela 2), exceto o herbicida Plateau (imazapic) que apresentou apenas bons níveis de controle (> 80 a 90%).

Tabela 2. Porcentagem média de controle das espécies de corda-de-viola na cultura da cana-de-açúcar.

TRAT	*I. hederifolia*				*M. aegyptia*				*I. nil*			
	30DAA	60DAA	90DAA	120DAA	30DAA	60DAA	90DAA	120DAA	30DAA	60DAA	90DAA	120DAA
1. Front	95,00 ab	95,00 ab	97,50 ab	99,50 a	99,25 a	99,25 a	100,00 a	100,00 a	85,00 ab	92,50 ab	95,00 a	96,25 ab
2.Velpar K+Combine	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	90,00 ab	95,00 a	97,50 a	97,50 ab
3.Style+combine	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	99,50 a	99,50 a	100,00 a	100,00 a	98,75 a	98,75 a	98,75 a	98,75 a
4.Dinamic	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	92,50 ab	96,50 a	97,75 a	97,75 ab
5.Dinamic+provence	98,75 a	99,50 ab	99,50 a	99,50 a	97,50 a	98,75 a	100,00 a	100,00 a	87,50 ab	90,00 ab	91,25 ab	95,00 ab
6.Boral	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	99,50 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	90,00 ab	92,50 ab	95,00 a	95,00 ab
7.Plateau	85,00 b	90,00 b	92,50 b	94,75 a	99,25 a	99,25 a	99,25 a	99,50 a	64,50 b	74,50 b	78,25 b	87,00 b
8.Combine+provence	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	92,50 ab	96,25 a	96,25 a	96,25 ab
F	4,78*	2,93*	3,35*	2,18ns	0,79ns	0,87ns	2,45ns	1,00ns	2,02*	2,92*	3,56*	2,12*
CV	4,70	4,17	2,77	2,35	1,80	1,01	0,32	0,33	15,63	9,22	7,21	5,08
DMS	10,92	9,74	6,52	5,54	4,25	2,39	0,75	0,79	32,88	20,31	16,17	11,57

*médias seguidade de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação a seletividade dos tratamentos herbicidas estudados no presente experimento, pode-se observar fitoxicidade caracterizadas como leves, ou seja sintomas de clorose nas folhas da cana-de-açúcar até os 30 DAA para o tratamento com os herbicidas Dinamic (amicarbazone) + Provence (isoxaflutole) e até os 60 DAA para o herbicida Plateau (imazapic), mesmo quando aplicados em pré-emergência total da cultura. Já para Front (diruon + hexazinone + sulfumeturon-methyl) e os demais herbicidas nenhum sintoma de fitotoxicidade foi observado para a cultura da cana-de-açúcar no período de 0 a 90 DAA (Tabela 3).

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos no presente experimento pode-se afirmar que:

O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfumeturon-methyl), pode ser considerado como excelente alternativa para o controle das diferentes espécies de corda-deviola (*Ipomoea hederifolia, Ipomoea quamoclit e Merremia aegyptia) quando* aplicado em cana-crua na época seca em solos areno-argilosos (textura média).

O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfurmeturon-methyl) foi altamente seletivo a cultura da cana-de-açúcar quando aplicado em pré-emergência total na época seca e em solo de textura arenosa, apresentando resultados equivalentes aos principais herbicidas ou associações aplicadas em cana-queimada na época seca em solos areno-argilosos (textura média).

Tabela 3. Porcentagem média de Fitointoxicação na cultura da cana-de-açúcar (cana queimada). Solo Arenoso. 2011.

TRAT	FITOTOXICIDADE		
	30DAA	60DAA	90DAA
1. Front	0,00 b	0,00 b	0,00 a
2. DPX-RYR68	0,00 b	0,00 b	0,00 a
3.Velpar K+Combine	0,00 b	0,00 b	0,00 a
4.Style+combine	0,00 b	0,00 b	0,00 a
5.Dinamic	0,00 b	0,00 b	0,00 a
6.Dinamic+Provence	0,00 b	0,00 b	0,00 a
7.Boral	0,00 b	0,00 b	0,00 a
8.Plateau	12,50 a	6,25 a	0,00 a
9.Combine+provence	0,00 b	0,00 b	0,00 a
F	25,00*	25,00*	0,00 a
CV (%)	120,00	120,00	0,00 a
DMS	3,96	1,98	0,00 a

*médias seguidade de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KUVA, M.A. et al. Banco de sementes de plantas daninhas e sua correlação com a flora estabelecida no agroecossistema cana-crua. Planta Daninha, v. 26, n. 4, p. 735-744, 2008.

PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec**., v.11, n.129, p. 16-27, 1985.

TOLEDO, R.E.B. et al. DuPont™ FRONT®: Conceito de Excelência no Controle de Plantas Daninhas na Época Seca. In: CONGRRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27. 2010. Ribeirão Preto, SP. Palestras – Inovações Tecnológicas. 2010c. CDROM.

TOLEDO, R.E.B.; NEGRISOLI, E. Biologia e Manejo de Plantas Daninhas em Cana-de-açúcar. In: BALDIN, E. L. (Ed.) - II SIM.PROT – Avanços em Fitossanidade. Botucatu. Unesp / FEPAF, 2011. p.105 – 120.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE BREAK – THRU® PARA MELHORAR GLIFOSATO NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS ANUAIS EM CONDIÇÕES DE CHUVA

Franco, D.A.S.[1]; Burga, C.A[2]; Veronese, R.[3]

[1]Instituto Biológico, Laboratório da Ciência das Plantas Daninhas, Campinas, SP. (0xx19) 3251-0328; E-mail: franco@biologico.sp.gov.br; [2]Agrotec, Campinas, SP.; [3]Evonik Degussa Brasil Ltda, SP. (0xx11) 3146-2140; E-mail: rogerio.veronese@evonik.com

RESUMO – Glifosato é um agroquímico amplamente usado no controle não seletivo de plantas daninhas e, é necessário ausência de chuvas de três a quatro horas após sua aplicação para não perder sua eficácia. O BREAK – THRU® é um adjuvante 100% siliconado o qual facilita a penetração de pesticidas sistêmicos através dos estômatos, reduzindo a tensão superficial da solução. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de Break – Thru em mistura de tanque com no controle de plantas daninhas anuais em condições com e sem simulação de chuva. Os trabalhos foram conduzidos em 2010 na Fazenda Santa Terezinha, Campinas, SP. Foi usado um equipamento tratorizado com bicos que permitem liberar 2 mm de água em 10 a 15 segundos. A simulação de chuva foi de 10 mm de água uma hora após as aplicações. O volume de aplicação foi de 100 $L.ha^{-1}$. BREAK – THRU melhorou o controle do ghyphosate (> 85 %) de plantas anuais em condições de chuva.

Palavras – chave: adjuvante, *Ipomoea grandifolia*, *Euphorbia heterophylla*, *Senna obtusifolia*, *Brachiaria plantaginea*, *Echinochloa colonum*, *Eleusine indica*.

INTRODUÇÃO

Glifosato é um agro-químico de amplo espectro no controle de plantas daninhas presentes nos campos de cultivo e amplamente aceito para seu uso por parte dos produtores. Devido a sua não seletividade dos cultivos, permitiu que se incentivasse o interesse pela introdução da biotecnologia no campo e se tenha plantas geneticamente modificadas que são resistentes a este composto. As formulações de glifosato têm a limitação de demorar de três a quatro horas para penetrar dentro da planta e sem chover antes desse período, pois as aplicações do produto perdem eficácia no controle. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficácia de

BREAK – THRU, adjuvante siliconado, em melhorar glifosato no controle de plantas daninhas com a presença de chuva há uma hora após as aplicações.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos com plantas anuais. O primeiro experimento foi conduzido na Fazenda Santa Terezinha, Campinas, SP, em 10 de outubro de 2010. BREAK – THRU foi avaliado na dose de 100 mL.ha^{-1} em mistura de tanque com glifosato nas doses de 720 e 1080 g ae.ha^{-1}. As plantas daninhas avaliadas foram semeadas: *Ipomoea grandifolia* (IAQGR), *Euphorbia heterophylla* (EPHLL), *Senna obtusifolia* (CASOB), *Brachiaria plantaginea* (BRAPL), *Echinochloa colonum* (ECHCO) e *Eleusine indica* (ELEIN). As aplicações foram feitas quando as plantas daninhas estavam na floração com 40 a 50 cm de altura. O volume de calda usada foi de 100 L.ha^{-1} e as avaliações foram feitas usando uma escala de 0 a 100 % aos 30 dias após a aplicação (DAT). Foi feito uma simulação de chuva a uma hora após as aplicações. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições e parcelas de 10 m^2 (2 x 5 m). O equipamento usado para a simulação de chuva foi montado num trator e tinha duas barras separadas 10 cm entre elas e, tinham seis bicos que liberavam 2 mm de água em 10 a 15 segundos. O equipamento foi montado de forma que a simulação de chuva de 10 mm caia a uma distância de 50 cm sobre as plantas e se observou uma cobertura total e escorrimento da água aplicada sobre as plantas.

O segundo experimento foi conduzido na Fazenda Santa Teresinha, Campinas, SP, em 26 de janeiro de 2011 com as plantas daninhas que foram semeadas: *Euphorbia heterophylla* (EPHHL), *Senna obtusifolia* (CASOB) e *Echinochloa colonum* (ECHCO). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições e parcelas de 10 m2 (2 x 5 m). As aplicações foram realizadas quando as plantas daninhas tinham 45 a 55 cm de altura e estavam na floração ou ramificação. BREAK – THRU foi avaliado as doses de 25, 50, 100 e 200 mL.ha^{-1} e o glifosato a 360, 480, e 720 g ae.ha^{-1}. Na dose de 720 g ae.ha^{-1} foi também avaliado o efeito da chuva sobre o controle. O volume de calda foi de 100 L.ha^{-1} e utilizou-se para avaliar o controle uma escala de 0 a 100 %. A avaliação foi realizada aos 30 DAT. Foi usado um equipamento similar ao primeiro trabalho para a simulação da chuva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento, glyfosate na dose de 720 g ae.ha^{-1} não apresentou controle (> 85%) de IAQGR, EPHLL, CASOB, ECHCO e ELEIN em condições sem chuva e não teve controle (> 85%) com chuva (Tabela 1). BREAK – THRU na dose de 100 mL.ha^{-1} com glifosato na dose de 720 g ae.ha^{-1} apresentou controle (> 85%) de CASOB e BRAPL na presença ou não de chuva. Em mistura com glifosato na dose de 1080 g ae.ha^{-1} e na presença de chuva apresentou controle (> 85%) das plantas daninhas estudadas.

No segundo trabalho, glifosato na dose de 480 g ae.ha^{-1} não apresentou controle (> 85 %) das plantas de folha larga em condição sem chuva. Com chuva, o glifosato não apresentou controle (> 85%) das plantas presentes, com exceção do ECHCO. BREAK – THRU melhorou o glyfosate no controle de plantas daninhas. Na dose de 360 g ae.ha^{-1} de glifosato com de 50 mL.ha^{-1} de BREAK – THRU apresentou controle (> 85%) de ECHCO; na dose de 100 mL.ha^{-1} apresentou controle (> 85%) de IPOGR e EPHHL e, foi necessário a dose de 200 mL. ha^{-1} para o controle (> 85%) de CASOB. Na dose de 480 g ae.ha^{-1} de glifosato com 50 mL.ha^{-1} de BREAK – THRU apresentou controle (> 85 %) de todas as plantas daninhas. Em condições de chuva, BREAK – THRU na dose de 100 mL.ha^{-1} mais Glifosato a 720 g ae.ha^{-1} apresentou controle (> 85%) de todas as plantas daninhas.

Tabela 1. Avaliação da eficácia de BREAK -THRU para melhorar glifosato no controle de plantas daninhas anuais e perenes em condições de chuva. Campinas, 2010.

Tratamentos		Espécies de Plantas Daninhas					
	Chuva	IAQGR	EPHHL	CASOB	BRAPL	ECHCO	ELEIN
Glifosato + Break-Thru g ae.ha^{-1} + mL.ha^{-1}				% Controle			
720 + 0	Sem	78,3 d	78,3 ef	86,7 c	86,7 bc	80,0 c	83,3 bc
720 + 0	Com	65,0 f	65,0 g	75,0 d	83,3 cd	76,7 cd	80,0 cd
720 + 200	Sem	78,3 d	81,7 de	91,7 bc	90,0 b	81,7 c	86,7 b
720 + 200	Com	73,3 e	75,0 f	90,0 c	86,7 bc	78,3 cd	83,3 bc
1080 + 0	Sem	95,0 b	98,0 ab	98,7 a	100,0 a	96,0 a	100,0 a
1080 + 0	Com	75,0 de	86,7 c	88,3 c	100,0 a	90,0 c	98,0 a
1080 + 200	Sem	100,0 a	99,0 a	100,0 a	100,0 a	96,0 a	100,0 a
1080 + 200	Com	95,0 b	96,7 ab	98,0 a	100,0 a	93,3 ab	100,0 a
CV		2,17	2,52	2,44	1,69	2,27	1,98

*IAQGR: *Ipomoea grandifolia*; EPHLL: *Euphorbia heterophylla;* CASOB: *Senna obtusifolia*; BRAPL *Brachiaria plantaginea*; ECHCO: *Echinochloa colonum*; ELEIN: *Eleusine indica*.

Tabela 2. Avaliação da eficácia de BREAK - THRU para melhorar glifosato no controle de plantas daninhas anuais e perenes em condições de chuva. Campinas, 2010.

Tratamentos	Espécies de Plantas Daninhas*			
Glifosato + Break-Thru	IAGGR	EPHHL	CASOB	ECHCO
g ae.ha^{-1} + mL.ha^{-1}		% Controle		
		Sem chuva		
360 + 0	46,7 t	48,3 o	51,7 p	78,3 h
360 + 25	76,0t lm	73,3 m	71,7 mn	81,7 g
360 + 50	81,7 jk	85,0 hij	78,3 jkl	90,0 f
360 + 100	86,7 ghi	85,0 hij	81,7 hij	95,0 cd
360 + 200	91,7 def	86,7 ghi	85,0 ijk	96,0 bcd
		Sem chuva		
480 + 0	81,7 jk	78,3 kl	71,7 mn	90,0 f
480 + 25	78,3 kl	83,3 ij	81,7 hij	95,0 cd
480 + 50	86,7 ghi	88,3 fgh	85,0 f-i	97,0 abc
480 + 100	93,3 abc	91,7 def	91,7 b-e	98,7 ab
480 + 200	95,0 bcd	95,0 bcd	93,3 a-d	100,0 a
		Sem chuva		
720 + 0	91,7 def	86,7 ghi	81,7 hij	97,0 abc
720 + 25	96,0 a-d	90,0 efg	86,7 e-h	98,7 ab
720 + 50	98,0 ab	96,0 ad	91,7 b-e	100,0 a
720 + 100	98,7 ab	98,0 ab	95,0 abc	100,0 a
720 + 200	99,3 ab	98,7 ab	97,0 ab	100,0 a
		Com chuva		
720 + 0	56.7 ghi	66,7 n	66,7 n0	91,7 ef
720 + 25	66.7 pq	75,0 lm	75,0 klm	95,0 cd
720 + 50	73.3 mn0	91,7 def	83,3 g-j	98,0 abc
720 + 100	83.3 ij	97,0 abc	88,3 d-g	98,7 ab
720 + 200	85.0 hij	98,7 ab	91,7 b-e	100,0 a
CV	2,69	2,63	3,31	2,61

***IAGGR:** *Ipomoea grandifolia*; **EPHHL:** *Euphorbia heterophylla*; **CASOB:** *Senna obtusifolia*; **ECHCO:** *Echinochloa colonum*.

BREAK – THRU, um adjuvante siliconado, é um super expalhante que reduz a tensão superficial estática da solução a 22 $mN.m^{-1}$, facilitando a penetração dentro da planta dos pesticidas sistêmicos. Esta característica facilita a entrada do glifosato dentro das plantas daninhas em menor tempo que o requerido pelo glifosato que é de 3 a 4 horas. BREAK – THRU permitiu que o glifosato não perdesse sua eficácia no controle das planas daninhas com uma chuva de 10 mm, uma hora após a sua aplicação. É provável que o mecanismo de ação do BREAK – THRU seja facilitar a penetração do glifosato através dos estômatos (Steven et. al., 1991 e 1992, Field & Bishop, 1988 e Roggenbuck et al., 1990). Resultados simulares tem sido observado de glifosato tolerante a chuva quando misturado com Break-Thru (Espinoza & Ruelas, 2011; Humble et al., 2000; Burga, 2002).

BREAK-THRU® é um produto da Evonik Degussa Brasil.

BIBLIOGRAFIA

BURGA, C.A. Eficácia de BREAK-THRU em mistura com três formulações de glifosato co controle de ervas perenes e anuais em condições de simulação de chuva. In: XXIII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas. p. 632, 2002.

ESPINOZA, A.B. & RUELAS, M.C. Actividad biológica de herbicidas, surfactants y lluvia en malezas de importância agrícola em México. In: XX Congreso Asociación Latinoamericana de Malezas - ALAM, 2011. **Resúmenes**... Vinã del Mar, Chile, 2011, p. 15.

FIELD, R.F. & BISHOP, N.G.. Promotion of stomatal infiltration of glifosato by an organic silicone surfactant reduces the critical rainfall period. **Pestic. Sci.** 24:55062, 1988.

HUMBLE, G.D.; BURGA, C.A.; SCHAFER, D.E. Improved rainfastness of post emergent herbicides with the tank-mix adjuvant Break-Thru S240. In Third International Weed Science Congress. 2000.

ROGGENBUCK, F.C.; ROWE, L.; PENNER, D.; PETROFF, L.; BURROW, R. Increasing postemergence herbicide efficacy and rainfastness with silicone adjuvants. **Weed Technology.** 4: 576 – 580, 1990.

STEVENS, P.J.G., GASKINS, R.E.; HONG, S.O.; ZABKIEWICS, J.A. Contribucions of stomatal infiltration and penetration to enhancements of foliar uptake by surfactants. **Pestic. Sci.** 33:371– 382, 1991.

STEVENS, P.J.G.; GASKINS, R.E.; HONG, S.O.; ZABKIEWICS, J.A. Pathways and mechanisms of foliar uptake as influenced by surfactants. In: Foy, L.. Ed. **Adjuvants for Agrochemicals.** Boca Raton. Fl. CRC Press. p. 385–398, 1992.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE BREAK – THRU® PARA MELHORAR GLIFOSATO NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS PERENES EM CONDIÇÕES DE CHUVA

Franco, D.A.S.[1]; Burga, C.A[2]; Veronese, R.[3]

[1]Instituto Biológico, Laboratório da Ciência das Plantas Daninhas, Campinas, SP. (0xx19) 3251-0328; E-mail: franco@biologico.sp.gov.br; [2]Agrotec, Campinas, SP.; [3]Evonik Degussa Brasil Ltda, SP. (0xx11) 3146-2140; E-mail: rogerio.veronese@evonik.com

RESUMO – Glifosato é usado no controle não seletivo de plantas daninhas e na presença de chuvas de três a quatro horas após sua aplicação perde sua eficácia. O BREAK – THRU® é um adjuvante 100% siliconado o qual facilita a penetração de pesticidas sistêmicos através dos estômatos, reduzindo a tensão superficial da solução. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de Break – Thru em mistura de tanque com glifosato no controle de plantas daninhas perenes em condições com e sem simulação de chuva. Os trabalhos foram conduzidos em 2010 na Fazenda Santa Terezinha, Campinas, SP. Foi usado um equipamento tratorizado com bicos que permitem liberar 2 mm de água em 10 a 15 segundos. A simulação de chuva foi de 10 mm de água uma hora após as aplicações. O volume de aplicação foi de 100 $L.ha^{-1}$. BREAK – THRU melhorou o controle do ghyphosate (> 85 %) de plantas perenes em condições de chuva.

Palavras – chave: adjuvante, *Cynodon dactylon*, *Brachiaria decumbens*.

INTRODUÇÃO

Glifosato tem amplo espectro no controle de plantas daninhas e as formulações de glifosato têm a limitação de demorar de três a quatro horas para penetrar dentro da planta e sem chover antes desse período, pois as aplicações do produto perdem eficácia no controle. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficácia de BREAK – THRU, adjuvante siliconado, em melhorar glifosato no controle de plantas daninhas perenes com a presença de chuva há uma hora após as aplicações.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos com as plantas daninhas perenes, *Cynodon dactylon* (CYNDA) e *Brachiaria decumbens* (BRADC).

O primeiro experimento foi conduzido na Fazenda Santa Teresinha, Campinas, SP, em 20 de abril de 2010, com *Cynodon dactylon* (CYNDA) estabelecida na forma perene e com uma altura de 70 a 80 cm no momento das aplicações. BREAK – THRU foi avaliado nas doses de 25, 50, 100, e 200 $mL.ha^{-1}$ e o glifosato nas doses de 720, 1080, e 1440 g $ae.ha^{-1}$. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições e parcelas de 10 m^2 (2 x 5 m). O efeito da aplicação da chuva foi avaliado na dose de 1440 g $ae.ha^{-1}$. A avaliação foi feita aos 60 DAT. O equipamento usado para a simulação de chuva foi montado num trator e tinha duas barras separadas 10 cm entre elas e, tinham seis bicos que liberavam 2 mm de água em 10 a 15 segundos. O equipamento foi montado de forma que a simulação de chuva de 10 mm caia a uma distância de 50 cm sobre as plantas e se observou uma cobertura total e escorrimento da água aplicada sobre as plantas.

O segundo experimento foi conduzido na Fazenda Santa Terezinha, Campinas, SP, em 10 de abril de 2010, com *Brachiaria decumbes* (BRADC) estabelecida na forma perene e com uma altura de 80 a 90 cm no momento das aplicações. BREAK – THRU foi avaliado nas doses de 0; 50; 100 e 150 $mL.ha^{-1}$ e o glifosato na dose de 1440 g $ae.ha^{-1}$. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições e parcelas de 10 m^2 (2 x 5 m). A avaliação foi feita aos 60 DAT. Foi usado um equipamento similar ao primeiro trabalho para a simulação da chuva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento, glyphofate na dose de 1440 g $ae.ha^{-1}$ não apresentou controle (< 85%) em condições de chuva. BREAK – THRU na dose de 50 $mL.ha^{-1}$ com glifosato na dose de 720 g $ae.ha^{-1}$ apresentou controle (> 85%) do CYNDA em condições sem chuva. Em condições de chuva, BREAK – THRU na dose de 100 $mL.ha^{-1}$ com glyfosato a 1440 g $ae.ha^{-1}$ apresentou controle (> 85 %) do CYNDA.

BREAK – THRU, um adjuvante siliconado, é um super expalhante que reduz a tensão superficial estática da solução a 22 $mN.m^{-1}$, facilitando a penetração dentro da planta dos pesticidas sistêmicos. Esta característica facilita a entrada do glifosato dentro das plantas daninhas em menor tempo que o requerido pelo glifosato que é de 3 a 4 horas. BREAK –

THRU permitiu que o glifosato não perdesse sua eficácia no controle das planas daninhas com uma chuva de 10 mm, uma hora após a sua aplicação. É provável que o mecanismo de ação do BREAK – THRU seja facilitar a penetração do glifosato através dos estômatos (Steven et. al., 1991 e 1992, Field & Bishop, 1988 e Roggenbuck et al., 1990). Resultados similares com relação a simulação de chuva tem se observado em outros paises também como México (Espinoza & Ruelas, 2011; Humble et al., 2000; Burga, 2002).

Tabela 1. Avaliação da eficácia de BREAK - THRU para melhorar glifosato no controle de plantas daninhas perenes em condições de chuva. Campinas, 2010.

Tratamentos Glifosato + Break-Thru g ae.ha^{-1} + mL.ha^{-1}	Espécie de Planta Daninha	
	CYNDA* % Controle	
	Sem chuva	Com chuva
720 + 0	80,0 kj	
720 + 25	83,3 ijk	
720 + 50	85,0 hij	
720 + 100	88,3 fgh	
720 + 200	90,7 efg	
1080 + 0	86,7 ghi	
1080 + 25	88,3 fgh	
1080 + 50	91,7 def	
1080 + 100	93,3 cde	
1080 + 200	95,0 bcd	
1440 + 0	95,0 cde	73,3 m
1440 + 25	97,0 ab	80,0 kl
1440 + 50	98,0 ab	83,3 ijk
1440 + 100	99,3 a	88,3 fgh
1440 + 200	99,3 a	93,3 cde
CV		3,42

***CYNDA:** *Cynodon dactylon*

No segundo experimento, glifosato na dose de 1440 g ae.ha^{-1} não apresentou um controle (< 85%) da *Brachiaria decumbes*. BREAK – THRU nas doses de 100 mL.ha^{-1} em mistura de tanque com glifosato na dose de 1440 g ae.ha^{-1} resultou em um eficiente controle (> 85%) (Tabela 2). Resultados simulares tem sido observados de glifosato tolerante a chuva quando misturado com Break-Thru (Espinoza & Ruelas, 2011; Humble et al., 2000; Burga, 2002).

Tabela 2. Avaliação da eficácia de BREAK - THRU para melhorar glifosato no controle de *Brachiaria decumbes* em condições de chuva. Campinas, 2010.

Tratamentos Glifosato + Break-Thru g ae.ha^{-1} + mL.ha^{-1}	Espécie de Planta Daninha	
	BRADC* % Controle	
	Sem chuva	Com chuva
1440 + 0	82 cd	66 f
1440 + 50	90 ab	82 cd
1440 + 100	94 ab	88 abc
1440 + 150	94 ab	90 ab
CV		8,58

***BRADC:** *Brachiaria decumbens.*

BREAK-THRU® é um produto da Evonik Degussa Brasil.

BIBLIOGRAFIA

BURGA, C.A. Eficácia de BREAK-THRU em mistura com três formulações de glifosato co controle de ervas perenes e anuais em condições de simulação de chuva. In: XXIII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas. p. 632, 2002.

ESPINOZA, A.B. & RUELAS, M.C. Actividad biológica de herbicidas, surfactants y lluvia en malezas de importância agrícola em México. In: XX Congreso Asociación Latinoamericana de Malezas - ALAM, 2011. **Resúmenes**... Vinã del Mar, Chile, 2011, p. 15.

FIELD, R.F. & BISHOP, N.G.. Promotion of stomatal infiltration of glifosato by an organic silicone surfactant reduces the critical rainfall period. **Pestic. Sci.** 24:55062, 1988.

HUMBLE, G.D.; BURGA, C.A.; SCHAFER, D.E. Improved rainfastness of post emergent herbicides with the tank-mix adjuvant Break-Thru S240. In Third International Weed Science Congress. 2000.

ROGGENBUCK, F.C.; ROWE, L.; PENNER, D.; PETROFF, L.; BURROW, R. Increasing postemergence herbicide efficacy and rainfastness with silicone adjuvants. **Weed Technology.** 4: 576 – 580, 1990.

STEVENS, P.J.G., GASKINS, R.E.; HONG, S.O.; ZABKIEWICS, J.A. Contribucions of stomatal infiltration and penetration to enhancements of foliar uptake by surfactants. **Pestic. Sci.** 33:371– 382, 1991.

STEVENS, P.J.G.; GASKINS, R.E.; HONG, S.O.; ZABKIEWICS, J.A. Pathways and mechanisms of foliar uptake as influenced by surfactants. In: Foy, L.. Ed. **Adjuvants for Agrochemicals.** Boca Raton. Fl. CRC Press. p. 385–398, 1992.

USO DO GLYPHOSATE NO CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA E SUA INTERAÇÃO COM O ÁCIDO CHIQUÍMICO

FRANCO, D.A.S. (Instituto Biológico, Campinas, SP - franco@biologico.sp.gov.br),
MATALLO, M.B. (Instituto Biológico, Campinas, SP - matallo@biologico.sp.gov.br),
ALMEIDA. S.D.B.(Instituto Biológico, Campinas, SP - almeida.sdb@biologico.sp.gov.br)
CERDEIRA, A.L. (CNPMA-Embrapa, Jaguariúna, SP - cerdeira@cnpma.embrapa.br);
DUKE,S. (USDA, Mississipi, EUA - duke@olemiss.com)

Resumo: Estudos preliminares tem constatado o efeito do glyphosate no desenvolvimento do fungo *Phakopsora pachyrhizi* entretanto, mais pesquisas são necessárias para se confirmar esse efeito, sua interação com o fungo bem como a fisiologia da infecção. O objetivo do trabalho foi verificar se a interação de glyphosate e *P. pachyrhizi* poderia induzir a formação de ácido chiquímico na soja RR. Plantas inoculadas e não inoculadas foram tratadas com glyphosate aos 3, 6, 9 e 12 dias após inoculação determinando-se o ácido chiquímico 3 dias após aplicação do herbicida por cromatografia líquida. O ensaio foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições com as médias comparadas a 5% pelo teste de Tukey. Apesar de ter sido observado um aumento nas concentrações de ácido chiquímico em todos os tratamentos aplicados 12 dias após a inoculação (ou não) do fungo *P. pachyrizi*, esse aumento não é conseqüência do efeito do glyphosate sobre as plantas nem da ação elicitora do fungo ou da interação entre ambos.

Palavras chave: HPLC; *Phakopsora pachyrhizi*; herbicida

INTRODUÇÃO

O efeito dos herbicidas nas doenças das plantas é um importante, porém, subestimado aspecto no manejo integrado de pragas e doenças. O conhecimento das interações entre o herbicida e as doenças é um fator crítico quando se implementa um programa efetivo e eficiente de manejo de doenças (DUKE *et. al*., 2007).

Indiretamente, através de seu pronunciado efeito sobre as plantas, os herbicidas podem influenciar muitos dos processos metabólicos, com reflexos na suscetibilidade às doenças, e muitas vezes esses xenobióticos podem ter efeito inibitório direto sobre os patógenos (YANDOC *et. al*., 2006).

A ferrugem da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. é uma doença que causa sérias perdas na cultura e tornou-se um problema relevante na agricultura brasileira a partir de 1995 em razão das reduções de produtividade e dos gastos com medidas de controle principalmente após a introdução da soja transgênica resistente ao herbicida glyphosate (SOARES *et. al*., 2008).

O glyphosate é um herbicida de amplo espectro que inibe a de forma competitiva a enzima 5-enol-piruvil chiquimato 3 – fosfato sintase (EPSPS), enzima-chave na síntese de aminoácidos aromáticos que, na soja geneticamente modificada (soja RR) torna-se insensível ao glyphosate (VELINI *et. al*., 2009).

Estudos desenvolvidos por FENG *et. al*., (2005) mostram a atividade de glyphosate sobre dois tipos de ferrugem do trigo e, também, sobre *P. pachyrhizi*. Apesar disso, os resultados ainda são inconclusivos, necessitando de maiores informações tanto do ponto de vista do manejo do herbicida como dos aspectos fisiológicos de sua interação com a planta e o fungo.

Assim o objetivo do trabalho foi verificar se a interação entre glyphosate e *P. pachyrhizi* poderia induzir a formação de ácido chiquímico na soja RR.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa de vegetação do Laboratório das Ciências das Plantas Daninhas do Instituto Biológico situado em Campinas, São Paulo. Três sementes de soja geneticamente modificada cv. 8045 RR foram plantadas em vasos com capacidade para 500 mL preenchidos com solo; 14 dias após a semeadura, ao atingirem o estádio V1, foi feito o desbaste deixando-se uma planta em cada vaso. Ao atingirem o estádio V2, as plantas de soja foram inoculadas a partir de uma suspensão com 8 x 10^7 mL^{-1} de esporos de *P. pachyrhizi* e mantidas em câmara úmida no escuro por 48 horas. Nessas condições, a porcentagem de germinação 24 horas após foi de 95%. Os tratamentos foram constituídos por plantas inoculadas com *P. pachyrhizi* e tratadas com o herbicida glyphosate (produto comercial Roundup Ready®) nas doses de 750, 1500 e 1125 gramas de equivalente ácido. ha^{-1} (D1, D2 e D3, respectivamente) aos 3, 6, 9 e 12 dias após a inoculação (DAI), além de um tratamento sem aplicação do herbicida, porém inoculado nessas mesmas épocas (D5) e uma testemunha absoluta (D6). O teor de ácido chiquímico foi determinado 3 dias após de acordo com o método descrito por MATALLO *et. al*., (2009). O ensaio foi conduzido sob o delineamento em blocos inteiramente casualizados com 3 repetições. Os tratamentos foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ambos ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação dos sintomas da doença realizada aos 13 e 24 DAÍ, na testemunha (I), apresentou incidência de 100% e severidade de 40 e 60%, respectivamente.

Um aumento de 30% na concentração de ácido chiquímico foi observado 3 dias após a aplicação do glyphosate a 0,75 $g.ha^{-1}$ nas plantas inoculadas com *P. pachyrhizi*. Não foram observadas diferenças nos níveis de ácido chiquímico entre os tratamentos aos 6 dias após a aplicação do glyphosate (Tabela 1), o que pode indicar sua metabolização pelas plantas. O bloqueio da enzima EPSPS é o mecanismo pelo qual o glyphosate age nas plantas, logo, quanto menor seu efeito sobre as plantas, menor será o acúmulo de ácido chiquímico e vice versa (MUELLER, 2003). Entretanto, não é de se esperar o acúmulo de ácido chiquímico em populações tolerantes à esse herbicida.

Tabela 1: Concentração de ácido chiquímico ($\mu g.g^{-1}$) nas folhas de soja RR inoculadas e não inoculadas com o fungo *P. pachyrhizi* e tratadas ou não com glyphosate.

Tratamentos	Dias após inoculação			
	3	6	9	12
Inoculado + glyhosate (D1)	104,7783 a	72,2897 a	65,6497 ab	71,1227 a
Inoculado + glyhosate (D2)	71,8294 b	66,7617 a	57,0126 b	104,9292 b
Não inoc. + Glyphosate (D3)	68,5000 b	62,3508 a	64,9765 ab	82,3320 ab
Inoculado sem glyphosate (D4)	84,4989 ab	67,8370 a	88.8704 b	63,8960 a
Não inoculado sem glyphosate (D5)	80,4268 ab	88,7287 a	64,3527 ab	58,0000 a

médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre sí ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Exceto aos 3 dias após a aplicação de glyphosate na menor dose nas plantas inoculadas, nenhum tratamento alterou significativamente os níveis de ácido chiquímico nas plantas até os 9 dias após inoculação, com aumentos relativos à testemunha não inoculada sem aplicação do herbicida bem similares àqueles

encontrados por BUEHRING et. al. (2007) quando aplicou sub doses de glyphosate em milho.

O maior acúmulo de ácido chiquímico (81% em relação ao controle não inoculado sem aplicação de glyphosate) foi observado 12 dias após a aplicação do herbicida a 1,5 $g.ha^{-1}$ nas plantas de soja inoculadas com o fungo (D2). Nessa mesma época, o nível de ácido chiquímico elevou-se em todos os demais tratamentos variando de 58 a 104,9292 $\mu g.g^{-1}$ (Tabela 1). Apesar BUEHRING et. al. (2007) afirmarem que a elicitação por fungos pode induzir o aumento do fluxo de carbono para a via do ácido chiquímico, outros fatores bióticos e abóticos como idade e parte da planta amostrada, a época da coleta e a intensidade luminosa podem influenciar os níveis endógenos de ácido chiquímico nas plantas. Estudando a proporcionalidade entre o ácido chiquímico e doses de glyphosate, BUEHRING et. al. (2007) verificaram no milho um incremento no acúmulo do ácido chiquímico variando até 489% em relação à testemunha não tratada com sub doses desse produto. Níveis endógenos de ácido chiquímico próximos a 100 $\mu g.g^{-1}$ são reportados por MATALLO et. al. (2009) em soja convencional, bastante próximos ao aqui encontrados, portanto essa variabilidade na concentração do ácido chiquímico, provavelmente deveu-se a outros fatores, não caracterizando um acúmulo elicitado pelo fungo *P. pachyrhizi* .

CONCLUSÕES

Apesar de ter sido observado um aumento nas concentrações de ácido chiquímico em todos os tratamentos aplicados 12 dias após a inoculação (ou não) do fungo *P. pachyrhizi*, esse aumento não é conseqüência do efeito do glyphosate sobre as plantas nem da ação elicitora do fungo ou da interação entre ambos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUEHRING, N.W.; MASSEY, J.H.; REYNOLDS, D.B. Shikimic Acid Accumulation in Field-Grown Corn (Zea mays) Following Simulated Glyphosate Drift. J. Agric. Food Chem., 55:819-24.2007.

DUKE, S.O.; WEDGE, D.E.; CERDEIRA, A.L.; MATALLO, M.B. Interactions os synthetic herbicides with plant disease and microbial herbicides. In: M. Vurro & J. Gressel (eds.), Novel Biotechnologies for Biocontrol Agent Enhancement and Managemennt, 277 – 296, 2007, Springer.

FENG, P.C.C.; BALEY, G.J.; CLINTON, W.P.; BUNKERS, G.J.; ALIBHAI, M.F.; PAULITZ, T.C.; KIDWELL, K. K.. Glyphosate inhibits rust disease in glyphosate resistant wheat and soybean. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v.102, p. 17290-17295, 2005.

MATALLO, M.B.; ALMEIDA, S.D.B.; CERDEIRA, A.L.; FRANCO, D.A.S.; BLANCO, F.M.G.; MENEZES, P.M.T.; LUCHINI, L.C.; MOURA, M.A.M.; DUKE, S.O. Microwave-Assisted Solvent Extraction and Analysis os Shikimic Acid from Plant Tissues. Planta Daninha, v.27, p. 987-994, 2009, Número Especial.

MULLER, T.C.; MASSEY, J.H.; HAYES, R.M.; MAIN, C.L.; STEWART JR., N. Shikimate Accumulates in Both Glyphosate-Sensitive and Glyphosate-Resistant Horseweed (*Conyza canadensis* L. Cronq.). J. Agric. Food Chem. 51, 680-684, 2003.

SOARES, R.M.; GAZZIERO, D.L.P.; MORITA, D.A.S.; CILIATO, M. L.; FLAUSINO, A.M.; SANTOS, L.C.M.; JANEGITZ, T. Utilização de glyphosate para o controle de ferrugem da soja. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.43, p.473-477, 2008.

VELINI, E.D.; DUKE, S.O.; TRINDADE, M.L.B.; MESCHEDE, D.K.; CARBONARI, C. A. Modo de ação do glyphosate. In: Edivaldo Domingues Velini, Dana Katia Meschede,

Caio Antonio Carbonari & Maria Lucia Bueno Trindade (eds.), Glyphosate, 113-134. 2009, FEPAF, Botucatu.

YANDOC, C.B.; ROSSKOPF, E.N.; PITELLI, R. L. C. M.; CHARUDATTAN R. Effects of selected pesticides on conidial germination and mycelial growth of *Dactylaria higginsii*, a potential bioherbicide for purple nutsedge (Cyperus rotundus). Weede Technol. 20, 255-260 (2006).

EFICIÊNCIA E SELETIVIDADE DOS HERBICIDAS TRUPER E GARLON 480 BR APLICADOS NO CAULE DE *Duguetia furfuracea* EM EUCALIPTO

REIS, E. F. (FIBRIA S.A, Três Lagoas/MS - enilton.reis@fibria.com.br); SCARPINATI, E. A. (FIBRIA S.A, Três Lagoas/MS - edimar.scarpinati@fibria.com.br); KUVA, M. A. (HERBAE, Jaboticabal/SP - mkuva@herbae.com.br); DA SILVA, D. G. (HERBAE, Jaboticabal/SP - devair@herbae.com.br); CACERES, N. T. (DowAgrociences - ntcaceres@dow.com)

RESUMO: O presente experimento foi conduzido na região de Três Lagoas(MS). Por ocasião da aplicação o eucalipto estava com 5 anos de idade. O ensaio foi composto por oito tratamentos, sendo três tratamentos com o herbicida Truper, quatro tratamentos do herbicida Garlon 480BR e uma testemunha sem aplicação. Em um desses tratamentos com o Garlon foi utilizado o óleo diesel como veículo de aplicação. Nos demais foi adicionado o adjuvante Joint Oil a 15% v/v. Uma única aplicação dos herbicidas foi realizada apenas no caule da *Duguetia furfuracea*. Estas plantas estavam no sub-bosque do eucalipto, ou seja, abaixo da copa das árvores. As aplicações dos tratamentos foram realizadas com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), regulada com 2,0 bar de pressão para distribuir 75 mL de calda.planta^{-1}. O experimento foi instalado no delineamento DBC com 5 a 20 repetições por tratamento. Foram realizadas avaliações de porcentagem de controle da planta daninha e seletividade ao eucalipto aos 69, 103 e 152 DAA. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os herbicidas Truper e Garlon aplicados na entre-linha do eucalipto, foram seletivos a cultura em todas as doses utilizadas. O herbicida Garlon a 3,0% diluído em Óleo Diesel e o Garlon a 4,0% com Joint Oil (15% v/v) foram eficientes no controle de *D. furfuracea* até os 152 DAA.

Palavras-chave: florestal, silvicultura, eucaliptocultura.

INTRODUÇÃO

O Brasil consolidou-se como fonte de madeira, papel e celulose destacando-se entre os ecossistemas mais produtivos do mundo (SILVA & MATOS, 2003). Em 2010, os plantios florestais de *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp no Brasil ocuparam uma a área superior a 6,5 milhões de hectares. O principal aumento dos plantios de *Eucalyptus* spp esta concentrado nas “novas fronteiras florestais”, como o caso dos estados do Mato Grosso do Sul e

Maranhão, em que o crescimento da área de plantios de *Eucalyptus* spp, entre 2009 e 2010, aumentou em 30,0% e 10,2%, respectivamente. (ABRAF, 2011).

Dentre os problemas fitossanitários enfrentados na cultura do *Eucalyptos* spp, destaca-se a interferência imposta por plantas daninhas, que afetam o desenvolvimento da cultura ao competirem por luz, água, nutrientes e espaço (PITELLI e MARCHI, 1991). Além de dificultar os tratos culturais e as operações de colheita. Existem poucos herbicidas registrados para a cultura do eucalipto, dentre eles o glifosato que é o mais utilizado na maioria dos plantios comerciais, pode proporcionar baixa eficácia no controle de algumas espécies de plantas daninhas, principalmente os cipós, rebrotas de cerrado, caatinga entre outras, reduzindo a produtividade do eucalipto, e prejudicando o controle de formigas e adubações. Diante do exposto é essencial o desenvolvimento de novas moléculas herbicidas para o uso no setor florestal, visando maior efetividade de controle, segurança ambiental e redução no custo de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido em áreas de plantio comercial na região de Três Lagoas(MS). Por ocasião da aplicação o eucalipto estava com 5 anos de idade. O ensaio experimental foi composto por oito tratamentos, sendo três tratamentos com o herbicida Truper, quatro tratamentos do herbicida Garlon 480BR e uma testemunha sem aplicação. Em um desses tratamentos com o Garlon 480BR foi utilizado o óleo diesel como veículo de aplicação. Nos demais tratamentos foi adicionado o adjuvante Joint Oil a 15% v/v. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos de forma detalhada na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas, concentração e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat.	Produto	Concentração (g e.a.L^{-1})	Dose (%)
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico [1]	80 + 240	1,5
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,0
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,5
4	triclopir-butotílico [2]	480	2,0
5	triclopir-butotílico	480	3,0
6	triclopir-butotílico	480	4,0
7	triclopir-butotílico *	480	1,5
8	Testemunha no mato	---	0

1 Truper; 2 Garlon 480BR; *diluição feita em Óleo Diesel

Uma única aplicação dos herbicidas foi realizada apenas no caule da *Duguetia furfuracea* que se encontrava em estádio reprodutivo e com 1,5 a 2,0 metros de altura no

momento da aplicação. Estas plantas estavam no sub-bosque do eucalipto, ou seja, abaixo da copa das árvores. As principais informações da espécie alvo estão relatadas na Tabela 2.

Tabela 2. Plantas daninhas presentes na área no dia da aplicação.

Nome Popular	Nome Científico	Estádio
Araticum-miúdo	*Duguetia furfuracea*	reprodutivo

As aplicações dos tratamentos foram realizadas com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), munido de barra com uma única ponta tipo cone 015, regulada com 2,0 bar de pressão para distribuir 75 mL de calda.planta^{-1}. A data e o horário da aplicação e as condições dos elementos climáticos durante a aplicação encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos na aplicação.

Data	Horário		Temp. (ºC)		U.R. (%)	Vento (m.seg^{-1})	Nebulosidade (%)
	início	fim	Ar	solo			
06/01/2011	09:00	10:30	34,1	--	61,2	0,2	20

A Figura 1 ilustra a infestação de plantas daninhas na área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.



Figura 1. Vista geral da área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.

O experimento foi instalado no delineamento de blocos casualizados com no mínimo 5 e no máximo 20 repetições por tratamento. Cada planta daninha foi considerada como

uma repetição. Para a condução do ensaio foi necessário uma área de aproximadamente 1500 m^2. Como área útil foi utilizada os 1000 m^2 centrais. Foram realizadas as avaliações de porcentagem de controle da planta daninha aos 69, 103 e 152 DAA (dias após a aplicação), atribuindo-se porcentagem de controle em relação à testemunha, por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de controle e 100% morte das plantas daninhas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados de porcentagem visual de intoxicação na cultura do eucalipto, não foi constatado nenhum efeito de clorose, necrose ou qualquer redução de crescimento do eucalipto em função dos tratamentos experimentais.

Para o controle da planta daninha *D. furfuracea*, os tratamentos testados apresentaram diferenças significativas de controle nas avaliações realizadas. O herbicida Garlon 480BR a 3,0 %, diluído em Óleo diesel (trat. 8), apresentou o melhor controle dos 69 aos 152 DAA (Tabela 4) quando comparado aos tratamentos com o herbicida Truper e Garlon nas menores doses. Aos 69 DAA o Garlon na concentração de 4,0% proporcionou controle de 43%, enquanto aos 103 DAA o controle foi de 83%. Para os tratamentos com o herbicida Truper o controle ficou abaixo de 15% aos 69 DAA.

Aos 103 DAA o herbicida Garlon na dose de 3,0% diluido em óleo Diesel proporcionou controle acima de 95%. A porcentagem de controle observada para o herbicida Truper aos 103 DAA ficou abaixo de 5% e o Garlon ficou abaixo de 35%

Aos 152 DAA praticamente não houve evolução na porcentagem de controle dos tratamentos. Os tratamentos Garlon na dose de 3,0% diluido em óleo diesel e Garlon na concentração de 4,0% foram os únicos que se mantiveram eficientes.

Tabela 4. Porcentagem de controle do *D. furfuracea* ao longo das avaliações.

Trat.	Produto	Dose (% de calda)	% Controle (DAA)		
			69	103	152
1	Truper + Joint Oil	1,5 +15	4 D	0 D	0 D
2	Truper + Joint Oil	2,0 +15	5 D	2 CD	29 BC
3	Truper + Joint Oil	2,5 +15	11 CD	3 CD	7 CD
4	Garlon + Joint Oil	2,0 +15	15 CD	14 C	15 BCD
5	Garlon + Joint Oil	3,0 +15	24 C	31 B	42 B
6	Garlon + Joint Oil	4,0 +15	43 B	83 A	84 A
7	Garlon + óleo diesel	3,0 + 97	96 A	96 A	98 A
8	TESTEMUNHA	------	0	0	0
	Trat_F		60,4**	186,5**	36,55 **

CV(%)	65,4	24,5	41,91

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * – significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade;

CONCLUSÕES

Os herbicidas Truper e Garlon aplicados na entre-linha do eucalipto, foram seletivos a cultura em todas as doses utilizadas.

O herbicida Garlon a 3,0% diluído em Óleo Diesel e o Garlon a 4,0% com Joint Oil (15% v/v) foram eficientes no controle de *Duguetia furfuracea* até os 152 DAA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA ASSOSSIAÇÃO DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS DO BRASIL - ABRAF. *Anuário estatístico*. 2011. Disponível em: <http://www.abraflor.org.br>. Acesso em: 11 jul. 2011.

SILVA, J. C.; MATOS, J. L. M. A madeira de eucalipto na indústria moveleira. **Revista da Madeira**, Curitiba, n. 70, p. 36-40, 2003.

PITELLI, R. A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1991, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: 1991. p.110-23.

ÁCIDO HIDROXÂMICO SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES DE PLANTAS DANINHAS

YAMAUTI, M. S. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - micheliyamauti@yahoo.com.br),
ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - plalves@fcav.unesp.br).

RESUMO: Os metabólitos secundários produzidos e liberados no ambiente por algumas plantas podem provocar alterações no desenvolvimento de outras. O objetivo foi avaliar os efeitos alelopáticos do ácido hidroxâmico (BOA) sobre a germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de *Amaranthus viridis*, *Digitaria nuda*, *Ipomoea hederifolia* e *Panicum maximum*. Foram testadas oito concentrações do ácido hidroxâmico (0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 2,4 e 3,6 mM) além do controle. Os extratos reduziram a germinação e o comprimento e causaram anormalidades nas plântulas. Os resultados indicam a existência de potencial alelopático do ácido hidroxâmico estudado sobre as plantas daninhas testadas.

Palavras-chave: alelopatia, benzoxazolinona, BOA.

INTRODUÇÃO

Efeitos alelopáticos sobre espécies daninhas podem ser causados por plantas em estado vegetativo ou pela decomposição de seus restos vegetais (VOLL et al., 2010).

Os ácidos hidroxâmicos constituem um grupo de substâncias que ocorrem naturalmente em plantas, e são também classificados como carbamatos cíclicos, e são sintetizados na rota metabólica do ácido chiquímico, mais precisamente na produção do aminoácido triptofano (NIEMEYER, 1988). São comumente metabólitos secundários em Gramineae (Poaceae) cultivadas e selvagens (FRIEBE et al., 1995; NIEMEYER, 1988; ZÚÑIGA et al., 1983). Os mesmos tem sido relacionados a defesa da planta contra uma variedade de organismos, incluindo as plantas daninhas (PÉREZ & ORMEÑO-NÚÑES, 1991). Isto faz das benzoxazinonas um dos grupos de produtos naturais mais atrativos a serem empregados no desenvolvimento de novas substâncias químicas com potencial no uso do manejo de plantas daninhas (MACÍAS et al., 2006).

Os principais ácidos hidroxâmicos são: cyclic 4-hydroxy-1,4-benzoxazin-3-ones 2,4-dihydroxy-1,4-benzoxazin-3-one (DIBOA), que é prontamente descarboxilado para a forma 2(3H)-benzoxazolinone (BOA) (SÁNCHEZ-MOREIRAS et al., 2004). Ambos os ácidos estão presentes em folhas de cana-de-açúcar e foram considerados tóxicos ao crescimento e a germinação de algumas espécies incluindo o crescimento e a brotação da própria cultura (BARNES et al., 1987; SINGH et al., 2003; SINGH et al., 2009).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito alelopáticos de extratos do ácido hidroxâmico BOA sobre a germinação e crescimento inicial das plantas daninhas: *Amaranthus viridis*, *Digitaria nuda*, *Ipomoea hederifolia* e *Panicum maximum*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório do Departamento de Biologia aplicada à agropecuária da Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal, SP. Sementes de *Digitaria nuda*, *Ipomoea hederifolia*, *Panicum maximum* e *Amaranthus viridis* foram submetidas a soluções de BOA nas concentrações de 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 2,4 e 3,6 mM, além do controle com água destilada acrescida de 1 ml de DMSO. Para a diluição do BOA, a cada 100 ml foi utilizado 1 ml de DMSO. Foram utilizadas placas de Petri de vidro (90 x 15 mm) que continham como substrato papel filtro autoclavado com as soluções já descritas. Foram utilizadas 25 sementes de *I. hederifolia* e *P. maximum* e 50 sementes de *D. nuda* e *A. viridis* por placa, foram feitas 8 repetições totalizando 200 sementes por tratamento para as duas primeiras espécies e 400 sementes por tratamento para as duas últimas.

O teste de germinação foi conduzido em germinador tipo Biochemical Oxigen Demand (B.O.D.) regulado para os regimes de temperatura alternada de 20-35 °C para *D. nuda* e de 20-30 °C para as demais espécies, com fotoperíodo de 12 horas para todas, conforme Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), utilizando lâmpadas fluorescentes tipo luz do dia (4 x 20 W). As avaliações foram efetuadas diariamente após a instalação do teste, por um período de 15 dias ou mais, dependendo da espécie, quando o experimento foi encerrado (BRASIL, 2009). Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram extensão radicular igual ou superior a 2 mm (REHMAN et al., 1996). Com os dados foram obtidas a porcentagem de germinação. Para o cálculo da porcentagem de germinação, foi utilizada a fórmula G = (N/A). 100, em que G é a porcentagem de germinação, N é o número de sementes germinadas e A é o número total de sementes colocadas para germinar (BRASIL, 1992).

Para avaliação do comprimento da parte aérea, do sistema radicular das plântulas, após a contagem final do teste de germinação, todas as plântulas de cada tratamento e repetição foram medidas (raiz e parte aérea), com auxílio de papel milimetrado, estes dados foram somados para cálculo do comprimento total, sendo os resultados expressos em cm.plântula^{-1}.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratos de BOA afetaram a germinação de todas as espécies testadas com exceção de *I. hederifolia*. Já a partir da concentração de 0,2 mM houve redução da

germinação e estas reduções tornaram-se maiores com o aumento da concentração (Tabela 1). Alterações nas curvas de germinação, bem como nos índices de germinação indicam interferências nas reações metabólicas que culminam na germinação (LABOURIAU, 1983).

Para *A. viridis* houve diferença com relação à testemunha a partir da concentração de 0,6 mM e a germinação foi totalmente inibida a partir da concentração 2,4 mM. SINGH et al. (2009) encontraram total inibição de brotação de cana-de-açúcar com a concentração de 0,6 mM de BOA. Para *I. hederifolia* não houve efeito sobre a germinação. *P. maximum* diferiu do controle a partir da concentração de 0,8 mM e as maiores reduções na germinação ocorreram nas maiores concentrações. Já *D. nuda* diferiu do controle a partir da concentração de 1,2 mM (Tabela 1). Segundo SILVA et al. (2006), os efeitos causados tendem a ser dependentes da concentração dos aleloquímicos, ou seja, tendem a ser mais acentuados em concentrações mais altas, sendo essa tendência observada nos bioensaios de crescimento.

Tabela 1. Efeito dos extratos de BOA sobre a porcentagem de germinação.

	Germinação (%)			
Concentração (mM)	*Amaranthus viridis*	*Ipomoea hederifolia*	*Panicum maximum*	*Digitaria nuda*
Controle	54,75 a	21,71 a	78,85 a	23,75 a
0,2	37,75 ab	19,62 a	77,50 ab	22,57 ab
0,4	37,00 ab	19,50 a	78,28 abc	21,25 ab
0,6	22,71 bc	19,42 a	70,00 abc	20,75 ab
0,8	21,00 bc	17,00 a	65,25 c	20,00 abc
1,0	11,75 cd	17,00 a	67,25 bc	20,50 abc
1,2	0,25 d	16,50 a	66,28 bc	15,14 bc
2,4	0,00 d	12,50 a	46,28 c	12,50 c
3,6	0,00 d	12,50 a	45,71 c	4,25 d
CV (%)	59,00	40,00	11,42	27,28
DMS	19,58	11,23	11,97	7,82

O crescimento das plântulas foi afetado pelos extratos testados e a redução chegou a 100% para *A. viridis*. Todas as espécies apresentaram redução no crescimento da parte aérea, raiz e no crescimento total. De modo geral, a atividade inibidora decresceu com a diluição do extrato, mas o mesmo manteve sua atividade mesmo nas menores concentrações testadas (Figuras 1 e 2).

O crescimento da parte aérea teve reduções que variaram de 1 a 100% para *A. viridis* e as reduções médias para as outras espécies variaram de 5 a cerca de 30% (Figura 1).

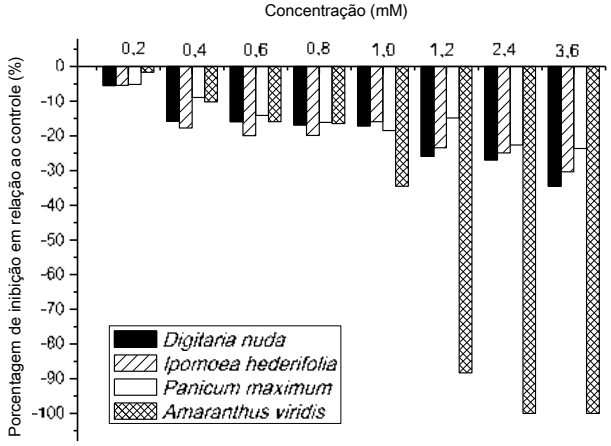


Figura 1. Efeito do ácido hidroxâmico BOA sobre o crescimento da parte aérea.

O crescimento da raiz teve reduções maiores que a parte aérea para todas as espécies. Sendo que as reduções em todas chegaram a cerca de 100% nas maiores concentrações (Figura 2). BOA também se mostrou tóxico ao crescimento da raiz de *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Panicum miliaceaum*, *Licopersicum esculentum* Mill. e *Lactuca sativa* (BARNES et al., 1987). Alguns autores sugerem um efeito mais acentuado sobre as raízes devido ao contato mais íntimo destas com a solução de aleloquímicos (CHUNG et al., 2001).

SINGH et al. (2003) encontraram a presença de BOA em folhas de cana-de-açúcar, que inibiram o crescimento das raízes de plântulas de lentilha em 50% ou mais com concentrações de 1,25 mM. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos para *I. hederifolia, P. maximum* e *D. nuda,* já para *A. viridis* os 50% de redução de crescimento ocorreram com a concentração de 1 mM.

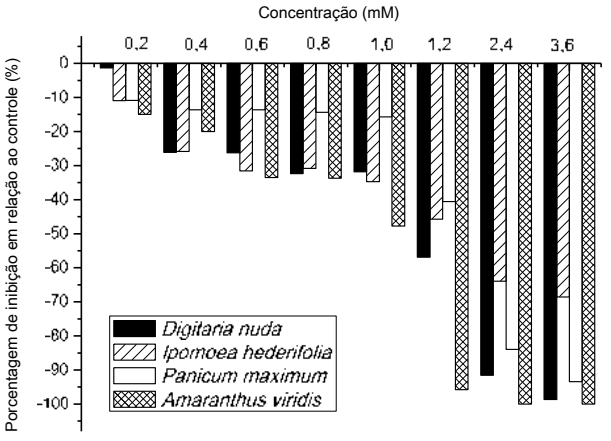


Figura 2. Efeito do ácido hidroxâmico BOA sobre o crescimento da raiz.

CONCLUSÕES

O ácido hidroxâmico BOA apresentou efeito inibitório sobre a germinação e crescimento inicial de *Amaranthus viridis*, *Digitaria nuda* e *Panicum maximum* a partir de 1,2 mM, estes efeitos foram mais acentuados sobre *A. viridis* e se manifestaram já a partir de 1,0 mM.

AGRADECIMENTOS

A FAPESP pela concessão de bolsas a Yamauti, M.S.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARNES, J. P.; PUTNAM, A. R. Role of benzoxazinones in allelopathy by rye (Secale cereale L.). **J. Chem. Ecol.**, v. 13, p. 889-905, 1987.

CHUNG, I. M. et al. Assesment of allelopathic potential of barnyard grass (Echinochloa crus-galli) on rice (Oriza sativa L.) cultivars. **Crop Protection**, v. 20, n.3, p. 921-928, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. Regras para análise de sementes. Brasília, DF, 2009. 395p.

MACÍAS, F. A. et al. Isolation and synthesis of allelochemicals from Gramineae: benzoxazinones and related compounds. **J. Agric. Food Chem.**, v. 54, p. 991-1000, 2006.

MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M. E. A. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta Botanica Brasilica,** v. 20, n. 1, p. 61-69, 2006.

NIEMEYER, H. M. Hydroxamic acids (4-hydroxy-1,4-benzoxazin-3-ones), defense chemicals in Gramineae. **Phytochemistry**, v. 27, n. 11, p. 3349-3358, 1988.

PÉREZ, F. J.; ORMEÑO-NÚÑES, J. Difference in hydroxamic acid contents in roots and root exudates of wheat (*Triticum aestivum* L.) and rye (*Secale cereale* L.): possible role in allelopathy. **J. Chem. Ecol.,** v. 17, p. 1037-1043, 1991.

REHMAN, S. et al. The effect of sodium chloride on germination and the potassium and calcium contents of Acacia seeds. **Seed Science and Technology**, v.25, n.1, p.45-57, 1996.

SÁNCHEZ-MOREIRAS, A. M. et al. Mode of action of the hydroxamic acid BOA and other related compounds. In: MACÍAS, F. A.; GALINDO, J. C. G.; MOLINILLO, J. M. G.; CUTLER. H. G. eds. Allelopathy: Chemistry and mode of action of allelochemicals. Florida, CRC Press, p.239-252, 2004.

SINGH, P. et al. Isolation and identification of allelochemicals from sugarcane leaves. **Allelopathy Journal**, v. 12, n. 1, p. 71-80, 2003.

SINGH, P. et al. Allelopathic effects of hydroxamic acids from sugarcane leaves on germination and growth of crops. **Allelopathy Journal**, v. 23, n. 1, p. 203-212, 2009.

VOLL, E. et al. Ácido aconítico em sementes de espécies de plantas daninhas de diferentes locais. **Planta Daninha**, v.28 ; n.1 ; p.13-22, 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO ROUNDUP READY®

PEREIRA, D.M.; FERREIRA NETO, A.; MONTEZUMA, M.C.; DALMAZZO; C.H., PEREIRA, B.F.

RESUMO

O milho é o principal cereal cultivado no Brasil. As produtividades das diferentes regiões vêm aumentando graças a diversos fatores agronômicos onde se destaca a crescente adoção aos eventos de biotecnologia. O objetivo do trabalho foi avaliar o controle de plantas ddaninhas na cultura do milho Roundup Ready® comparando o uso do glifosato, associado à atrazina, com os herbicidas convencionais. Os tratamentos herbicidas utilizados foram 1. Primestra Gold®; 2. Soberan®+Atranex®; 3. Callisto®+Atranex®; 4. Sanson®+Atranex®; 5. Roundup Ready®+Atranex®(3L); 6. Roundup Ready®+Atranex®(5L); 7. Roundup Ready®+Primatop®; 8. Roundup Ready®+Sanson®; 9. Dual Gold® --- Roundup Ready®. Foram avaliadas notas visuais de controle (14DAA e Pré-colheita) e fitotoxicidade (14DAA e 21DAA) além da produtividade. A combinação dos herbicidas glifosato e atrazina na pós-emergência do milho Roundup Ready® é uma excelente alternativa para o controle de plantas daninhas com baixa fitotoxicidade para a cultura. A utilização de herbicidas pré-emergentes melhoram o controle de plantas daninhas nos estágios iniciais de desenvolvimento do milho.

Palavras-chave: milho, glifosato, pós-emergência

ABSTRACT

Corn is the main cereal cultivated in Brazil. Yield of different regions of the country are increasing due to some agronomic changes but especially because of the recently rise in the use of biotech traits. These trials aimed to evaluate weed control in Roundup Ready Corn® comparing glyphosate (associated to atrazine) with conventional herbicides. The treatments were: 1. Primestra Gold®; 2. Soberan®+Atranex®; 3. Callisto®+Atranex®; 4. Sanson®+Atranex®; 5. Roundup Ready®+Atranex® (3L); 6. Roundup Ready®+Atranex® (5L); 7. Roundup Ready®+Primatop®; 8. Roundup Ready®+Sanson®; 9. Dual Gold® --- Roundup Ready®. Weed control (14 days after spraying and preharvest) and phytotoxicity (14 and 21 days after spraying) were evaluated. The association of glyphosate and atrazine in post-emergence spraying on corn is an excellent treatment for weed control, causing low effects of phytotoxicity to the corn. Residuals herbicides improved the weed control during the early stages of the crop.

Keywords: corn, glyphosate, post-emergence

INTRODUÇÃO

Segundo o 7º Levantamento da Safra Brasileira de Grãos 2011/12 da CONAB, o Brasil deve produzir 65,1 milhões de toneladas de milho em 15,6 milhões de hectares, considerando a primeira e segunda safra, o que torna o cereal um dos principais produtos agrícolas do país.

Diversos fatores agronômicos vêm contribuindo para o aumento na produtividade brasileira de milho nos últimos anos e a introdução da biotecnologia foi fundamental nesse processo. A adoção de biotecnologia na safra 2011/12 na cultura do milho chegará a 9,91 milhões de hectares, ou 67,3% da área total semeada com o cereal. No verão foram plantados cerca de 4,9 milhões de hectares de milho transgênico e na safrinha cerca de 5 milhões de hectares (Céleres, 2011).

A maior parte dos híbridos transgênicos disponíveis no mercado brasileiro até o momento têm como principal evento a tolerância a lagartas. Porém tem-se observado um aumento significativo na área plantada com híbridos tolerantes a herbicidas – principalmente o glifosato – e os chamados "stacks", onde são encontrados, no mesmo híbrido, eventos conjugados de tolerância a lagartas e ao herbicida glifosato. Para a safra verão existe estimativa de plantio de 2,0 milhões de hectares com híbridos com genes combinados enquanto que para a safrinha a expectativa de plantio é de 2,4 milhões de hectares (Céleres, 2011).

A cultura do milho é fortemente influenciada pela presença de plantas daninhas durante seu desenvolvimento, principalmente durante o período crítico de mato-competição. Por isso o controle é uma necessidade de ordem econômica. De acordo com López-Ovejero et al. (2003), a aplicação de herbicidas na pós-emergência do milho requer a observação de alguns fatores, tais como o híbrido utilizado, o estádio fenológico da cultura no instante da aplicação e o intervalo entre a aplicação do herbicida e da adubação nitrogenada de cobertura.

Como principais benefícios anunciados da utilização de sementes de milho tolerantes ao glifosato destacam-se a menor fitotoxicidade quando comparado aos herbicidas pós-emergentes convencionais, maior espectro de controle por parte do glifosato e conseqüentemente aumento na produtividade. Além disso, o uso de glifosato em pós-emergência não tem restrição para a realização da adubação nitrogenada de cobertura.

O objetivo do trabalho foi avaliar o controle de plantas daninhas na cultura do milho Roundup Ready® comparando o uso do glifosato, associado à atrazina, com os herbicidas convencionais.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos a campo na safra 2010/11 nas seguintes localidades: Barreiras (BA), Campo Mourão (PR), Planaltina (DF), Cristalina (GO) e Vacaria (RS).

Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso com 3 repetições e 9 tratamentos, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos herbicidas utilizados na cultura do milho Roundup Ready®.

Nº	Tratamento Herbicida	Dose (L ha^{-1})	Época de aplicação
1	Primestra Gold®	4,5	Pré
2	Soberan®+Atranex®+Óleo Mineral	0.24+3.0+0.5%	Pós
3	Callisto®+Atranex®+Óleo Mineral	0.25+3.0+0.5%	Pós
4	Sanson®+Atranex®+Óleo Mineral	1.0+3.0+0.5%	Pós
5	Roundup Ready®+Atranex®+Óleo Mineral	2.0+3.0+0.5%	Pós
6	Roundup Ready®+Atranex®+Óleo Mineral	2.0+5.0+0.5%	Pós
7	Roundup Ready®+Primatop®+Óleo Mineral	2.0+6.0+0.5%	Pós
8	Roundup Ready®+Sanson®+Óleo	2.0+1.0+0.5%	Pós

	Mineral		
9	Dual Gold® --- Roundup Ready®	1.5 --- 2.0	Pré --- Pós

O volume de calda utilizado variou entre 120 e 150 L ha^{-1} nas diferentes localidades. Foram avaliados nota visual de controle aos 14 dias após o tratamento e na pré-colheita. A fitotoxicidade foi avaliada aos 14 e 21 dias após a aplicação. As avaliações de controle e fitotoxicidade (%) foram realizadas comparando o nível de controle com testemunha lateral. Foi também avaliada a produtividade (kg ha^{-1}).Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e para obtenção de médias usou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, estão descritos os resultados de controle e fitotoxicidade. Aos 14 dias após a aplicação dos herbicidas, nota-se que os melhores resultados foram obtidos nos tratamentos onde foram aplicados os pré-emergentes, o que justifica o uso da técnica para evitar a mato-competição inicial. Mesmo com boas alternativas para o controle em pós-emergência, o uso de herbicidas com efeito residual é estratégico para áreas com maior pressão de sementes de plantas daninhas além de fundamental no manejo de resistência de plantas daninhas aos herbicidas. Ainda analisando o controle visual aos 14 dias, nota-se que nos tratamentos onde houve aplicação de glifosato e tembotriona o controle é satisfatório, sendo que o pior tratamento foi aquele onde se utilizou Sanson®+Atranex®+Óleo Mineral.

Para a avaliação em pós-colheita, não foram identificadas diferenças entre os tratamentos que contemplavam uma aplicação em pós-emergência, sendo que o único tratamento que não apresentou controle satisfatório foi aquele onde apenas o herbicida pré-emergente foi utilizado (Tabela 2).

Tabela 2. Nota visual de controle de plantas daninhas aos 14 e 21 dias após aplicação dos tratamentos herbicidas.

Tratamento Herbicida	**Controle (%)**		**Fitotoxicidade (%)**	
	14 DAA	**Pré-colheita**	**14 DAA**	**21 DAA**
Primestra Gold®	90,9 a	64,6 b	7,1 bcd	11,6 ab
Soberan®+Atranex®+Óleo Mineral	81,5 abc	82,6 a	4,3 cd	6,3 c
Callisto®+Atranex®+Óleo Mineral	76,3 bc	84,4 a	11,0 ab	7,7 abc
Sanson®+Atranex®+Óleo Mineral	74,3 c	82,8 a	9,3 abcd	8,8 abc
Roundup Ready®+Atranex® (3L)+Óleo Mineral	81,6 abc	77,5 a	3,8 d	6,5 bc
Roundup Ready®+Atranex® (5L)+Óleo Mineral	81,1 abc	86,4 a	4,4 cd	7,3 abc
Roundup Ready®+Primatop®+Óleo Mineral	85,1 ab	83,2 a	4,4 cd	9,7 abc
Roundup Ready®+Sanson®+Óleo Mineral	85,7 ab	84,1 a	9,9 abc	11,8 a
Dual Gold® --- Roundup Ready®	87,4 a	79,8 a	14,9 a	11,8 a

Médias seguidas da mesma letra coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Analisando a fitotoxicidade (Tabela 2), percebe-se que aos 14 dias após a aplicação dos herbicidas, o melhor resultado é encontrado no tratamento onde se utilizou Roundup Ready®+Atranex®(3L)+Óleo Mineral. Nota-se também que nos tratamentos onde foram aplicados os herbicidas Sanson®, Callisto® e Dual Gold® a fitotoxicidade foi mais pronunciada.

Ainda de acordo com a tabela acima, aos 21dias após a aplicação dos herbicidas os tratamentos que apresentaram melhor seletividade foram Soberan®+Atranex®+Óleo Mineral e Roundup Ready®+Atranex® (3L)+Óleo Mineral.

Tabela 3. Produtividade (kg ha^{-1}) da cultura do milho.

Tratamento Herbicida	Produtividade (kg ha^{-1})	Diferença (kg ha^{-1})
Roundup Ready®+Atranex® (5L)+Óleo Mineral	11881 a	0
Roundup Ready®+Atranex® (3L)+Óleo Mineral	11804 a	-77
Soberan®+Atranex®+Óleo Mineral	11653 a	-228
Roundup Ready®+Primatop®+Óleo Mineral	11644 a	-237
Callisto®+Atranex®+Óleo Mineral	11414 a	-467
Sanson®+Atranex®+Óleo Mineral	11392 a	-489
Dual Gold® --- Roundup Ready®	11267 a	-614
Roundup Ready®+Sanson®+Óleo Mineral	11239 a	-642
Primestra Gold®	11217 a	-664

Médias seguidas da mesma letra coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Na Tabela 3 estão apresentados os dados de produtividade média dos 5 experimentos instalados nas diferentes regiões.

CONCLUSÕES

A combinação dos herbicidas glifosato e atrazina na pós-emergência do milho Roundup Ready® é uma excelente alternativa para o controle de plantas daninhas com baixa fitotoxicidade para a cultura.

A utilização de herbicidas pré-emergentes melhoram o controle de plantas daninhas nos estágios iniciais de desenvolvimento do milho.

REFERÊNCIAS BOBLIOGRÁFICAS

CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sétimo levantamento, abril 2012** / Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab, 2012.

CÉLERES CONSULTORIA. 2º acompanhamento de adoção da biotecnologia agrícola para a safra 2011/12. **Relatório Biotecnologia**. – Uberlândia, 2011. Disponível em: http://www.celeres.com.br/1/RelBiotecBrasil_1103.pdf

LÓPEZ OVEJERO, R.F. et al. Manejo de plantas daninhas na cultura do milho.In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. (Eds.). **Milho: estratégias demanejo para alta produtividade**. Piracicaba: ESALQ., 2003. p.47-79.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ÉPOCA DE DESSECAÇÃO, REGULADOR DE CRESCIMENTO E MODO DE APLICAÇÃO DE HERBICIDAS EM HÍBRIDOS DE MILHO

ZAGONEL, J. ; FERREIRA, C.; CENCI, S.

RESUMO: Visando avaliar os efeitos da dessecação em pré-semeadura, do modo de aplicação de herbicidas em pós-emergência e da aplicação ou não do regulador de crescimento trinexapac-ethyl em dois híbridos de milho, um resistente (Maximus TLTG) e outro tolerante ao glifosato (Status TL), instalaram-se dois experimentos no município de Ponta Grossa - PR, no ano agrícola 2010/11. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 2 x 2, com quatro repetições. Os tratamentos constaram da dessecação ou não no dia semeadura com 400 g.ha $^{-1}$ de paraquat; da aplicação única (V4) de herbicidas de pós-emergência, 120 g.ha^{-1} de mesotrione + 1200 g.ha^{-1} de atrazina em milho convencional e 1240 g. ha^{-1} de glifosato no milho RR, ou sequencial, 60 g.ha^{-1} de mesotrione + 800 g.ha^{-1} de atrazina em milho convencional e 744 g. ha^{-1} de glifosato no milho RR, e da aplicação ou não do regulador de crescimento trinexapac-ethyl (Moddus®) na dose de 500 g.ha^{-1} em combinação aos herbicidas de pós-emergência. A dessecação causou redução da altura de plantas de milho, o que se refletiu em maior produtividade. O modo de aplicação de herbicidas de pós-emergência e o trinexapac-ethyl não afetaram de maneira substancial as características morfológicas, os componentes da produção e a produtividade dos dois híbridos de milho.

Palavras-chave: *Zea mays* L., trinexapac-ethyl, glifosato.

INTRODUÇÃO

O uso do milho resistente ao glifosato tem afetado o modo de controle das plantas daninhas, mas quando se comparam culturas como o milho convencional e o transgênico, seu crescimento é similar e os mesmos devem ser igualmente manejados, inclusive em relação à época de aplicação dos herbicidas em pós-emergência, visto que os períodos de mato-competição são os mesmos para o milho transgênico ou não (Zagonel et al., 2000).

Para o manejo das plantas daninhas em pré-semeadura alguns aspectos devem ser considerados. Primeiro, o estádio das plantas daninhas e, segundo, a época em que a

dessecação será realizada em relação à semeadura. A época de aplicação dos herbicidas em pré-semeadura não é bem definida, pois varia com os fatores de campo, como espécies presentes, população, cultura anterior entre outros. No entanto, ela pode ser realizada em aplicação única de 5 a 10 dias antes da semeadura ou sequencialmente com a primeira antecipada e a segunda próxima da semeadura, quando em cada uma delas pode se optar pelo herbicida mais adequado às plantas daninhas predominantes.

Quando o controle é realizado de maneira adequada em milho de alta produtividade, no qual quase sempre são utilizadas altas populações de plantas e elevadas doses de nitrogênio, em geral ocorre um aumento da estatura de plantas, tornando as plantas mais suscetíveis ao acamamento, o que pode resultar em perdas significativas em híbridos suscetíveis e/ou em condições de clima favoráveis ao acamamento. Os reguladores de crescimento, como o trinexapac-ethyl são utilizados amplamente em trigo com excelentes resultados, não só no sentido de evitar o acamamento como também pelos efeitos na arquitetura de plantas o que permite maior absorção da radiação solar e consequentemente da produtividade de grãos (Zagonel; Fernandes, 2007). Em milho o produto vem sendo utilizado experimentalmente, mas as respostas não são frequentes e variam em função de fatores como clima, cultivar, dose e época de aplicação.

Nesse sentido, realizaram-se dois experimentos com o objetivo de avaliar os efeitos da época de manejo de plantas daninhas em pré-semeadura, do modo de aplicação de herbicidas em pós-emergência (aplicação única ou sequencial) e do trinexapac-ethyl em dois híbridos de milho, um convencional e outro resistente ao glifosato.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois experimentos, diferindo-se pelo híbrido, no município de Ponta Grossa - PR, no ano agrícola 2010/11. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 2 x 2 (dessecação em pré-semeadura x modo de aplicação em pós-emergência x com e sem trinexapac-ethyl), com quatro repetições. As parcelas possuíam área total de 20,0 m^2 (5,0 x 4,0 m) e área útil de 9,6 m^2 (4,0 x 2,4 m). Os tratamentos constaram da dessecação ou não da área no dia da semeadura; da aplicação única (estádio V4) ou sequencial (estádios V2/V3 e V5/V6) de herbicidas de pós-emergência e da aplicação ou não do regulador de crescimento trinexapac-ethyl em combinação aos herbicidas de pós-emergência. Os tratamentos foram aplicados em dois híbridos, Status TL e Maximus TLTG.

A semeadura foi realizada no dia 24/11/2010, em fileiras espaçadas de 0,8 m e população de 65.000 plantas por hectare. A adubação consistiu de 350 kg ha^{-1} de adubo 10-20-20, na semeadura e 62,5 $kg.ha^{-1}$ de nitrogênio, na forma de ureia em cobertura.

Ambas as áreas foram dessecadas vinte dias antes da semeadura com 1240 $g.ha^{-1}$ de glifosato. A dessecação no dia da semeadura foi realizada com 400 $g.ha^{-1}$ de paraquat, logo após a semeadura. No milho convencional (Status TL) a aplicação única em V4 foi realizada com 1200 $g.ha^{-1}$ de atrazina combinado a 120 $g.ha^{-1}$ de mesotrione. No milho resistente ao glifosato (Maximus TLTG) a aplicação única foi realizada com glifosato na dose de 1240 $g.ha^{-1}$. Na aplicação sequencial utilizou-se, em cada aplicação, 800 $g.ha^{-1}$ de atrazina e 60 $g.ha^{-1}$ de mesotrione no milho convencional e 744 $g.ha^{-1}$ de glifosato no milho RR. A dose de trinaxapac-ethyl foi de 500 g. ha^{-1}, aplicada em combinação ao tratamento de aplicação única de herbicidas e de 250 $g.ha^{-1}$ em cada aplicação dos tratamentos sequenciais. Todos os produtos foram aplicados através de pulverizador costal, pressurizado por CO_2 comprimido, munido de pontas com bicos de jato plano “leque” XR 110-015 e pressão constante de 30 lb pol^{-2}. Aplicou-se o equivalente a 150 $L.ha^{-1}$ de calda.

No florescimento foram determinadas características morfológicas das plantas e na época da colheita os componentes de produção e a produtividade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as diferenças entre as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as variáveis analisadas não foram observadas interações significativas entre os tratamentos de dessecação, modos de aplicação e regulador de crescimento.

A altura de plantas e de inserção da espiga foram maiores com o a dessecação realizada no dia da semeadura, mas não foram afetados pelo modo de aplicação e pelo uso do trinexapac-ethyl nos dois híbridos utilizados (Tabela 1). Isso mostra a importância do controle próximo à semeadura para garantir a emergência e o crescimento inicial do milho com menor incidência de plantas daninhas. No caso, a presença das plantas daninhas veio a afetar a altura de plantas do milho e mesmo a aplicação sequencial dos herbicidas de pós-emergência, iniciada antes da aplicação única, não veio a solucionar os efeitos deletérios da competição inicial na altura de plantas. No híbrido Status TL, a ação negativa das plantas daninhas sobre na altura de plantas também se refletiu na área foliar e no índice de área foliar (IAF), o que não aconteceu para o híbrido Maximus TLTG. Em relação ao modo de aplicação dos herbicidas, esse não afetou a área foliar e o IAF de ambos os híbridos. Em relação ao regulador de crescimento, somente para o Status TL observou-se menor IAF

quando o mesmo foi aplicado (Tabela 1). No presente trabalho, o trinexapac-ethyl não afetou a área foliar por planta dos dois híbridos e somente para o Status TL houve efeito do regulador no IAF em que o mesmo causou menor IAF em relação a não aplicação do produto. O diâmetro de colmo não foi afetado por nenhum dos tratamentos e nos dois híbridos (Tabela 1).

Tabela 1 - Altura das plantas (AP), altura de inserção da espiga (AE), diâmetro do colmo (DC), área foliar por planta (AF) e índice de área foliar (IAF) de Status TL e Maximus TLTG, em função de com ou sem dessecação no dia da semeadura, da aplicação única ou sequencial de herbicidas e do uso ou não do regulador de crescimento trinexapac-ethyl. Ponta Grossa - PR. 2010/11.

			Status TL		
Dessecação	**AP (m)**	**AE (m)**	**DC (mm)**	**AF (cm^2)**	**IAF**
Com dessecação	2,60 a	1,43 a	22,39 a	6123,8 a	4,04 a
Sem dessecação	2,53 b	1,33 b	21,97 a	5015,0 b	3,32 b
Aplicação de herbicidas					
Única	2,56 a	1,35 a	22,07 a	5560,9 a	3,61 a
Sequencial	2,57 a	1,41 a	22,29 a	5577,9 a	3,76 a
Regulador de crescimento					
Com regulador	2,57 a	1,38 a	22,82 a	5462,0 a	3,34 a
Sem regulador	2,57 a	1,38 a	21,54 a	5676,7 a	4,02 b
C.V. (%)	3,6	7,4	8,0	14,4	20,9
			Maximus TL TG		
Dessecação	**AP (m)**	**AE (m)**	**DC (mm)**	**AF (cm^2)**	**IAF**
Com dessecação	2,61 a	1,36 a	23,64 a	5669,4 a	3,75 a
Sem dessecação	2,41 b	1,20 b	23,37 a	5031,5 a	3,43 a
Aplicação de herbicidas					
Única	2,53 a	1,29 a	23,69 a	5472,8 a	3,50 a
Sequencial	2,50 a	1,27 a	23,32 a	5228,1 a	3,68 a
Regulador de crescimento					
Com regulador	2,46 a	1,26 a	23,61 a	5455,5 a	3,73 a
Sem regulador	2,56 a	1,30 a	23,40 a	5245,4 a	3,45 a
C.V. (%)	5,1	6,5	9,4	18,4	22

Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem significativamente pelo teste de Tukey (p<5%); C.V.= coeficiente de variação.

O comprimento e a largura das folhas oposta e superior à espiga não foram afetados pela época de dessecação, pelo modo de aplicação dos herbicidas de pós-emergência e pelo regulador de crescimento, nos dois híbridos avaliados.

O número de espigas por planta, de grãos por fileira, de fileiras por espiga e a massa de mil grãos não foram afetados pela época de dessecação, modo de aplicação de herbicidas de pós-emergência e pelo regulador de crescimento no híbrido Maximus TLTG (Tabela 2). Para o Status TL, dessas varáveis somente o número de fileiras por espiga e a MMG foram maiores para a aplicação única em relação à sequencial.

A produtividade não foi afetada pelo modo de aplicação de herbicidas de pós-emergência nos dois híbridos utilizados (Tabela 3). Como os dois métodos (aplicação única ou sequencial) são eficientes no controle das plantas daninhas em milho, essa não resposta deve-se à eficiência dos herbicidas utilizados e por ambos os métodos contemplarem a aplicação na época recomendada para evitar danos na produção, que é até V4 (Zagonel et al., 2000). A utilização do trinexapac-ethyl não afetou a produtividade de ambos os híbridos (Tabela 3). Em relação à dessecação em pré-semeadura, somente para o Maximus TLTG houve efeito positivo na produção (Tabela 3).

Tabela 2 - Número de espigas por planta (EP), número de grãos por fileira (GF), número de fileiras por espiga (FE), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD) de Status TL e Maximus TL TG, em função de com ou sem dessecação no dia da semeadura, da aplicação única ou sequencial de herbicidas e do uso ou não de regulador de crescimento. Ponta Grossa - PR. 2010/11.

			Status TL		
Dessecação	**EP**	**GF**	**FE**	**MMG (g)**	**PROD**
Com dessecação	1,7 a	25,4 a	15,3 a	183 a	9457 a
Sem dessecação	1,4 a	24,5 a	15,3 a	180 a	8623 a
Aplicação de herbicidas					
Única	1,6 a	24,6 a	15,6 a	193 a	8546 a
Sequencial	1,5 a	25,3 a	14,9 b	171 b	9533 a
Regulador de crescimento					
Com regulador	1,6 a	24,5 a	15,2 a	179 a	9009 a
Sem regulador	1,6 a	25,4 a	15,3 a	185 a	9071 a
C.V. (%)	32,4	7,7	5,1	9,9	18,0
			Maximus TL TG		
Dessecação	**EP**	**GF**	**FE**	**MMG (g)**	**PROD**
Com dessecação	1,9 a	26,2 a	16,8 a	196 a	9452 a
Sem dessecação	1,6 a	26,7 a	16,7 a	197 a	8516 b
Aplicação de herbicidas					
Única	1,8 a	26,4 a	16,7 a	203 a	8873 a
Sequencial	1,7 a	26,5 a	16,7 a	190 a	9095 a
Regulador de crescimento					
Com regulador	1,7 a	26,3 a	16,6 a	199 a	8986 a
Sem regulador	1,8 a	26,6 a	16,8 a	194 a	8982 a
C.V. (%)	25,0	10,4	6,6	10,5	11,5

Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem significativamente pelo teste de Tukey (p<5%); C.V.= coeficiente de variação.

CONCLUSÕES

A dessecação realizada no dia da semeadura foi vantajosa no sentido de evitar redução da altura de plantas o que se refletiu em maior produtividade. O modo de aplicação de herbicidas de pós-emergência (aplicação única ou sequencial) e o trinexapac-ethyl não afetaram de maneira substancial as características morfológicas das plantas, os componentes da produção e a produtividade dos dois híbridos de milho utilizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ZAGONEL, J. et al. Efeitos de métodos e épocas de controle das plantas daninhas na cultura do milho. **Planta Daninha**, v.18, n.1, 2000. p.143-150.

ZAGONEL, J.; FERNANDES, E.C. Doses e épocas de aplicação de redutor de crescimento afetando cultivares de trigo em duas doses de nitrogênio. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 331-339, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS COM O HERBICIDA GLUFOSINATO SAL DE AMÔNIO (LIBERTY®) EM SOJA

ZAGONEL, J. (UEPG, Ponta Grossa/PR – jefersonzagonel@uol.com.br); LUCKMANN, J. M. (BAYER S.A., Ponta Grossa/PR – mario.luckmann@bayer.com);FERREIRA, C. (UEPG, Ponta Grossa/PR – cferreira87@hotmail.com)

RESUMO - Visando avaliar a eficiência do herbicida Liberty® (glufosinato - sal de amônio) no controle de plantas daninhas na cultura da soja resistente ao glufosinato, instalou-se um experimento no município de Ponta Grossa, PR, no ano agrícola 2010/11, no delineamento experimental de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constaram da aplicação única de: Liberty (glufosinato - 200 g ia.L^{-1}) nas doses de 2,0 e 3,5 L.ha^{-1}, aplicado no estádio V3; Classic® (clorimuron etílico – 250 g ia.kg^{-1}) na dose de 80 g.ha^{-1}, complementado de Podium® EW (fenoxaprope-P-etilico - 110 g ia.L^{-1}) na dose de 1,0 L.ha^{-1} aplicados no estádio V6; da aplicação sequencial de Liberty nas doses de 2,0/2,0 e 3,5/3,5 L.ha^{-1} nos estádios V3 e V6 da soja e testemunha. Os tratamentos com Liberty foram adicionados de óleo metilado de soja (0,5 L.ha^{-1} de Aureo) em todas as aplicações. O Evento de soja utilizada foi o LLA5547-127 e as plantas daninhas predominantes no experimento foram *Bidens pilosa* (picão-preto), *Lolium multiflorum* (azevém) e *Conyza bonariensis* (buva). As avaliações de controle foram efetuadas aos 7, 14, 28 e 42 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. O Liberty nas doses de 2,0 e 3,5 L.ha^{-1} em aplicação única, nas doses de 2,0/2,0 e 3,5/3,5 L.ha^{-1} em aplicação sequencial e a combinação de Classic + Podium EW promoveram controle eficiente e adequado para *Bidens pilosa*, *Lolium multiflorum* e *Conyza bonariensis*. Os herbicidas não causaram sintomas de fitotoxicidade nas plantas de soja, indicando seletividade desses à cultura e seletividade do Evento LLA5547-127 ao Glufosinato.

Palavras-chave: *Glicine max*; *Lolium multiflorum*; *Conyza bonariensis*; *Bidens pilosa*.

INTRODUÇÃO

Com o advento das culturas modificadas para uso seletivo de herbicidas de amplo espectro, particularmente a soja geneticamente modificada para uso seletivo do herbicida glifosato, houve uma mudança no sistema de manejo das plantas infestantes pelos agricultores, simplificando o controle destas (Green & Owen, 2011). Tecnologias como esta são tão atrativas aos agricultores, que naturalmente a usam até a exaustão, levando à

mudança de flora e favorecimento de biótipos insensíveis ou resistentes, o que continua mantendo a importância do manejo de plantas infestantes na prioridade mais alta de inovação tecnológica.

O glufosinato tem sido utilizado tradicionalmente como herbicida não seletivo, mas os avanços da biotecnologia resultaram no desenvolvimento de culturas que são resistentes a aplicação do produto em pós-emergência. Em plantas de soja seletivas ao glufosinato, denominadas Liberty Link® (LL), o glufosinato tem sido utilizado sem causar injúrias nas plantas ou danos na produção, controlando espécies de folhas largas e estreitas. O glufosinato é degradado pelos microorganismos do solo e assim o produto não tem ação residual (Ritter; Menbere, 2001).

No controle em pós-emergência de plantas daninhas em cultivos de soja Liberty Link®, além do glufosinato pode-se utilizar outros herbicidas seletivos para a cultura. Essa técnica permite a rotação de herbicidas com diferentes ingredientes ativos, diminuindo a possibilidade de ocorrência de plantas daninhas resistentes. Dentre os herbicidas pós-emergentes utilizados na soja está o clorimuron etílico (Classic®), que controla espécies de folhas largas, mas o controle desse herbicida deve ser complementado com graminicidas, como o Podium® EW (fenxaprop-P-etilico).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência e a seletividade do herbicida Liberty® (glufosinato – sal de amônio) no controle de plantas daninhas que ocorram no cultivo de soja (*Glycine max* L.) geneticamente modificada, seletiva ao glufosinato.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Município de Ponta Grossa, PR, na safra 2010/11, em um Cambissolo Háplico distrófico de textura argilosa. As coordenadas do experimento foram: 25° 05' 49.4" (S), 50° 03' 06.3" (W) e altitude de 950 m.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. As parcelas apresentaram área total de 21,6 m^2 (6,0 x 3,6 m) e área útil de 13,5 m^2 (5,0 x 2,7 m).

O sistema utilizado foi o de semeadura direta na palha, com espaçamento de 0,45 m e densidade média de 16 sementes por metro. O Evento de soja utilizado nesse estudo foi o LLA5547-127, com semeadura efetuada em 18/12/10 e emergência ocorrida em 26/12/10. A adubação consistiu da aplicação de 300 kg ha^{-1} de adubo de fórmula 02-20-20 na semeadura. O manejo de plantas daninhas em pré-semeadura consistiu da aplicação de 720 g ia ha^{-1} de glifosato 7 dias antes da semeadura. Os tratamentos avaliados e respectivas épocas de aplicação estão descritos na Tabela 1.

Os herbicidas foram aplicados utilizando pulverizador costal pressurizado por CO_2, à pressão constante de 35 lb pol^{-2}, com bicos de jato plano "leque" XR 110-02. Aplicou-se o equivalente a 200 $L.ha^{-1}$ de calda. A aplicação dos tratamentos com Liberty em aplicação única e a primeira do tratamento sequencial com Liberty foi realizada no dia 06/01/11, quando o solo estava úmido e as plantas de soja encontravam-se no estádio V3 da escala de Sedyama (1985). A segunda aplicação dos tratamentos sequenciais com Liberty e da aplicação única de Classic e Podium EW foi realizada no dia 19/01/11, em solo úmido e as plantas de soja encontravam-se no estádio V6. As plantas daninhas presentes no experimento estão descritas na Tabela 2.

Tabela 1 - Nomes comuns e comerciais, doses em gramas do ingrediente ativo (g $ia.ha^{-1}$) e do produto comercial ($pc.ha^{-1}$) por hectare e época de aplicação dos tratamentos utilizados no experimento com soja. Ponta Grossa - PR. 2010/11.

Nome Comum[1]	Dose (g $ia.ha^{-1}$)	Nome Comercial	Dose ($pc.ha^{-1}$)	Época[2] aplicação
1. testemunha	---	---	---	---
2. clorimuron etílico + fenoxaprope-P-etílico	20 + 110[2]	Classic + Podium EW	80 g + 1,0 L	V6
3. glufosinato	400	Liberty	2,0 L	V3
4. glufosinato	700	Liberty	3,5 L	V3
5. glufosinato/glufosinato	400/400	Liberty/Liberty	2,0/2,0 L	V3
6. glufosinato/glufosinato	700/700	Liberty/Liberty	3,5/3,5 L	V3 / V6

[1]Aos tratamentos com Liberty em aplicação única ou sequencial foi adicionado 0,5 $L.ha^{-1}$ de Aureo; [3]Época de aplicação dos tratamentos em função do estádio da soja.

Tabela 2 - Nomes científicos e comuns, número de plantas/m^2 e estádio de desenvolvimento das plantas daninhas presentes no experimento com soja. Ponta Grossa - PR. 2010/11.

Nome científico	Nome comum	Plantas/m^2	Estádio de desenvolvimento
Bidens pilosa	picão-preto	21	2 a 4 folhas
Lolium multiflorum	azevém	19	2 folhas até 1 perfilho
Conyza bonariensis	buva	15	2 a 6 folhas

As avaliações visuais de controle das plantas daninhas foram efetuadas aos 7, 14, 28 e 42 dias após a primeira aplicação dos tratamentos (soja em estádio V3), comparando-se o controle exercido pelos herbicidas com a testemunha sem capina, onde "0%" correspondeu a "sem controle" e "100%" a "controle total". As avaliações de fitotoxicidade foram efetuadas visualmente, considerando 0% como sem sintomas e 100% como morte das plantas. A colheita foi efetuada no dia 23/04/11, manualmente, utilizando-se as plantas da área útil das parcelas para a determinação da produtividade de grãos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância pelo teste F. Quando significativas as diferenças entre as médias, estas foram comparadas pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. Na análise das avaliações de controle foram comparados somente os resultados dos tratamentos herbicidas, isolando-se a testemunha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No controle para *Bidens pilosa*, aos 7 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos, somente o Classic + Podium EW e o Liberty (3,5 L.ha^{-1}) em aplicação sequencial promoveram controle superior a 80% (Tabela 3). Aos 14, 28 e 42 DAA todos os tratamentos promoveram controle adequado para *B. pilosa*. De um modo geral o herbicida Liberty em aplicação sequencial e na maior dose (3,5/3,5 L.ha^{-1}), se destacou como o melhor tratamento, mas o produto em aplicação sequencial na menor dose e a dose de 3,5 L.ha^{-1} em aplicação única mostrou controle superior a 91% aos 42 DAA. Em comparação a combinação de Classic + Podium EW, exceto pelo Liberty em aplicação isolada e na menor dose (2,0 L.ha^{-1}), os demais tratamentos mostraram controle superior.

Tabela 3 - Avaliação visual de controle (%) para *Bidens pilosa, Lolium multiflorum* e *Conyza bonariensis* aos 7, 14, 28 e 42 dias após a primeira aplicação (DAA) dos tratamentos na soja. Ponta Grossa - PR. 2010/11.

Nome comercial	Dose (pc)[1]	Época[2]	7 DAA	14 DAA	28 DAA	42 DAA
				Bidens pilosa		
1. Testemunha	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Classic+Podium	80 g+1,0L	V3	81,0 ab	84,3 bc	87,5 cd	84,8 c
3. Liberty[3]	2,0 L	V3	76,3 bc	84,3 bc	86,3 d	83,8 c
4. Liberty	3,5 L	V3	83,3 ab	92,5 a	92,0 bc	91,3 b
5. Liberty/Liberty	2,0/2,0 L	V3	72,5 c	83,0 c	94,5 b	94,3 ab
6. Liberty/Liberty	3,5/3,5 L	V3/V6	85,0 a	90,8 ab	99,5 a	98,8 a
C.V. (%)	---	----	4,5	3,7	2,2	2,2
				Lolium multiflorum		
1. Testemunha	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Classic+Podium	80 g+1,0L	V3	76,3 a	96,3 a	95,8 a	93,8 b
3. Liberty[3]	2,0 L	V3	66,3 bc	86,3 c	88,3 b	87,5 c
4. Liberty	3,5 L	V3	73,8 ab	92,3 b	95,5 a	93,3 b
5. Liberty/Liberty	2,0/2,0 L	V3	62,5 c	84,3 c	92,0 ab	93,0 b
6. Liberty/Liberty	3,5/3,5 L	V3/V6	73,0 ab	93,8 ab	97,0 a	98,0 a
C.V. (%)	---	----	6,0	1,6	2,6	1,6
				Conyza bonariensis		
1. Testemunha	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Classic+Podium	80 g+1,0L	V3	53,8 b	81,3 c	83,0 c	83,5 d
3. Liberty[3]	2,0 L	V3	66,3 a	86,8 abc	86,8 c	88,3 c
4. Liberty	3,5 L	V3	71,3 a	91,3 ab	94,3 b	96,5 ab
5. Liberty/Liberty	2,0/2,0 L	V3	65,0 a	85,5 bc	92,3 b	95,5 b
6. Liberty/Liberty	3,5/3,5 L	V3/V6	73,0 a	92,0 a	99,0 a	99,3 a
C.V. (%)	---	----	6,3	3,1	2,2	1,3

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey (p<5%); [1]Dose do produto comercial por hectare; [2]Éstádio da soja na época da aplicação dos tratamentos; [3]Tratamentos 3 a 6 foram adicionados de 0,5 L.ha^{-1} de Aureo.

Para *Lolium multiflorum*, a partir de 14 DAA o Classic + Podium EW e o Liberty em aplicação sequencial ou única e em todas as doses utilizadas promoveram controle superior a 80% (Tabela 3). Em comparação a Classic + Podium EW, o Liberty na dose de 2,00 L.ha^{-1}

em aplicação única mostrou controle inferior e na dose de 3,5 L.ha^{-1} e nas aplicações sequenciais o Liberty promoveu controle igual ou superior aos 42 DAA. Para *Conyza bonariensis*, o Liberty em aplicação sequencial ou única e em todas as doses utilizadas mostrou controle superior a 83% nas avaliações realizadas aos 14, 28 e 42 DAA (Tabela 3). O tratamento com Classic e Podium EW mostrou controle adequado nas avaliações realizadas aos 14, 28 e 42 DAA, e aos 42 DAA esse controle foi inferior a todos os tratamentos com Liberty. A produtividade (Tabela 4) foi superior para os tratamentos com herbicidas em relação à testemunha, mas entre os herbicidas a produtividade foi similar. Em relação à fitotoxicidade (Tabela 4), não foram observadas alterações no crescimento e na coloração das plantas de soja que pudessem ser atribuídos aos herbicidas utilizados, indicando seletividade à cultura e que o Evento em estudo é seletivo ao glufosinato.

Tabela 4 - Produtividade de grãos (kg.ha^{-1}) e fitotoxicidade dos tratamentos de controle de plantas daninhas aplicados na soja. Ponta Grossa - PR. 2010/11.

Nome comercial	Dose (pc)[1]	Época[2]	Produtividade (kg.ha^{-1})	Fitotoxicidade (%) 7DAA[3]	14DAA	21DAA	28DAA
1. Testemunha	---	---	1.498 b	0	0	0	0
2. Classic+PodiumEW	80 g + 1,0 L	V3	3.134 a	0	0	0	0
3. Liberty[4]	2,0 L	V3	3.071 a	0	0	0	0
4. Liberty	3,5 L	V3	3.275 a	0	0	0	0
5. Liberty / Liberty	2,0 / 2,0 L	V3	3.472 a	0	0	0	0
6. Liberty **/** Liberty	3,5 **/** 3,5 L	V3 / V6	3.394 a	0	0	0	0
C.V. (%)	---	----	6,1	---	---	---	---

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey (p<5%); [1]Dose do produto comercial por hectare; [2]Éstádio da soja na época da aplicação dos tratamentos; [3]Dias após a primeira aplicação dos tratamentos; [4]Tratamentos 3 a 6 foram adicionados de 0,5 L.ha^{-1} de Aureo; C.V. = coeficiente de variação.

CONCLUSÕES

O herbicida Liberty® nas doses de 2,0 e 3,5 L.ha^{-1} em aplicação única e nas doses de 2,0**/**2,0 e 3,5/3,5 L.ha^{-1} em aplicação sequencial e a combinação de Classic + Podium EW promoveram controle eficiente para *Bidens pilosa*, *Lolium multiflorum* e *Coniza bonariensis*, sem apresentar sintomas de fitotoxicidade nas plantas de soja, indicando seletividade desses à cultura e seletividade do Evento LLA5547-127 ao glufosinato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RITTER, R.L.; MENBERE, H. Weed Management Systems Utilizing Glufosinate-Resistant Corn (*Zea mays*) and Soybean (*Glycine max*). **Weed Technology**, v.15, p.89–94, 2001.

GREEN, J.M.; OWEN, M.D.K. Herbicide-Resistant Crops: Utilities and Limitations for Herbicide-Resistant Weed Management. **J. Agric. Food Chem.**, n.59, p.5819–5829, 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO DE *Trema micrantha*

MARTINS, P. F. R. B. (Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande – MS – martins.pfrb@gmail.com), MULLER, J. A. I. (Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande – MS – jeh_css@hotmail.com), FONTOURA, F. M. (Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande – MS – ferpa701@gmail.com), RIBEIRO, J. W. F. Anhanguera-Uniderp, Campo Grande – MS – jhou-@hotmail.com) OLIVEIRA, A. K. M. (Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande – MS – ademir.kleber@uniderp.edu.br), MATIAS, R. (Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande – MS – rosematias@uniderp.edu.br)

RESUMO: *Trema micrantha* é uma espécie tóxica, e é utilizada em programas de recuperação de áreas pela sua resistência a solos ácidos. A alelopatia é a interação de plantas com outras através da liberação de compostos químicos no ambiente, que pode afetar de maneira positiva ou negativa. O presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial alelopático do extrato hidroetanólico de *T. micrantha* sobre sementes de alface. O material foi coletado, seco e sofreu extração por etanol. Foi realizada análise dos metabólitos secundários presentes no extrato alcoólico. O extrato foi então concentrado e resuspendido em álcool 20%. Doses de 160, 80, 40, 20 e 10 µg/mL foram testadas. Testes de germinação e desenvolvimento inicial foram realizados, avaliando-se a porcentagem de germinação, IVG, TMG e comprimento de caulículo e radícula. O extrato hidroetanólico causou efeito alelopático sobre alface em todos os parâmetros, exceto porcentagem de germinação.

Palavras-chave: alelopatia, crindiúva, metabólitos secundários

INTRODUÇÃO

A crindiúva (*Trema micrantha*) é uma espécie pertencente à família Cannabaceae, família que possui espécies utilizadas como medicinais (SOUZA; LORENZI, 2008). É uma planta arbórea, atingindo 2-4 metros de altura, é nativa do Brasil e é considerada planta daninha (LORENZI, 2008). Por ser resistente à acidez do solo e responsiva ao fósforo, tem potencial de uso em programas de recuperação de áreas degradadas (NÓBREGA et al., 2010). No Mato Grosso do Sul é uma das espécies citadas para recomposição de áreas degradas do Pantanal (POTT, 2007).

Na região de Dourados – MS é conhecida como candiuba (ARRUDA; DANIEL, 2007), e no pantanal sulmatogrossense como cambriúva ou piriquiteira, sendo considerada uma planta apícola e indicada para a recomposiçao da mata ciliar na região. (BATTILANI; SCREMIN-DIAS; SOUZA, 2005; DANIEL; ARRUDA, 2007).

Trabalhos com a espécie indicaram a presença de triterpenoides, flavonoides, paprazina, e trematoxina (MATOS et al., 2011). Um estudo com *T. orientalis*, identificou xantonas, iridóides, cumarinas, triterpenos e ácidos hidrobenzóicos nas raízes (TCHAMO, 2001).

Esses produtos podem ser sintetizados em diferentes órgãos da planta e pertencem a diversos grupos químicos, e que podem afetar o ambiente em que se encontram, pela liberação dos mesmos (RICE, 1984; ERASMO et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2009). Segundo Souza Filho et al. (2009) a alelopatia é o "efeito direto e/ou indireto de determinada planta sobre outras em sua vizinhança, via produção de substâncias químicas para o ambiente".

O estudo da alelopatia é de muita importância atualmente. Novos herbicidas podem ser sintetizados em função dos compostos isolados de uma planta, como é o caso do mesotrione, derivado de *Calistemon citrinus* (COLQHOUN, 2006). Um dos métodos de estudar o potencial alelopático é o uso de extratos vegetais (SILVA et al., 2009).

Portanto, o objetivo neste trabalho foi analisar o potencial alelopático de *T. micrantha* valendo-se do extrato hidroetanólico sobre a germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de alface.

MATERIAL E MÉTODOS

As folhas foram coletadas na Estância Arco Íris, situada em Campo Grande – MS (coordenada: 20°24'36.35"S; 54°43'54.21"O) em outubro de 2011. O material foi encaminhado à Universidade Anhanguera-Uniderp, seco em estufa circuladora de ar a 40°C e triturado em moinho tipo Wiley.

O material vegetal triturado foi então submetido à extração com etanol (maceração) diariamente, sendo aplicado também 2 horas de banho de ultrassom. A extração ocorreu por sete dias, o solvente foi evaporado e o extrato bruto etanólico foi diluído (20%) e submetido a analise fitoquímica seguindo metodologia adaptada de Matos (1997), Costa (2002) e Wagner & Bladt (2009). O índice afrosimétrico foi conforme Matos (1997) e Simões (2004).

Paralelamente, 0,1g de extrato bruto etanólico foi resuspendido em 2,5µL de DMSO, 5µL de tampão citrato, e completando-se 100ml com álcool 20%, obtendo-se a solução hidroetanólica estoque. As concentrações utilizadas no experimento foram feitas pela diluição da solução estoque, nas concentrações de 160, 80, 40, 20 e 10µg/mL de extrato por tratamento. A testemunha foi um tratamento utilizando apenas álcool 20% com DMSO e solução tampão.

Foram realizados os testes de germinação e desenvolvimento inicial de alface (*Lactuca sativa* cv. Mônica) frente ao extrato nas diferentes concentrações, em câmara de germinação tipo BOD, à temperatura de 20°C em caixas plásticas com papel germitest como

substrato. Os extratos foram aplicados e secos à temperatura ambiente para remoção do etanol, que pode causar a morte das sementes, portanto mascarando os efeitos reais.

O teste de germinação foi realizado com quatro repetições de 25 sementes por caixa, sendo avaliado após sete dias; considerou-se semente germinada aquelas que apresentaram protrusão radicular com 2mm. As variáveis analisadas foram: porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG), calculados conforme as fórmulas apresentadas em Rollwagen & Carvalho (2011).

O teste de desenvolvimento inicial foi realizado com 10 plântulas pré-germinadas por 2 dias, que depois foram transferidas para caixas com substrato tratado. Após 10 dias, foram medidos os comprimentos de raiz e caule.

O delineamento foi o inteiramente casualizado, sendo que os dados foram analisados por ANOVA, e realizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade quando houve diferença entre os tratamentos através do programa Bioestat 5.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os metabólitos secundários encontrados nas folhas de *T. micrantha* foram: compostos fenólicos, taninos, flavonóides, cumarinas, alcaloides, e antraquinonas. Os testes para glicosídeos cianogênicos, esteroides/triterpenos e antocianinas foram negativos. De acordo com dados apresentados por Alves et al. (2011), os compostos presenciados nos testes são de classes comumente associadas a efeitos alelopáticos.

Os resultados obtidos nos bioensaios foram agrupados na tabela 1.

Tabela 1. Resultados dos testes realizados com doses do extrato hidroetanólico de *T. micrantha* em sementes/plântulas de alface.

Tratamento	%G	IVG	TMG	Caulículo (mm)	Radícula (mm)
T0	89,3a	16,03a	1,51a	14,53a	9,54b
T10	86,7a	6,52b	3,79bc	2,98d	20,28a
T20	84,0a	6,58b	3,40b	7,06c	11,39b
T40	72,0a	4,65bc	4,26bc	7,93bc	10,52b
T80	73,3a	4,65bc	4,05bc	9,80b	9,76b
T160	62,7a	3,10c	5,15c	6,24c	9,76b

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Os dados obtidos indicam que as doses analisadas não apresentaram influência sobre a germinação das sementes de alface. Porém, todas as doses diminuíram o IVG (menor vigor germinativo), e consequentemente, aumentaram o TMG das sementes. Plantas germinando mais lentamente podem apresentar porte reduzido, portanto menos competitivas e mais suscetíveis a efeitos externos (GATTI; PEREZ; FERREIRA, 2007).

O desenvolvimento do caule foi afetado negativamente em todas as concentrações aplicadas. Na raiz, houve estimulo ao desenvolvimento na concentração de 10µg/mL, sendo

que as demais concentrações não diferiram da testemunha. Segundo Ferreira & Aquila (2000), o crescimento de plântulas é mais sensível à presença de aleloquímicos que a germinação de sementes.

Lohdi & Rice (1975), trabalhando com *Celtis laevigata*, espécie da mesma família, encontraram que compostos fenólicos liberados no solo e pela exsudação influenciaram negativamente na germinação e no peso seco de espécies de Poaceae. Csiszár (2009) avaliou o extrato de *C. occidentalis*, concluindo que seu extrato possuía atividade alelopática a 5% no crescimento inicial de mostarda.

CONCLUSÃO

O extrato etanólico de *T. micrantha* possui metabólitos secundários considerados alelopáticos, e as doses avaliadas do extrato hidroalcoólico dele derivado possuem atividade alelopática frente a sementes e plântulas de alface.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. O. et al. Levantamento etnobotânico e caracterização de plantas medicinais em fragmentos florestais de Dourados-MS. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.2. p.651-658. 2008.

ALVES, L. L. et al. Atividade alelopática de extratos aquosos de plantas medicinais na germinação de *Lactuca sativa* L. e *Bidens pilosa* L. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.13, n.3, p.328-336, 2011.

BATTILANI, J; L.; SCREMIN-DIAS, E.; SOUZA, A. L. T. Fitossociologia de um trecho da mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, n.3, p.597-608, 2005.

BRITO, M. R.; SENNA-VALE, L. Plantas medicinais utilizadas na comunidade caiçara da Praia do Sono, Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.25, n.2, p.363-372. 2011.

COLQUHON, J. B. Allelopathy in weeds and crops: myths and facts. In: 2006 Wisconsin Fertilizer, Aglime & Pest Management Conference. **Proceedings…** Wisconsin: v.45, p.318-320, 2006. Disponível em: www.soils.wisc.edu/extension/wcmc/2006/pap/Colquhoun2.pdf.

COSTA, A. F. **Farmacognosia**. 5 ed. v.2. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 2002. 1117p.

CSISZÁR, A. Allelopathic Effects of Invasive Woody Plant Species in Hungary. **Acta Silvatica & Lignaria Hungarica**, v.5, p.9-17. 2009.

DANIEL; L; ARRUDA, O. Florística e diversidade em um fragmento de floresta estacional semidecidual aluvial em Dourados, MS. **Floresta**, Curitiba, v. 37, n. 2, p. 189-199, 2007.

ERASMO, E. A. L. et al. Potencial de espécies utilizadas como adubo verde no manejo integrado de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.22, n.3, p.337-342, 2004.

FERREIRA, A. G. & AQUILA, M. E. A. Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, Suplemento, p.175-204. 2000.

GAVA, A. et al. Intoxicação por *Trema micrantha* (Ulmaceae) em caprinos no Estado de Santa Catarina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.3, p.191-194. 2010.

GATTI, A. B.; PEREZ, S. C. J. G. A.; FERREIRA, A. G. Avaliação da atividade alelopática de extratos aquosos de folhas de espécies de Cerrado. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n.2, p.174-176, 2007.

LOHDI, M. A. K.; RICE, E. L. Allelopathic effects of *Celtis laevigata*. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, v.98, n.2, p.83-89. 1975.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil – terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 672p.

MATOS, F. J. A. et al. **Plantas tóxicas – estudo de fitotoxicologia química de plantas brasileiras**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2011. 256p.

MATOS, J. F. A. **Introdução a fitoquímica experimental.** 2 ed. Fortaleza: UFC, 1997. 141p.

NÓBREGA, R. S. A. et al. Substratos para o crescimento de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blumes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n.3, pp. 392-397 2010.

OLIVEIRA, A. K. et al. Alelopatia em extratos de frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart. - Rhamnaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v.23, n.4, p.1186-1189, 2009.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2 ed. New York : Academic Press, 1984. 422p.

ROLLWAGEN, D. G. L,; CARVALHO, R. I. N. Qualidade fisiológica de sementes de camomila [*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert] após envelhecimento acelerado e estresse salino. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.13, n.2, p.139-145, 2011.

SILVA, H. L. et al. Determinação de espécie indicadora e comparação de girassol quanto ao potencial alelopático. **Planta Daninha**, Londrina : v.27, n.4, p.655-663, 2009.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre: Editora UFRGS/ UFSC, p.519-535, 2004.

SOUZA FILHO, A. P. S. et al. Análise comparativa do potencial alelopático do extrato hidroalcoólico e do óleo essencial de folhas de cipó-d'alho (Bignoniaceae). **Planta Daninha**, v.27, n.4, p.647-653, 2009.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática – guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas, baseado em APG II**. 2 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 704p.

TCHAMO, D. N. et al. Xanthones and other constituents of *Trema orientalis*. **Pharmaceutical Biology**, v.39, n.3, p.202-205, 2001.

WAGNER, H.; BLADT, S. **Plant drug analysis - a thin layer chromatography atlas**. Berlin: Springer. 2009. 384p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

RESISTÊNCIA DE *Raphanus raphanistrum* L. AO HERBICIDA METSULFUROM METIL

COSTA, L. O. (Aluno do mestrado, Bolsista CAPES II, FAMV- UPF, Passo Fundo/RS - leandro.jari@gmail.com), RIZZARDI, M. A. (Professor Titular da FAMV- UPF, Passo Fundo/RS - rizzardi@upf.br), GALVAN, J. (Aluno do doutorado, Bolsista UPF, FAMV- UPF, Passo Fundo/RS - galvan.j@gmail.com).

RESUMO: A resistência de *Raphanus raphanistrum* aos herbicidas inibidores de acetolactato sintetase (ALS), resulta em controle ineficiente dessa planta daninha, o que afeta negativamente a produção das culturas de inverno. No Brasil há relatos de *R. sativus* resistente aos inibidores de ALS. Na Austrália a espécie *raphanistrum* apresenta resistência múltipla a quatro mecanismos de ação. O objetivo desse trabalho foi documentar a resistência de biótipos de *Raphanus raphanistrum* ao herbicida metsulfurom metil, inibidor de ALS. Para isso, foi conduzido experimento em casa de vegetação em Passo Fundo-RS, com três biótipos, dois suspeitos de resistência e um suscetível, que foram submetidos a doses crescente (0 D; 0,25 D; 0,5 D; 1 D; 2 D; 4 D e 6 D g i.a. ha^{-1}, onde D = dose recomendada para controle da espécie) do herbicida metsulfurom metil. Avaliou-se o controle visual e redução de matéria seca aos 14 e 35 dias após aplicação por meio de curva dose-resposta. Foi confirmada a resistência, dos biótipos suspeitos, ao metsulfurom metil.

Palavras-chave: Acetolactato sintase, fator de resistência, redução de matéria seca

INTRODUÇÃO

O nabo silvestre ou nabiça (*Raphanus* spp.) é uma planta daninha de grande importância agrícola, principalmente em culturas de inverno. Além de competir por luz e nutrientes, também apresenta ameaça às áreas em que é semeado o trigo, pela suspeita de ocorrência de plantas resistentes aos herbicidas inibidores de acetolactato sintase (ALS).

O gênero *Raphanus* pertence a família Brasicaceae e contempla as espécies *Raphanus sativus* L. e *Raphanus raphanistrum* L. Para Kissmann (1999) existem dificuldades para diferenciação entre essas duas espécies, onde os pontos chave para

identificá-las, que são: *R. raphanistrum*- apresenta frutos com notável estrangulamento entre os alojamento das sementes; flores geralmente amarelas. *R. sativus*- frutos atenuados para a parte apical, com estrangulamento pouco notável, ou quase ausente, entre o alojamento das sementes; flores lilases, violáceas ou brancas.

No Brasil somente existe relatos de resistência, aos herbicidas inibidores de ALS, para a espécie *R. sativus* (THEISEN, 2001), não havendo para *R. raphanistrum*. Na Austrália, *R. raphanistrum* apresenta resistência múltipla a quatro mecanismos de ação de herbicidas, os quais são: inibidores de ALS, mimetizadores de auxina, inibidores da síntese de carotenóides e inibidores de fotossistema II (WALSH et al., 2008).

A Weed Science Society of America (WSSA) definiu resistência de plantas daninhas a herbicidas como "a habilidade de uma planta sobreviver e reproduzir, após exposição a uma dose de herbicida normalmente letal para o biótipo suscetível da planta" (WEED SCIENCE, 2012). Para documentar a resistência de um determinado biótipo, o mais recomendado é o experimento de curva dose- resposta, sob condições controladas, utilizando plantas inteiras. Com isso, o objetivo desse experimento foi documentar a resistência de biótipos de *Raphanus raphanistrum* ao herbicida metsulfurom metil, inibidor de acetolactato sintase (ALS).

MATERIAL E MÉTODOS

Conduziu-se um experimento em casa de vegetação da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo (FAMV-UPF), em Passo Fundo-RS. As unidades experimentais consistiram de vasos plásticos com capacidade volumétrica de 2.5 L.

Coletaram-se duas amostras de sementes do nabo, suspeitos de resistência aos herbicidas inibidores de ALS no município de Cafelândia-PR em 2009. Para testemunha controle coletou-se semente de nabo suscetível na área experimental da FAMV-UPF, onde não havia pressão de seleção com herbicidas inibidores de ALS. A esses biótipos denominou-se: Biótipo 1 e Biótipo 2, Suspeito de resistência e Biótipo 3, suscetível. Em março de 2012 semeou-se sementes desses biótipos e manteve-se seis plantas por vaso. Quando no estádio de desenvolvimento de quatro a cinco folhas, aplicou-se o herbicida com pulverizador costal de precisão, pontas jato plano XR 11002 e volume de aplicação de 200 L ha^{-1}. Utilizaram-se doses crescente do herbicida metsulfurom metil com base na dose recomendada para controle do nabo (2,4 g i.a. ha^{-1}), denominada D. Os níveis do fator dose foram: 0 D; 0,25 D; 0,5 D; 1 D; 2 D; 4 D e 6 D g i.a. ha^{-1}. Seguiu-se este esquema para os três biótipos. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições.

Avaliou-se visualmente o controle aos 14 e 35 dias após aplicação (DAA) do herbicida, com base em escala percentual, em que a nota zero correspondeu a nenhum efeito de controle e a nota 100 significou morte completa das plantas. Realizou-se avaliação da matéria seca (MS) retirando-se três plantas por vaso aos 14 DAA e mais três plantas aos 35 DAA e, posteriormente, secadas a 65 °C até peso constante. Os resultados de controle e redução de MS foram inicialmente submetidos à análise de variância e quando significativos, empregou-se regressão, utilizando modelos não lineares de ajuste da curva de dose-resposta. Para o ajuste da curva dos dados de controle visual, utilizou-se o modelo log-logistico:

$$y = a + \frac{b}{\left[1 + \left(\frac{x}{c}\right)^{d}\right]}$$

em que *y* = porcentagem de controle; *x* = dose do herbicida em g i.a. ha^{-1}; e *a*, *b*, *c* e *d* = coeficientes da curva, de modo que *a* é o limite inferior da curva, *b* é a diferença entre o ponto máximo e o mínimo da curva, *c* é a dose que proporciona 50% de resposta da variável dependente e *d* é a declividade da curva ao redor de *c*.

Os dados de MS foram corrigidos para valores percentuais, partindo-se do princípio de que as parcelas que permaneceram sem aplicação de herbicida possuem 100% de MS e as demais possuem percentuais desta biomassa, em consequência da redução imposta pelo produto. Para o ajuste da curva de redução de MS, utilizou-se o modelo exponencial duplo:

$$\boldsymbol{Y = ae^{-bx} + ce^{-dx}}$$

onde *y* = % de controle da parcela não tratada, *x* é a dose do herbicida (g i.a. ha^{-1}), *a* + *c* é a intercepção (% de controle da parcela não tratada), b e d quantificam a inclinação da curva.

Após calculou-se a dose necessária para reduzir a MS da parte aérea em 50 % em relação as plantas não tratadas(GR_{50}). De posse dos valores da GR_{50}, obtém-se o fator de resistência (F), que corresponde à razão entre a GR_{50} do biótipo resistente e a GR_{50} do biótipo suscetível. O fator F (F=R/S) expressa o número de vezes em que a dose necessária para controlar 50% do biótipo resistente é superior à dose que controla 50% do biótipo suscetível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância demonstrou significância em todas as variáveis analisadas. Houve interação significativa dos fatores biótipos e doses, excetuando-se apenas na variável MS aos 14 DAA. Não houve diferença significativa de controle, redução de MS e doses, entre biótipos 1 e 2 aos 14 e 45 DAA. Para controle, o biótipo 3 diferiu

significativamente entre doses aos 35 DAA. A dose 2,4 g i.a ha^{-1} já controlou mais de 80 %, sendo que as doses acima desta controlaram 100 % (Figura 1). Para os biótipos 1 e 2 não foi possível o ajuste da regressão, pois o controle foi igual a zero em todas as doses em estudo.

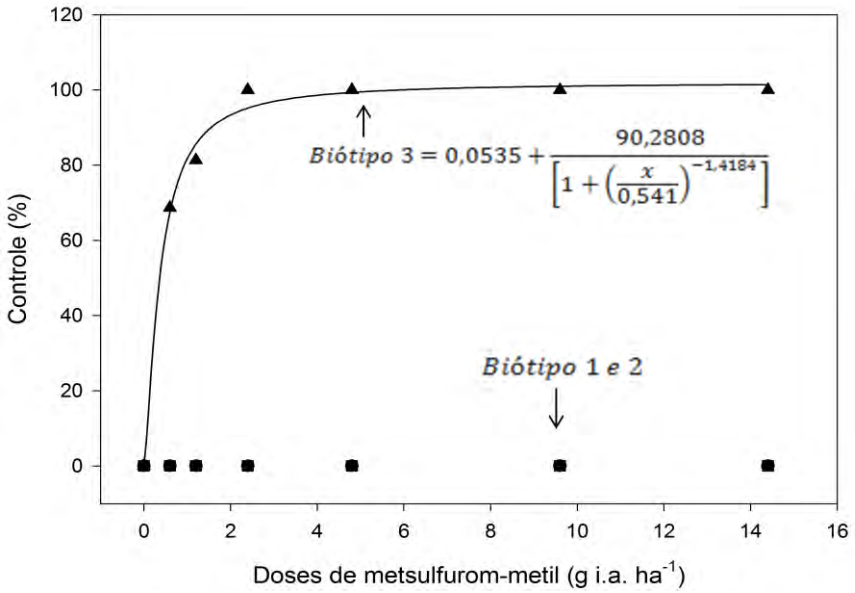


Figura 1. Curva dose-resposta ao metsulfurom metil para controle visual dos biótipos 1, 2 e 3, aos 35 DAA

Os biótipos 1 e 2, praticamente não apresentaram redução de MS em resposta ao metsulfurom metil, não havendo diferença entre eles, demonstrando elevado grau de resistência. Já o biótipo 3 na dose mais baixa apresentou mais de 80% de redução de MS, assegurando que este biótipo é suscetível ao herbicida em estudo (Figura 2).

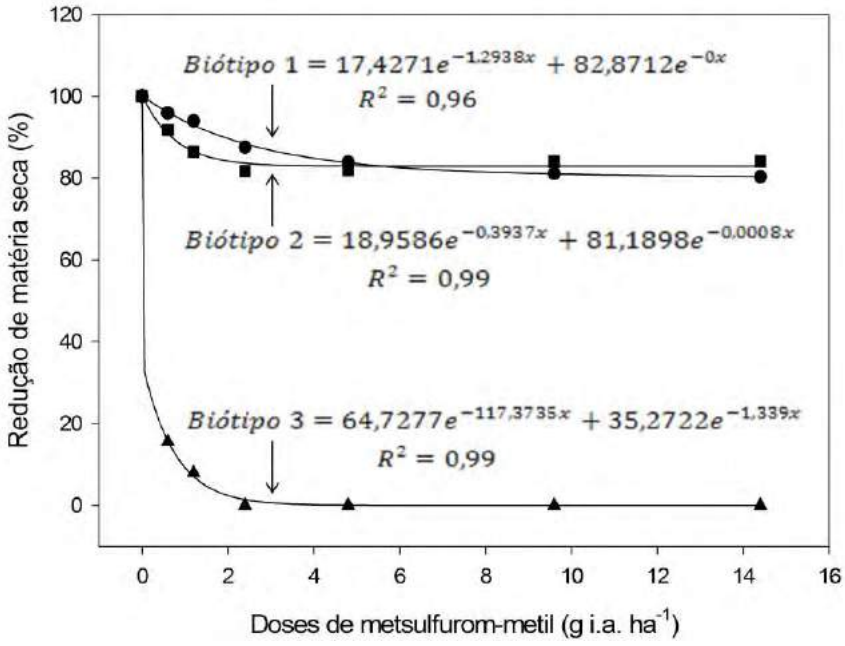


Figura 2. Curva dose-resposta ao metsulfurom metil para redução de MS dos biótipos 1, 2 e 3, aos 35 DAA

O cálculo da GR_{50} em relação à redução de MS realizou-se através do ajuste da equação utilizando o modelo exponencial duplo, onde foi possível mensurar o fator de resistência (Tabela 1). O fator de resistência ou fator F (F=R/S) expressa o número de vezes em que a dose necessária para controlar 50 % do biótipo resistente é superior à dose que controla 50 % do biótipo suscetível.

Tabela 1. Parâmetros da equação, GR_{50} e fator F para biótipos de *R. raphanistrum*, em resposta ao metsulfurom metil em relação a MS aos 35 DAA

Biótipos	Parâmetros da Equação						
	Controle (%)	a	b	c	d	GR_{50}	Fator F
1	50	64,73	117,37	35,27	1,34	0,012	-
2	17	17,43	1,29	82,87	0	14,4	1171
3	19	18,96	0,3937	81,19	0,0008	14,4	1171

Não obteve-se o controle de 50 % dos biótipos 1 e 2, mas utilizou-se a dose mais alta como parâmetro para calcular o fator F (14,4 g i.a. ha^{-1}), sendo este valor maior que 1171. Valor este é 117 vezes maior que 10, o que caracteriza os biótipos 1 e 2 como resistentes ao metsulfurom metil. Quando o fator F for ≥ 10, caracteriza-se a resistência da planta daninha (BECKIE et al.,2012).

CONCLUSÃO

Os biótipos 1 e 2 de *R. raphanistrum* são resistentes ao herbicida metsulfurom metil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECKIE, H. J.; WARWICK, S. I.; SAUDER, C. A. Acetolactate Synthase (ALS) Inhibitor-Resistant Wild Buckwheat (*Polygonum convolvulus*) in Alberta. **Weed Technology**, v. 26, p.156-160, 2012.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** Tomo II, 2 ed. São Paulo: Basf Brasileira, 978 p., 1999.

THEISEN, G. **Group B/2 resistant raddish (*Raphanus sativus*).** 2001. Disponível em: http://www.weedscience.org/Case/Case.asp?ResistID=5201. Acesso em: 22 abr. 2012.

WALSH, M. J.; MAGUIRE, N.; POWLES, S. B. Combined effects of wheat competition and 2,4-D amine on phenoxy herbicide resistant *Raphanus raphanistrum* populations. **Weed Research**, v. 49, p. 316–325, 2008.

WEED SCIENCE. **International survey of herbicide resistant weeds.** Disponível em: http://www.weedscience.org/resgroups/Detect%20Resistance.pdf. Acesso em: 20 de abr. 2012.

EFEITO DE IMAZAPIC E IMAZAPIR EM DIFERENTES CONCENTRAÇOES NA PILOSIDADE FOLIAR DA CULTURA DE MILHO.

VALENTE, T. de O., ANDREOLI, C.A., VALENTE,T.R. , ALBANEZ, T. E. de S.

RESUMO

Neste trabalho foi avaliado o efeito residual no solo dos herbicidas Onduty (Imazapic 52,5 g/kg + Imazapir 17,5 g/kg) e Soyvance (Imazapic 17,5 g/kg + Imazapir 52,5 g/kg) ambos em duas dosagens de 100g/ha e 200g/ha. Foi utilizada uma única época de aplicação dos quatros tratamentos com herbicidas, além da testemunha e feita semeadura da cultura 30 dias após aplicações dos tratamentos. As avaliações foram feitas em três épocas durante o crescimento da cultura de milho. Avaliou-se a pilosidade foliar aos 49, 65 e 80 dias após aplicação do herbicida. Utilizou-se uma testemunha sem herbicida para observação do crescimento dos pelos normais das folhas comparando-os com os anormais das plantas intoxicadas pelo herbicida. Os resultados obtidos neste estudo apresentaram efeitos residuais de ambos herbicidas utilizados, em destaque para o Soyvance com efeitos mais nítidos de deformação e redução do tamanho da pilosidade foliar.

Palavras-chave : Efeito residual, Onduty, Soyvance, Digilab.

INTRODUÇÃO

A utilização de herbicidas para o controle de plantas daninhas é hoje o método mais eficiente e econômico, especialmente em grandes áreas. A permanência dos herbicidas residuais ocorre a partir de seus efeitos sobre os processos de transformação e transferência das moléculas dos herbicidas para o solo, como adsorção, lixiviação e degradação biológica, sendo muito afetado pelo pH, teores de argila e matéria orgânica do solo. Quando as condições de adsorção do herbicida são favorecidas, ocorre uma queda na sua atividade e mobilidade. Os fatores climáticos também são de grande influência na persistência dos produtos.

Os herbicidas imazapyr e imazapic pertencem ao grupo das imidazolinonas e são persistentes principalmente em solos ácidos, tendo meia vida de 60 a 90 dias (Rodrigues & Almeida, 2005).

Os herbicidas deste grupo químico inibem a síntese da enzima acetolactato sintase (ALS), impedindo a síntese dos aminoácidos valina, leucina e isoleucina,

essenciais para as plantas (Rodrigues & Almeida, 2005). A paralização na síntese dos aminoácidos leva a uma interrupção na divisão celular e paralização do crescimento (Kissmann, 2003).

Com uso do Soyvance no milho, a quantidade de herbicida necessária é menor para livrar as lavouras de plantas daninhas, já que as imidazolinonas têm efeito residual. Também serve para controlar tanto as plantas que já brotaram como também as plantas que ainda não germinaram.

O herbicida Onduty, mistura formulada de imazapic e imazapyr (52,5+17,5 g i.a./kg), em mistura formulada, é recomendado nas aplicações em pós-emergência para controle de plantas daninhas de folhas largas, folhas estreitas e ciperáceas que infestam as lavouras de milho tolerante a esses produtos.

O uso de tecnologia para a avaliação de sintomas nas plantas é de grande importância para o acompanhamento dos modos de ação dos herbicidas, pois são mais precisos para concretizar a seletividade dos herbicidas a cada tipo de cultura, sendo ela resistente ou susceptível ao modo de ação. O uso de digilab na identificação dos sintomas causados por herbicidas pode evidenciar as características de fitotoxicidade das lesões ocasionadas pelos herbicidas sem dúvidas com aquelas típicas de deficiências nutricionais ou sintomas causados por patógenos.

Com um microscópio digital, capaz de aumentar a imagem em até 200 vezes, o equipamento traz um software exclusivo da BASF com um vasto banco de dados e imagens das principais doenças, porém, o objetivo deste trabalho foi avaliar o poder residual dos herbicidas Soyvance e Onduty aplicado em pré-emergência no solo, e o efeito que estes herbicidas efetuaram na cultura do milho.

METODOLOGIA

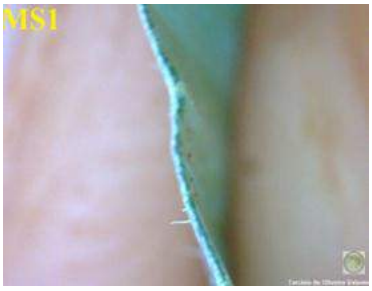
No experimento foram utilizados os herbicidas Onduty (Imazapic 52,5 g/kg + Imazapir 17,5 g/kg) e Soyvance (Imazapic 17,5 g/kg + Imazapir 52,5 g/kg) aplicados ao solo, para a avaliação dos sintomas residuais nas plantas, onde foi realizado um estudo do poder residual e a tolerância ou susceptibilidade da cultura a estes produtos em três estádios de crescimento do milho. A área foi inicialmente dessecada com glyfosate para eliminar a cobertura natural e posteriormente, trinta dias antes da semeadura do milho foi feita a aplicação de Onduty, (Imazapic 52,5 g/kg + Imazapir 17,5 g/kg) e Soyvance (Imazapic 17,5 g/kg + Imazapir 52,5 g/kg) nas doses de 100g/ha e 200g/ha, aplicado com um pulverizador costal manual com cilindro pressurizado de CO_2 com a barra de 3 m, como bico tipo leque 110:02, utilizando uma vazão de 160l/ha. Utilizou-se cinco linhas de semeadura com espaçamento de 0,5m

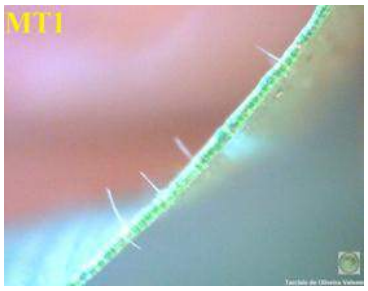
entre linhas, e aplicado cinco tratamentos em faixas perpendiculares à linha de semeadura, em quatro repetições em blocos casualizados. Os tratamentos foram distribuídos na seguinte ordem: Onduty100g/ha, e 200g/ha, Soyvance 100 e 200 g/ha e uma testemunha. Após o desenvolvimento da cultura foram feitas três avaliações em três épocas diferentes, a primeira foi feita com 18 dias após a semeadura, e posteriormente as outras duas avaliações foram feitas quinzenalmente. As avaliações foram feitas com auxilio de uma lupa, chamado de Digilab, acoplado a um microcomputador, desenvolvido pela BASF, que tem a capacidade de aumentar a visualização em até 200 vezes, sendo que essa visualização digitalizada era armazenada na forma de foto para a avaliação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

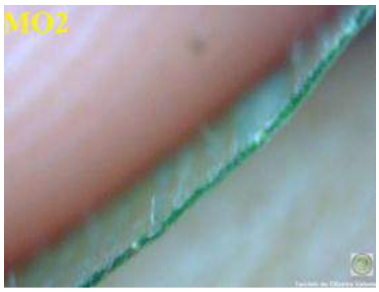
Os resultados foram registrados em fotografias que mostram a intensidade da







pilosidade dispostas no limbo foliar das plantas de milho coletadas em três épocas de avaliação. Ao analisar o efeito residual dos herbicidas Onduty e Soyvance no solo, através da sintomatologia apresentada, foi verificado a presença, o tamanho e a intensidade de pelos na superfície foliar da região ventral e dorsal das folhas das plantas que receberam o herbicida (MO – milho com Ondut ou MS – milho com



Soyvance) com as folhas das plantas de milho que não receberam o produto, ou seja, a testemunha (MT). Observa-se na Figura



MO1 e MS1, em relação à testemunha (MT1), que a formação da pilosidade foi afetada nas plantas que receberam Ondut ou Soyvance na dose de 100gr/há e com maior intensidade na dose de 200gr/há (MO2 e MS2), aos 49 DAA (dias após a aplicação).

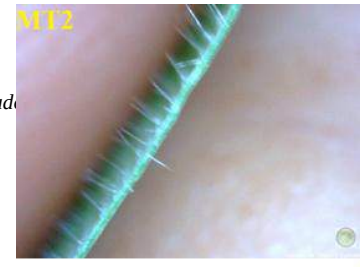
Aos 65 DAA, ao realizar a segunda avaliação, observamos um ligeiro aumento



012, C

egrad



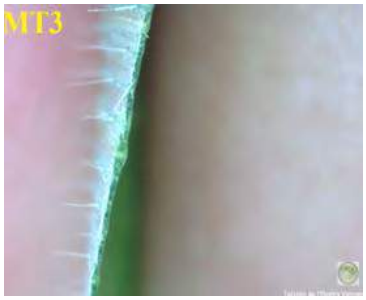


na densidade e no tamanho dos pelos presentes nas folhas das plantas tratadas com Ondut e Soyvance na dose de 100gr/há (MO3 e MS3), estando ainda aquém da normalidade apresentada pela testemunha (MT2) nesta mesma época. Aparentemente, a presença da pilosidade nas folhas tratadas com 200gr de Ondut ou Soyvance (MO4 e MS4) não mostrou muita alteração, possivelmente houve degradação microbiana da molécula deixando seu efeito menos efetivo nas folhas de milho.

Observa-se também que aos 80 DAA, os herbicidas Ondut e Soyvance aplicados nas doses de 100gr/há (MO5 e MS5) ou na dose de 200gr/há (MO6 e MS6)







não manifestaram alteração na densidade ou no tamanho da pilosidade quando analisada com o auxilio do digilab, aumentando em 200 vezes o seu tamanho normal, em relação à testemunha (MT3), analisada na mesma época e com o mesmo dispositivo digital.





CONCLUSÃO

Os herbicidas Onduty e Soyvance ambos nas dosagens de 100 e 200g/ha em relação a testemunha, manifestaram efeito residual visível na formação da pilosidade até aos 65 dias após a aplicação dos herbicidas. A partir dos 65 dias de aplicado Ondut e Soyvance, as folhas das plantas de milho apresentaram melhora na formação da pilosidade sendo que aos 80 dias após as aplicações, os sinais de anormalidade praticamente deixaram de aparecer.

O Digilab mostrou ser uma ferramenta muito útil para observação de sintomas causados por herbicidas, pois, com o aumento do tamanho da imagem pode se notar a presença de pelos com mais nitidez.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

KISSMANN, K.G. Resistência de plantas daninhas a herbicidas. Disponível: http://hrac-br.com.br/Documentos/livro3edicao.pdf Acesso em 20 de Nov.2011

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: Edição dos Autores, 2005. 592 p.

BASF, Disponível em: http://www.basf.com.br/default.asp?id=5389
Acesso em 23 de Nov.2011.

EFEITO DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Crotalaria spectabilis*

Guilherme Braga Pereira Braz (Universidade Estadual de Maringá – UEM. email: guilhermebrag@gmail.com); Rubem Silvério de Oliveira Jr. (UEM); Jamil Constantin (UEM); Alexandre Gemelli (UEM); Eliezer Antonio Gheno (UEM); Hudson Kagueyama Takano (UEM); Ricardo Travasso Raimondi (UEM); Felipe Guilherme Fornazza (UEM); Fabiano Aparecido Rios (UEM)

RESUMO – A *Crotalaria* sp. teve um aumento na sua área de cultivo no Brasil nos últimos anos, principalmente no Cerrado, em função desta leguminosa apresentar características favoráveis ao sistema de produção de grãos nesta região. Entretanto, alguns fatores ainda inviabilizam uma maior expansão no cultivo de crotalária, citando a inexistência de herbicidas registrados para o controle de plantas daninhas nesta espécie. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de herbicidas aplicados em pré-emergência de *C. spectabilis*. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Foram avaliados sete herbicidas aplicados em duas doses, comparados a uma testemunha sem herbicida (15 tratamentos). Avaliou-se a porcentagem de fitointoxicação das plantas de crotalária aos 7 e 14 dias após a emergência (DAE), e estande aos 14 DAE. Os resultados obtidos demonstraram que o amicarbazone e o isoxaflutole não apresentam potencial para serem utilizados em *C. spectabilis*. Os herbicidas S-metolachlor, clomazone, trifloxysulfuron-sodium, imazethapyr, e trifluralina não causaram sintomas elevados de intoxicação, apresentando viabilidade de utilização na cultura da crotalária.
Palavras-chave: adubos verdes, seletividade, crotalária.

INTRODUÇÃO

A adoção de sistemas conservacionistas de manejo do solo como o plantio direto tem-se apresentado como uma alternativa para contribuir com a sustentabilidade econômica e ambiental dos agroecossistemas (Silva et al., 2000), principalmente em solos de extrema fragilidade, como os arenosos, visto que possibilita a manutenção e melhoria nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo.

A qualidade desses atributos propicia condições adequadas para o crescimento e desenvolvimento das plantas, além da manutenção da diversidade de organismos que habitam o solo. Entre as espécies que podem ser empregadas na rotação de culturas estão as pertencentes às famílias Poaceae (gramíneas) e Fabaceae (leguminosas).

A principal vantagem do emprego de espécies leguminosas é a redução na aplicação de nitrogênio via adubo químico (adubação verde), pois essas plantas fixam nitrogênio do ar por meio de simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, ou por meio não simbiótico, com bactérias dos gêneros *Azotobacter* e *Clostridium* aumentando a disponibilidade deste macronutriente no solo.

Entre as leguminosas que são mais utilizadas na rotação de culturas destaca-se as do gênero *Crotalaria* sp., sendo as espécies mais comum a *C. spectabilis*, *C. juncea* e *C. ochroleuca*. A crotalária é um excelente adubo verde que pode suprir, em partes, a necessidade de nitrogênio das culturas que a sucedem, reduzindo as populações de nematóides no solo (Mascarenhas et al., 1994).

Por ser largamente utilizada no sistema de rotação de culturas torna-se necessário tratar a crotalária como espécie semeada viabilizando práticas culturais para assegurar a sua produção. Entre estas práticas está o manejo de plantas daninhas, porém informações referentes à utilização de herbicidas em crotalária ainda são escassas. A falta de herbicidas registrados para o controle de plantas daninhas em crotalária impede uma maior expansão desta cultura, seja em cultivo solteiro ou consorciado, pois em áreas extensas a não utilização do controle químico dificulta o manejo da comunidade infestante, já que o controle por meio de capinas é inviável em larga escala.

Na literatura é possível encontrar alguns trabalhos que demonstram o potencial de utilização de determinados herbicidas nesta cultura, como trifloxysulfuron-sodium e clomazone em pré-emergência, e bentazon, flumioxazin, imazethapyr em pós-emergência (Pires et al., 2003; Sichocki et al., 2010). Diante deste contexto, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar o efeito de herbicidas aplicados em pré-emergência sobre *Crotalaria spectabilis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Centro de Treinamento em Irrigação (CTI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) (23º24'12''S e 51º56'24''W e altitude de 560 m). O período de condução do ensaio foi de 27/03/2012 a 27/04/2012.

O material de solo utilizado foi seco, peneirado e colocado em vasos plásticos com capacidade para 3 dm^3, os quais foram considerados como unidades experimentais. A análise de solo revelou que o solo era de textura argilosa média. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quinze tratamentos e quatro repetições, sendo um destes a testemunha sem aplicação de herbicidas (Tabela 1).

A espécie de crotalária utilizada foi a *Crotalaria spectabilis*. A semeadura da crotalária avaliada foi realizada posicionando as sementes a 1-2 cm de profundidade em cada vaso, sendo distribuídas 15 sementes. Em todas as aplicações foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante à base de CO_2, equipado com barra munida de três pontas tipo jato leque XR-110.02, espaçadas de 50 cm entre si, sob

pressão de 2,0 kgf cm^{-2}. Estas condições de aplicação proporcionaram o equivalente a 200 L ha^{-1} de calda.

As avaliações realizadas foram porcentagem de fitointoxicação aos 7 e 14 dias após a emergência (DAE). Nesta avaliação tomou-se como padrão de comparação (0% de controle) as plantas emergidas na testemunha sem herbicida. Foram consideradas as injúrias visuais e porte destas para atribuir a nota de controle nos tratamentos com presença de herbicida, sendo que 100% correspondeu à morte de todas as plantas presentes na unidade experimental. Além disso, aos 14 DAE foi realizada uma avaliação do número de plantas emergidas.

Após a tabulação dos dados procedeu-se à análise de variância pelo teste F, e quando se verificou efeito significativo para alguma variável-resposta, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação de fitointoxicação realizada aos 7 dias após a emergência das plântulas de crotalária, verifica-se que o tratamento com maior níveis de intoxicação foi o amicarbazone 280 g ha^{-1} (Tabela 1) seguido por este herbicida utilizado em meia dose (140 g ha^{-1}) e o isoxaflutole na dose cheia (60 g ha^{-1}). Nos tratamentos com aplicação do amicarbazone em pré-emergência e com o isoxaflutole (60 g ha^{-1}) foi observado morte de plantas.

O imazethapyr, nas duas doses utilizadas, consistiu no herbicida que causou menor intoxicação inicial nas plântulas de crotalária, sendo que os sintomas não ultrapassaram 10% de fitointoxicação (Tabela 1). O utilização da maior dose de imazethapyr, além de efetuar o controle de plantas daninhas que possam estar emergidas antes da semeadura da crotalária, também exerce o controle residual.

Na segunda avaliação de fitointoxicação, realizada aos 14 dias após a emergência (DAE), verificou-se recuperação das plantas dos sintomas de intoxicação pelos herbicidas na maioria dos tratamentos, excluindo-se os com aplicação de amicarbazone e isoxaflutole (Tabela 1). O amicarbazone não possui viabilidade para ser utilizado nas aplicações em pré-emergência na cultura da crotalária, visto que este herbicida, nas doses avaliadas, causou redução na emergência e morte de plantas desta espécie.

O isoxaflutole também apresentou baixa seletividade para *C. spectabilis*, visto que na maior dose utilizada (60 g ha^{-1}), o herbicida causou elevados sintomas de intoxicação, além de reduzir o estande final de plantas aos 14 DAE (Tabela 1). Os resultados observados neste trabalho demonstram que este produto (isoxaflutole),

bem como o amicarbazone podem ser utilizados para o controle de plantas voluntárias de crotalária nas culturas que eles apresentam seletividade.

Tabela 1 – Avaliações realizadas no experimento de herbicidas aplicados em pré-emergência de crotalária

Herbicida	Dose g ha^{-1}	% de fitointoxicação		Estande
		7 DAE	14 DAE	(14 DAE)
imazethapyr	53	6,25 f	1,25 e	7,50 b
imazethapyr	106	7,50 f	2,50 e	9,50 b
trifloxysulfuron-sodium	3,75	25,00 d	3,75 e	8,25 b
trifloxysulfuron-sodium	7,5	35,00 c	16,75 d	10,75 a
clomazone	400	25,00 d	6,75 e	9,25 b
clomazone	800	28,75 d	10,75 d	10,75 a
isoxaflutole	30	38,75 c	38,00 b	12,25 a
isoxaflutole	60	73,75 b	95,25 a	5,75 c
S-metolachlor	864	25,50 d	12,25 d	10,50 a
S-metolachlor	1728	26,25 d	10,00 d	12,00 a
trifluralina	1125	14,50 e	2,50 e	9,00 b
trifluralina	2250	31,25 c	25,00 c	10,50 a
amicarbazone	140	73,75 b	93,75 a	1,50 d
amicarbazone	280	96,75 a	100,00 a	0,00 d
Testemunha sem herbicida	-	0,00 g	0,00 e	10,00 a
CV (%)		13,15	15,71	21,08

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott knott ($p \leq 0,05$).

Os herbicidas cujo mecanismo de ação é a inibição da enzima acetolactato sintetase (imazethapyr e trifloxysulfuron-sodium) foram os que demonstraram maior potencial de utilização nas aplicações em pré-emergência sobre *C. spectabilis*, pois causaram baixos níveis de intoxicação e não reduziram o estande de plantas. A tolerância de crotalária ao trifloxysulfuron-sodium já foi relatada anteriormente na literatura, observando-se que a utilização deste herbicida na dose de 15 g ha^{-1} não causou restrição no acúmulo de massa seca (Santos et al., 2003).

O S-metolachlor, o clomazone e a trifluralina (2250 g ha^{-1}) também apresentou potencial de utilização em crotalária, de acordo com os resultados obtidos no presente ensaio. Apesar de estes herbicidas terem apresentando seletividade no desenvolvimento inicial de crotalária, é importante a realização de estudos em condições de campo para que possa assegurar a recomendação destes produtos para esta espécie de leguminosa.

CONCLUSÕES

O amicarbazone nas doses de 140 e 280 g ha^{-1} não apresenta seletividade para *C. spectabilis*, assim como o herbicida isoxaflutole na dose de 60 g ha^{-1}. Os herbicidas S-metolachlor, clomazone, trifloxysulfuron-sodium, imazethapyr, nas duas doses, e trifluralina (2250 g ha^{-1}) apresentaram potencial de utilização na cultura da crotalária (espécie *C. spectabilis*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MASCARENHAS, H.A.A.; TANAKA, R.T.; COSTA, A.B.; ROSA, F.V.; COSTA, V.F. Efeito residual de leguminosas sobre o rendimento físico e econômico da cana-planta. **Campinas: IAC**.1994, (Boletim Científico nº 32).

PIRES, F.R. et al. Seleção de plantas com potencial para fitorremediação de tebuthiuron. **Planta Daninha**, v.21, n.3, p.451-458, 2003.

SANTOS, J.B. et al. Seletividade do herbicida trifloxysulfuron-sodium para fins de fitorremediação. **Revista Ceres**, v.51, n.293, p.129-141, 2003.

SICHOCKI, D. et al.Efeito de herbicidas aplicados 40 dias após a emergência sobre a cultura da crotalária. XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas. 2010. **Anais...** p.1550-1554.

SILVA, V.R. et al. Densidade do solo, atributos químicos e sistema radicular do milho afetados pelo pastejo e manejo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, n.2, p.191-199, 2000.

MANEJO DE PRÉ PLANTIO DE AZEVÉM(*Lolium multiflorum*) RESISTENTE AO GLIFOSATO EM MILHO ROUNDUP READY

DALMAZZO, C. F. ; PEREIRA, D. M. ; MONTEZUMA, M. C. ; PEREIRA, B. F. ; FERREIRA NETO, A.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo procurar alternativas eficientes de controle para o biótipo resistente de azevém (*Lolium multiflorum*) ao glifosato no manejo pré plantio. A aplicação de pré plantio ocorreu na fase de florescimento da planta daninha. Os experimentos foram compostos de 13 tratamentos conduzidos em coqueiros do sul (RS) e vacaria(RS) durante os meses de agosto a outubro.Os tratamentos avaliados foram glifosato isolado, cletodim, tepraloxydim, amônio- glufosinato e nicosulfuron associado ao glifosato aplicados 30 dias antes do plantio seguido ou não com aplicação de (diuron+paraquat) aplicado 3 dias antes do plantio , glifosato associado com cletodim seguido de (diuron+paraquat) associado a S-metolaclor aplicados 3 dias antes do plantio e amônio-glufosinato associado com cletodim complementado ou não amônio- glufosinato 3 dias antes do plantio. A aplicação de pós emergência foi realizada com glifosato associado a atrazina . Realizou-se avaliação de controle 20 dias após a aplicação dos tratamentos de pré plantio (A) e 10 dias após a aplicação complementar (B).Foram avaliados a produtividade e a população de plantas final. Os tratamentos que obtiveram melhores resultados foram glifosato associado com cletodim e tepraloxydim, amônio- glufosinato associado com cletodim aplicados 30 dias antes do plantio e os tratamentos com glifosato associado com cletodim, tepraloxydim, amônio- glufosinato,e nicossulfuron seguidos de (diuron + paraquat) associado ou não com S-metolaclor e amônio- glufosinato associado com cletodim complementado com amônio- glufosinato .

PALAVRA CHAVE

Azevém resistente glifosato, milho roundup ready, associação.

INTRODUÇÃO

A resistência de plantas daninhas a herbicidas é definida como a capacidade natural e herdável de determinados biótipos, dentro de uma população, de sobreviver e se reproduzir após a exposição a doses de herbicidas que seriam letais a indivíduos suscetíveis da

mesma espécie (Christoffoleti & López-Ovejero, 2008). A resistência de plantas daninhas aos herbicidas é um fenômeno natural que ocorre espontaneamente em suas populações, não sendo o herbicida o agente causador, mas sim selecionador dos indivíduos resistentes que se encontram em baixa freqüência inicial (Christoffoleti et al., 1994). Atualmente, o glifosato é um dos herbicidas de maior importância mundial, sendo utilizado por muitos anos no controle de plantas daninhas anuais e/ou perenes em diversos sistemas de produção (Faircloth et al., 2001; Blackshaw & Harker, 2002. O azevém (*L.)*é uma espécie presente nos sistemas de produção do sul do pais,que pode produzir de 300 a 2000 sementes/planta, possui ressemeadura natural,ótima produtora de forragem e cobertura para o plantio direto , porém com grande potencial de alelopatia as culturas quando não controladas ou manejadas antecipadamente , principalmente o milho e a soja. Com o crescimento da infestação de áreas com o biótipo resistente ao glifosato cada vez mais faz-se necessário a adoção de estratégias de manejo químico com a associações de herbicidas com diferentes mecanismos de ação, afim de mitigar a presença e evitar possiveis impactos negativos na produtividade .Estratégias de complementação de produtos com diferentes mecanismos de ação constituem uma forma cada vez mais sustentável de viabilizar a maior longevidade dos principais mecanismos de ação dos herbicidas. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo encontrar alternativas de controle eficientes para os biótipos resistente da planta daninha azevém (*L.).*

MATERIAL E MÉTODOS

O experimentos foram implantados nos municípios de coqueiros do sul e vacaria , RS durante os meses de agosto a outubro de 2010, em áreas que apresentavam biótipos de azevém (*L.*) resistentes ao glifosato,.A aplicação (A) de dessecação pré plantio foi realizada 30 dias antes do plantio quando as plantas alvos do ensaio apresentava-se na fase de florescimento pleno . A aplicação complementar (B) foi realizada 3 dias antes do plantio . Foram utilizados os seguintes tratamentos herbicidas, em gramas de equivalente ácido ou ingrediente ativo por hectare: ,1- glifosato 1440; 2-glifosato 1440 / clethodim 96; 3-glifosato 1440 / tepraloxydim 100 ;4- glifosato 1440 / amônio- glufosinato 300 ; 5-glifosato 1440 / nicossulfuron 40; 6- amônio- glufosinato 300 / clethodim 96 seguido de(paraquat + diuron) 600 27 dias depois ; 7-glifosato 1440 / seguido de (paraquat +diuron) 600;8-glifosato 1440 / clethodim 96 seguido de(paraquat + diuron) 600 ; 9-glifosato 1440 / clethodim 96 seguido de amônio- glufosinato 300;10-glifosato 1440 / tepraloxydim 100 seguido de(paraquat + diuron) 600 ;11- glifosato 1440 / amônio- glufosinato 300 seguido de(paraquat + diuron) 600 ;12- glifosato 1440 / nicossulfuron 40 seguido de(paraquat + diuron) 600 ;13-glifosato 1440 / clethodim 96 seguido de(paraquat + diuron) 600/ s-metolaclor 1440 .O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso com três

repetições para cada tratamento, Os tratamentos foram aplicados com pulverizador costal pressurizado com CO_2, regulado para uma vazão de 120L ha^{-1} no momento (A) e a 200 L ha^{-1} no momento (B) .A avaliação percentual de controle foi realizada aos 20 dias(DAT) após tratamento (A), e 10 dias (DAT) após a aplicação complementar (B). Foi realizada a aplicação C (20 dias após a emergência da cultura) com o tratamento unico de glifosato 960/atrazine 2000. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e comparados utilizando-se o teste de tukey a 5% de significância .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra os resultados obtidos com as avaliações do ensaio de herbicidas alternativos para o controle da planta daninha azevém (*L.*). Conforme pode ser observado, o glifosato (tratamento 1) na dose de 1440 gramas de equivalente ácido por hectare (g eq ac ha^{-1}), aplicado quando as plantas apresentavam na fase de florescimento mostrou resultados de controle insatisfatórios em todas as avaliações realizadas, podendo-se assim compreender que se trata de um biótipo resistente O tratamento 4 com associações entre glifosato na dose de 1440 gramas de equivalente ácido por hectare (g eq ac ha^{-1}) com amônio- glufosinato na dose de 300 gramas de equivalente ácido por hectare (g eq ac ha^{-1}) e o tratamento 5 com associações entre glifosato na dose 1440 gramas de equivalente ácido por hectare (g eq ac ha^{-1}) com nicossulfuron na dose de 40 gramas de equivalente ácido por hectare (g eq ac ha^{-1}) apresentaram controle insatisfatório abaixo de 40% porém ,estes mesmos tratamentos quando complementados com (paraquat + diuron) na dose de 600 gramas de equivalente acido por hectare (g eq ac ha^{-1}) apresentaram controle acima de 94% diferindo estatisticamente. Os tratamentos com associação de glifosato com herbicidas graminicidas inibidores da ACCase e o tratamento amônio- glufosinato associado com cletodim complementados ou não aos 10 dias antes do plantio com (paraquat+ diuron) na dose 600 gramas de equivalente acido por hectare (g eq ac ha^{-1}) e amônio- glufosinato 300 gramas de equivalente ácido (g eq ac ha^{-1}) apresentaram controles acima de 95 % diferindo estatisticamente dos tratamentos 1,4 e 5 ..

Tabela 1. Controle percentual de Azevém (*Lolium mutiflorum*) avaliado aos 20 DAA–A e 10 DAA-B, a aplicação (DAT). Coqueiros do sul e Vacaria , 2010.

Tratamentos		Dose (eq ac3 ou ia4) (g ha-1)	Avaliações (*Lolium multiforum*)	
			20 DAA-A	10 DAA-B
1	Glifosato[1]	1440	27,6 d	12,25 c
2	Glifosato/Cletodim *	1440 / 96	53,2 ab	95,47 a
3	Glifosato/Tepraloxidim **	1440 / 100	48,20 abc	91,14 a
4	Glifosato/Amônio- glufosinato***	1440 / 300	62,64 ab	28,92 bc
5	Glifosato/Nicosulfuron*	1440 / 40	47,64 bcd	36,14 b
6	Amônio- glufosinato/Cletodim*--(paraquat +diuron)[2]****	400 / 96 -- 600	29,31 cd	100,0 a
7	Glifosato - - (paraquat +diuron)****	1440 -- 600	30,42 cd	97,58 a
8	Glifosato/Cletodim*--(paraquat +diuron)[2]****	1440 / 96 -- 600	54,31 ab	100,0 a
9	Glifosato/Cletodim*--amônio-glufosinato***	1440 / 96 -- 300	59,87 ab	94,47 a
10	Glifosato/Tepraloxidim**--(paraquat +diuron)[2]****	1440 / 100 -- 600	53,20 ab	100,0 a
11	Glifosato/Amônio- glufosinato***--(paraquat +diuron)[2]****	1440 / 300 -- 600	68,20 a	96,81 a
12	Glifosato/Nicossulfuron*--(paraquat +diuron)[2]****	1440 / 40 -- 600	44,31 bcd	94,47 a
13	Glifosato/Cletodim*--(paraquat +diuron)[2]****/S-metolaclor	1440 / 100 -- 600 /1440	52,64 ab	100,0 a
	CV %		3,39	3,39

Médias seguidas da mesma letra coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

1 Roundup Transorb; 2 mistura formulada de produtos; 3 equivalente ácido; 4 ingrediente ativo; * Assist 0,5%; ** Dash 0,5%; *** Aureo 0,2%; ****Agral 0,2%.

CONCLUSÃO

. Conclui-se que existem alternativas viáveis para o manejo de azevém (*L.*) resistente ao glifosato através da utilização de herbicidas com mecanismos de ação alternativos. As aplicações complementares de herbicidas alternativos se mostraram as alternativas mais consistentes e sustentável no controle de azévém resistente ao glifosato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLACKSHAW, R.E.; HARKER, K.N. Selective weed control with glyphosate in glyphosate-resistant spring wheat (*Triticum aestivum*). **Weed Technology**, v.16, p.885-892, 2002.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F. Resistência das plantas daninhas a

herbicidas: definições, bases e situação no Brasil e no mundo. In: CHRISTOFFOLETI, P.J. (Coord.) **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas.** 3. ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação a resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC-BR), 2008. p.9-32.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; VICTORIA FILHO, R.; SILVA, C.B. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas. **Planta Daninha**, v.12, n.1, p.13-20, 1994.

FAIRCLOTH, W.H.; PATTERSON, M.G.; MONKS, C.D.; GOODMAN, W.R.. Weed management programs for glyphosate-tolerant cotton (*Gossipium hirsutum*). **Weed Technology,** v.15, p.544–551, 2001.

GERMINAÇÃO DE *Digitaria insularis* SUBMETIDA À ALTA TEMPERATURA

MARTINS, J.F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – juliano.agro@yahoo.com.br), GAVASSI, M. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – marinagavassi@hotmail.com), MORO, M. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – msmoro_@hotmail.com), CESARIN, A. E. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – annecesarin@gmail.com), ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br).

Resumo: o objetivo do trabalho foi verificar a influência da alta temperatura do solo na supressão da dormência de dois lotes de sementes de *Digitaria insularis* (coletadas em 2009 e 2012). Para isso, os lotes de sementes foram submetidos ao tratamento térmico de 40ºC pelos períodos de 0, 2, 4 e 8 horas, com e sem solo. Foi realizada a contagem das plântulas emergidas por 10 dias para a determinação da porcentagem e velocidade de emergência, índice de velocidade de emergência e tempo médio de emergência e posterior análise de variância (teste F), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A alta temperatura do solo não influenciou o processo germinativo das sementes de *Digitaria insularis*.

Palavras-chave: superação de dormência, planta daninha, capim-amargoso.

Introdução

O gênero *Digitaria* compreende cerca de 300 espécies de plantas distribuídas em diferentes regiões do mundo, tanto tropicais quanto subtropicais (Canto-Dorow, 2001).

É importante o estudo do comportamento biológico/ecológico das espécies daninhas, a fim de traçar estratégias de manejo para elas (Machado et al., 2006). Vários fatores influenciam a probabilidade de infestação de uma área, como adaptabilidade ecológica e prolificidade de indivíduos, longevidade e dormência das sementes e de outros propágulos, freqüência na utilização de herbicidas de único mecanismo de ação e sua persistência, eficácia do herbicida e métodos adicionais empregados no controle das espécies daninhas (Gressel & Segel, 1990).

O conhecimento das exigências ambientais para germinação das sementes de espécies de plantas daninhas, ainda não disponível para várias espécies, é fundamental para a interpretação do seu comportamento ecológico no campo, além de possibilitar o desenvolvimento de estratégias de redução do banco de sementes nas áreas cultivadas (Souza Filho, 2006; Mondo et al., 2010).

As reservas de sementes viáveis no solo, em profundidade e na sua superfície, são designadas como banco de sementes. Embora a quantidade de sementes de plantas daninhas presentes na camada arável do solo possa variar de 2.000 até 7.000

por metro quadrado, em diferentes agroecossistemas e localidades (Johnson & Anderson, 1986), a germinabilidade dessas sementes com o decorrer do tempo é variável entre as espécies. Sementes como as de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) e picão-preto (*Bidens pilosa*) apresentam, de modo geral, alta taxa de germinação e emergência, exaurindo-se no solo em cerca de três a quatro anos, na ausência de reinfestação (Voll et al., 2001), enquanto outras, como a trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.), podem sobreviver no solo por cerca de 40 anos (Voll et al., 1997).

Desta forma, o objetivo do trabalho foi verificar a influência da alta temperatura do solo na superação da dormência de sementes de *Digitaria insularis* armazenadas (coletadas em 2009) e não armazenadas (coletadas em 2012).

Material e métodos

Para a avaliação do efeito do tratamento térmico sobre a emergência de *Digitaria insularis*, foram utilizadas unidades experimentais constituídas de placas de Petri (9 X 2 cm) e caixas “gerbox” (11 X 11 X 3,5 cm). Nas caixas foi utilizada a mistura de Latossolo Vermelho e areia (3:1 v/v) como substrato, enquanto nas placas de Petri foi papel de filtro, no qual se adicionou água destilada 2,5 vezes a sua massa.

Foram estudados dois lotes de sementes de *Digitaria insularis*, sendo que um lote foi constituído de sementes coletadas no ano de 2009, e armazenado em câmara fria, e o outro foi coletado na mesma semana da montagem do experimento, em março de 2012. As sementes dos dois lotes foram submetidas à temperatura de 40ºC em estufa de circulação de ar forçada, onde permaneceram por 2, 4 e 8 horas, com e sem solo, totalizando 8 condições (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos experimentais utilizados na germinação de Digitaria insularis,. Jaboticabal 2012.

Lotes	substrato	Tempo exposta á 40ºC
sementes de 2009	solo	0h
		2h
		4h
		8h
	papel	0h
		2h
		4h
		8h
	solo	0h
		2h
		4h

sementes de 2012		8h
	papel	0h
		2h
		4h
		8h

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 2 X 4 (2 lotes de sementes, 2 substratos – papel e solo, 4 tempos de exposição das sementes – 0, 2, 4 e 8 h).

Para cada unidade experimental foram depositadas 50 sementes de *Digitaria insularis,* totalizando 200 sementes por tratamento. As avaliações (contagem de plântulas emergidas) foram realizadas todos os dias, até 10 dias após a semeadura (DAS).

Com os dados obtidos foram calculados: índice de velocidade de emergência (IVE), segundo fórmula descrita por Maguire (1962), velocidade de emergência (VE), porcentagem total de emergência (%E) e tempo médio de emergência (TME). Além disso, os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussões

O efeito do tratamento térmico na emergência de plântulas de *Digitaria insularis*, simulando a alta temperatura que o solo pode chegar em dias quentes, está representado na Tabela 2.

Verifica-se diferença significativa entre os lotes, sendo que as sementes coletadas em 2009 apresentaram maior taxa de emergência, maior velocidade e maior índice de velocidade de emergência que as sementes coletadas em 2012. Porém, as sementes de 2009 apresentaram maior tempo para emergirem, provavelmente por serem mais velhas e, portanto, mais desidratadas, necessitando de maior tempo de contato com a água para que possa apresentar condições para germinarem. Bianchetti (1991) afirmou que a dormência é um mecanismo que distribui a germinação no tempo favorecendo e garantindo a sobrevivência das espécies.

Quando as sementes foram depositadas ao solo, a sua porcentagem de emergência, velocidade e índice de velocidade de emergência foram menores em relação ao tratamento térmico em que se utilizou papel como substrato, isto porque o solo pode ter proporcionado menor contato das sementes com a água e também uma barreira física à emergência das plântulas.

Com relação ao tempo em que os lotes de sementes ficaram expostos ao tratamento térmico, verifica-se diferença significativa apenas para a velocidade de

emergência, sendo que o tratamento de 2 horas proporcionou a maior velocidade de emergência e a testemunha a menor. As demais não se diferenciaram significativamente do tratamento de 2 horas e da testemunha (Tabela 1). Martins et al. (1997) verificaram que o tratamento de sementes de capim-carrapicho expostas por 8 horas a 40ºC não afetou o processo de germinação das mesmas.

Tabela 1. Análise de variância para porcentagem de emergência (% E), velocidade de emergência (VE), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME). Jaboticabal, 2012.

	% E	VE	IVE	TME
Lotes (L)				
2009	8,1 A	2,70 A	6,74 A	2,5 A
2012	5,4 B	1,91 B	4,45 B	2,1 B
Substratos (S)				
solo	4,3 B	1,41 B	3,09 B	2,3 A
papel	9,2 A	3,20 A	8,11 A	2,3 A
Tempo à 40C (T)				
0	6,5 A	2,11 B	5,11 A	2,4 A
2	6,9 A	2,41 A	5,87 A	2,1 A
4	6,7 A	2,30 AB	5,60 A	2,3 A
8	6,9 A	2,38 AB	5,82 A	2,4 A
F (L)	39,4**	103,9**	75,4**	4,6*
F (S)	132,1**	531**	362,1**	$0,01^{NS}$
F (T)	$0,3^{NS}$	3**	$1,7^{NS}$	$0,6^{NS}$
F (LXS)	226,7**	60,9**	101,3**	14,7**
F (LXT)	$1,8^{NS}$	$1,4^{NS}$	$1,3^{NS}$	$0,6^{NS}$
F(SXT)	$0,4^{NS}$	$1,8^{NS}$	$1,3^{NS}$	$0,8^{NS}$
F(L)XF(S)XF(T)	$0,3^{NS}$	$0,8^{NS}$	$0,3^{NS}$	$0,5^{NS}$
CV(%)	11,29	9,2	11,14	27,16

[1]Dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.
** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "F".
Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De um modo geral, o tratamento térmico favoreceu a germinação e emergência das sementes de *Digitaria insularis*. Em todos os casos analisados, a testemunha apresentou as menores taxas de emergência, velocidades e índices de velocidade de emergência e maiores tempos médios de emergência, quando comparada a qualquer tratamento.

Na interação entre os lotes de sementes e substratos utilizados (Tabela 2), verifica-se que o substrato de papel proporcionou melhores condições de germinação e emergência das plântulas, principalmente para as sementes do lote de 2009, reafirmando a influência do solo como barreira física e a existência da dormência das sementes coletadas em 2012.

Tabela 2. Desdobramento da interação entre Lotes (L) e Substratos (S) para as variáveis, porcentagem de emergência (%E), velocidade de emergência (VE), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME). Jaboticabal 2012.

%E	Solo	Papel
2009	7,1 Ab	9,2 Aa
2012	1,5 Bb	9,3 Aa

VE	Solo	Papel
2009	2 Ab	3,4 Aa
2012	0,8 Bb	3 Ba

IVE	Solo	Papel
2009	5 Ab	8,5 Aa
2012	1,2 Bb	7,7 Ba

TME	Solo	Papel
2009	7,3 Aa	4,3 Ab
2012	4 Ba	5,5 Ba

médias seguidas por mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey, sendo que as letras maiúsculas comparam os efeitos dos lotes dentro de cada substrato e as letras minúsculas comparam os efeitos dos substratos dentro de cada lote.

Apesar de apresentar uma melhora no aspecto germinativo conforme aumentou o tempo de exposição das sementes, não verificou efeito significativo na interação com outros fatores, sendo assim, o tempo de exposição á 40ºC não influenciou a germinação, ou seja, a quebra da dormência das sementes de *Digitaria insularis*

Conclusões

- A alta temperatura do solo não teve influência sobre a quebra da dormência das sementes de *Digitaria insularis.*

Referências Bibliográficas

BIANCHETTI, A. Tratamentos pré-germinativos para sementes florestais. In: Simpósio brasileiro sobre sementes florestais, 2, Atibaia,1989. **Anais**... São Paulo: Instituto Florestal, 1991. p.237-246.

CANTO-DOROW, T.S. Digitaria Heister ex Haller. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M. (Ed.) **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: HUCITEC, 2001. p.143-150.

Machado, A. F. L., Ferreira, L. R., Ferreira, F. A., Fialho, C.M.T., Tuffi Santo, L.D. e Machado, M.S. Análise de crescimento de *Digitaria insularis*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 4, p. 641-647, 2006.

Martins, C. C., Velini, E. D., Martins, D.,Superação de dormência de sementes de capim-carrapicho. **Planta Daninha**, v. 15, n. 1, 1997.

Mondo, V. H. V., Carvalho, S. J. P., Dias, A. C. R., Filho, J. M., Efeito da luz e temperatura na germinação de quatro espécies de plantas daninhas do gênero *Digitaria*. **Revista Brasileira de Sementes** , vol. 32, nº 1, p.131-137, 2010.

SOUZA FILHO, A.P.S. Interferência potencialmentealelopática do capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) emáreas de pastagens cultivadas.**Planta Daninha**, v.24, n.3, p.451-456, 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DE IMAZAPIC E IMAZAPIR EM DIFERENTES CONCENTRAÇOES NA PILOSIDADE FOLIAR DA CULTURA DE SOJA.

VALENTE, T. de O., ANDREOLI, C.A, VALENTE,T.R. , ALBANEZ, T. E. de S.

RESUMO

Neste trabalho foi avaliado o efeito residual no solo dos herbicidas Onduty (Imazapic 52,5 g/kg + Imazapir 17,5 g/kg) e Soyvance (Imazapic 17,5 g/kg + Imazapir 52,5 g/kg) ambos em duas dosagens de 100g/ha e 200g/ha. Foi utilizada uma única época de aplicação dos quatros tratamentos com herbicidas, além da testemunha e feita semeadura das culturas 30 dias após aplicações. As avaliações foram feitas em três épocas durante o crescimento da cultura de soja. Avaliou-se a pilosidade foliar das culturas aos 49, 65 e 80 dias após aplicação do herbicida. Utilizou-se uma testemunha sem herbicida para observação do crescimento dos pelos normais das folhas comparando-os com os anormais das plantas intoxicadas pelo herbicida. Os resultados obtidos neste estudo apresentaram efeitos residuais de ambos herbicidas utilizados, deformando e reduzindo o tamanho da pilosidade foliar.

Palavras-chave : Efeito residual, Onduty, Soyvance, Digilab.

INTRODUÇÃO

A utilização de herbicidas para o controle de plantas daninhas é hoje o método mais eficiente e econômico, especialmente em grandes áreas. A permanência dos herbicidas residuais no ocorre a partir de seus efeitos sobre os processos de transformação e transferência das moléculas dos herbicidas para o solo, como adsorção, lixiviação e degradação biológica, sendo muito afetado pelo pH, teores de argila e matéria orgânica do solo. Quando as condições de adsorção do herbicida são favorecidas, ocorre uma queda na sua atividade e mobilidade. Os fatores climáticos também são de grande influência na persistência dos produtos.

Como o uso da mesma molécula ano após ano acaba selecionando algumas plantas daninhas resistentes, mas com a inovação apresentada pela Embrapa e pela BASF, os sojicultores brasileiros terão uma nova opção no manejo de plantas daninhas. A Cultivance é uma soja que tolera os herbicidas imazapyr e imazapic

pertencem ao grupo das imidazolinonas. Segundo, Carlos Alberto Arrabal Aires, (2011) essa nova variedade facilitará o manejo do produtor, pois ele terá mais uma alternativa de uso de herbicida.

Os herbicidas deste grupo químico inibem a síntese da enzima acetolactato sintase (ALS), impedindo a síntese dos aminoácidos valina, leucina e isoleucina, essenciais para as plantas (Rodrigues & Almeida, 1998). A paralização na síntese dos aminoácidos leva a uma interrupção na divisão celular e paralização do crescimento (Kissmann, 2003).

Com uso do Soyvance na soja, a quantidade de herbicida necessária é menor para livrar as lavouras de plantas daninhas, já que as imidazolinonas têm efeito residual. Também serve para controlar tanto as plantas que já brotaram como também as plantas que ainda não germinaram.

O herbicida Onduty, mistura formulada de imazapic e imazapyr (525+175 g kg^{-1} de i.a.), em mistura formulada, são recomendados nas aplicações em pós-emergência para controle de plantas daninhas de folhas largas, folhas estreitas e ciperáceas que infestam as lavouras de soja tolerante a esses produtos.

O uso de tecnologia para a avaliação de sintomas nas plantas é de grande importância para o acompanhamento dos modos de ação dos herbicidas, pois são mais precisos para concretizar a seletividade dos herbicidas a cada tipo de cultura, sendo ela resistente ou susceptível ao modo de ação, com o objetivo de avaliar com precisão a seletividade de cada herbicida esclarecendo as formas de não confundir com deficiências nutricionais ou danos por patógenos.

Com um microscópio digital, capaz de aumentar a imagem em até 200 vezes, o equipamento traz um software exclusivo da BASF com um vasto banco de dados e imagens das principais doenças, porém, o objetivo deste trabalho foi avaliar o poder residual dos herbicidas Soyvance e Onduty aplicado em pré-emergência no solo, e o efeito que estes herbicidas efetuaram na cultura da soja.

METODOLOGIA

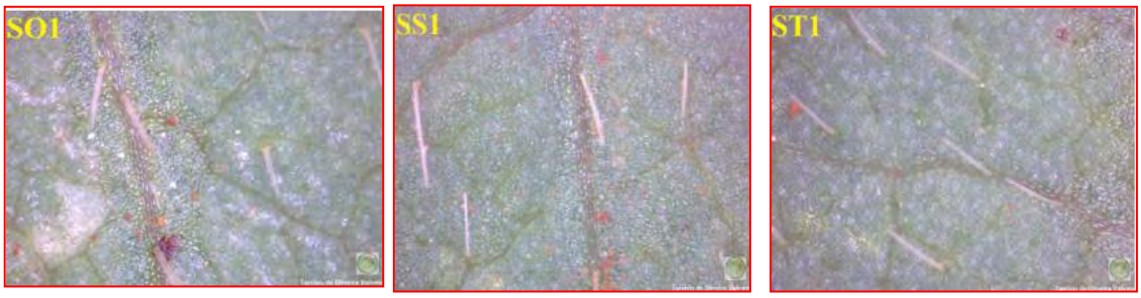
No experimento foram utilizados os herbicidas Onduty (Imazapic 52,5 g/kg + Imazapir 17,5 g/kg) e Soyvance (Imazapic 17,5 g/kg + Imazapir 52,5 g/kg) aplicados ao solo, para a avaliação dos sintomas residuais nas plantas, onde foi realizado um estudo do poder residual e a tolerância ou susceptibilidade da cultura a estes produtos em três estádios de crescimento da soja. A área foi inicialmente dessecada com glyfosate para eliminar a cobertura natural e posteriormente, trinta dias antes da semeadura da soja foi feita a aplicação de Onduty, (Imazapic 52,5 g/kg + Imazapir

17,5 g/kg) e Soyvance (Imazapic 17,5 g/kg + Imazapir 52,5 g/kg) nas doses de 100g/ha e 200g/ha, aplicado com um pulverizador costal manual com cilindro pressurizado de CO_2 com a barra de 3m, como bico tipo leque 110:02, utilizando uma vazão de 160l/ha. Utilizou-se cinco linhas de semeadura com espaçamento de 0,5m entre linhas, e aplicado cinco tratamentos em faixas perpendiculares em quatro repetições em blocos casualizados. Os tratamentos forma distribuídos na seguinte ordem: Onduty100g/ha, e 200g/ha, Soyvance 100 e 200 g/ha e uma testemunha. Após o desenvolvimento da cultura foram feitas três avaliações em três épocas diferentes, a primeira foi feita com 18 dias após a semeadura, e posteriormente as outras duas avaliações foram feitas quinzenalmente. As avaliações foram feitas com auxilio de uma lupa, chamado de Digilab, acoplado a um microcomputador desenvolvido pela BASF, com o propósito deste aparelho somente para estudos, que tem a capacidade de aumentar a visualização em até 200 vezes, sendo que essa visualização digitalizada era armazenada na forma de foto para a avaliação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram registrados em fotografias que mostram a intensidade da pilosidade dispostas no limbo foliar das plantas de soja coletadas em três épocas de avaliação. Ao analisar o efeito residual dos herbicidas Onduty e Soyvance no solo, através da sintomatologia apresentada, foi verificado a presença, o tamanho e a intensidade de pelos na superfície foliar da região ventral e dorsal das folhas das plantas que receberam o herbicida (SO – soja com Ondut ou SS – soja com Soyvance) com as folhas das plantas de soja que não receberam o produto, ou seja, a testemunha (ST).

Observa-se na Figura SO1 e SS1, em

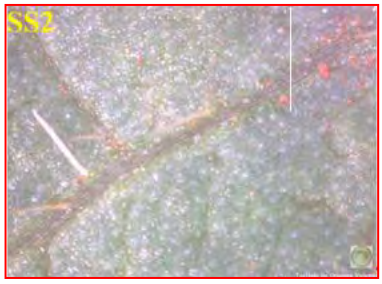


relação à testemunha (ST1), que a formação da pilosidade foi afetada nas plantas que receberam Ondut ou Soyvance. Observa-se que Ondut na dose de 100 gr/ha (SO1) deformou e reduziu o tamanho da pilosidade em relação a Soyvance (SS1) também na dose de 110gr/ha quando comparado com a testemunha (ST1), aos 49 DAA (dias após a aplicação).

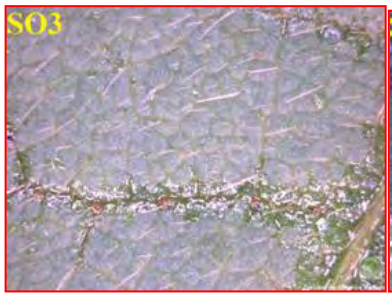
Onduty na dose de 200g/ha (SO1) foi ainda mais inibidor na formação da



pilosidade assim como Soyvance, 200gr/ha (SS2) em relação à testemunha (ST1) também aos 49 DAA. Posteriormente, aos 65



DAA, houve uma ligeira recuperação das plantas de soja na recuperação da presença





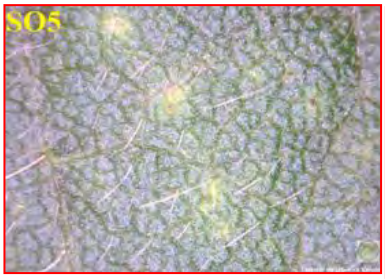


de pelos no limbo foliar na parte dorsal da folha com a aplicação de Ondut (SO3) ou com Soyvance (SS3) na dose de 100gr/ha. Nesta





mesma época as plantas que não receberam herbicidas mostraram a pilosidade normal como visto na Figura (ST2). Porém, Ondut na dose de 200gr (SO4) ainda aos 65 DAA mostrava efeito severo na formação dos pelos e Soyvance, na dose de 200gr/ha (SS4), não mostrou efeito no surgimento dos pelos, ou



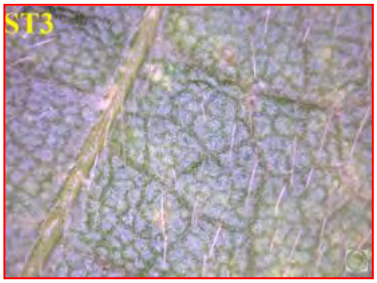


seja, a maior concentração de Imazapic é mais prejudicial à soja do que Imazapir.

Observa-se que







Ondut e Soyvance 100gr/ha não apresentaram efeito na redução do numero e no tamanho da pilosidade

nas folhas de soja, na terceira avaliação da fitotoxicidade (SO5 e SS5) pelo efeito residual em solo argiloso, aos 80 DAA. Pode ser observado também que tanto Ondut (SO6) como soyvance (SS6) aplicados na dose de 200gr/ha não mostraram sintomas de fitotoxicidade, mesmo aumentando a visibilidade em 200 vezes pelo digilab. A formação da pilosidade apresentada mostrou-se semelhante ao da testemunha. Nesta época, mostrou-se inteiramente recuperada do efeito residual relativo a formação de pelos da folha.

CONCLUSÃO

Os herbicidas Onduty e Soyvance ambos nas dosagens de 100 e 200g/ha em relação a testemunha, manifestaram efeito residual visível na formação da pilosidade até aos 49 dias após a aplicação dos herbicidas. Soyvance na dose de 200gr/ha mostrou seletivo às plantas de soja quando aplicado ao solo a partir de 65DAA. Ondut na dose de 200gr/ha foi severo à soja até aos 65 DAA. Aos 80 dias após as aplicações, os sinais de anormalidade de formação de pilosidade, praticamente deixaram de aparecer tanto para as plantas tratadas com Ondut ou com Soyvance na dose de 200gr/ha.

O Digilab mostrou ser uma ferramenta muito útil para observação de sintomas causados por herbicidas, pois, com o aumento do tamanho da imagem pode se notar a presença de pelos com mais nitidez.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

KISSMANN, K.G. Resistência de plantas daninhas a herbicidas. Disponível: http://hrac-br.com.br/Documentos/livro3edicao.pdf Acesso em 20 de Nov.2011

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 4.ed. Londrina: Edição dos Autores, 1998. 648 p.

ARRABAL, C. Pesquisador da Embrapa.Disponível: http://www.revistarural.com.br/edicoes/2007/Artigos/rev117_biotecnologia.htm.Acesso em 21 de Nov.2011

BASF, Disponível em: http://www.basf.com.br/default.asp?id=5389 Acesso em 23 de Nov.2011.

EFICIENCIÊNCIA E SELETIVIDADE DOS HERBICIDAS TRUPER, GARLON 480 BR E GF 1979 APLICADOS NO TOCO DE *Jacaranda micrantha*

MENDES, J. E. P. (Fibria - Três Lagoas/MS - jose.mendes@fibria.com.br); RUAS, A. R. (HERBAE, Jaboticabal/SP - anderson@herbae.com.br); SALGADO, T. P. (HERBAE, Jaboticabal/SP - tpsalgado@herbae.com.br); CACERES, N. T. (DowAgrociences - ntcaceres@dow.com); SILVA, A. C. (Fibria - Três Lagoas/MS – ailton.silva@fibria.com.br).

RESUMO: O ensaio foi conduzido em condições de campo no município de Três Lagoas (MS). O ensaio experimental foi composto por 10 tratamentos, sendo três doses dos herbicidas Truper, Garlon e GF 1979 isolados e uma testemunha sem aplicação. A aplicação única dos herbicidas foi realizada no toco das plantas daninhas logo após o corte. A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal à pressão constante (CO_2). Em todos os tratamentos realizou-se o corte das plantas em uma altura aproximada de 20 cm do solo e logo após realizou-se aplicações dos produtos na dose de 15 mL/toco.

O experimento foi instalado no delineamento DIC com 15 repetições por tratamento. Cada planta daninha foi considerada como uma repetição. Foram feitas avaliações de controle das plantas daninhas e seletividade ao *Eucalyptus* aos 68, 102 e 151 DAA. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os herbicidas Truper, Garlon e GF 1979, aplicados no toco são eficientes no controle de *J. micrantha* e independentemente das doses testadas apresentaram seletividade a cultura.

Palavras-chave: manejo, matologia, silvicultura, eucaliptocultura

INTRODUÇÃO

A cultura do eucalipto para o Brasil consolidou-se como fonte de madeira, papel e celulose destacando-se entre os ecossistemas mais produtivos do mundo (SILVA & MATOS, 2003). Em 2010, os plantios florestais de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. no Brasil ocuparam uma a área superior a 6,5 milhões de hectares. O principal aumento dos plantios de *Eucalyptus* spp esta concentrado nas “novas fronteiras florestais”, como o caso dos estados do Mato Grosso do Sul e Maranhão, em que o crescimento da área de plantios de *Eucalyptus* spp. entre 2009 e 2010, aumentou em 30,0% e 10,2%, respectivamente, (ABRAF, 2011).

Dentre os problemas fitossanitários enfrentados na cultura do *Eucalyptus* spp., destaca-se a interferência imposta por plantas daninhas, que afetam o desenvolvimento da cultura ao competirem por luz, água, nutrientes e espaço (PITELLI e MARCHI, 1991). Além de dificultar os tratos culturais e as operações de colheita.

Para minimizar a interferência imposta pelas plantas daninhas na cultura do eucalipto o uso de herbicidas tornou-se o método mais utilizado para o manejo dessas plantas, entretanto, os herbicidas devem ser usados com cautela, focados em situações onde a eficácia de controle seja alta. Dentre os possíveis problemas destaca-se a deriva seguida pela intoxicação das plantas de *Eucalyptus* spp ou *Pinus* spp.. Existem poucos herbicidas registrados para a cultura do eucalipto, dentre eles o glyphosate é o mais utilizado, porém, esta molécula apresenta baixo nível de controle sobre algumas plantas invasoras. Diante do exposto é essencial o desenvolvimento de novos herbicidas para o uso nesta cultura, visando maior efetividade de controle, segurança ambiental e redução no custo de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi conduzido em condições de campo, em área comercial localizada no município de Três Lagoas (MS). O ensaio foi composto por 10 tratamentos, sendo três doses dos herbicidas Truper, Garlon 480BR e GF 1979 isolados e uma testemunha sem aplicação. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas, concentrações e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat.	Produto	Concentração (g e.a.ha^{-1})	Doses (%)
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico [1]	80 + 240	1,5
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,0
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,5
4	triclopir-butotílico [2]	480	2,0
5	triclopir-butotílico	480	3,0
6	triclopir-butotílico	480	4,0
7	amonopiralide [3]	240	0,5
8	amonopiralide	240	1,0
9	amonopiralide	240	1,5
10	Testemunha no mato	---	0

[1] Truper [2] Garlon 480BR 3 GF 1979

A aplicação única dos herbicidas foi realizada no toco das plantas daninhas logo após o corte. Algumas informações da principal planta daninha presente na área encontram-se descritas na Tabela 2.

Tabela 2. Principal planta daninha presente na área no momento da aplicação.

Nome Popular	Nome Científico	Estágio	Altura (cm)	Porcentagem de cobertura
caroba	*J. micrantha*	Reprodutivo	120 a 200	20

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), equipado de lança com 1 ponta tipo cone 015. O conjunto foi regulado com 2,0 bar de pressão para distribuir 100 L/ha de calda. Em todos os tratamentos realizou-se o corte das plantas em uma altura aproximada de 20 cm do solo e logo após realizou-se aplicações dos produtos na dose de 15 $mL.toco^{-1}$. As datas e os horários da aplicação, bem como as condições dos principais elementos climáticos durante a aplicação encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos na aplicação.

Data	Horário		Temp. (ºC)		U.R. (%)	Vento ($m.seg^{-1}$)	Nebulosidade (%)
	início	fim	Ar	solo			
07/01/2011	10:30	12:00	32,8	--	58,1	0,1	35

A Figura 1 ilustra as condições da planta daninha após o corte e após a aplicação dos tratamentos.



Figura 1. Vista do toco da planta alvo (caroba) após o corte e aplicação dos

tratamentos.

O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com 15 repetições por tratamento. Cada planta daninha foi considerada como uma repetição. A área necessária para a condução do ensaio foi de aproximadamente 1000 m^2.

Foram feitas avaliações de controle das plantas daninhas aos 68, 102 e 151 DAA, atribuindo-se porcentagem de controle em relação à testemunha por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de controle e 100% morte das plantas daninhas. Também foram realizadas avaliações de intoxicação nas plantas de eucalipto nas mesmas datas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados de porcentagem visual de intoxicação na cultura do eucalipto, não foi constatado nenhum efeito de clorose, necrose ou qualquer redução de crescimento do eucalipto em função dos tratamentos experimentais. Na Tabela 4 estão apresentados os dados de porcentagem de controle da caroba. Todos os tratamentos foram eficientes aos 68, 102 e 151 DAA, independentemente das doses utilizadas. Não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos em todas as avaliações.

Tabela 4. Porcentagem de controle da caroba ao longo das avaliações.

Trat.	Produto	Dose (% de calda)	% Controle (DAA)		
			68	102	151
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	1,5	95,0 A	95,0 A	100,0
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,0	95,0 A	95,0 A	100,0
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,5	95,0 A	95,0 A	100,0
4	triclopir-butotílico	2,0	95,0 A	95,0 A	100,0
5	triclopir-butotílico	3,0	95,0 A	95,0 A	100,0
6	triclopir-butotílico	4,0	95,0 A	95,0 A	100,0
7	amonopiralide	0,5	95,0 A	95,0 A	99,6
8	amonopiralide	1,0	95,0 A	95,0 A	100,0
9	amonopiralide	1,5	95,0 A	95,0 A	100,0
10	Testemunha no mato	-	0,0	0,0	0,0
	Trat_F		-	-	1,00 NS
	CV(%)		-	-	0,83

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * – significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os herbicidas Truper, Garlon 480BR e GF 1979, aplicados no toco, logo após o corte das plantas, são eficientes no controle de *J. micrantha* e independentemente das doses testadas apresentaram seletividade a cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA ASSOSSIAÇÃO DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS DO BRASIL - ABRAF. *Anuário estatístico*. 2011. Disponível em: <http://www.abraflor.org.br>. Acesso em: 11 jul. 2011.

SOUZA, G.V.R. et al. Exsudado radicular de imazapyr aplicado sobre mudas de diferentes clones de eucalipto. **Planta daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, 2006.

SILVA, J. C.; MATOS, J. L. M. A madeira de eucalipto na indústria moveleira. **Revista da Madeira**, Curitiba, n. 70, p. 36-40, 2003.

PITELLI, R. A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1991, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: 1991. p.110-23.

EFICIENCIÊNCIA DOS HERBICIDAS TRUPER E GARLON 480 BR APLICADOS NO CAULE DE *Jacaranda micrantha* EM EUCALIPTO

MENDES, J. E. P. (Fibria - Três Lagoas/MS - jose.mendes@fibria.com.br); REIS, E. F. (FIBRIA - Três Lagoas/MS - enilton.reis@fibria.com.br); SALGADO, T. P. (HERBAE, Jaboticabal/SP - tpsalgado@herbae.com.br); CACERES, N. T. (DowAgrociences - ntcaceres@dow.com); TAKAHASHI, E. N. (Fibria - Três Lagoas/MS – ernesto.takahashi@fibria.com.br)

RESUMO: O presente experimento foi conduzido em área de plantio comercial de eucalipto localizada na região de Três Lagoas (MS). O ensaio experimental foi composto por 8 tratamentos, sendo três tratamentos com o herbicida Truper, quatro tratamentos com herbicida Garlon 480BR e uma testemunha sem aplicação. Uma única aplicação dos herbicidas foi realizada apenas no caule do *J. micrantha* que se encontrava em estádio vegetativo, e com 1,5 a 2,0 metros de altura no momento da aplicação. As aplicações dos tratamentos foram realizadas com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), munido de lança com uma única ponta tipo cone 015, regulada com 2,0 bar de pressão para distribuir 75 mL de calda por planta. O experimento foi instalado no delineamento DIC com 12 repetições por tratamento. Cada planta daninha foi considerada como uma repetição. Foram realizadas as avaliações de controle da planta daninha aos 68, 102 e 151 DAA. Os herbicidas fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico e triclopir-butotílico foram eficientes quando aplicados no caule da caroba e independentemente das doses testadas apresentaram seletividade a cultura do eucalipto.

Palavras-chave: manejo, matologia, silvicultura, eucaliptocultura

INTRODUÇÃO

O Brasil consolidou-se como fonte de madeira, papel e celulose destacando-se entre os ecossistemas mais produtivos do mundo (SILVA & MATOS, 2003). Em 2010, os plantios florestais de *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp no Brasil ocuparam uma a área superior a 6,5 milhões de hectares. O principal aumento dos plantios de *Eucalyptus* spp esta concentrado nas “novas fronteiras florestais”, como o caso dos estados do Mato Grosso do Sul e Maranhão, em que o crescimento da área de plantios de *Eucalyptus* spp, entre 2009 e 2010, aumentou em 30,0% e 10,2%, respectivamente. (ABRAF, 2011).

Dentre os problemas fitossanitários enfrentados na cultura do *Eucalyptus* spp, destaca-se a interferência imposta por plantas daninhas, que afetam o desenvolvimento da cultura ao competirem por luz, água, nutrientes e espaço (PITELLI e MARCHI, 1991). Além de dificultar os tratos culturais e as operações de colheita. Existem poucos herbicidas registrados para a cultura do eucalipto, dentre eles o glifosato que é o mais utilizado na maioria dos plantios comerciais, pode proporcionar baixa eficácia no controle de algumas espécies de plantas daninhas, principalmente os cipós, rebrotas de cerrado, caatinga entre outras, podendo reduzir a produtividade do eucalipto, e prejudicando o controle de formigas e adubações. Diante do exposto é essencial o desenvolvimento de novas moléculas herbicidas para o uso no setor florestal, visando maior efetividade de controle, segurança ambiental e redução no custo de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido em área de plantio comercial de eucalipto localizada na região de Três Lagoas (MS). O ensaio experimental foi composto por 8 tratamentos, sendo três tratamentos com o herbicida Truper, quatro tratamentos com herbicida Garlon 480BR e uma testemunha sem aplicação. Em um dos tratamentos com o herbicida Garlon 480BR foi utilizado o óleo Diesel como veículo de aplicação. Nos demais tratamentos foi adicionado o adjuvante Joint Oil a 15% v/v. Para melhor compreensão, os tratamentos encontram-se descritos de forma detalhada na Tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas, concentrações e doses utilizadas na composição dos tratamentos.

Trat.	Produto	Concentração (g e.a.L^{-1})	Dose (%)
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico [1]	80 + 240	1,5
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,0
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	80 + 240	2,5
4	triclopir-butotílico [2]	480	2,0
5	triclopir-butotílico	480	3,0
6	triclopir-butotílico	480	4,0
7	triclopir-butotílico *	480	1,5
8	Testemunha no mato	---	0

1 Truper; 2 Garlon 480BR; *diluição feita em Óleo Diesel

Uma única aplicação dos herbicidas foi realizada apenas no caule do *J. micrantha* que se encontrava em estádio vegetativo, e com 1,5 a 2,0 metros de altura no momento da aplicação. Estas plantas estavam no sub-bosque do eucalipto, ou seja, abaixo da copa das árvores. As principais informações da espécie alvo estão relatadas na Tabela 2.

Tabela 2. Planta daninha alvo do controle da aplicação na área tratada.

Nome Popular	Nome Científico	Estádio	Porcentagem de cobertura
Caroba	*J. micrantha*	Vegetativo	35

As aplicações dos tratamentos foram realizadas com pulverizador costal à pressão constante (CO_2), munido de lança com uma única ponta tipo cone 015, regulada com 2,0 bar de pressão para distribuir 75 mL de calda por planta. A data e o horário da aplicação e as condições climáticas durante a aplicação encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos na aplicação.

Data	Horário		Temp. (ºC)		U.R. (%)	Vento ($m.seg^{-1}$)	Nebulosidade (%)
	início	fim	Ar	solo			
07/01/2011	13:30	14:30	34,4	--	49	0,3	40

A Figura 1 ilustra a infestação de plantas daninhas na área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.



Figura 1. Vista geral da área do experimento no dia da aplicação dos tratamentos.

O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com 12 repetições por tratamento. Cada planta daninha foi considerada como uma repetição. Para a condução do ensaio foi necessário uma área de aproximadamente 1500 m^2. Como área útil foram utilizados os 1200 m^2 centrais. Foram realizadas as avaliações de controle da planta daninha aos 68, 102 e 151 DAA, atribuindo-se porcentagem de controle em relação à testemunha, por meio de avaliações visuais, onde 0% representou ausência de controle e

100% morte das plantas daninhas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o controle da planta daninha Caroba, os tratamentos testados apresentaram diferenças significativas de controle nas duas primeiras avaliações. O herbicida triclopir-butotílico a 3,0 %, diluído Óleo diesel (trat. 7), apresentou o melhor controle aos 68 e 102 DAA (Tabela 4), quando comparado aos tratamentos com o herbicida fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico. Aos 68 DAA o triclopir-butotílico na concentração de 4,0% proporcionou controle acima de 80%, enquanto nos demais tratamentos com o mesmo herbicida o controle foi de 76 e 69%, nas doses de 3,0 e 2,0 %, respectivamente, evidenciando os efeitos de concentração e do óleo sobre a eficácia de controle neste período. Para os tratamentos com o herbicida fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico o controle ficou abaixo de 55%, independentemente da dose utilizada. Aos 102 DAA houve um aumento geral na porcentagem de controle de todos os tratamentos. O herbicida triclopir-butotílico em doses acima de 2,0%, tanto com Joint Oil, quanto diluído em óleo Diesel proporcionou controle acima de 85%. Apesar do aumento na porcentagem de controle observada para o herbicida fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico até os 102 DAA, o controle ficou insatisfatório e abaixo de 70%. Aos 151 DAA houve aumento na porcentagem de controle de todos os tratamentos experimentais. Não foram constatadas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos que proporcionaram controle total das plantas.

Tabela 4. Porcentagem de controle da Caroba ao longo das avaliações.

Trat.	Produto	Doses (% de calda)	% Controle (DAA)		
			68	102	151
1	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	1,5	53 BC	63 C	100 A
2	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,0	54 BC	66 C	99 A
3	fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico	2,5	34 C	41 D	100 A
4	triclopir-butotílico	2,0	69 AB	74 BC	100 A
5	triclopir-butotílico	3,0	76 AB	87 AB	100 A
6	triclopir-butotílico	4,0	84 A	94 AB	100 A
7	triclopir-butotílico	3,0	95 A	96 A	100 A
8	Testemunha no mato	------	0	0	0,0
	Trat_F		9.40**	18.05**	2,61 ns
	CV(%)		35.2	21.4	1,0

[1] médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; * – significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; NS – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade;

CONCLUSÕES

Os herbicidas fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico e triclopir-butotílico foram eficientes quando aplicados no caule da caroba e independentemente das doses testadas apresentaram seletividade a cultura do eucalipto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA ASSOSSIAÇÃO DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS DO BRASIL - ABRAF. *Anuário estatístico*. 2011. Disponível em: <http://www.abraflor.org.br>. Acesso em: 11 jul. 2011.

SILVA, J. C.; MATOS, J. L. M. A madeira de eucalipto na indústria moveleira. **Revista da Madeira**, Curitiba, n. 70, p. 36-40, 2003.

PITELLI, R. A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1991, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: 1991. p.110-23.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NO ARROZ IRRIGADO COM A MISTURA DOS HERBICIDAS IMAZETHAPYR + IMAZAPIC E IMAZAPYR + IMAZAPIC

SANTOS, L. O. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – leonardo-o-santos@hotmail.com), PIVETA, L. B. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – leonard_piveta@hotmail.com), PINTO, J. J. O. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – jesuspinto@terra.com.br), NOLDIN, J. A. (EPAGRI, Itajai/SC – noldin@epagri.sc.gov.br), PERTILE, M. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – mariane_pertile@hotmail.com.br) e BORTOLI, A. C. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – ancrbo@hotmail.com.br).

RESUMO: Este trabalho avaliou o controle de dois biótipos de arroz vermelho (*Oryza sativa* L.), *Aeschynomene denticulata*, *Echinochloa* spp. e *Eleusine indica*, pela aplicação da mistura formulada dos herbicidas imazethapyr + imazapic e imazapyr + imazapic. Realizou-se o experimento em casa de vegetação no município de Capão do Leão/RS. As unidades experimentais constaram de caixas de polietileno, preenchidas com 16 kg de solo peneirado O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em esquema fatorial, com quatro repetições, onde o fator A representou os herbicidas Only® (imazethapyr + imazapic) e Kifix® (imazapyr + imazapic) e uma testemunha, sem aplicação de herbicida o fator B foi composto pelas plantas daninhas: *Oryza sativa* L. (biótipos X e Y), *Aeschynomene denticulata*, *Echinochloa* spp. e *Eleusine indica*. Os herbicidas Only® e Kifix® foram aplicados nas doses de 1L ha^{-1} e 140 g ha^{-1} respectivamente, acrescidos de 0,5% v/v do adjuvante Dash®. A aplicação foi realizada em pós-emergência, quando as plantas daninhas se encontravam no estádio de 3 a 4 folhas. A variável avaliada foi o controle de plantas daninhas aos sete, 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$), sendo que, quando significativos, os efeitos dos herbicidas foram avaliados pelo teste t ($p \leq 0,05$) e o de plantas daninhas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Conclui-se que os herbicidas Only® e Kifix® são eficientes no controle de *Aeschynomene denticulata*, *Echinochloa* spp. e *Oryza sativa* L. (biótipo X), que o herbicida Kifix® é superior ao herbicida Only® para controlar *Eleusine indica* e que as plantas de arroz-vermelho (biótipo Y) não são controladas por ambos os herbicidas.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, Clearfield®, controle químico

INTRODUÇÃO

A ocorrência de plantas daninhas nas lavouras de arroz irrigado é um dos fatores limitantes ao potencial de produtividade. As perdas variam em função da espécie infestante e sua população, da cultivar e das práticas de manejo adotadas.

As principais plantas daninhas que infestam as lavouras orizícolas, pelos elevados níveis de infestação e/ou dificuldade de controle, pertencem a família Poaceae, com destaque para *Oryza sativa* L. (arroz- vermelho), *Echinochloa* spp. e *Eleusine indica*. A ocorrência de , *Aeschynomene* spp. também preocupam os agricultores, pois se estima que em torno de 30% da área semeada com arroz no Rio Grande do Sul encontra-se infestada com essas espécies daninhas(MENEZES & MARIOT, 2007). Além da dominância entre as plantas daninhas por arroz-vermelho e capim-arroz essas espécies paralelamente possuem alta capacidade de competição (ANDRES et al., 2007) e também pela existência de biótipos resistentes a herbicidas (TIRONI et al., 2009). Outra espécie que se observa em crescente freqüência nas áreas produtoras de arroz é *Eleusine indica* . Esse fato pode estar relacionado à baixa eficiência dos herbicidas poacicidas utilizados para o controle dessa espécie (MENEZES et al., 2008). O método químico é o mais utilizado no controle de plantas daninhas em arroz irrigado (ERASMO et al., 2004) e nesse sentido, a tecnologia Clearfield®, que consiste na utilização de cultivares tolerantes a herbicidas do grupo das imidazolinonas, tem sido uma estratégia eficiente para o controle de arroz-vermelho (OTTIS et al., 2003; SANTOS et al., 2007) e está sendo utilizada em mais de 50%, anualmente, do arroz semeado no Rio Grande do Sul.

Em vista do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o controle de dois biótipos de *Oryza sativa* L. , *Aeschynomene* denticulata, *Echinochloa* spp. e *Eleusine indica*, pela aplicação da mistura formulada dos herbicidas imazethapyr + imazapic e imazapyr + imazapic.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), localizada no município de Capão do Leão - RS. As sementes das plantas daninhas *Oryza sativa* L.(arroz vermelho, *Aeschynomene denticulata* (angiquinho), *Echinochloa* spp.(capim-arroz) e *Eleusine indica* (capim pé-de-galinha) foram coletadas em lavouras comerciais, localizadas próximas ao município de Pelotas, sendo que, as sementes de arroz-vermelho, biótipo X , (bX) foram coletadas em áreas que não receberam tratamentos com herbicidas do grupo químico das

imidazolinonas. Já as sementes de arroz-vermelho, biótipo (bY) , foram coletadas de plantas escapes em áreas com histórico de no mínimo dois anos utilizando a tecnologia Clearfield®. Nas duas áreas de coleta as sementes bX e bY foram foram tomadas de plantas ao acaso.

As unidades experimentais constaram de caixas de polietileno (57,5 cm de comprimento x 24,5 cm de largura x 18 cm de altura) preenchidas com de 16 kg de solo peneirado, proveniente de área de arroz irrigado, classificado como Planossolo Háplico eutrófico solódico, pertencente à Unidade de Mapeamento Pelotas. A densidade de semeadura das plantas daninhas foi baseada no peso de 1000 sementes, sendo que as espécies foram semeadas em caixas diferentes. Após a emergência das mesmas, foi realizado o desbaste, mantendo-se uma população elevada de plantas, simulando condições encontradas na maioria das lavouras arrozeiras. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em esquema fatorial, com quatro repetições, onde o fator A foi composto pelos herbicidas Only® (imazethapyr + imazapic) e Kifix® (imazapyr + imazapic) e uma testemunha, sem aplicação de herbicida; e o fator B foi composto por cinco plantas daninhas, arroz-vermelho (bX e bY), angiquinho, capim-arroz e capim pé-de-galinha. Os herbicidas Only® e Kifix® foram aplicados na dose comercial recomendada, sendo 1L ha^{-1} e 140 g ha^{-1}, respectivamente, acrescidos de 0,5% v/v, do adjuvante Dash®. A aplicação foi realizada em pós-emergência, quando as plantas daninhas se encontravam no estádio fenológico de 4 a 5 folhas, utilizando-se um pulverizador costal, pressurizado a CO_2, equipado com bico do tipo leque com ponta de pulverização 110.015, calibrado para aplicar 150 $L.ha^{-1}$ de calda herbicida. A variável avaliada foi o controle de plantas daninhas aos sete, 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). Os valores foram estimados visualmente, utilizando-se a escala percentual onde zero (0) e cem (100), corresponderam à ausência e controle total das plantas daninhas, respectivamente. Os dados foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e à homocedasticidade pelo teste de Hartley. Posteriormente, foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). Os efeitos dos herbicidas foram avaliados pelo teste t ($p \leq 0,05$) e de plantas daninhas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou interação significativa entre herbicidas e plantas daninhas. Os resultados observados (Tabela 1) mostram que dentre as plantas daninhas estudadas a que mostrou maior sensibilidade aos herbicidas foi angiquinho que, a partir dos 7 DAT foi controlado em 88 e 93,25 respectivamente com Only® e Kifix® enquanto que nas demais espécies o controle foi igual ou inferidos a 76%. Entretanto, após a primeira avaliação ocorreram acréscimos significativos nos níveis de controle na maioria das

espécies daninhas em estudo. Na últifma ocasião foi observado que o controle de capim-arroz, atingido por Only®, foi de 94,5% e estatisticamente se equivaleu aos controle sem angiquinho, e arroz-vermelho (bX) e superaram aos de capim-pé-de-galinha e arroz-vermelho (bY). Também foi observado que o herbicida Kifix®, em todas avaliações, mostrou desempenho superior a Only® e, principalmente, no controle de capim-pé-de-galinha, onde, aos 28 DAT, obtiveram controles de 78 e 97,75%, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Controle (%) das plantas daninhas, em função da aplicação dos herbicidas Only® e Kifix®, avaliado aos 7, 14, 21 e 28 dias após o tratamento (DAT). UFPel, Capão do Leão-RS, 2011.

Plantas Daninhas	Herbicidas		
	Only®		Kifix®
	7 DAT[1/]		
Angiquinho	88,00 a	ns	93,25 a[2/]
Capim-arroz	66,25 b	ns	76,25 b
Pé-de-galinha	42,00 c	*	52,50 c
AVS	67,75 b	ns	72,00 b
AVR	17,00 d	ns	23,75 d
	14 DAT		
Angiquinho	87,50 a	*	96,75 a
Capim-arroz	87,25 a	*	96,00 a
Pé-de-galinha	76,75 b	*	92,50 a
AVS	86,00 ab	*	96,50 a
AVR	17,75 c	*	26,50 b
	21 DAT		
Angiquinho	88,25 a	*	98,50 ab
Capim-arroz	90,50 a	*	99,25 a
Pé-de-galinha	77,75 a	*	94,00 c
AVS	82,50 a	*	95,25 bc
AVR	8,50 b	*	14,75 d
	28 DAT		
Angiquinho	89,50 ab	*	99,00 a
Capim-arroz	94,50 a	*	100,00 a
Pé-de-galinha	78,00 b	*	97,75 a
AVS	84,00 ab	*	97,50 a
AVR	7,00 c	*	12,25 b

[1/] Dias após a aplicação dos tratamentos. [2/] Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) comparando as plantas daninhas em cada herbicida. [ns] e * Não-significativo e significativo, respectivamente, pelo teste t ($p \leq 0,05$) comparando os herbicidas em cada planta daninha.

A diferença de controle observada, entre os dois herbicidas, pode ser atribuída a diferença de componentes das duas misturas. Isto, porque o herbicida Kifix® além de apresentar maior concentração de imazapic na sua formulação, possui o ingrediente ativo imazapyr, em substituição a imazethapyr, encontrado no herbicida Only®. Em adição, a ação pré e pós-emergente de imazapyr é superior a imazethapyr e controla, eficientemente, plantas mono e dicotiledôneas anuais e perenes (SENSEMAN, 2007).

Já o insucesso no controle de arroz-vermelho (bY) foi atribuído a origem de sementes coletadas em áreas de foco de resistência a herbicidas do grupo químico das imidazolinonas cuja ocorrência está relacionada ao uso repetido, além do indicado, da tecnologia Clearfield® ou ao uso de herbicidas do mesmo grupo, ainda não recomendados.

CONCLUSÕES

Os herbicidas Only® e Kifix® são eficientes no controle de *Aeschynomene* spp., *Echinochloa* spp. e *Oryza sativa* L. (bX) aplicados no estádio de 3 a 4 folhas das plantas daninhas, na dose de 1L ha^{-1} e 140 g ha^{-1}, respectivamente.

O herbicida Kifix® na dose de 140 g ha^{-1} é superior ao herbicida Only® a 1L ha^{-1} para controlar *Eleusine indica*.

As plantas de arroz-vermelho (bY) não são controlados pelos herbicidas Only® e Kifix®.

Nas lavoura arrozeiras do Rio Grande do Sul há ocrrência de biótipos de arroz vermelho que não são controlados pelos herbicidas Only® (imazethapyr+imazapic) e nem por Kifix® (imazapyr+imazapic).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRES, A. et al. Detecção da resistência de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) ao herbicida quinclorac em regiões orizícolas do sul do Brasil. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 221-226, 2007.

ERASMO, E. A. L. et al. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 195-201, 2004.

MENEZES, V. G. et al. Avaliação do controle do capim-pé-de-galinha (Eleusine indica) na cultura do arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26., E CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS, 18., 2008, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2008.

MENEZES, V.G; MARIOT, C.H.P. Controle de angiquinho no Sistema ClearField de produção de arroz irrigado. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5, 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: SOSBAI, 2007. p. 296-299.

OTTIS, B. V. et al. Imazethapyr application methods and sequences for imidazolinone-tolerant rice (*Oryza sativa*). **Weed Technology**, v. 17, n. 3, p. 526-533, 2003.

SANTOS, F. M. et al. Controle químico de arroz-vermelho na cultura do arroz irrigado. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 405-412, 2007.

SENSEMAN, S. A. **Herbicide Handbook**. 9.ed. Lawrence: WSSA, 2007. 458p.

TIRONI, S. P. et al. Habilidade competitiva de plantas de arroz com biótipos de capim-arroz resistente ou suscetível ao quinclorac. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 257-263, 2009.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE PLANTAS DANINHAS EM *Citrus* spp. NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA

COSTA, E. A. (Mestrado em Agroecologia – UEMA, São Luís/MA – elizacosta17@yahoo.com.br), MARQUES, L. J. P. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP -luiz1000x@yahoo.com.br), SILVA, M. R. M. (Curso de Agronomia – UEMA, São Luís/MA – rmalheir@yahoo.com.br), LOPES, G. S. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - gslopes11@yahoo.com.br), ALVES, G. L. (Curso de Agronomia – UEMA, São Luís/MA – givago_pinpong@hotmail.com).

RESUMO: A pesquisa teve como objetivo avaliar a comunidade de plantas invasoras em área de cultivo de C*itrus* spp. da Fazenda Escola São Luís da Universidade Estadual do Maranhão situada em São Luís – MA. A pesquisa foi conduzida em novembro de 2008 (período de estiagem) e em fevereiro de 2009 (período chuvoso). O levantamento fitossociológico das plantas daninhas foi obtido através do lançamento ao acaso de um retângulo, de dimensões 1 x 1m, por seis vezes. A cada lançamento, as espécies foram coletadas, identificadas, contadas, secadas em estufa a 70°C, até atingir peso constante, para obtenção dos índices fitossociológicos (freqüência, densidade, dominância relativa e índice de valor de importância). O grupo das Monocotiledôneas apresentou maior número de indivíduos. A família com maior diversidade foi Poaceae e a espécie que apresentou maior IVI foi *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

Palavras-chave: Citricultura, comunidade infestante, fitossociologia.

INTRODUÇÃO

A presença das plantas daninhas em áreas de cultivo ocasiona severa interferência, resultando em perdas de produtividade. Segundo Ronchi et al. (2003) a maioria das vezes o suprimento dos recursos existentes no ambiente é limitado, estabelecendo a competição entre cultivares e plantas daninhas.

Para o manejo da comunidade infestante é fundamental o levantamento fitossociológico em lavoura, pois a partir dele é possível definir o que, como e quando será feito no que se refere ao manejo das plantas daninhas, pois as condições de infestação são variadas e as possibilidades de manejo, diversas (OLIVEIRA; FREITAS, 2008). Diante da importância do conhecimento das espécies daninhas para adequação das práticas de manejo e manutenção da produção, o objetivo do presente trabalho foi analisar aspectos

qualitativos e quantitativos de plantas daninhas em área de plantio de C*itrus* spp. no município São Luís – MA.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em novembro de 2008 (período de estiagem) e em fevereiro de 2009 (período chuvoso) na Fazenda Escola da Universidade Estadual do Maranhão, Campus de São Luís (MA) situada a latitude 02° 31' 47'' e longitude 44° 18' 10'' (IBGE, 2009). O clima local segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw', ou seja, equatorial quente e úmido, com estação chuvosa de janeiro a junho (média de 2010 mm) e estação seca de julho a dezembro (média de 180 mm), com temperatura média anual de 26,1 ºC, com variações de 30,4 °C e 23,3 ºC e a umidade relativa média é de 88% (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2009).

O levantamento foi realizado em uma área de plantio de C*itrus* spp. implantado em 2006 com 500 m^2, com as plantas espaçadas 4m x 7m. As espécies cultivadas são as seguintes: Lima-ácida Tahiti (*Citrus latifolia* Tan.), Laranja-Natal-Folha-Murcha (*C. sinensis* L. Obs.), Tangerina-Tanjaroa (*C. reticulata* Blanco), Limão-Rugoso-do-Maranhão (*Citrus* sp.) e Limão-Galego (*C. aurantifolia* Swing.), todas enxertadas em Limoeiro-Cravo (*Citrus limonia* Osb.).

A coleta do material botânico ocorreu através do lançamento ao acaso de um retângulo de 1m x 1m por seis vezes na área. A cada lançamento as partes áreas das plantas foram cortadas, colocadas em sacos de papel e levadas ao laboratório para identificação, quantificação e acondicionamento em estufa a 70°C para obtenção da massa seca. A densidade e a massa seca foram expressas em números de plantas e grama seca por metro quadrado, respectivamente. Esses dados foram usados para determinação dos índices fitossociológicos: densidade relativa, freqüência relativa, dominância relativa e índice de valor importância (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de estiagem foram registrados 322 indivíduos, sendo 260 (80,75%) pertencentes ao grupo Monocotiledôneas e 62 (19,25%) do grupo Eudicotiledôneas. Desse total identificou-se 11 espécies de planta daninhas, distribuídas em sete famílias, com destaque para a família Poaceae que apresentou o maior número de espécies, três. Enquanto no período chuvoso foram coletados 1564 indivíduos, sendo 1364 (87,21%) do grupo Monocotiledôneas e 200 (12,79%) Eudicotiledôneas distribuídos em 33 espécies e 15 famílias, sendo a família Poaceae (11) a mais representativa em número de espécies nesse período (Tabela 1). Observou-se que nos dois períodos avaliados o grupo das monocotiledôneas apresentou o maior número de indivíduos e a família Poaceae maior

riqueza de espécies. Esse resultado também foi obtido em levantamentos florísticos (SOUSA et al., 2009) e do banco de sementes (SILVA et al., 2011) de plantas daninhas em áreas de adubo verdes na Fazenda Escola São Luís da Universidade Estadual do Maranhão situada em São Luís – MA. Verifica-se, também, que a incidência das precipitações pluviais proporcionou condições para o processo de germinação das sementes, resultando numa comunidade infestante com maior número de espécie nesse período.

Tabela 1. Relação das plantas daninhas, identificada por grupos, família e espécie em área de cultivo de *Citrus* spp. na Fazenda Escola da Universidade Estadual do Maranhão (nov./ 2008 e fev./2009, São Luís - MA).

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	PE[1]	PC[2]
MONOCOTILEDÔNEAS			
AMARANTHACEAE	*Alternanthera tenella* Colla.	X	X
	Alternanthera brasiliana (L.) Kuntze	X	X
ASTERACEAE	Tridax procumbens	X	
	Tridax sp.		X
	Indeterninada	X	
COMMELINACEAE	*Commelina benghalensis* L.		X
CYPERACEAE	*Cyperus diffusus* Vahl		X
	Cyperus rotundus L.		X
	Cyperus sp		X
POACEAE	*Cenchrus echinatus*	X	X
	Cynodon dactylon (L.) Pers.	X	X
	Digitaria ciliaris (Retz.) Koel.		X
	Digitaria sp	X	X
	Eragrostis sp		X
	Paspalum maritimum Trin.		X
	Digitaria sanguinalis (L.) Scop.		X
	Eleusine indica (L.) Gaertn		X
	Dactyloctenium aegyptium (L.) Beauv.		X
	Setaria sp.		X
	Indeterninada		X
EUDICOTILEDÔNEAS			
EUPHORBIACEAE	*Chamaesyce hirti* (L.) Milisp.		X
	Croton lobatus (L.) Pers.		X
	Indeterninada		X
FABACEAE – CAESALPINIOIDEAE	*Senna occidentalis* (L.) Link		X
FABACEAE – FABOIDEAE	*Calopogonium mucunoides* Desv.		X
	Indigofera hirsuta L.		X
FABACEAE – MIMOSOIDEAE	*Mimosa invisa* Mart. Ex Colla	X	X
MALVACEAE	*Pavonia cancellata* (L.) Cav.		X

	Pavonia sp.	X	X
MOLLUGINACEAE	*Mollugo verticillata* L.		X
PHYLLANTHACEAE	*Phyllanthus niruri* L.		X
RUBIACEAE	*Spermacoce verticillata* L.	X	X
	Spermacoce latifolia Aubl.		X
	Spermacoce sp.	X	
TURNARACEAE	*Turnera subulata* Sm.		X
INDETERMINADA			X

[1] Período de Estiagem; [2]Período Chuvoso

As espécies de maior importância no período de estiagem pertencem ao grupo das Eudicotiledôneas, enquanto no período chuvoso foi das monocotiledôneas (figura 1). A espécie que apresentou maior índice de valor de importância nos períodos avaliados foi *Cynodon dactylon* cujo índice que mais contribuiu para elevar seu IVI foi a densidade relativa, que representa grande quantidade de indivíduos na área (Figura 1). Essa espécie é uma das mais temíveis gramíneas invasoras por ser difícil erradicá-la após estabelecida, além de ser hospedeiras secundária de patógenos (KISSMANN,1997).

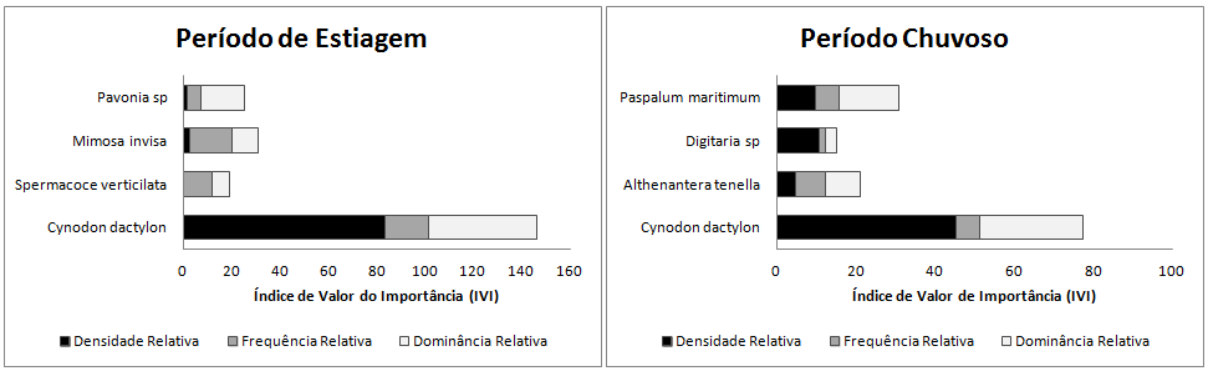


Figura 1. Parâmetros fitossociológicos das principais espécies plantas daninhas em área de cultivo de C*itrus* spp. na Fazenda Escola da Universidade Estadual do Maranhão (nov./ 2008 e fev./2009, São Luís - MA).

CONCLUSÕES

Verificou-se a ocorrência de maior número de espécie do grupo das Monocotiledôneas nos períodos estudados. A família mais representativa em número de espécies foi a Poaceae e a espécie de maior índice de valor de importância (IVI) foi *Cynodon dactylon*.

AGRADECIMENTO

Ao professor Doutor José Ribamar Gusmão Araújo, Keneson Kley Gonçalves Machado e Francisca Erica do Nascimento Pinto da Universidade Estadual do Maranhão, Curso de Agronomia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário**. Rio de Janeiro. 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normas climatológicas do Brasil 1961-1990**. Brasília, DF, 2009, p. 465.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1997. Tomo I, 824 p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey & Sons, 1974. 547 p.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P.. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 1, p. 33-46, 2008.

RONCHI, C. P. et al. Acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro sob interferência de plantas daninhas. **Planta daninha,** vol.21, n. 2, Viçosa, p. 219-227, 2003.

SILVA, M. R. M. et al. Banco de sementes de plantas espontâneas em áreas de adubo verdes. **Cadernos de Agroecologia**, Cruz Alta/RS, v.6, n.2, 2001.

SOUSA, Z. B. B. et al. Leguminosas Usadas Como Adubo Verde no Controle de Plantas Espontâneas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta/RS, v. 4, n. 2, p. 685-688, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DO HERBICIDA MESOTRIONE A MANDIOCA

SILVA, D.V. (DFT – UFV, Viçosa/MG – danielvaladaos@yahoo.com.br), PEREIRA, G. A. M. (PPGPV – UFVJM, Diamantina/MG – gustavogamp@hotmail.com), SILVA, G. S. (DFT–UFV, Viçosa/MG – gustavusoares@hotmail.com), OLIVEIRA, M. C. (PPGPV – UFVJM, Diamantina/MG – maxwelco@gmail.com), SARAIVA. D. T. (DFT – UFV, Viçosa/MG – saraiva.douglas@yahoo.com.br), SILVA, A. A. (DFT – UFV, Viçosa/MG – aasilva@ufv.br)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar a seletividade do mesotrione a cultivares de mandioca quando aplicado em pós-emergência. Para isso foi conduzido experimento em casa de vegetação, em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. Adotou-se arranjo fatorial em esquema 5x5, constituído pela combinação de cinco doses do herbicida mesotrione e cinco cultivares de mandioca. Avaliou-se semanalmente a fitoxicidade e aos 35 dias após a aplicação coletaram-se as plantas para determinação da matéria seca e área foliar das plantas. Os maiores valores de intoxicação visual foram observados aos 14 e 28 dias após aplicação do herbicida (DAA) e provocados pelas maiores doses do mesotrione. Estes sintomas consistiram em leve branqueamento das folhas mais novas das plantas. Aos 35 DAA as plantas apresentaram recuperação dos sintomas, principalmente pelo surgimento de novas folhas. Em nenhuma das doses avaliadas o herbicida afetou as variáveis avaliadas: área foliar e acúmulo de matéria seca de folha, caule, raízes e total, independente da dosagem testada; evidenciando a tolerância dos cultivares de mandioca ao herbicida mesotrione.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*, crescimento, seletividade, manejo químico

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é cultivada em todo território nacional, devido principalmente a sua capacidade de usar eficientemente os recursos água, luz e nutrientes e ter grande adaptação a solos de baixa fertilidade. Essa eficiência pode ser comprometida quando há presença de plantas daninhas na área de cultivo. A competição pelos recursos exercida por essas plantas reduz o crescimento e desenvolvimento da mandioca, sendo recomendado manter a área de cultivo livre de plantas daninhas no período inicial, que varia de 60 a 120 dias após o plantio (MOURA, 2000 e BIFFE et al., 2010).

Dentre os métodos de controle de plantas daninhas, o controle químico se caracteriza por permitir a intervenção em grandes áreas com pouca dependência de mão-de-obra e rapidez na aplicação. Para a cultura da mandioca encontram-se registrados cinco ingredientes ativos (MAPA, 2011). Dentre esses, quatro (ametryn, metribuzin, isoxaflutole e o clomazone) são pré-emergentes e somente um (cletodim) é registrado para aplicação em pós-brotação da mandioca, apresentando atividade somente sobre plantas daninhas gramíneas. Esse reduzido número de herbicidas limita muito as possibilidades de manejo pelo produtor.

Dentre os novos herbicidas no mercado, o mesotrione destaca-se por ser de ação sistêmica, indicado para o controle em pós-emergência das plantas infestantes na cultura do milho e da cana-de-açúcar. Pertence ao grupo químico das tricetonas e atua sobre as plantas daninhas inibindo a biossíntese de carotenóides, através da interferência na atividade da enzima HPPD (4−hidroxifenil−piruvato−dioxigenase) nos cloroplastos (RODRIGUES E ALMEIDA, 2005).

Considerando que há diferenciação dos genótipos de mandioca quanto à seletividade a herbicidas, objetivou-se com este trabalho avaliar a influência do herbicida mesotrione aplicado em pós-brotação da cultura sobre o crescimento inicial de cinco cultivares de mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação utilizando-se amostras de um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura argilosa (56% argila, 6% silte e 38% areia). A análise química do solo apresentou pH (água) de 5,4; teor de matéria orgânica de 1,8 daq kg^{-1}; P, K, Ca, Mg, Al, H+Al e $CTC_{efetiva}$ de 1,4; 10; 0,5; 0,2; 0,4; 4,4 e 1,7 cmolc dm^{-3} respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados o equivalente a 300 kg.ha^{-1} de calcário dolomítico, 220 kg.ha^{-1} de super fosfato simples e 40 kg.ha^{-1} de cloreto de potássio. A adubação nitrogenada foi realizada em cobertura aos 30 dias após a emergência da cultura, na dose de 40 kg.ha^{-1} de uréia previamente dissolvida em água. As irrigações foram realizadas diariamente, por sistema automático de microaspersão.

Utilizou-se do delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. Cada vaso com capacidade volumétrica de 12 dm^3, contendo amostra de solo, representou uma unidade experimental. Adotou-se arranjo fatorial em esquema 5x5, constituído pela combinação de 5 doses do herbicida mesotrione: 0; 0,072; 0,108; 0,144 e 0,216 g ha^{-1} equivalente a 0,0; 0,5, 0,75, 1 e 1,5 vezes a dose comercial recomendada –

(MAPA, 2011) e 5 cultivares de mandioca (Cacau UFV, Platina, Coqueiro, Coimbra e IAC-12).

Efetuaram-se o plantio das manivas com tamanho médio de 20 cm (5 gemas) em vaso no mês de março de 2011, com brotação visível cinco dias após o plantio. A aplicação dos herbicidas foi realizada aos 30 dias após o plantio, quando as plantas de mandioca apresentavam cerva de 30 centímetros de altura. Para isso, utilizou-se um pulverizador costal pressurizado à CO_2, com pressão constante de 200 kPa, equipado com uma barra de dois bicos de indução de ar TTI 11002, trabalhando a uma altura de 50 cm do alvo, com velocidade de 1 m segundo^{-1}, atingindo faixa aplicada de 50 cm de largura, propiciando volume de calda de 150 L ha^{-1}.

As avaliações de intoxicação visual da cultura foram realizadas aos 7, 14, 28 e 35 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). Para isso utilizou-se uma escala percentual de notas variando entre 0 (zero) e 100 (cem), onde 0 implica ausência de quaisquer injúrias e 100, a morte da planta.

Aos 35 DAA, todo o material vegetal foi colhido, separado em folha, caule e raízes sendo posteriormente seco em estufa com circulação forçada de ar, a 65 ºC, até atingir peso constante para determinação da massa da matéria seca.

Os dados relativos à porcentagem de intoxicação das plantas de mandioca sofreram transformação para raiz quadrada de x + 1 antes de serem submetidos à análise de variância e teste de agrupamento de skott-knott.

Os dados das outras variáveis avaliadas foram submetidos à análise de variância, desdobrando-se todas as interações possíveis e as médias, quando significativas, foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As notas médias para intoxicação visual promovida pelas doses do herbicida aos 7, 14, 28 e 35 dias após a aplicação (DAA) estão apresentadas na Tabela 1. Verifica-se, que aos 7 DAA o cultivar IAC-12 apresentava a maior sensibilidade ao mesotrione, enquanto que para os demais genótipos somente as maiores doses do herbicida acarretaram em sintomas de injúrias mais evidentes, esses que consistiam em leve branqueamento das folhas novas das plantas. Esse resultado também foi observado para a maior dose aos 14, 28 e 35 DAA, exceto para a Platina aos 14 DAA apresentava os menores valores entre os cultivares.

Valores de intoxicação acima de 20% foram encontrados somente para os cultivares Cacau-UFV e IAC-12, sendo que para os demais cultivares esses valores ficou abaixo dessa faixa. Esses valores podem ser considerados de baixa toxicidade, pois OLIVEIRA JR. et al. (2001) em trabalho com o herbicida clomazone, pertencente ao mesmo mecanismo de

ação do mesotrione, encontraram valores de intoxicação visual superiores a 40 %, sem, no entanto, causar reduções significativas no estande, altura de plantas e produtividade de raízes da mandioca.

Tabela 1 - Porcentagem de intoxicação em variedades de mandioca aos 7, 14, 28 e 35 dias após a aplicação (DAA) do mesotrione.

Cultivares	Dose i.a. (g ha^{-1})	Dias após aplicação (DAA)			
		7 DAA	14 DAA	28 DAA	35 DAA
Cacau UFV	Mesotrione (0,072)	10,0 A	7,5 C	7,5 B	7,5 B
	Mesotrione (0,108)	6,3 B	10,0 B	10,0 B	10,0 A
	Mesotrione (0,144)	11,3 A	12,5 B	16,3 A	7,5 B
	Mesotrione (0,216)	13,8 A	21,3 A	20,0 A	15,0 A
Coimbra	Mesotrione (0,072)	5,0 B	3,8 D	3,8 B	3,8 B
	Mesotrione (0,108)	3,8 B	6,3 C	6,3 B	8,8 A
	Mesotrione (0,144)	12,5 A	12,5 B	13,8 B	13,8 A
	Mesotrione (0,216)	13,8 A	18,8 A	17,5 A	15,0 A
Coqueiro	Mesotrione (0,072)	1,3 C	2,5 D	2,5 B	6,3 B
	Mesotrione (0,108)	7,5 A	10,0 B	6,3 B	6,3 B
	Mesotrione (0,144)	6,3 B	15,0 B	10,0 B	8,8 A
	Mesotrione (0,216)	15,0 A	17,5 A	18,8 A	18,8 A
IAC-12	Mesotrione (0,072)	8,8 A	11,3 B	12,5 B	12,5 A
	Mesotrione (0,108)	11,3 A	11,3 B	10,0 B	5,0 B
	Mesotrione (0,144)	17,5 A	23,8 A	22,5 A	12,5 A
	Mesotrione (0,216)	16,3 A	27,5 A	23,8 A	13,8 A
Platina	Mesotrione (0,072)	3,8 B	3,8 D	5,0 B	6,3 B
	Mesotrione (0,108)	8,8 A	6,3 C	5,0 B	3,8 B
	Mesotrione (0,144)	11,3 A	11,3 B	11,3 B	8,8 A
	Mesotrione (0,216)	11,3 A	15,0 B	16,3 A	15,0 A

Médias seguidas por mesmas letras maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Para as variáveis matéria seca de folhas (MSF), caule (MSC), raízes (MSR) e total (MST) constatou-se que somente o fator cultivares atuou de forma significativa para essas variáveis (Tabela 5). Assim os efeitos observados nos cultivares devem ser atribuídos às diferenças genotípicas destas e não à ação dos tratamentos químicos. Esses resultados mostram que apesar de causar intoxicações visíveis às plantas, o mesotrione não causou danos no acúmulo de biomassa dos componentes vegetativos da mandioca, indicativo de alta tolerância da cultura a esse herbicida. O cultivar Coqueiro apresentou os maiores resultados quando comparado as demais para MSF, MSC, MSR e MST (Tabela 5). De modo contrário o cultivar IAC-12 obteve os menores valores nas variáveis analisadas. Deve-se ressaltar que as manivas dessa cultivar apresentavam os menores diâmetros (dados não apresentados), o que possivelmente afetou os valores de MSR e consequentemente a MST.

Tabela 5- Valores médios de matéria seca de folha (MSF), caule (MSC), raízes (MSR), total (MST) e área foliar (AF) de cultivares de mandioca aos 35 dias após a aplicação (DAA) do mesotrione

Cultivares	Variáveis				
	MSF	MSC	MSR	MST	AF
	g/planta				cm^2
Cacau UFV	12,3 B	14,1 B	28,3 B	54,8 B	4291,0 AB
Coimbra	10,7 CD	15,5 AB	35,7 A	61,9 AB	3775,1 C
Coqueiro	13,7 A	17,1 A	35,8 A	66,6 A	4749,0 A
IAC-12	9,8 D	15,0 AB	17,1 C	41,8 C	3967,5 BC
Platina	11,6 BC	14,9 AB	27,3 B	53,8 B	4060,0 BC
CV (%)	10,22	18,25	27,12	17,24	13,49

Médias seguidas por mesmas letras maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). CV: Coeficiente de Variação

Para o cultivar coqueiro foi observado os maiores valores de área foliar (AF) e os menores para a Coimbra (Tabela 5). Apesar de causar o branqueamento às folhas da mandioca o mesotrione não causou reduções significativas dessa variável em nenhuma das cultivares. A manutenção da AF pelas plantas de mandioca é uma característica desejada, pois segundo CRUZ & PELACANI (1993) a queda dessa variável e consequentemente a redução no índice de área foliar estão diretamente relacionados a reduções no acúmulo de matéria seca pelas raízes e parte área da cultura e atraso na formação e diminuição no crescimento da raiz tuberosa.

CONCLUSÕES

Os cultivares de mandioca apresentaram elevada tolerância ao herbicida mesotrione, não sendo relatadas reduções no crescimento inicial da cultura

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J.A.A. et al. Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*), **Planta daninha** v.26 n.2, p. 279-289, 2008.

BIFFE, D.F. et al. Avaliação de herbicidas para dois cultivares de mandioca. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 807-816, 2010.

CRUZ, J.L. & PELACANI, R. Fisiologia da mandioca. In: **Curso nacional de mandioca**, 1993, Cruz das Almas. EMBRAPA-CNPMF, 1993. 38 p.

JOHANNS, O.; CONTIERO R. Efeitos de diferentes períodos de controle e convivência de plantas daninhas com a cultura da mandioca. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 3 p.326-331,2006.

MAPA.http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento** - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins. Acesso em: 01/08/2011.

MOURA, G, M. Interferência de plantas daninhas na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no Estado do Acre. **Planta daninha**, v.18, n.3, p.451-456, 2000.

OLIVEIRA Jr.,R.S. et al. Tolerância de cinco cultivares de mandioca (*Manihot esculenta*) a herbicidas. **Planta Daninha**, v.19, n.1, p.119-125, 2001.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. R. **Guia de herbicidas.** 5.ed. Londrina: Edição dos Autores, 2005. 591 p.

EFICIÊNCIA E SELETIVIDADE DE SAFLUFENACIL EM DESSECAÇÃO PRÉ-SEMEADURA DA SOJA NO CONTROLE DE *Conyza bonariensis* (L) Cronquist RESISTENTE AO GLIFOSATO

RIZZARDI, M. A. (Professor Titular da Universidade de Passo Fundo - UPF, Passo Fundo - RS - rizzardi@upf.br); COSTA, L. O. (Aluno do mestrado, Bolsista CAPES II, UPF - leandro.jari@gmail.com),), GALVAN, J. (Aluno do doutorado, UPF - galvan.j@gmail.com).

RESUMO:

Objetivou-se com esse experimento avaliar a eficiência do herbicida saflufenacil, em associação com glifosato, no controle de *Conyza bonariensis* na pré-semeadura da soja. O experimento foi instalado em área de produtor rural, no município de Coxilha – RS, no ano agrícola 2010/11. As coordenadas do local do experimento eram 28º 11' 20" (S), 52º 21' 54" (O) e a altitude de 711 m. Os tratamentos constaram dos tratamentos: 1) Testemunha sem herbicida; 2) Saflufenacil (35 g i.a. ha^{-1}) + glifosato (1080 g i.a. ha^{-1}) + Dash (0,5%); 3) Saflufenacil (49 g i.a. ha^{-1}) + glifosato (1080 g i.a. ha^{-1}) + Dash (0,5%); 4) Flumioxazina (25 g i.a. ha^{-1}) + glifosato (1080 g i.a. ha^{-1}) + Assist (0,5%); 5) Carfentrazone (200 g i.a. ha^{-1}) + glifosato (1080 g i.a. ha^{-1}) + Assist (0,5%); 6)Clorimuron (15 g i.a. ha^{-1}) + glifosato (1080 g i.a. ha^{-1}) + Assist (0,5%); 7) Glifosato (1080 g i.a. ha^{-1}) + 2,4-D (720 g i.a. ha^{-1}) e 8) Glifosato (1080 g i.a. ha^{-1}). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os resultados obtidos indicaram que a aplicação de saflufenacil nas doses de 35 e 49 g i.a. ha^{-1} mostra-se seletivo para a cultura da soja. Quanto ao controle observou-se que o herbicida saflufenacil, aplicado na dessecação em pré-semeadura da soja, nas doses de 35 e 49 g i.a. ha^{-1}, e em associação com glifosato controla *Conyza bonariensis*, mas não se mostra eficiente para a supressão da emergência de *Raphanus sativus*.

Palavras-chave: Buva; resistência; semeadura direta

INTRODUÇÃO

A adoção da semeadura direta pressupõe a existência de cobertura morta, na forma de palhada. Essa cobertura pode ser formada por culturas específicas, restos culturais da cultura antecessora ou vegetação que se estabelecem espontaneamente. Esta ultima comumente chamada de pousio. A manutenção de grande quantidade de palha sobre o solo proporciona pelo menos quatro benefícios ao agricultor, os quais são: proteção do solo contra a erosão, melhoria da fertilidade, aumento da população de micro e mesofauna e menor infestação de plantas daninhas.

A prática da dessecação consiste na eliminação das culturas de cobertura do solo e das plantas daninhas, utilizando-se herbicidas com ação de contato ou sistêmica, mas geralmente de ação total sobre as plantas. Entre as alternativas existentes encontram-se herbicidas a base de glifosato, paraquat + diuron, glufosinato sal de amônio e 2,4-D.

Com a adoção do cultivo da soja geneticamente modificada, resistente ao herbicida glifosato, o manejo da dessecação e, também o próprio controle de plantas daninhas na pós-emergência da soja passou a ser realizado exclusivamente com o herbicida glifosato, o que acelerou o processo de seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes a esse herbicida, como é o caso da *Conyza bonariensis* (buva).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi verificar a eficiência do herbicida saflufenacil, em associação com glifosato, no controle de *Conyza bonariensis* na pré-semeadura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em área de produtor rural, no município de Coxilha – RS, com início em 13 de novembro de 2010 e término em seis de abril de 2011. As coordenadas do local do experimento eram 28º 11' 20" (S), 52º 21' 54" (O) e a altitude de 711 m. O solo da área experimental é Latossolo vermelho de textura argilosa, com as seguintes características físico-químicas: 485 g de argila por kg de solo; pH(água) de 5,8; 23 mg de P_2O_5 por L; 185 mg de K_2O por L e 2,1 g de matéria orgânica por kg de solo.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas apresentaram área total de 15,0 m^2 (3,0 x 5,0 m) e área útil de 3,6 m^2 (0,9 x 4,0 m). Os tratamentos avaliados no experimento estão descritos na Tabela 1.

A área encontrava-se em pousio de inverno, com predominância de plantas de azevém. Na semeadura, o azevém encontrava-se em final de ciclo. A cultivar utilizada foi a CD 236, semeada em 17 de novembro de 2010. A emergência das plantas ocorreu em 24 de novembro de 2010. Aplicou-se 280 kg ha^{-1} de adubo da fórmula 02-20-30 na linha de semeadura.

As sementes de soja foram tratadas com Maxim XL (100 ml em 100 kg de semente) e Standak (200 ml ha^{-1}). Antes da semeadura as sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum* (SEMIA 5079) em quantidade aproximada de 600.000 células viáveis de *Bradyrhizobium*. As pragas e doenças foram controladas ao longo do desenvolvimento da cultura.

Os herbicidas foram aspergidos em 13 de novembro de 2010, quatro dias antes da semeadura da soja, com pulverizador costal de precisão, operado com bicos de jato plano, ponta 110.03, à pressão constante de 200 kPa, distribuindo volume equivalente a 200 L ha^{-1}. Na pulverização, a temperatura do ar era de 25,0 ºC, o céu estava claro (5% de nuvens),

com ventos de até 3 km/h, sentido Leste , umidade relativa do ar de 59% e o solo encontrava-se úmido.

Por ocasião da aplicação dos herbicidas avaliou-se a população de plantas daninhas na área, a qual indicou a presença de 13 plantas m^{-2} de buva (*Conyza bonariensis*). No momento da aplicação dos herbicidas as plantas encontravam-se com 10 a 20 cm de altura, com 4 a 6 folhas.

As avaliações de controle de buva e do efeito residual sobre *Raphanus sativus* (nabo) foram realizadas aos 7, 14 e 30 DAA (dias após a aplicação) dos herbicidas, utilizando-se a escala percentual, em que a nota zero correspondeu a nenhum efeito de controle e a nota 100 significou morte completa das ervas. As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas visualmente, nas mesmas épocas de avaliação do controle de buva. Na avaliação considerou-se a escala percentual, na qual 100% indicou que o tratamento avaliado eliminou as plantas de soja.

A produtividade foi determinada numa área amostrada de 3,6 m^2 (0,9 x 4m) englobando as duas linhas centrais da parcela. Por ocasião da pesagem dos grãos, foi determinada a umidade e, posteriormente, os pesos foram padronizados para 13% de umidade.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância pelo teste F. Quando significativas, as diferenças entre as médias, estas foram comparadas pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. Os dados percentuais relativos ao controle das plantas daninhas foram transformados para raiz quadrada de (x + 1), para realização da análise de variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de buva indicaram haver diferenças no grau de controle entre os tratamentos herbicidas testados (Tabela 1). Pela análise dos resultados observa-se que somente naqueles tratamentos nos quais se utilizou o herbicida saflufenacil, o controle foi eficiente, sendo superior a 94% nas três avaliações realizadas. Em todas essas avaliações, o controle obtido pelo uso de saflufenacil, nas doses de 35 e 49 g i.a. ha^{-1}, foram superiores estatisticamente aos demais herbicidas avaliados.

Quanto ao efeito residual dos herbicidas testados sobre a população de nabo, observa-se que, com exceção do herbicida clorimuron, todos os demais herbicidas apresentaram controles inferiores a 75%. Nos tratamentos com carfentrazone + Glifosato; Glifosato + 2,4-D e Glifosato isolado não se observou efeito residual, o que era esperado em função das características desses herbicidas. Quanto aos tratamentos com saflufenacil obteve-se controle satisfatório aos 7 DAA, com percentual de 75% de controle na dose de 49 g ha^{-1}, mas que foi diminuindo nas avaliações realizadas posteriormente (Tabela 2).

Tabela 1. Avaliação visual de controle (%) para *Conyza bonariensis* aos 07, 14 e 30 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas de manejo de plantas daninhas na cultura da soja. Coxilha, RS. 2010/11

Herbicidas	Dose (g i.a. ou e.a. ha^{-1})	Controle (%)		
		7 DAA	14 DAA	30 DAA
Testemunha	-------	00,0 e*	00,0 e*	0,00 d*
Saflufenacil+Glifosato+Dash	35 +1080 +0,5%	96,5 a	95,0 a	90,0 a
Saflufenacil+Glifosato+Dash	49 +1080 +0,5%	99,7 a	99,7 a	94,0 a
Flumioxazina+Glifosato+Assist	25 +1080 +0,5%	66,2 b	73,7 b	65,0 b
Carfentrazone+Glifosato+Assist	200 +1080 +0,5%	60,0 bc	62,5 c	62,5 b
Clorimuron+Glifosato+Assist	15 +1080+0,5%	52,5 c	61,2 c	68,7 b
Glifosato+2,4-D	1080 +720	48,7 cd	65,0 c	66,2 b
Glifosato	1080	37,5 d	46,2 d	48,7 c
Coeficiente de variação (%)		9,01	5,62	7,71

* Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey (p>0,05)

Tabela 2. Avaliação visual de controle (%) para *Raphanus sativus* aos 07, 14 e 30 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas de manejo de plantas daninhas na cultura da soja. Coxilha, RS. 2010/11

Herbicidas	Dose (g i.a. ou e.a. ha^{-1})	Controle (%)		
		7 DAA	14 DAA	30 DAA
Testemunha	-------	00,0 c*	00,0 c*	00,0 c*
Saflufenacil+Glifosato+Dash	35 +1080 +0,5%	66,2 b	58,7 b	42,5 b
Saflufenacil+Glifosato+Dash	49 +1080 +0,5%	75,0 b	57,5 b	40,0 b
Flumioxazina+Glifosato+Assist	25 +1080 +0,5%	72,0 b	52,5 b	37,5 b
Carfentrazone+Glifosato+Assist	200 +1080 +0,5%	00,0 c	00,0 c	00,0 c
Clorimuron+Glifosato+Assist	15 +1080+0,5%	95,5 a	90,5 a	88,7 a
Glifosato+2,4-D	1080 +720	00,0 c	00,0 c	00,0 c
Glifosato	1080	00,0 c	00,0 c	00,0 c
Coeficiente de variação (%)		19,57	11,44	20,97

* Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey (p>0,05)

A avaliação de fitotoxicidade, realizada aos 7, 14 e 30 DAA, indicou não haver sintomas de fitotoxicidade dos herbicidas utilizados na cultura da soja. Como os valores foram de ausência completa de sintomas, os dados não são apresentados na forma de Tabela.

A produtividade média obtida nos tratamentos em que foi utilizado algum tipo de herbicida na dessecação foi de 2.535 kg ha^{-1}, 16% superior em relação à testemunha sem a aplicação de herbicida na dessecação (Tabela 3). Não foram observadas diferenças entre os tratamentos herbicidas, com exceção dos tratamentos com glifosato e flumioxazina + glifosato, que produziram menos do que a associação de clorimuron + glifosato.

Tabela 3. Produtividade de soja obtida no experimento em função dos herbicidas de manejo de plantas daninhas na cultura da soja. Coxilha, RS. 2010/11

Herbicidas	Dose (g i.a. ou e.a. ha^{-1})	Produtividade (kg ha^{-1})
Testemunha	-------	2.127 c*
Saflufenacil+Glifosato+Dash	35 +1080+0,5%	2.414 ab
Saflufenacil+Glifosato+Dash	49 +1080 +0,5%	2.752 ab
Flumioxazina+Glifosato+Assist	25 +1080 +0,5%	2.306 b
Carfentrazone+Glifosato+Assist	200 +1080 +0,5%	2.399 ab
Clorimuron+Glifosato+Assist	15 +1080+0,5%	3.033 a
Glifosato+2,4-D	1080 +720	2.597 ab
Glifosato	1080	2.246 b
Coeficiente de Variação (%)		11,24

* Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey (p>0,05)

CONCLUSÕES

- A aplicação de saflufenacil nas doses de 35 e 49 g i.a. ha^{-1} mostra-se seletivo para a cultura da soja;
- O herbicida saflufenacil, aplicado na dessecação em pré-semeadura da soja, nas doses de 35 e 49 g i.a. ha^{-1}, e em associação com glifosato controla *Conyza bonariensis*; e
- O herbicida saflufenacil mostra não ser eficiente para a supressão da emergência de *Raphanus sativus*.

EFICIÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO DE SAFLUFENACIL COM GLIFOSATO NO CONTROLE DE *Conyza bonariensis* (L) Cronquist RESISTENTE AO GLIFOSATO

RIZZARDI, M. A. (Professor da Universidade de Passo Fundo - UPF, Passo Fundo/RS - rizzardi@upf.br); COSTA, L. O. (Aluno do mestrado, Bolsista CAPES II - UPF - leandro.jari@gmail.com), GALVAN, J. (Aluno do doutorado, UPF - galvan.j@gmail.com).

RESUMO:

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do herbicida saflufenacil em associação com glifosato, no controle de *Conyza bonariensis* resistente ao glifosato. O experimento foi instalado em área de produtor rural, no município de Coxilha – RS, no ano agrícola 2010/11, localizado nas coordenadas 28º 11' 20" (S), 52º 21' 54" (O) e com altitude de 711 m. Os tratamentos foram os seguintes: 1)Testemunha sem controle; 2) Saflufenacil + glifosato (24 dias antes da semeadura - DAS) e saflufenacil + glifosato (3 DAS); 3) Saflufenacil + glifosato (24 DAS) e saflufenacil + glifosato + imazethapyr (3 DAS); 4) 2,4-D + glifosato (15 DAS) e saflufenacil + glifosato (3 DAS); e, 5) 2,4-D + glifosato (15 DAS) e saflufenacil + glifosato + imazethapyr (3 DAS). A aplicação de saflufenacil + glifosato/saflufenacil + glifosato, na dessecação em pré-semeadura da soja, nas doses de 24,5 g i. a. ha^{-1} + 1080 g e. a. ha^{-1} e 35 g i. a. ha^{-1} + 1080 g e. a. ha^{-1} apresenta controle eficiente e seguro de *Conyza bonariensis*.

Palavras-chave: Aplicação sequencial; dessecação; imazethapyr; 2,4-D

INTRODUÇÃO

No sistema de semeadura direta a prática da dessecação consiste na eliminação das culturas de cobertura do solo e das plantas daninhas, utilizando-se herbicidas com ação de contato ou sistêmica, mas geralmente de ação total sobre as plantas. Entre as alternativas existentes encontram-se herbicidas a base de glifosato, paraquat + diuron, glufosinato sal de amônio, 2,4-D, entre outros que podem ser aplicados nas modalidades aplique-plante ou sequencial.

O eficiente controle químico das plantas de cobertura do solo e plantas daninhas na pré-semeadura é ponto chave para que as culturas se estabeleçam no limpo. Isso permite o desenvolvimento inicial livre da interferência, além de facilitar a ação de herbicidas complementares após a emergência da soja.

A buva (*Conyza bonariensis*) é uma planta daninha de grande importância que está presente na maioria das áreas agrícolas do Rio Grande do Sul. Além disso, a adoção à soja

genéticamente modificada proporcionou o uso contínuo de glifosato no manejo de pré-semeadura e, também na pós-emergência da soja, o que acelerou o processo de seleção de biótipos de buva resistentes a este herbicida. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do herbicida saflufenacil em associação com glifosato, no controle de *Conyza bonariensis* resistente ao glifosato.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em área de produtor rural, no município de Coxilha – RS, com início em 13 de novembro de 2010 e término em seis de abril de 2011, localizado nas coordenadas 28° 11' 20" (S), 52° 21' 54" (O) e com altitude de 711 m. O solo da área experimental é Latossolo vermelho de textura argilosa, com as seguintes características físico-químicas: 485 g de argila por kg de solo; pH(água) de 5,8; 23 mg de P_2O_5 por L; 185 mg de K_2O por L e 2,1 g de matéria orgânica por kg de solo.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas apresentaram área total de 15,0 m^2 (3,0 x 5,0 m) e área útil de 3,6m^2 (0,9 x 4,0 m). Os tratamentos utilizados no experimento estão detalhados na Tabela 1.

A área encontrava-se em pousio de inverno, com predominância de plantas de azevém. Na semeadura, o azevém encontrava-se em final de ciclo. A cultivar utilizada foi a CD 236, semeada em 17 de novembro (2010). A emergência das plantas ocorreu no dia 24 de novembro de 2010. Aplicou-se 280 kg ha^{-1} de adubo da fórmula 02-20-30 na linha de semeadura.

As sementes de soja foram tratadas com Maxim XL (100 ml em 100 kg de semente) e Standak (200 ml ha^{-1}). Antes da semeadura as sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum* (SEMIA 5079) em quantidade aproximada de 600.000 células viáveis de *Bradyrhizobium*. As pragas e doenças foram controladas ao longo do desenvolvimento da cultura.

As aplicações dos herbicidas foram realizadas nos dias 13/11; 24/11 e 06/12 o que correspondeu a 24; 15 e 3 DAS (dias antes da semeadura da soja), com pulverizador costal de precisão, operado com bicos de jato plano, ponta 110.03, à pressão constante de 200 kPa, distribuindo volume equivalente a 200 L ha^{-1}.

Avaliou-se a população de plantas daninhas na área, que indicou a presença de 13 plantas m^{-2} de buva (*Conyza bonariensis*). As avaliações de controle de buva foram realizadas aos 10, 18, 30 e 51 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas realizada aos 3 DAS. Para isso, utilizou-se escala percentual, em que a nota zero correspondeu a nenhum efeito de controle e a nota 100 significou morte completa das ervas.

As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas visualmente, nas mesmas épocas de avaliação do controle de buva. Na avaliação considerou-se a escala percentual, na qual 100% indicou que o tratamento avaliado eliminou as plantas de soja.

A produtividade foi determinada numa área amostrada de 3,6 m^2 (0,9 x 4m) englobando as duas linhas centrais da parcela. Por ocasião da pesagem dos grãos, foi determinada a umidade e, posteriormente, os pesos foram padronizados para 13% de umidade.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância pelo teste F. Quando significativas, as diferenças entre as médias, estas foram comparadas pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. Os dados percentuais relativos ao controle das plantas daninhas foram transformados para raiz quadrada de (x + 1), para realização da análise de variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os graus de controle de buva obtidos pela aplicação de herbicidas na dessecação pré-semeadura da soja, estão apresentados nas Tabelas 1 e 2. Pela análise dos resultados observa-se que a aplicação sequencial de saflufenacil foi aquela que propiciou os maiores controle de buva, principalmente aos 10 e 18 DAA, independentemente da presença ou não de imazethapyr na segunda aplicação. Nas avaliações de 30 e 51 DAA os controles da aplicação sequencial de saflufenacil se igualaram ao tratamento com aplicação de 2,4-D + glifosato seguido da aplicação de saflufenacil + glifosato + imazethapyr.

Tabela 1. Controle visual (%) para *Conyza bonariensis* aos 10 e 18 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, realizada aos 3 dias antes da semeadura (DAS). Coxilha, RS. 2010/11

Herbicidas*	Dose (g i.a. ou e.a. ha^{-1})	Controle (%)	
		10 DAA	18 DAA
Testemunha	-------	00,0 c**	00,0 d**
Saflufenacil+glifosato (24 DAS)	24,5 +1080	98,7 a	97,2 ab
Saflufenacil+glifosato (3 DAS)	35 +1080		
Saflufenacil+glifosato (24 DAS)	24,5 +1080	99,0 a	98,5 a
Saflufenacil+glifosato+imazethapyr (3 DAS)	35 + 1080 + 622,5		
2,4-D+glifosato (15 DAS)	720+1080	90,0 b	89,5 c
Saflufenacil+glifosato (3 DAS)	35 +1080		
2,4-D +glifosato (15 DAS)	720 +1080	93,2 b	93,7 b
Saflufenacil+glifosato+imazethapyr (3 DAS)	35 +1080+ 622,5		
Coeficiente de variação (%)		2,07	2,24

* Nas aplicações com saflufenacil foi adicionado o adjuvante Dash a 0,5% v/v. ** Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey (p>0,05).

Tabela 2. Controle visual (%) para *Conyza bonariensis* aos 30 e 51 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, realizada aos 3 dias antes da semeadura (DAS). Coxilha, RS. 2010/11

Herbicidas*	Dose (g i.a. ou e.a. ha^{-1})	Controle (%)	
		10 DAA	18 DAA
Testemunha	-------	00,0 c**	00,0 c**
Saflufenacil+glifosato (24 DAS) Saflufenacil+glifosato (3 DAS)	24,5+1080 35+1080	94,0 a	93,7 a
Saflufenacil+glifosato (24 DAS) Saflufenacil+glifosato+imazethapyr (3 DAS)	24,5+1080 35+1080+622,5	95,7 a	95,2 a
2,4-D+glifosato (15 DAS) Saflufenacil+glifosato (3 DAS)	720+1080 35+1080	88,0 b	88,0 b
2,4-D +glifosato (15 DAS) Saflufenacil+glifosato+imazethapyr (3 DAS)	720+1080 35+1080+622,5	94,7 a	95,0 a
Coeficiente de variação (%)		2,76	2,44

* Nas aplicações com saflufenacil foi adicionado o adjuvante Dash a 0,5% v/v. ** Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey (p>0,05)

A avaliação de fitotoxicidade indicou não haver sintomas de fitotoxicidade dos herbicidas utilizados na cultura da soja.

A produtividade média obtida naqueles tratamentos em que foi utilizado algum tipo de herbicida na dessecação foi de 2.771 kg ha^{-1}, 35,5% superior em relação à testemunha sem a aplicação de herbicida na dessecação (Tabela 3). Não foram observadas diferenças entre os tratamentos herbicidas utilizados.

Tabela 3. Produtividade de soja obtida no experimento em função dos herbicidas de manejo utilizados na pré-semeadura na cultura da soja. Coxilha, RS. 2010/11

Herbicidas*	Dose (g i.a. ou e.a. ha^{-1})	Produtividade (kg ha^{-1})
Testemunha	-------	1.786 b**
Saflufenacil+glifosato (24 DAS) Saflufenacil+glifosato (3 DAS)	24,5 +1080 35 +1080	2.666 a
Saflufenacil+glifosato(24 DAS) Saflufenacil+glifosato+imazethapyr(3 DAS)	24,5 +1080 35 +1080+622,5	2,860 a
2,4-D+glifosato (15 DAS) Saflufenacil+glifosato (3 DAS)	720 +1080 35 +1080	2,702 a
2,4-D +glifosato (15 DAS) Saflufenacil+glifosato+imazethapyr (3 DAS)	720 +1080 35 +1080 +622,5	2.858 a
Coeficiente de variação (%)		14,56

* Nas aplicações com saflufenacil foi adicionado o adjuvante Dash a 0,5% v/v. ** Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey (p>0,05)

CONCLUSÃOS

A aplicação sequencial de saflufenacil + glifosato/saflufenacil + glifosato, na dessecação em pré-semeadura da soja, nas doses de 24,5 g i. a. ha^{-1} + 1080 g e. a. ha^{-1} e 35 g i. a. ha^{-1} + 1080 g e. a. ha^{-1} apresenta controle eficiente e seguro de *Conyza bonariensis*.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO EM *Coffea canephora* PIERRE NA REGIÃO NOROESTE FLUMINENSE

RODRIGUES, W. P.[1]; VITTORAZZI, C. [1]; BREMENKAMP, C. A. [1]; ROCHA, J. G. [1]; MONTEIRO, A. C. G. [1]; GUIMARÃES, C. P. [1]; CAMPOS, L. S. [1]; AMIM, R. T. [1]; FREITAS, S. P. [1]

[1]Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF. wevertonuenf@hotmail.com, vittorazzicastelo@yahoo.com.br, jaidsongr@yahoo.com.br, cintia.bremenkamp@gmail.com, carolgmz@yahoo.com.br, cynthiapguimaraes@yahoo.com.br, laysecampos@hotmail.com, reynaldo@uenf.br, silverio@uenf.br

RESUMO: Além dos problemas fitossanitários com a ferrugem alaranjada (*Hemileia vastratix* Berk and Br.) e o nematoide das galhas (*Meloidogyne exígua* Goelgi, 1987) a interferência das plantas daninhas tem contribuído para a decadência da cultura do café no Estado do Rio do Janeiro. O conhecimento da comunidade infestante é importante para que se tenha um manejo eficiente. Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento fitossociológico das comunidades infestantes em áreas cultivadas com café no Noroeste Fluminense. A coleta das amostras do levantamento fitossociológico, para identificação e quantificação da comunidade de espécies infestantes foi realizada na Fazenda Candelária, localizada em Bom Jesus do Itabapoana, município da Região Noroeste do estado do Rio de Janeiro. No levantamento, foi utilizado como unidade amostral um quadro vazio demarcado por 0,5 x 0,5 metros, para demarcação da área de coleta de cada uma das amostras num total de cinco, as quais foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para o. Após a identificação as plantas foram levadas para secagem em estufa à temperatura de 70 ºC por 72 horas, onde após esse período, realizou-se a pesagem das amostras para determinação de sua matéria seca. Foram avaliadas a densidade absoluta (Da), a densidade relativa (DR), a frequência absoluta (Fa), a freqüência relativa (Fr), a dominância absoluta (DoA), a dominância relativa (DoR), e o índice de valor de importância (IVI). As espécies com maior IVI foram *Acanthospermum australe* (Loefe) Kuntze, com 45,74%, *Galinsoga quadriradiata* 13,75% e *Emilia sagitatta* 10,56. Dessa forma, há necessidade de se estabelecer um controle voltado principalmente para essas três espécies.

Palavras-chave: plantas daninhas, café, identificação.

INTRODUÇÃO

Na cafeicultura além das atenções para as constantes exigências de melhoria da qualidade de processos e de produtos por parte dos mercados interno e externo, existe também a preocupação de se manter a sustentabilidade da exploração, que poderá ser refletida num maior retorno econômico, maior equilíbrio ambiental e melhores benefícios sociais. Esta sustentabilidade possui forte dependência do tipo de sistema de produção utilizado na lavoura, cujas práticas de condução possibilitam maior incremento de produtividade, maior redução de custos e melhor qualidade do produto, sendo exigida racionalidade e freqüentes ajustes na aplicação dos insumos e serviços (Santos et al., 2004)

O cafeeiro está sujeito a uma série de fatores que podem afetar o seu desenvolvimento e a sua produção, os quais podem ser abióticos ou bióticos. Dentre os fatores bióticos, destaca-se a interferência das plantas daninhas sobre as plantas cultivadas em decorrência da competição por luz, nutrientes, água e CO_2 e dos efeitos alelopáticos. Além disso, elas são hospedeiras de pragas e doenças e atrapalham operações como a colheita, as adubações e as aplicações de produtos fitossanitários (Pitelli, 1985 citado por Santos et. al. 2004).

O manejo das plantas infestantes compõe-se de um conjunto de métodos de controle, cuja aplicação de maneira certa e no período adequado, objetiva uma interferência efetiva no processo de germinação e desenvolvimento das plantas infestantes, com favorecimento para a cultura, procurando-se evitar prejuízos econômicos e ambientais. Porém, para estabelecer o manejo torna-se necessário o conhecimento das espécies que compõem a comunidade infestante.

Os índices fitossociológicos são importantes ferramentas para se estudar o impacto que o sistema de manejo exerce sobre a dinâmica das plantas daninhas em um agroecossistema. Esses índices são: densidade relativa, que avalia a participação numérica de uma espécie; frequência relativa, que é a frequência de uma espécie em relação a soma de todas as espécies; dominância relativa, que representa a biomassa de uma espécie em função da biomassa total; e importância relativa, que é uma avaliação ponderada desses índices e indica as espécies mais importantes (Pitelli, 2000).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento fitossociológico das comunidades infestantes em áreas cultivadas com café no Noroeste Fluminense.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das amostras do levantamento fitossociológico, para identificação e quantificação da comunidade de espécies infestantes foi realizada na Fazenda Candelária, localizada em Bom Jesus do Itabapoana, município da Região Noroeste do estado do Rio de Janeiro.

No levantamento, foi utilizado como unidade amostral um quadro vazio demarcado por 0,5 x 0,5 metros, para demarcação da área de coleta de cada uma das amostras num total de cinco, com a finalidade de se determinar a composição florística da área.

As espécies presentes em cada quadro foram cortadas rente ao solo, acondicionadas em sacos de papel e levadas para o laboratório para contagem do número de plantas e identificação das espécies por meio de literatura especializada e através de comparações com material de herbário. Após a identificação as plantas foram levadas para secagem em estufa à temperatura de 70 ºC por 72 horas, onde após esse período, realizou-se a pesagem das amostras para determinação de sua matéria seca.

Foram avaliadas a densidade absoluta (Da), a densidade relativa (DR), a frequência absoluta (Fa), a freqüência relativa (Fr), a dominância absoluta (DoA), a dominância relativa (DoR), e o índice de valor de importância (IVI), de acordo com Curtis e Mclnstosh, (1950) e Müeller-Dombois e Ellenberg, (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da Figura 1, é possível observar que a espécie que se destacou foi *Acanthospermum australe* (Loefe) Kuntze, que apresentou maior índice de valor de importância (45,74%). Isso mostra que esta espécie deve ser considerada o alvo principal a ser controlado. A partir da distribuição desta espécie na área (figura 2) é possível fazer um controle mais eficiente e econômico.

Segundo Cobucci et al. (1999), algumas plantas como a *Commelina nudiflora* (trapoeraba), *Bidens pilosa* (picão preto) e *A. australe* (carrapicho rasteiro), aumentam a população de raças de fungos patogênicos ao feijoeiro causando podridões radiculares. Dessa forma o cultivo consorciado com feijão, que é uma prática comum entre os pequenos produtores de café, pode ser comprometido. Além disso, a presença de *A. australe* pode estar ligada a baixos índices de fertilidade do solo, sendo que uma correção pode diminuir a incidência dessa planta daninha (Lucini, 2009).

Além de *A. australe,* duas outras espécies merecem atenção como a *Galinsoga quadriradiata* e *Emilia sagitatta* que apresentaram valores de 13,75 e 10,56%, respectivamente (Figura 1). Dessa forma, há necessidade de se estabelecer um controle voltado principalmente para essas três espécies.

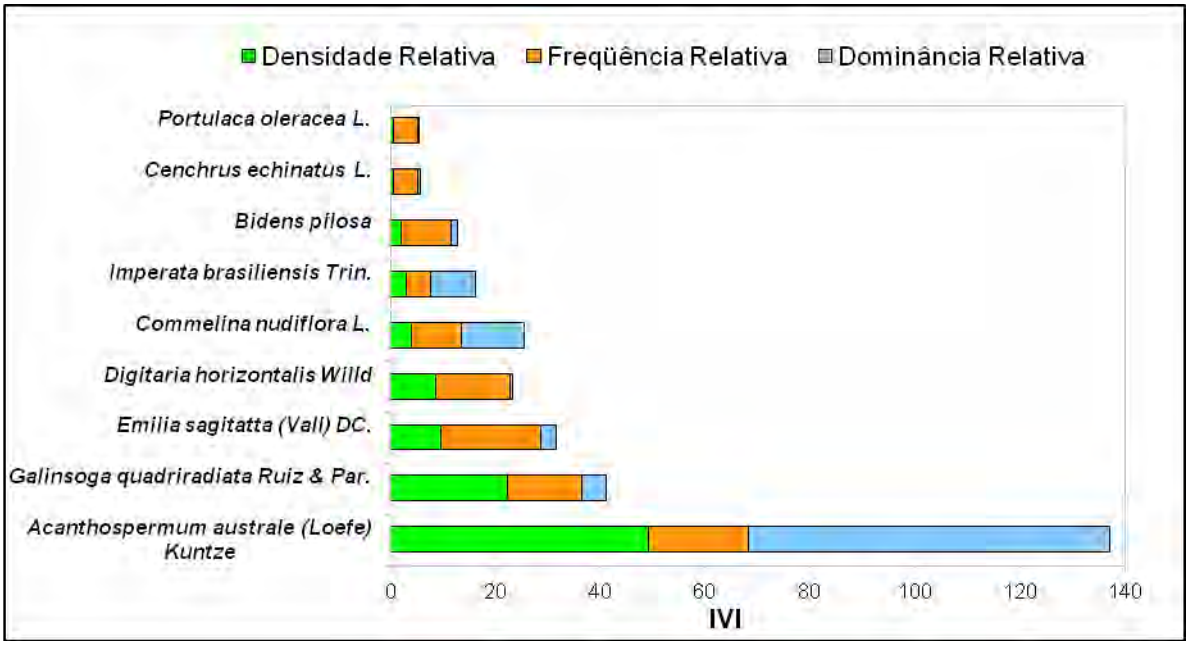


Figura 1 – Histogramas representativos das estimativas de algoritmos que expressam o Índice de Valor de Importância (IVI) para a Fazenda Candelária, em Bom Jesus do Itabapoana, região Noroeste Fluminense, de nove plantas daninhas de ocorrência na cultura do café.

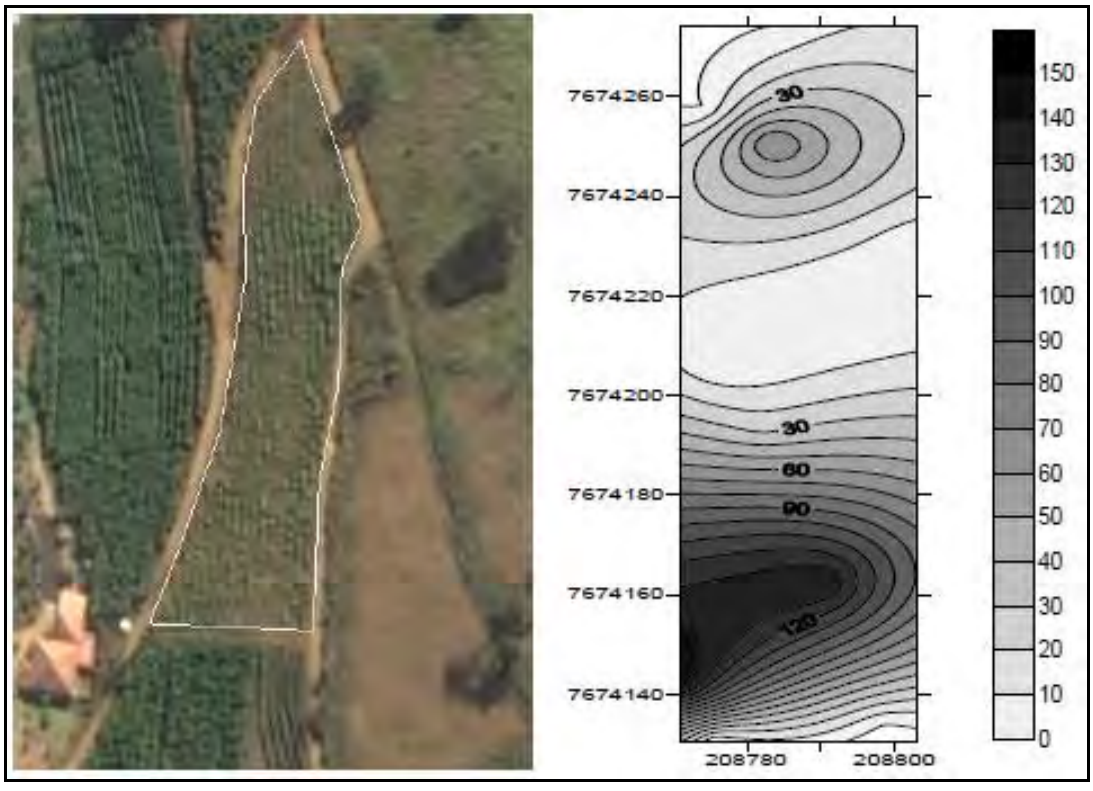


Figura 2: Área com plantio de café na Fazenda Candelária no Munícipio de Bom Jesus do Itabapoana - RJ e seu respectivo mapa de densidade (número.m^{-2}) de *Acanthospermum australe*.

CONCLUSÕES

As principais espécies de plantas daninhas encontradas foram *Acanthospermum australe, Galinsoga quadriradiata* e *Emilia sagitatta*. Nesta área de cultivo do cafeeiro torna-se necessário uma atenção especial para essas espécies que podem acarretar em perdas de produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COBUCCI, T., DI STEFANO, J.G., KLUTHCOUSKI, J. Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto. **Circular Técnica**, 35, Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. p57. 1999.

Curtis, J.I.; Mcintosh, R.P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology**. v.31, p.434-455. 1950.

Lucini, M.A., **Principais plantas daninhas na cultura do alho em Santa Catarina.** Em http//:www.anapa.com.br/principal. 2009.

Müeller-Dombois, D.; Ellenberg, H.A. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York - USA: John Wiley, 547p. 1974.

Pitelli, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. *J. **Conserb***, v. 1, n. 2, p. 1-7, 2000.

Santos, J. C. F., Leônidas, F. C., Costa, R. S. C., Costa, N. L., Guimarães, R. J., Cunha, R. L. Cobertura do Solo no Controle de Plantas Daninhas do Café. ***Documentos 87***, Porto Velho: Embrapa Rondônia, 33p. 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM FEIJOEIRO SOB DEFICIÊNCIA HÍDRICA

PARREIRA, M. C. (mariana.casari@posgrad.fcav.unesp.br), AMARAL, C. L. (caritaliberato@hotmail.com), CESARIN, A. E. (annecesarin@gmail.com), ALVES, P. L. C. A. (plalves@fcav.unesp.br) UNESP, FCAV, Depto. Biologia Aplicada à Agropecuária, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900 Jaboticabal–SP.

RESUMO: Este trabalho avaliou o desempenho de plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris*) na ausência e presença de plantas daninhas submetidas a diferentes regimes de irrigação. A pesquisa foi implantada em câmara de crescimento em delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 5 x 4, sendo quatro espécies de planta daninha: *Bidens pilosa, Amaranthus viridis, Cenchrus echinatus, Digitaria horizontalis* e uma testemunha sem planta daninha; submetidas a quatro regimes de irrigação: a cada dois, três, quatro e cinco dias, em cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As plantas daninhas em convivência com o feijoeiro afetaram negativamente a área foliar, sendo *C. echinatus* e *D. horizontalis* as mais agressivas, mas sem refletir em decréscimos nas características produtivas. A redução na disponibilidade de água no substrato afetou negativamente o desenvolvimento do feijoeiro. .
Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, plantas daninhas, deficiência hídrica.

INTRODUÇÃO

O feijão é uma das culturas mais importantes do Brasil, a terceira em área plantada, atingindo 9% da área cultivada. O País é o maior produtor mundial de feijão, superando 3,2 milhões de toneladas (CONAB, 2010). Por possuir crescimento vegetativo curto e ser uma planta C_3 torna-se muito sensível a competição das plantas daninhas por fatores essenciais como luz, espaço e principalmente água, juntamente com nutrientes, em estádio inicial de seu desenvolvimento (COBUCCI, 1996).

Para Silveira et al. (2001), a produtividade do feijoeiro é bastante afetada pela condição hídrica do solo e, deficiência ou excesso de água nas diferentes fases do ciclo da cultura causam redução na produtividade.

Como resposta à deficiência hídrica, as plantas passam por mudanças fundamentais na relação da célula com a água e nos seus processos fisiológicos, morfológicos e nutricionais, influenciando na sua capacidade de resistir às condições adversas do meio. Por conseguinte, há restrição no acúmulo de massa, prejudicando tanto o crescimento inicial das plantas como os estádios mais tardios, limitando a dimensão das folhas individuais, o número de folhas, o número e taxas de crescimento dos ramos e o crescimento do caule (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Diante do que foi exposto, este trabalho teve por objetivo verificar o desempenho de plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na presença de plantas daninhas submetidas a diferentes regimes de irrigação.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi desenvolvido em câmara de crescimento no Laboratório de Biologia e Manejo de Plantas Daninhas, pertencente ao Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Câmpus Jaboticabal.

As sementes de feijão utilizadas foram do grupo carioca, cultivar Bola Cheia e os propágulos das plantas daninhas foram coletados na região do município de Jaboticabal-SP.
As sementes e os propágulos foram semeados em vasos de três litros preenchidos com a mistura de terra peneirada mais o substrato comercial Plantmax HT (1:1 v/v).

Após a emergência das plântulas, foi realizado o desbaste nos vasos, deixando uma planta de feijão somente e/ou uma planta de uma espécie de planta daninha (*Bidens pilosa, Amaranthus viridis, Cenchrus echinatus, Digitaria horizontalis*), que ficaram por quarenta dias um período de cinco dias de adaptação e estabilização, visando garantir a sobrevivência das plantas. Após este período, as plantas foram submetidas a quatro regimes de irrigação: RI2 - irrigação a cada dois dias; RI3 - irrigação a cada três dias; RI4 - irrigação a cada quatro dias e RI5 - irrigação a cada cinco dias. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 5 x 4, em cinco repetições.

As irrigações foram efetuadas de acordo com os tratamentos e em função da necessidade de cada vaso. As lâminas foram determinadas a partir de medição direta da evapotranspiração, obtida por pesagem, que recebiam reposição 60% de água da capacidade de campo, visando repor em função da necessidade de cada vaso para atingir os 21% de

umidade do substrato. A temperatura média na câmara de crescimento foi de 26º C e a umidade relativa média foi de 60%.

No fim do experimento, após 70 dias do início da aplicação dos regimes de irrigação, foram feitas avaliações área foliar (LICOR, modelo LI 3000A), massa fresca e seca de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa seca de folhas e caules (determinadas após secagem dos materiais em estufa com circulação forçada de ar a 70 °C), das plantas de feijão.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o programa Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSAO

A interação entre os efeitos da convivência com as plantas daninhas e os regimes de irrigação não foi significativa (Tabela 1). Contudo, as plantas daninhas em convivência com o feijão exerceram influência negativa sobre a área foliar, no qual ficou evidenciado que *C. echinatus* e *D. horizontalis* foram as espécies mais competitivas, proporcionando redução de 22,8% e 32,4%, respectivamente. Por se tratar de espécies que possuem via de fixação de carbono do tipo C_4, *C. echinatus* e *D. horizontalis* possuem hábito de crescimento agressivo, resultando em alta competitividade por água, luz e nutrientes (KISSMANN e GROTH, 1999). Este mecanismo fotossintético confere diversas vantagens em relação às plantas C_3, como o feijoeiro, principalmente em ambientes quentes e úmidos (PAUL e ELMORE, 1984).

Tabela 1: Análise de variância das características: área foliar (cm^2), vagens frescas e secas por plantas (g), número de grãos por vagem, massa seca de caule e folha (g), e altura de inserção da primeira vagem (cm) nas plantas de feijão.

Espécies	Area Foliar (cm^2)	Vagens frescas (g)	Vagens secas (g)	Nºgraos/ vagem	MS Caule (g)	MS Folha (g)	Inser. vagem (cm)
***P. vulgaris* (isolado)**	976,57 A	9,20 A	2,29 A	4,50 A	1,38 A	2,13 A	8,80 A
Amaranthus viridis	965,25 A	10,30 A	2,57 A	4,65 A	1,54 A	2,12 A	9,60 A
Bidens pilosa	893,75 B	8,30 A	2,15 A	5,02 A	1,32 A	1,91 A	8,40 A
Cenchrus echinatus	753,29 C	10,60 A	2,27 A	4,65 A	1,42 A	2,12 A	8,82 A
Digitaria horizontalis	660,32 C	8,70 A	2,18 A	4,92 A	1,39 A	1,78 A	9,60 A
Regime irrigaçao							
RI2	1197,24 A	12,56 A	2,85 A	5,06 A	1,84 A	3,01 A	9,24 A
RI3	896,41 B	9,92 B	2,49 AB	5,02 A	1,54 AB	2,08 B	8,27 A
RI4	677,30 C	7,76 B	1,90 BC	4,58 A	1,24 BC	1,78 BC	9,04 A
RI5	500,39 C	7,44 B	1,80 C	4,66 A	0,94 C	1,28 C	9,12 A
F PL	5,71*	1,71 ns	0,77 ns	2,09 ns	0,83 ns	1,50 ns	2,82 ns

F RI	34,69**	12,03*	7,59 **	2,66 ns	18,01 **	28,27 **	0,37 ns
F PL x RI	1,45 ns	0,96 ns	0,62 ns	1,45 ns	0,83 ns	1,32 ns	0,70 ns
CV (%)	31,17	36,19	36,7	15,5	33,09	33,48	18,3

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. **, * Significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns: Não significativo

A espécie *B. pilosa* foi menos competitiva que as monocotiledôneas, pois verificou-se que as plantas de feijão se desenvolveram mais rapidamente e suprimiram seu crescimento. Mesmo assim, a interferência inicial da planta daninha reduziu 8,3% da área foliar do feijoeiro (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtido por Barroso et al. (2011) em que picão-preto foi menos agressivo que capim-colchão e capim-pé-de-galinha em competição com o feijoeiro na safra de seca.

A espécie *A. viridis* proporcionou menor influencia para o feijoeiro nestas condições, reduzindo apenas 1,2% da área foliar (Tabela 1). Contudo, esta espécie pode ser muito agressiva, pois de acordo com Bensch et al. (2003) a produtividade do feijoeiro foi reduzida em 26% somente com o convívio com plantas de caruru. As características vagens frescas e secas por plantas, número de grãos por vagem, massa seca de caule e folha e altura de inserção da primeira vagem nas plantas de feijão não foram afetadas pelo convívio com plantas daninhas (Tabela 1).

Os regimes de irrigação influenciaram na área foliar, massa seca e fresca de vagens e massa seca de caule e folhas. Em todos estas características o regime RI2, no qual houve reposição de 60% da capacidade de campo a cada dois dias, proporcionou melhores resultados (Tabela 1).

A área foliar foi afetada mais drasticamente nos tratamentos RI4 e RI5 (repondo água a cada 4 e 5 dias), nos quais a redução foi superior a 43% e 58%, respectivamente. Resultados similares foram obtidos por Aguiar et al. (2008), em que índice de área foliar foi sensivelmente afetado para feijoeiros do grupo carioca e preto quando submetidos ao estresse hídrico.

As massas secas e frescas de vagens foram reduzidas em 43% e 36%, respectivamente, quando submetida ao RI5. Contudo, mesmo irrigando a cada três dias (RI3), as reduções foram significativas, sendo de 21% e 13% respectivamente (Tabela 1). A cultura do feijoeiro (cultivar Talismã) também apresentou severa redução em sua produtividade, quando submetida a deficiência hídrica (SANTANA et al., 2009). A maior produtividade do feijoeiro foi alcançada em função da maior reposição de água e sendo esta mais frequente (Santana et al., 2008).

A massa seca de caule e folhas obtiveram comportamentos semelhantes (Tabela 1), reduzindo drasticamente, no tratamento RI5 (fornecimento de água a cada 5 dias), sendo de 49% e 50% respectivamente. O número de grãos por vagem e altura de inserção da primeira vagem nas plantas de feijão não foram influenciados pelos regimes de irrigação.

CONCLUSÃO

As plantas daninhas em convivência com o feijoeiro afetaram negativamente a área foliar, sendo *C. echinatus* e *D. horizontalis* as mais agressivas, mas sem refletir em decréscimos nas características produtivas. A redução na disponibilidade de água no substrato afetou negativamente o desenvolvimento do feijoeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, R. S. de et al. Avaliação de linhagens promissoras de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) tolerantes ao déficit hídrico Semina: Ciências Agrárias, v.29, n.1, p.1-14,2008.

BENSCH, C.N., et al. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*), Palmer amaranth (*A. palmeri*), and common waterhemp (*A. rudis*) in soybean. WeedSci. v.51, p 37-43, 2003.

COBUCCI, T.; et al. Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 56 p. (Circular Técnica, 35).

COBUCCI, T.; et al. Controle de plantas daninhas. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J. de O. (coords.). Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba: POTAFOS, 1996. p.433-464.

COMPANHIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO - CONAB. Safra de feijão total (1.ª, 2.ª e 3.ª safras) – 3.º levantamento. Brasília. Disponível em: <http:www.conab.br>. Acesso em: 24 abr. 2010.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. 2.ed. São Paulo: BASF, 1999.978p.

PAUL, R.; ELMORE, C.D. Weeds and the C4 syndrome. WeedsToday, v.15, p.3-4, 1984.

SANTANA, M. J. et al. Coeficiente de cultura e análise de rendimento do feijoeiro sob regime de irrigação. Irriga, v.13, n.01, p.92-102, 2008.

SANTANA, M. J. et al. Viabilidade técnica e econômica da aplicação de água na cultura do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Ciência e Agrotecnologia, v.33, n.02, p. 532-538, 2009.

SILVEIRA, P.M., et al. Efeitos do preparo do solo, plantio direto e de rotações de culturas sobre o rendimento e a economicidade do feijoeiro irrigado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.36, n.2, p.257-263, 2001.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

CONTROLE DE MILHO ROUNDUP READY® COMO PLANTA VOLUNTÁRIA EM SOJA ROUNDUP READY®.

FERREIRA NETO, A.; DALMAZZO; C.H.; MONTEZUMA, M.C.; PEREIRA, B.F. PEREIRA, D.M.

RESUMO

A soja tolerante ao glifosato, ou soja Roundup Ready®, hoje amplamente distribuida no Brasil, possui posição destacada tanto na produção como na exportação de grãos no País. Entretanto, as plantas daninhas, assim como plantas voluntárias, são fortes competidoras e seu controle é uma prática indispensável para garantir qualidade e produtividade. Uma das principais práticas que podem minimizar o problema de plantas voluntárias é a redução de perdas na colheita. Esta prática simples, além de garantir uma maior produtividade, reduz o número de plantas emergidas dentro da cultura, evitando um número sucessivo de aplicações. O objetivo deste trabalho foi avaliar possíveis alternativas para o controle de plantas de milho Roundup Ready® voluntárias, na cultura da soja RR, plantado tanto em rotação como em sucessão à soja, assim como a seletividade e rendimento de grãos. Para avaliar a eficácia agronômica dos produtos foram instalados 11 experimentos em regiões agrícolas representativas. Os tratamentos aplicados foram, glifosato (Roundup Ready) em aplicação isolada e combinado com graminicidas mais o adjuvante específico, além de glifosato+imazetapir (Alteza) e glifosato e clorimuron (Classic). As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas aos 7 e 14 dias após a aplicação (DAA), de controle aos 14, 21 (DAA) e na pré-colheita. Em ambos os casos a escala utilizada foi a de porcentagem visual (0 a 100), além da produtividade (kg.ha-1). Os dados obtidos foram analisados através da análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Os dados confirmaram a eficácia agronômica dos produtos testados, em especial para os graminicidas (88 a 92%). Os tratamentos de glifosato+imazetapir e glifosto e clorimuron apresentaram contole de 80% e 70% respectivamente.

Palavras-chave: glifosato, soja RR, milho RR voluntário.

INTRODUÇÃO

O Brasil, por ser uma região tropical, apresenta grande potencial para a cultura da soja e em algumas situações permite ainda o cultivo de uma segunda safra, como o milho safrinha.

Segundo a CONAB, em seu relatório de estimativa de safra 2011/2012, a safrinha deve atingir 6,7 milhões de hectares, a maior da história. Isto reforça a importância do conhecimento das melhores estratégias de manejo não só das plantas daninhas na cultura da soja, mas também das planta de milho voluntário, tanto em plantio de rotação como em sucessão. Plantas voluntárias de milho resultantes da germinação de grãos perdidos na colheita mecanizada, podem se tornar um sério problema nas culturas cultivadas em sequência (Schneider, 2011). O custo do controle de plantas daninhas varia entre 15 a 40% do total de insumos empregados na cultura da soja, sendo um importante fator a ser considerado na produção desta cultura (Gazziero et al.,1994). Na soja, os prejuízos causados pelas plantas daninhas podem ser tanto quanti como qualitativos, sendo o principal a redução da produtividade de grãos que se situa em torno de 20% a 30%, podendo chegar até 90%, se não for adotado nenhum controle (Blanco et al., 1973). Com a introdução no mercado brasileiro, em 2011, do milho tolerante ao glifosato (milho Roundup Ready®), uma nova estratégia de manejo de plantas daninhas deve ser considerada, incluindo o milho RR voluntário neste contexto. O objetivo deste trabalho foi avaliar potenciais alternativas para o controle de milho RR voluntário na cultura da soja RR tanto em rotação como em sucessão.

MATERIAL E MÉTODOS

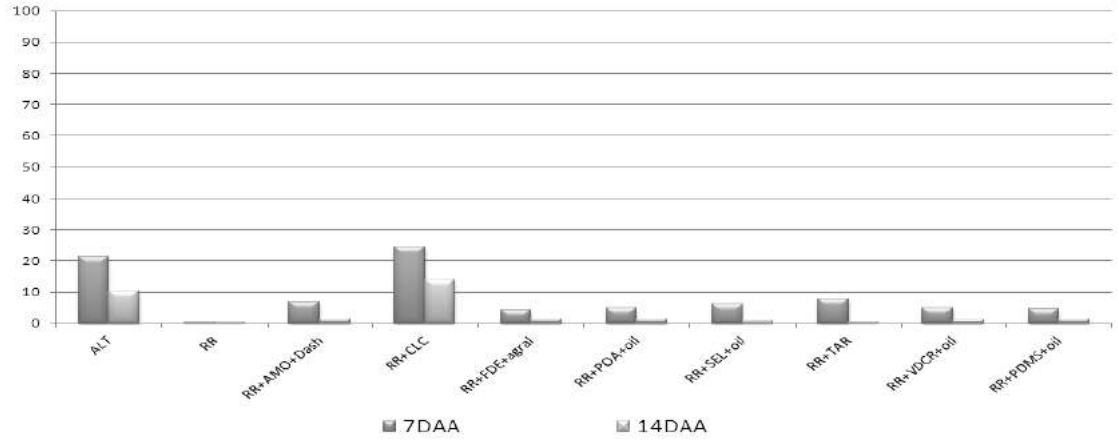
Os experimentos foram instalados e conduzidos no ano agrícola 2010/2011, em áreas de soja Roundup Ready®, nos seguinte municípios e estados brasileiros: Uberlândia (MG), Toledo (PR), Rio Verde (GO). Campo Novo do Parecis (MT), Sorriso (MT), Campo Mourão (PR), Pirassununga (SP), Vacaria (RS), Portelândia (GO), Maringá (PR) e Primavera do Leste (MT). Devido ao inexpressivo número de área cultivadas com milho RR na safra 2009/2010, optou-se pela dispersão de grãos de milho (F1) colhidos na safrinha de 2012 sobre a área a ser cultivada com soja RR. Calculou-se a quantidade de milho e ser distribuida, considerando uma perda potencial na colheita de 1%, utilizando como referência a produtividade média na safrinha de 6.000 kg.ha-1. Desta forma, 60 kg de grãos de milho foram distribuidos uniformemente sobre a área onde os estudos foram conduzidos. A dispersão das sementes de milho foi realizada entre 5 a 10 dias antes do plantio da soja RR, que ocorreu entre os dias 15 de outubro a 20 de novembro de 2010. A população final de milho RR (F1) na média dos experimentos foi de 8 e 10 pl.m-2. Os tratamentos foram aplicados em pós-emergência da cultura da soja, com ponta de aplicação do tipo TT11002, com vazão variando de 120 a 150 L.ha-1, conforme segue: 1) glifosato (Roundup Ready) 960 g e.a.ha-1; 2) glyphosate 960 g e.a.ha-1 e cletodhim (Poquer) 96 g i.a.ha-1; 3) glifosato 960 g e.a.ha-1 e sethoxidim (Poast) 184 g i.a.ha-1; 4) glifosato 960 g e.a.ha-1 e fluazifop-p-

butilico (Fusilade 250) 187,5 g i.a.ha-1; 5) glifosato 960 g e.a.ha-1 e teprloxidim (Aramo 200) 100 g i.a.ha-1; 6) glifosato 960 g e.a.ha-1 e fenoxaprop-p-etílico+clethodim (PodiumS) 30+30 g i.a.ha-1; 7) glifosato 960 g e.a.ha-1 e quizalofop-p-etílico (Targa) 40 g i.a.ha-1; 8) glifosato 960 g e.a.ha-1 e chlorimuron (Classic) 60 g ha-1; 9) glifosato+imazetapir (Alteza) 720+90 g e.a-i.a.ha-1; 10) glifosato 960 g e.a.ha-1 e haloxifop-p-etil (VerdictR) 125 g i.a.ha-1. O estádio de aplicação da soja variou entre V3 e V4 e do milho tiguera entre V4 e V7. Para as avaliações de fitotoxicidade e de controle, utilizou-se a escala de porcentagem visual de 0 a 100. Foram realizadas avaliações de fitotoxicidade aos 7 e 14 dias após a aplicação (DAA), de controle aos 14, 21 dias após a aplicação (DAA), assim como na pré-colheita. Foi avaliada a produtividade dos tratamentos em kg.ha-1, corrigindo a umidade para 13%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações de 7 e 14 dias após a aplicação (DAA), apenas os tratamentos de glifosato+imazetapir e glifosato e clorimuron, apresentaram fitotoxicidade superior aos demais tratametnos com índices de 20% e 10% respectivamente, diferindo estatisticamente dos demais, conforme pode ser observado no gráfico 1.

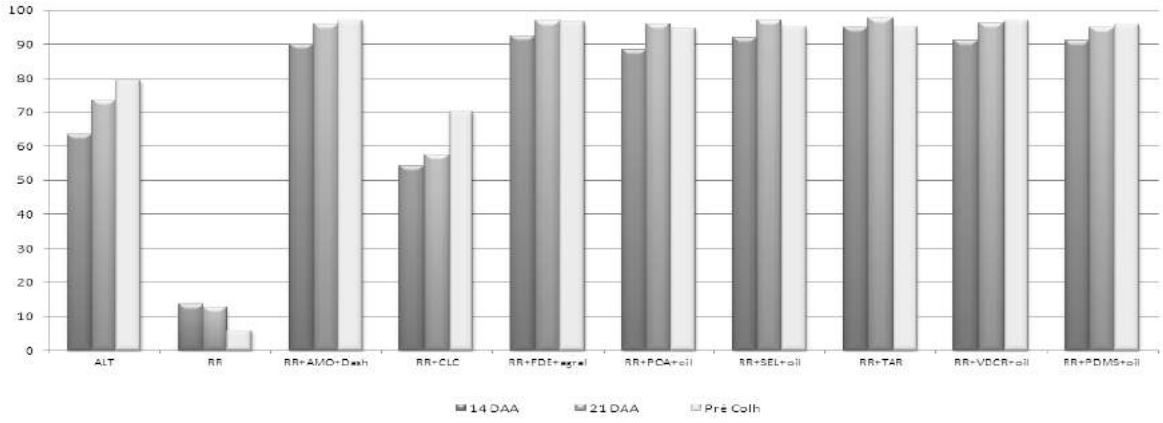
Gráfico 1 – Avaliação de fitotoxicidade aos 7 e 14 dias após a aplicação (DAA) – Safra 2010/2011 – Média de 11 locais.



Na avaliação de controle foi observado que os tratametos de glifosato em combinação com os graminicidas apresentaram controle variando entre 88 e 92% aos 14 dias após a aplicação, não diferindo estatisticamente entre si. Foram estatisticamente diferentes aos tratamentos de glifosato+imazetapir e glifosato e clorimuron, com níveis de controle de 63 e 54% respectivamente e estes foram superiores a glifosato em aplicação isolada com níveis

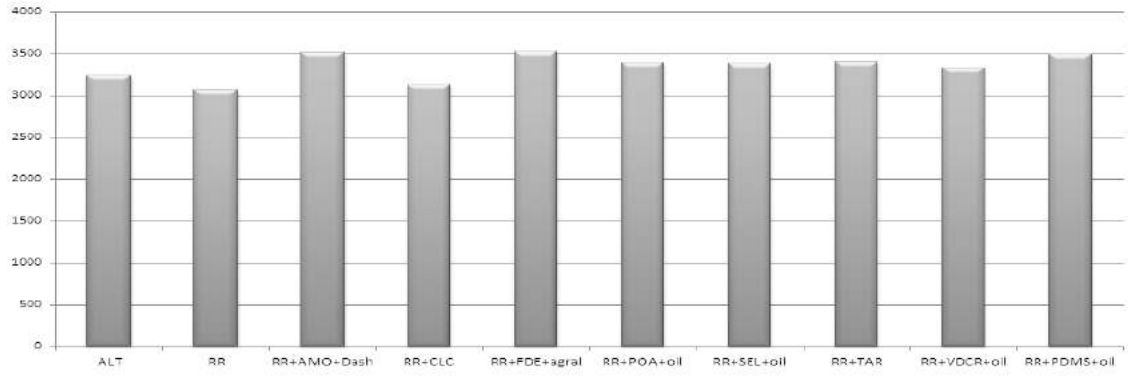
de 13% de controle. Os resultados foram similares aos 21 dias após a aplicação e se consolidaram na avaliação de pré-colheita, conforme pode ser observado no gráfico 2.

Gráfico 2 – Avaliação de porcentagem de controle 14, 21 dias após a aplicação e na pré-colheita – Safra 2010/2011 – Média de 11 locais.



Na avaliação de produtividade os tratamentos de glifosato em combinação com os graminicídas e glifosato+imazetapir apresentaram os melhor resultado de produtividade, não diferindo estatisticamnte entre si, porém diferindo estatisticamente dos tratamentos de glifosato e clorimurom e glifosato isolado, conforme pode ser observado no gráfico 3.

Gráfico 3 – Avaliação de Produtividade em kg.ha-1 – Safra 2010/2011 – Média de 11 locais.



CONCLUSÃO

Glifosato em aplicação isolada apresentou controle insatisfatório (<5%) no manejo de milho RR voluntário, com redução na produtividade de 18% quando comparado com os melhores tratamentos. A melhor opção foi glifosato em combinação com graminicidas, apresentando resultados de controle entre 88 e 92% e sem fitotoxicidade visual observada. Os melhores resultados foram obtidos nas aplicações precoces, quando o milho encontrava-se em fase

V4 ou inferior. A combinação de glifosato+imazetapir e glifosato e clorimuron, não obtiveram controle satisfatório, com 80 e 70% respectivamente e com níveis de fitotoxicidade visual entre 10 e 20%. A produtividade de milho

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sétimo levantamento, abril 2012/** Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab, 2012.

SCHNEIDER, T. et al. Controle de milho resistente ao glifosato com herbicidas inibidores da enzima Acetil Coenzima A Carboxilase. **XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão**. Cruz Alta: UNICRUZ, 2011.

BIANCHI, M.A. Avaliação da eficiência e seletividade de clethodin sobre milho voluntário (*Zea mays* L.) na cultura da soja. In: **Resultados de pesquisa: controle de plantas daninhas 1993 a 2008**. Cruz Alta: Fundacep Fecotrigo, 2009. p.178-180.

GAZZIERO, D.L.P. **As plantas daninhas e soja resistente ao Glyphosate no Brasil**. Proceedings do Seminário Taller de cultivos e Malezas resistentes a herbicidas. p.105-109, 2005.

BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; ARAÚJO, J.B.M. et al. Observações sobre o período em que as plantas dainhas competem com a soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **O Biólogo**, v.39, n.2, p.31-35, 1973.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DA SELETIVIDADE INICIAL DE HERBICIDAS PARA O TOMATEIRO POR MEIO DA ANÁLISE DE FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA

CAVALIERI, S.D. (Embrapa Hortaliças, Brasília/DF – cavalieri@cnph.embrapa.br), CAVALIERI, J.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – jdcavalieri@fca.unesp.br), PERES, A.J.A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – ajaperes@fca.unesp.br), GIROTTO, M. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – girotto@fca.unesp.br), PONTES, N.C. (IF Goiano, Morrinhos/GO – nadson.pontes@ifgoiano.edu.br), RODRIGUES, J.D. (IBB – UNESP, Botucatu/SP – mingo@ibb.unesp.br), VELINI, E.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br)

RESUMO: A análise da fluorescência da clorofila vem sendo utilizada no entendimento dos mecanismos da fotossíntese propriamente dito, bem como na avaliação da capacidade fotossintética alterada com a aplicação de herbicidas. Objetivou-se com este trabalho analisar a fluorescência da clorofila por meio da avaliação da taxa de transporte de elétrons em tomateiro como forma de avaliar a seletividade inicial de herbicidas aplicados em pré-transplante. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos (testemunha sem herbicida, metribuzin - 480 g ha^{-1}, oxyfluorfen - 480 g ha^{-1}, sulfentrazone - 100 g ha^{-1}, clomazone - 400 g ha^{-1}, flumioxazin - 50 g ha^{-1}, metribuzin+s-metolachlor - 240+1680 g ha^{-1} e mesotrione - 100 g ha^{-1}) e seis repetições. A análise da fluorescência por meio da avaliação da taxa de transporte de elétrons (ETR) do fotossistema II (FSII) da fotossíntese foi realizada por meio de duas leituras aleatórias em cada parcela (vaso de 2 L) a 4, 24, 48, 72, 96, 120, 168 e 192 horas após o transplante, sendo realizadas na porção mediana das folhas com auxílio de um fluorômetro portátil. A avaliação da taxa de transporte de elétrons por meio da análise da fluorescência da clorofila destaca-se como um método rápido e simples na avaliação inicial da seletividade de herbicidas para o tomateiro. No entanto, diante dos resultados com o herbicida metribuzin (480 g ha^{-1}), pode-se enfatizar que essa metodologia tende a ser mais eficaz para os herbicidas inibidores de FSII, pelo efeito mais direto dos herbicidas possuidores desse mecanismo de ação no FSII em detrimento dos demais mecanismos de ação.

Palavras-chave: *Solalum lycopersicum*, taxa de transporte de elétrons, eficiência fotossintética, fitointoxicação.

INTRODUÇÃO

Nas situações em que o período crítico de prevenção de interferência de plantas daninhas na cultura do tomateiro é muito longo, a principal medida de controle para minimizar as perdas de produtividade é a aplicação de herbicidas (Hernandez et al., 2007). Entretanto, o uso inadequado de herbicidas pode intoxicar a cultura devido à baixa tolerância que essa apresenta (Gomes Jr. & Christoffoleti, 2008). Logo, a busca por herbicidas que apresentem seletividade à cultura é de extrema importância para reduzir perdas ocasionadas por plantas daninhas.

A energia solar é absorvida pela planta por pigmentos presentes no complexo antena, os quais são responsáveis por transferir energia para os centros de reação dos fotossistemas II e I (Young & Frank, 1996). Quando ocorre excesso de energia, essa pode ser dissipada na forma de fluorescência (Krause & Winter, 1996). Portanto, uma das formas de monitoramento da inibição de transferência de elétrons entre os fotossistemas de plantas sob a aplicação de herbicidas, observada ainda em folhas intactas, é a fluorescência da clorofila (Maxwell & Johnson, 2000), em que a diminuição no aproveitamento da energia pelo processo fotoquímico é refletida por incremento correspondente na fluorescência.

Boa parte do dos herbicidas atuam direta ou indiretamente na cadeia transportadora de elétrons, podendo bloquear ou reduzir a taxa de transporte de elétrons (ETR) e, por conseguinte, a produção de ATP, $NAPH_2$ e a síntese orgânica. Assim, a avaliação da fluorescência da clorofila pode ser utilizada como metodologia complementar para fornecer informações mais detalhadas no que se refere à seletividade de herbicidas.

Objetivou-se com este trabalho analisar a fluorescência da clorofila por meio da avaliação da taxa de transporte de elétrons em tomateiro como forma de avaliar a seletividade inicial de herbicidas aplicados em pré-transplante.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação do Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, FCA/UNESP, Botucatu-SP. As parcelas foram constituídas por vasos (2 L), preenchidos com solo previamente corrigido e adubado conforme análises químicas, contendo uma planta de tomate cv. Floradade cada.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos (testemunha sem herbicida, metribuzin - 480 g ha^{-1}, oxyfluorfen - 480 g ha^{-1}, sulfentrazone - 100 g ha^{-1}, clomazone - 400 g ha^{-1}, flumioxazin - 50 g ha^{-1}, metribuzin+s-

metolachlor - 240+1680 g ha^{-1} e mesotrione - 100 g ha^{-1}) e seis repetições, totalizando 48 parcelas.

A aplicação dos herbicidas foi realizada cerca de 12 horas após uma chuva simulada (lâmina de 5 mm) por meio de um pulverizador estacionário instalado em laboratório, munido de uma barra contendo quatro bicos com pontas do tipo XR 110.02, espaçadas de 0,5 m e posicionadas a 0,5 m de altura em relação aos alvos. Por ocasião da aplicação, o sistema foi operado com velocidade de deslocamento de 3,6 km h^{-1} e volume de aplicação correspondente a 200 L ha^{-1}. O equipamento foi operado com pressão constante de 200 kPa pressurizado por ar comprimido. A temperatura no momento da aplicação era de 23 °C e a umidade relativa de 65%.

O transplante das mudas (estádio de duas folhas verdadeiras) foi realizado em seguida à aplicação dos herbicidas, sendo aplicada uma nova lâmina de água 24 horas após na forma de chuva simulada para incorporá-los ao solo. Posteriormente, as unidades experimentais foram transportadas para a casa-de-vegetação sob condições controladas: temperatura de 25 a 30 ºC e umidade relativa do ar de 60%, permanecendo até o término do ensaio.

A avaliação da taxa de ETR do fotossistema II (FSII) da fotossíntese foi realizada por meio de duas leituras aleatórias em cada unidade experimental a 4, 24, 48, 72, 96, 120, 168 e 192 horas após o transplante, sendo realizadas na porção mediana das folhas com auxílio de um fluorômetro portátil, modelo Multi-Mode Chlorophyll Fluorometer OS5p (Opti-Sciences).

Os dados de ETR (µMols elétrons m^{-2} s^{-1}) foram expressos em porcentagem da testemunha, considerada 100%, sendo submetidos aos testes de Levene e Shapiro-Wilk com o intuito de averiguar os pressupostos da análise de variância (homogeneidade de variâncias e normalidade dos erros). Como os pressupostos não foram atendidos, mesmo após várias tentativas de transformação, procedeu-se à análise não paramétrica de Friedman, com prévia transformação dos dados para seus valores em postos (Ranks), sendo as médias comparadas pelo Teste de Bonferroni-Dunn ($p<0,05$), utilizando-se o programa estatístico SAS 9.2 (Statistical Analysis System, SAS Institute, Cary, NC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observam-se os resultados das leituras de ETR relativa (%) realizadas nas plantas de tomateiro nos diferentes períodos de tempo após a aplicação dos herbicidas. Já a 24 horas após o transplante (HAT) foi possível constatar alterações na ETR das plantas. Assim, tomando-se sempre a testemunha como referência para a comparação, os

tratamentos com metribuzin (480 g ha^{-1}), flumioxazin (50 g ha^{-1}) e metribuzin+s-metholachlor (240+1680 g ha^{-1}) reduziram significativamente a ETR do tomateiro. Na leitura realizada a 48 HAT somente os tratamentos com metribuzin isolado (480 g ha^{-1}) e em associação com s-metolachlor (240+1680 g ha^{-1}) proporcionaram redução na ETR das plantas. A partir de 72 HAT os efeitos foram mais evidentes, em que somente os tratamentos com sulfentrazone (100 g ha^{-1}) e mesotrione (100 g ha^{-1}) não reduziram a ETR do tomateiro.

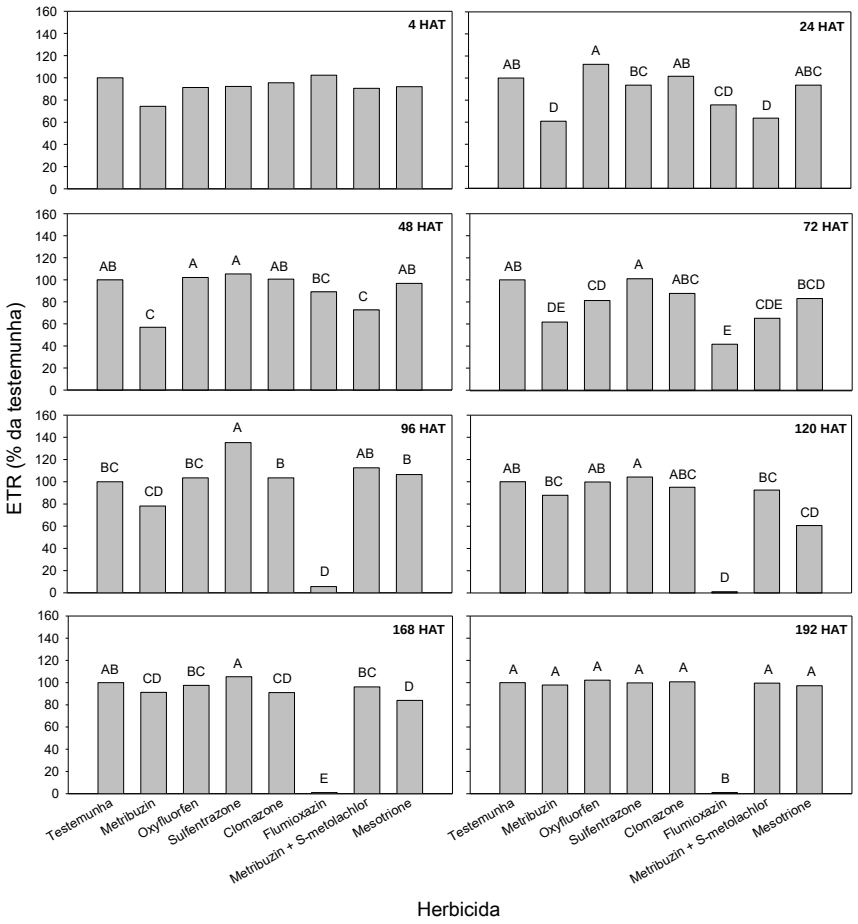


Figura 1. Taxa de transporte de elétrons (ETR) relativa (%) de tomateiro cv. Floradade a 4, 24, 48, 72, 96, 120,168 e 192 horas após a aplicação de diferentes herbicidas. Para cada gráfico, médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste não paramétrico de Bonterroni-Dunn ($p<0,05$) em nível de 5% de probabilidade.

A 96 HAT o tratamento com sulfentrazone (100 g ha^{-1}) apresentou ETR superior a de todos os tratamentos, superando inclusive a testemunha. Nesse período de tempo após o transplante, somente os tratamentos com metribuzin isolado (480 g ha^{-1}) e flumioxazin (50 g

ha^{-1}) reduziram de forma significativa a ETR das plantas de tomate. Na leitura realizada 120 HAT os herbicidas mesotrinone (100 g ha^{-1}) e flumioxazin (50 g ha^{-1}) foram os que apresentaram redução de ETR em relação à testemunha. Já a 168 HAT, os tratamentos com os herbicidas metribuzin (480 g ha^{-1}), clomazone (400 g ha^{-1}), flumioxazin (50 g ha^{-1}) e mesotrione (100 g ha^{-1}) proporcionaram redução significativa de ETR, onde o flumioxazin matou as plantas de tomate. Na última avaliação, realizada a 192 HAT, as plantas de todos os tratamentos apresentaram ETR estatisticamente igual à testemunha, com exceção do tratamento com flumioxazin que, conforme relatado, desde a avaliação anterior (168 HAT) provocou morte das plantas.

É importante ressaltar que após a aplicação de herbicidas há a possibilidade de o tratamento não proporcionar danos visíveis de intoxicação na cultura. Dessa forma, a avaliação de fluorescência da clorofila como método para avaliar possíveis injúrias ao aparelho fotossintético destaca-se como uma ferramenta complementar na avaliação da seletividade de herbicidas. Adicionalmente, apesar da recuperação da taxa de transporte de elétrons em relação à testemunha sem aplicação de herbicida, é possível que danos iniciais no aparelho fotossintético possam resultar em perdas de produtividade da cultura.

CONCLUSÕES

A avaliação da taxa de transporte de elétrons por meio da análise da fluorescência da clorofila destaca-se como um método rápido e simples na avaliação inicial da seletividade de herbicidas para o tomateiro. No entanto, diante dos resultados com o herbicida metribuzin (480 g ha^{-1}), pode-se enfatizar que essa metodologia tende a ser mais eficaz para os herbicidas inibidores de FSII, pelo efeito mais direto dos herbicidas possuidores desse mecanismo de ação no FSII em detrimento dos demais mecanismos de ação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOMES JR., F. G.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 26, n. 4, p. 789-798, 2008.

HERNANDEZ, D. D. et al. Períodos de interferência de maria-pretinha sobre tomateiro industrial. **Hortic. Bras.**, v. 25, n. 2, p. 199-204, 2007.

KRAUSE, G. H.; WINTER, K. Photoinhibition of photosynthesis in plants growing in natural tropical forest gaps: a chlorophyll fluorescence study. **Bot. Acta**, v. 109, n. 6, p. 456-462, 1996.

MAXWELL, K.; JOHNSON, G. N. Chlorophyll fluorescence: a practical guide. **J. Exper. Bot.**, v. 51, n. 345, p. 659-668, 2000.

SAS 9.2 (Statistical Analysis System, SAS Institute Inc., Cary, NC).

YOUNG, A. L.; FRANK, H. A. Energy transfer reactions involving carotenoids: quenching of chlorophyll fluorescence. **J. Photochem. Photobiol. B: Biol.**, v. 36, n. 1, p. 3-15, 1996.

FITOTOXICIDADE DE ALTERNATIVAS HERBICIDAS PARA A CULTURA DO TOMATE PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL

CAVALIERI, S.D. (Embrapa Hortaliças, Brasília/DF – cavalieri@cnph.embrapa.br),
SANT'ANA, R.R. (Cargill, Goiânia/GO – rafael_santana1@cargill.com)

RESUMO: O estudo da seletividade de para a cultura do tomate industrial é de fundamental importância para a sustentabilidade desse sistema de produção. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a fitotoxicidade de alternativas herbicidas para a cultura do tomate industrial. O experimento foi conduzido em campo, em Aparecida de Goiânia-GO, onde foram avaliados os seguintes tratamentos: (1) testemunha capinada, (2) metribuzin (480 g ha^{-1}) em pré-transplante, (3) metribuzin (480 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (4) sulfentrazone (100 g ha^{-1}) em pré-transplante, (5) sulfentrazone (100 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (6) s-metolachlor (1.200 g ha^{-1}) em pré-transplante, (7) s-metolachlor (1.200 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (8) fomesafen (250 g ha^{-1}) em pré-transplante, (9) fomesafen (250 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (10) oxyfluorfen (360 g ha^{-1}) em pré-transplante, (11) oxyfluorfen (360 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (12) flumioxazin (25 g ha^{-1}) em pré-transplante, (13) flumioxazin (25 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (14) metribuzin + sulfentrazone (480 + 100 g ha^{-1}) em pré-transplante, (15) metribuzin + sulfentrazone (480 + 100 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (16) metribuzin + s-metolachlor (480 + 768 g ha^{-1}) em pré-transplante, (17) metribuzin + s-metolachlor (480 + 768 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (18) sulfentrazone + s-metolachlor (100 + 768 g ha^{-1}) em pré-transplante, (19) sulfentrazone + s-metolachlor (100 + 768 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante. O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos com metribuzin (480 g ha^{-1}), sulfentrazone (100 g ha^{-1}), flumioxazin (25 g ha^{-1}), metribuzin + sulfentrazone (480 + 100 g ha^{-1}) e metribuzin (480 g ha^{-1}) em pré-transplante seguido de metribuzin em pós-transplante (168 g ha^{-1}) destacaram-se como opções seletivas e potenciais para o manejo de plantas daninhas em tomate industrial.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, injúria, seletividade.

INTRODUÇÃO

Diferentemente das práticas culturais adotadas em grandes culturas, o sistema de produção de tomate (*Solanum lycopersicum*) com finalidade industrial, caracteriza-se pelo intenso uso de insumos e pelo grande investimento em capital. Essas características aumentam relativamente a importância de se manter a cultura livre da interferência de plantas daninhas, de forma que não causem prejuízos significativos (Ronchi et al., 2010). Assim, o estudo das práticas que visem o seu manejo, reduzindo ou evitando a interferência, é de extrema importância dentro desse sistema de produção.

O controle químico, por meio do uso de herbicidas, é o método mais efetivo no controle de plantas daninhas na cultura do tomate industrial. Entretanto, devido à baixa tolerância que o tomateiro apresenta aos herbicidas, o controle de plantas daninhas dicotiledôneas (folhas largas) é de difícil execução quando comparado ao controle de gramíneas (folhas estreitas) (Ormeño et al., 2003). Exceto para o metribuzin, flazasulfurom, metam-sodium e trifluralin, os demais herbicidas registrados para a cultura são utilizados exclusivamente no controle de gramíneas. No entanto, dentre os herbicidas registrados, apenas o metribuzin vem sendo utilizado para o controle de dicotiledôneas na grande maioria dos casos. Os demais herbicidas citados são pouco utilizados, seja pela dificuldade de obtenção, pela menor flexibilidade de aplicação, menor espectro de controle, ou pelo custo.

Diante disso, o estudo da seletividade de moléculas alternativas para o controle de espécies dicotiledôneas em tomateiro industrial é de grande importância para aumentar o portfólio de herbicidas que possam ser utilizados. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a fitotoxicidade de alternativas herbicidas para a cultura do tomate industrial.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano 2012, em campo, na Estação Experimental da Cargill em Aparecida de Goiânia-GO, em solo de textura argilosa. O ensaio foi instalado no sistema convencional, com preparo de solo por meio de operações de aração e gradagem, visto que até então a área vinha sendo explorada com pastagens. As unidades experimentais foram constituídas por quatro linhas de cultivo, espaçadas de 1,5 m, na densidade de 30.000 plantas ha^{-1} de tomate híbrido H 9553.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados com quatro repetições, constituído de 19 tratamentos: (1) testemunha capinada, (2) metribuzin (480 g ha^{-1}) em pré-transplante, (3) metribuzin (480 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g

ha^{-1}) em pós-transplante, (4) sulfentrazone (100 g ha^{-1}) em pré-transplante, (5) sulfentrazone (100 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (6) s-metolachlor (1.200 g ha^{-1}) em pré-transplante, (7) s-metolachlor (1.200 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (8) fomesafen (250 g ha^{-1}) em pré-transplante, (9) fomesafen (250 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (10) oxyfluorfen (360 g ha^{-1}) em pré-transplante, (11) oxyfluorfen (360 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (12) flumioxazin (25 g ha^{-1}) em pré-transplante, (13) flumioxazin (25 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (14) metribuzin + sulfentrazone (480 + 100 g ha^{-1}) em pré-transplante, (15) metribuzin + sulfentrazone (480 + 100 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (16) metribuzin + s-metolachlor (480 + 768 g ha^{-1}) em pré-transplante, (17) metribuzin + s-metolachlor (480 + 768 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante, (18) sulfentrazone + s-metolachlor (100 + 768 g ha^{-1}) em pré-transplante, (19) sulfentrazone + s-metolachlor (100 + 768 g ha^{-1}) em pré-transplante + metribuzin (168 g ha^{-1}) em pós-transplante.

As aplicações em pré-transplante foram realizadas 2 dias antes do transplante das mudas de tomate e as aplicações em pós-transplante 17 dias após, utilizando-se de pulverizador costal pressurizado com CO_2, com pressão constante de 207 kPa, equipado com cinco pontas XR 110.02, espaçadas de 0,5 m entre si e posicionadas a 0,5 m da superfície do alvo, o que proporcionou o equivalente a 200 L ha^{-1} de volume de aplicação.

Avaliou-se a fitotoxicidade dos tratamentos herbicidas aos 27 e 37 dias depois do transplante (DDT) utilizando-se de escala visual de 0-100%, em que “0” representa ausência de sintomas de intoxicação e “100” a morte das plantas. Para as avaliações foram consideradas as duas linhas centrais de cada parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo Teste F e as médias comparadas pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa ($p<0,05$) de fitotoxicidade entre os tratamentos para ambas as avaliações realizadas (Tabela 1). Aos 27 DDT os tratamentos com metribuzin (480 g ha^{-1}), sulfentrazone (100 g ha^{-1}), s-metolachlor (1.200 g ha^{-1}), fomesafen (250 g ha^{-1}), flumioxazin (25 g ha^{-1}), metribuzin + sulfentrazone (480 + 100 g ha^{-1}) e metribuzin + s-metolachlor (480 + 768 g ha^{-1}), aplicados em pré-transplante mostraram-se seletivos ao tomateiro, por apresentarem fitotoxicidade estatisticamente igual à testemunha sem herbicida. Por outro lado, os demais

tratamentos apresentaram toxicidade significativa ao tomateiro, em especial o tratamento com a aplicação de sulfentrazone (100 g ha^{-1}) em pré-transplante, seguido da aplicação de metribuzin em pós-transplante (168 g ha^{-1}), que apresentou 26,3% de fitotoxicidade.

Tabela 1. Fitotoxicidade (%) dos tratamentos com herbicidas para a cultura do tomate industrial híbrido H 9553. Aparecida de Goiânia-GO, 2012.

Tratamento		Fitotoxicidade (%)	
2 DAT[1]	17 DDT[2]	27 DDT	37 DDT
1 - Testemunha (capinada)	-	0,0 a*	0,0 a
2 - Metribuzin (480)[3]	-	10,0 ab	10,3 abc
3 - Metribuzin (480	Metribuzin (168)	17,3 bc	14,3 abc
4 - Sulfentrazone (100)	-	14,8 abc	14,3 abc
5 - Sulfentrazone (100)	Metribuzin (168)	26,3 c	24,3 bc
6 - S-metolachlor (1.200)	-	12,5 abc	16,5 bc
7 - S-metolachlor (1.200)	Metribuzin (168)	23,3 bc	22,5 bc
8 - Fomesafen (250)	-	15,0 abc	15,3 bc
9 - Fomesafen (250)	Metribuzin (168)	20,8 bc	18,3 bc
10 - Oxyfluorfen (360)	-	23,8 bc	22,5 bc
11 - Oxyfluorfen (360)	Metribuzin (168)	24,3 bc	24,3 bc
12 - Flumioxazin (25)	-	13,0 abc	10,3 ab
13 - Flumioxazin (25)	Metribuzin (168)	23,3 bc	23,5 bc
14 - Metribuzin + Sulfentrazone (480 + 100)	-	14,5 abc	13,3 abc
15 - Metribuzin + Sulfentrazone (480 + 100)	Metribuzin (168)	22,5 bc	22,3 bc
16 - Metribuzin + S-metolachlor (480 + 768)	-	14,3 abc	20,5 bc
17 - Metribuzin + S-metolachlor (480 + 768)	Metribuzin (168)	25,4 bc	25,0 c
18 - Sulfentrazone + S-metolachlor (100 + 768)	-	16,3 bc	18,8 bc
19 - Sulfentrazone + S-metolachlor (100 + 768)	Metribuzin (168)	22,3 bc	20,3 bc
DMS		15,0	14,7
CV (%)		32,4	31,9

[1] Dias antes do transplante das mudas;
[2] Dias depois do transplante das mudas;
[3] Dosagem (g ha^{-1}) dos herbicidas.
* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p<0,05$).

Aos 37 DDT apenas os tratamentos com metribuzin (480 g ha^{-1}), sulfentrazone (100 g ha^{-1}), flumioxazin (25 g ha^{-1}) e a associação metribuzin + sulfentrazone (480 + 100 g ha^{-1}) aplicados em pré-transplante não causaram fitotoxicidade significativa às plantas de tomate. Além desses, o tratamento com metribuzin (480 g ha^{-1}) em pré-transplante seguido de metribuzin em pós-transplante (168 g ha^{-1}) também não causou fitotoxicidade significativa, sendo estatisticamente igual à testemunha.

Para ambas as épocas de avaliação (27 e 37 DDT), levando em consideração os tratamentos que se diferem apenas pela aplicação ou não do metribuzin em pós-transplante aos 17 DDT, pode-se dizer que esses não diferiram entre si quanto à fitoxicidade

proporcionada às plantas de tomate. No entanto, tomando-se como base a testemunha, de modo geral a aplicação desse herbicida em pós-transplante foi prejudicial às plantas, o que é comprovado pelo fato que nenhum tratamento com essa aplicação apresentou fitotoxicidade estatisticamente igual à mesma.

Os resultados obtidos neste experimento evidenciam potenciais moléculas de herbicidas como alternativas para registro para a cultura do tomateiro. Dentre os produtos testados, apenas o metribuzin apresenta registro para a cultura (Rodrigues e Almeida, 2011), herbicida esse que não tem controlado algumas espécies de plantas daninhas (*Solanum americanum*, *Nicandra physaloides* e *Euphorbia heterophylla*) de forma eficaz como esperado. Como vários dos herbicidas testados apresentam eficácia reconhecida no controle dessas espécies invasoras e de outras de difícil controle, os presentes resultados são úteis no sentido de auxiliar as indústrias químicas no registro de tais moléculas para o tomateiro.

CONCLUSÕES

Considerando as condições em que este trabalho foi realizado e as duas avaliações de fitotoxicidade dos tratamentos envolvendo os herbicidas em estudo, pode-se dizer que os tratamentos com metribuzin (480 g ha^{-1}), sulfentrazone (100 g ha^{-1}), flumioxazin (25 g ha^{-1}), metribuzin + sulfentrazone (480 + 100 g ha^{-1}) e metribuzin (480 g ha^{-1}) em pré-transplante seguido de metribuzin em pós-transplante (168 g ha^{-1}) são opções seletivas e potenciais para o manejo de plantas daninhas em tomate industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, D. F. **Sistema de análise de variância (SISVAR)**. versão 4.6. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1999. CD-ROM.

ORMEÑO N. J.; FUENTES V. F.; SOFFIA C. V. Tolerancia del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) a aplicaciones post transplante del herbicida halosulfuron-metil. **Agric. Técnica**, v. 63, n. 2, p. 125-134, 2003.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 6. ed. Londrina: 2011. 697 p.

RONCHI, C. P.; SERRANO, L. A. L.; SILVA, A. A.; GUIMARÃES, O. R. Manejo de plantas daninhas na cultura do tomateiro. **Planta Daninha**, v. 28, n. 1, p. 215-228, 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ADDITIONAL HERBICIDES TO GLYPHOSATE ON *Conyza spp* CONTROL AND THE EFFECT ON SOYBEAN YIELD.

MONTEZUMA, M.C. (Monsanto do Brasil Ltda, marcelo.c.montezuma@monsanto.com); FERREIRA, A. (Monsanto do Brasil Ltda, antonio.ferreira@monsanto.com); DALMAZZO, C.H. (Monsanto do Brasil Ltda, carlos.h.dalmazzo@monsanto.com); PEREIRA, B.F. (Monsanto do Brasil Ltda, bruno.f.pereira@monsanto.com); PEREIRA, D.M. (Monsanto do Brasil Ltda, danilo.m.pereira@monsanto.com);

Area: Resistência de plantas daninhas a herbicidas

Presentation: Poster

SUMMARY

Glyphosate is the herbicide most widespread used in weed control worldwide. The intensive and often, many time exclusive, aided the selection of biotypes of horseweed, *Conyza bonariensis* and *Conyza canadensis* resistant to this mechanism of action. An experiment was conducted to evaluate the efficacy of alternative herbicides for control of resistant biotypes of horseweed species cited in a pre-plant condition of cereals infested with horseweed species between 25 and 50 cm high, in three locals belonging to the municipalities of Uraí (PR), Campo Mourão (PR) and Toledo (PR). The experimental design was randomized blocks with three replicates. The treatments consisted in: 1) glyphosate (Roundup Transorb R) 1440 g a.e.ha-1; 2) glyphosate 1440 g a.e.ha-1 + 2,4 D (DMA 806 BR) 670 g a.e.ha-1 / paraquat+diuron (Gramocil) 1,5 l ha-1; 3) glyphosate 1440 g a.e.ha-1 + 2,4 D 1005 g a.e.ha-1 / paraquat+diuron (Gramocil) 1,5 l ha-1; 4) glyphosate 1440 g a.e.ha-1 + 2,4 D 670 g a.e.ha-1 + diclosulan (Spider) 30 g ha-1; 5) glyphosate 1440 g a.e.ha-1 + 2,4 D 1005 g a.e.ha-1 + diclosulan 30 g ha-1; 6) glyphosate 1440 g a.e.ha-1 + 2,4 D 1340 g a.e.ha-1 + diclosulan 30 g ha-1; 7) glyphosate 1440 g a.e.ha-1 + 2,4 D 670 g a.e.ha-1; 8) glyphosate 1440 g a.e.ha-1 + chlorimuron (Classic) 80 g ha-1. Control evaluations occurred at 14 and 21 days after application (DAA), data were submitted to the F test on the analysis of variance followed by Tukey test at 5%. Glyphosate + 2,4 D or chlorimuron resulted in a satisfactory control (around 85%) and increasing doses of 2,4 D did not improved the horseweed control; Glyphosate + 2,4 D + diclosulan compared with glyphosate + 2,4 D improved the control in 10%, reaching control levels above 95%, the best treatment and

between the most productive; The use of a sequential application of paraquat+diuron to glyphosate + 2,4 D improved the control in 5% (90%); Only the treatment with chlorimuron showed a visual phytotoxicity (± 10%) and a downward trend in yield.

KEYWORDS: glyphosate, resistance, *Conyza*, alternative.

INTRODUCTION

Heavy reliance on glyphosate for weed control in soybeans has resulted in a serious concern for the long-term viability of this valuable weed management tool. Weed resistance to glyphosate is not a new phenomenon. Glyphosate-resistant field bindweed was reported in Indiana during the mid-1980s in areas that had received repeated glyphosate applications (Degennaro and Weller,1984). But, weed resistance to glyphosate did not become a major issue in U.S. agronomic crops until several years after the 1996 release of Roundup Ready® soybeans. Of greatest concern recently has been horseweed.

Since the initial report of glyphosate-resistant horseweed in 2000 (VanGessel, 2001), this weed management issue has been reported in over 10 states in USA. Common to all known cases of glyphosate-resistant horseweed is the frequent use of glyphosate for control of all weeds, little or no use of alternative herbicides that control horseweed, and long-term no-tillage crop production practices. Horseweed tolerates drought conditions well and continues to grow and produce biomass and seed under conditions stressful for crop growth. Horseweed can produce up to 200,000 seeds per plant, and approximately 80 percent of the seed will germinate right off the plant. Bruce and Kells (1990) showed in management studies conducted in Michigan that soybean yields could be reduced up to 83 percent by horseweed in untreated check treatments. In general, we feel horseweed is much less competitive than most of the other summer annual weeds. Three factors are commonly mentioned as the causes of increased horseweed prevalence: lack of diversity in crop rotation, reduced tillage, and herbicide resistance. (Biology and Management of Horseweed - *Purdue Extension publication number ID-323*).

Peterson (1999) also points out that the change of herbicide only becomes feasible if there are alternative herbicides that promote weed control at similar levels and costs consistent with production system.

In Brazil, there are confirmed reports of resistance biotypes of four weed species for glyphosate. The first cases occurred in 2003, with annual ryegrass (*Lolium multiflorum)* in areas of Rio Grande do Sul, were found resistant biotypes in apple orchards and soybean crops (Roman et al., 2004, Vargas et al., 2004). Subsequently, in 2006, Moreira et al., (2007) found the occurrence of resistant biotypes of horseweed (*C. b. and C. c.*) in citrus orchards of São Paulo.

These studies were done to identify alternative herbicides to control glyphosate resistant biotypes of *Horseweed*, to be applied at different weed growth stages.

MATERIAL AND METHODS

Experiments installed in the pre-plant of soybean, areas infested with horseweed species between 25 and 50 cm high, in three different locals belonging to the municipalities of Uraí (PR) and Campo Mourão (PR). The experimental design was randomized blocks with three replicates and some details are showed at below tables.

Table 1 – Details about planting, application and weed height

Information	Uraí	Campo Mourão
Planting date	11/17/2010	10/19/2010
Application volume	120	150
Application condition	good	good
Weed height (cm)	50	25

Table 2 - Treatments – Commercial products rates applied at Field.

#	Tratamentos	Dose	Época
1	Roundup Transorb R	3,0	A
2	Roundup Transorb R + DMA --Gramocil+agral	3.0+1.0--1.5+0.2%	A--B
3	Roundup Transorb R + DMA --Gramocil+agral	3.0+1.5--1.5+0.2%	A--B
4	Roundup Transorb R + DMA + Spider	3.0+1.0+30g	A
5	Roundup Transorb R + DMA + Spider	3.0+1.5+30g	A
6	Roundup Transorb R + DMA + Spider	3.0+2.0+30g	A
7	Roundup Transorb R + DMA	3.0+1.0	A
8	Roundup Transorb R + Classic	3.0+80g	A

Control evaluations occurred at 14 and 21 days after application (DAA), data were submitted to the F test on the analysis of variance followed by Tukey test at 5%.

RESULTS AND DISCUSSION

Observing the *Horseweed* control at 21 DAT (Days After Treatment) at the table 3

Table 3 – Average *Horseweed* control at 21 DAT – season 2010/2011 - Uraí (PR) and Campo Mourão (PR)

CONTROL

α= 0.050

Level		Least Sq Mean
ROTR + DMA + SPD (3.0+1.0+30g)	A	95.881572
ROTR + DMA + SPD (3.0+2.0+30g)	A B	95.381572
ROTR + DMA + SPD (3.0+1.5+30g)	A B	94.381572
ROTR + DMA -- GMC+agral (3.0+1.0--1.5+0.2%)	B C	90.048239
ROTR+CLC (3.0+80g)	C D	85.381572
ROTR + DMA --GMC+agral (3.0+1.5--1.5+0.2%)	C D	85.381572
ROTR + DMA (3.0+1.0)	D	85.048239
ROTR (3.0)	E	76.714905

Levels not connected by same letter are significantly different.

CV (%) = 4,69

we can concluded that Glyphosate + 2,4 D or chlorimuron resulted in a satisfactory control (around 85%); Glyphosate + 2,4 D + diclosulan compared with glyphosate + 2,4 D improved the control in 10%, reaching control levels above 95%, the raise of 2,4 D rate in the first 3 treatments in the table, did not result in an increased control and was not statistically differ; even when we used it with glyphosate alone and complemented with paraquat + diuron (4 & 6 trt) in a second shoot, the increasing 2,4 D rate did not showed a improved control, despite the complement with paraquat + diuron showed a tendency of a better control, 5% more (trt 7) in control. Glyphosate alone showed a poor control (76,7%), demonstrating that there were *C.b.* and *C.c.* resistance plants in this two places. The best treatments control happened in we associated glyphosate with 2,4 D and diclosulan (trt 1, 2 and 3) or when we complemented the association of glyphosate and 2,4 D with a sequential shoot of paraquat + diuron.

Observing the table 4

Table 4 – Average soybean yield– season 2010/2011 - Uraí (PR), Campo Mourão (PR) e Toledo (PR)

Row Labels	Average of YLD	
ROTR + DMA -- GMC+agral (3.0+1.0--1.5+0.2%)	3559,66155	a
ROTR + DMA + SPD (3.0+2.0+30g)	3540,627137	ab
ROTR + DMA (3.0+1.0)	3539,904232	ab
ROTR + DMA + SPD (3.0+1.0+30g)	3484,972656	ab
ROTR (3.0)	3468,656147	ab
ROTR + DMA --GMC+agral (3.0+1.5--1.5+0.2%)	3440,547718	ab
ROTR + DMA + SPD (3.0+1.5+30g)	3377,544149	ab
ROTR+CLC (3.0+80g)	3260,838174	b

CV (%) = 4,30

we can see that the single treatment that showed a downward trend in the soybean yield was the association of glyphosate with clorimuron (8 trt). This fact could be linked with a greater phytotoxicity (± 10%) observed at field (data not shown) and a not so good *C.b.* & *C.c.* control.

CONCLUSIONS

Glyphosate + 2,4 D or chlorimuron resulted in a satisfactory control (around 85%) and increasing doses of 2,4 D did not improved the horseweed control; Glyphosate + 2,4 D + diclosulan compared with glyphosate + 2,4 D improved the control in 10%, reaching control levels above 95%, the best treatment and between the most productive; The use of a sequential application of paraquat+diuron to glyphosate + 2,4 D improved the control in 5% (90%); Only the treatment with chlorimuron showed a visual phytotoxicity (± 10%) and a downward trend in yield.

LITERATURE CITED

Biology and Management of Horseweed - *Purdue Extension publication number ID-323*

MOREIRA, M. S. et al. Resistência de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 157-164, 2007.

PETERSON, D. E. The impact of herbicide-resistant weeds on Kansas agriculture. **Weed Technol.**, v. 13, n. 3, p. 632-635, 1999.

ROMAN, E. S. et al. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 301-306, 2004.

VARGAS, L. et al. Buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glyphosate na região sul do Brasil. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 573-578, 2007.

VARGAS, L. et al. Identificação de biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) resistentes ao herbicida glyphosate em pomares de maçã. **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 617-622, 2004.

EFEITOS DE HERBICIDAS SOBRE A GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE MILHO (*Zea mays*) UTILIZADO COMO PLANTA TESTE

MACHADO, M.S. (LEEA, UNIFEB, Barretos/SP – mailson.colina@gmail.com) NOGUEIRA, C.H.P. (LEEA, UNIFEB, Barretos/SP – chpn90@hotmail.com) PEREIRA, A.A. (Laboratório de Ecotoxicologia e Eficácia de Agrotóxicos LEEA, UNIFEB, Barretos/SP – gee1989@hotmail.com) MAIA, L. (LEEA, UNIFEB, Barretos/SP – livia.maia.colina@gmail.com) CINTRA, E.B. (LEEA, UNIFEB, Barretos/SP – taniaelsocintra@yahoo.com.br) OLIVEIRA, J.V.S. (LEEA, UNIFEB, Barretos/SP – jhony_oliveira_@hotmail.com) NOCITI, L.A.S. (LEEA, UNIFEB, Barretos/SP – leticianociti@gmail.com) CRUZ, C. (LEEA, UNIFEB, Barretos/SP – cruzcl@yahoo.com)

RESUMO: Para se avaliar efeitos de xenobióticos em solos pode-se empregar a fitotoxicidade em plantas testes, definida pelo impacto ou dano na germinação ou desenvolvimento de caules e raízes. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito residual dos herbicidas glyphosate e imazamoxi para a planta teste milho (*Z. mays*). Para tanto, foi avaliado a germinação e o crescimento da planta teste exposta as concentrações de 1,0; 5,0; 10,0; 50,0 e 100,0 $mg.kg^{-1}$ de areia e um controle (testemunha), por sete dias. Após sete dias com imazamoxi no controle ocorreu à germinação de 10 plântulas e no glyphosate 13 plântulas com taxa de germinação de 66,7 e 86,7% respectivamente. Com imazamoxi ocorreu redução da germinação entre 10 e 20% aproximadamente com o aumento das concentrações entre 1,0 e 50,0 $mg.kg^{-1}$. Com glyphosate também ocorreu diminuição na taxa de germinação com o aumento das concentrações. Com imazamoxi ocorreu estímulo ao desenvolvimento da altura, do caule e do comprimento da raiz em 1,0 $mg.kg^{-1}$ em relação ao controle. A partir de 5,0 $mg.kg^{-1}$ em todas as concentrações ocorreu diminuição da altura da planta, comprimento do caule e da raiz. Para o glyphosate ocorreu redução das variáveis analisadas em todas as concentrações. Os herbicidas apresentam atividade residual com a utilização da planta teste (*Z. mays*) com atuação sobre as variáveis de desempenho agrícola germinação, produção de biomassa úmida e crescimento.

Palavras-chave: Germinação, inibição de crescimento, fitotoxicidade, herbicidas, modelo biológico

INTRODUÇÃO

A presença de resíduos no solo de agrotóxicos, especialmente de herbicidas, durante e após os ciclos culturais pode representar um risco ambiental e econômico. Dentre

os possíveis problemas que podem ocorrer à diminuição ou a inibição da germinação da cultura subsequente nos agroecossistemas deve ser monitorado. O *Helianthus annuus* foi utilizado para avaliação de fitoxicidade de atrazine (BRIGHENTI et al. 2002); o *Z. mays* e o *Sorghum bicolor* como bioindicador da atividade residual de imazethapyr + imazapic (PINTO et al. 2009a,b); o *S. bicolor* para os herbicidas sulfentrazone, isoxaflutole e oxyfluorfen (MELO et al. 2010); a germinação do *Oryza sativa* para atrazina e diazinon (MOORE e KRÖGER, 2010).

A melhor forma de avaliação de efeitos de xenobióticos em solos é a fitotoxicidade em plantas testes, definida pelo impacto ou dano que o composto químico pode causar em certas características das plantas como a razão de crescimento, germinação ou desenvolvimento de caules e raízes (OECD, 1984). O desenvolvimento de raízes e caules que ocorrem durante a germinação deve ser avaliado como os principais fatores de sensibilidade na avaliação de fitotoxicidade de plantas testes.

Na avaliação da toxicidade de xenobióticos, a escolha de organismo teste segue os critérios utilizados pela USEPA (2002), tais como: organismos representativos de grupo taxonômico ecológico; disponibilidade destes para a execução dos testes; existência de informações adequadas sobre a espécie; e uso, sempre que possível, de espécies nativas que sofram o impacto (RENDÓN-VON OSTEN et al., 2005). Assim, os objetivos deste estudo foram determinar os possíveis efeitos dos herbicidas glyphosate e imazamoxi na germinação e crescimento da planta teste milho (*Z. mays*).

MATERIAL E MÉTODOS

Os herbicidas testados foram o Roundup® Ready (glyphosate, 480,0 $g.L^{-1}$) e o Sweeper® (imazamoxi, 700,0 $g.kg^{-1}$). Como substrato para os experimentos foi utilizado areia de textura média, pré-lavada com água e seca a temperatura ambiente com capacidade de saturação de água de 75%.

Os ensaios de germinação foram realizados de acordo com a recomendação da OECD (1984) e foram conduzidos em sala aclimatizada com temperatura entre 24 e 26 ºC e iluminação de aproximadamente 1000 lux. Como parcela experimental foi utilizado recipiente plástico com capacidade para 300 gramas de areia. A seguir, foi adicionado água até a obtenção de 75% de umidade do substrato testado (75 mL de água como veículo para as concentrações a serem testadas).

As concentrações testadas foram 1,0; 5,0; 10,0; 50,0 e 100,0 $mg.kg^{-1}$ de areia e um controle (testemunha) com cinco réplicas e três sementes por réplica. As sementes de milho testadas semeadas e a seguir as concentrações pré-estabelecidas foram incorporadas ao substrato. A avaliação da germinação foi acompanhada diariamente e em sete dias foi

avaliado o desenvolvimento do caule (cm), a emissão de raízes (cm), altura da planta (cm) e da produção de biomassa úmida (g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após sete dias de exposição ao imazamoxi no controle ocorreram à germinação de 10 plântulas e no glyphosate 13 plântulas com taxa de germinação de 66,7 e 86,7% respectivamente (Tabela 1). Na exposição ao imazamoxi ocorreu redução da germinação entre 10% e 20% aproximadamente com o aumento das concentrações entre 1,0 e 50,0 $mg.kg^{-1}$. Em 100,0 $mg.kg^{-1}$ a taxa de germinação foi de apenas 26,7% das sementes semeadas (Tabela 1).

No experimento com glyphosate também ocorreu diminuição na taxa de germinação com o aumento das concentrações testadas (Tabela 1). Na maior concentração somente 20% das sementes germinaram durante o período experimental (Tabela 1).

Após a avaliação das taxas de germinação, observa-se a atividade residual dos dois herbicidas avaliados. O imazapic inibiu a germinação de 38,3% de semente de milho na dose de 140,0 $g.ha^{-1}$ (FINOTO et al. 2011), porém segundo (MOORE e KRÖGER, 2010) a exposição do *O. sativa* aos herbicidas atrazina e diazinon não causou redução de germinação. O girassol (*Helianthus annus*) apresentou diminuição de produtividade quando semeado 60 dias após a aplicação de atrazina na dose de 3,0 e 6,0 $kg.ha^{-1}$ (BRIGHENTI et al. 2002). Na avaliação da atividade residual de imazathapyr + imazapic para o *S. bicolor* ocorreu redução na estatura das plantas (PINTO et al. 2009a) e para a mesma mistura de herbicidas para o *Z. mays* ocorreu redução da massa seca de raiz e parte aérea, altura da planta e área foliar (PINTO et al. 2009b).

Tabela 1. Número de plantas germinadas e porcentagem de germinação em relação aos herbicidas testados.

Concentração ($mg.kg^{-1}$)	**0,0**	**1,0**	**5,0**	**10,0**	**50,0**	**100,0**
Imazamoxi - Nº de plantas	10,0	6,0	7,0	6,0	8,0	4,0
% Germinação	66,7	40,0	46,7	40,0	53,3	26,7
Glyphosate – Nº de plantas	13,0	7,0	6,0	6,0	9,0	3,0
% Germinação	86,7	46,7	40,0	40,0	60,0	20,0

No experimento com imazamoxi, com o aumento da concentração do herbicida na areia ocorreu diminuição acentuada do peso da biomassa úmida e da porcentagem de biomassa produzida em relação ao controle (Tabela 2). Na maior concentração avaliada ocorreu produção de apenas 25% de biomassa em relação ao controle. Para o glyphosate a redução de biomassa foi maior em todas as concentrações em relação ao controle. Nesta avaliação a redução da porcentagem de biomassa foi maior em 100,0 mg.kg-1 de areia, quando comparado com o efeito do imazamoxi (Tabela 2). Para DAN et al (2010) a

utilização de imazaquim, diclosulam e sulfentrazone diminuiu a produção de matéria seca de sorgo e soja até 200 dias após a aplicação.

Tabela 2. Produção de biomassa úmida em relação aos herbicidas testados.

Concentração ($mg.kg^{-1}$)	Biomassa úmida (g)			
	Imazamoxi	**% de Biomassa**	**Glyphosate**	**% de Biomassa**
0,0	12,07	100,00	17,85	100,00
1,0	10,10	83,68	3,97	22,24
5,0	7,77	64,37	2,64	14,79
10,0	6,49	53,77	2,78	15,57
50,0	9,12	75,56	4,36	24,43
100,0	3,02	25,02	1,63	9,13

No experimento com imazamoxi ocorreu estímulo ao desenvolvimento da altura, do caule e do comprimento da raiz em 1,0 $mg.kg^{-1}$ em relação ao controle. A partir de 5,0 $mg.kg^{-1}$ em todas as concentrações ocorreu diminuição da altura da planta, comprimento do caule e da raiz (Tabela 3). Para a altura da planta, em 100,0 $mg.kg^{-1}$ ocorreu apenas 20% de crescimento em relação ao controle, o comprimento do caule também apresentou crescimento de 30% e o comprimento da raiz 20% em relação ao controle (Tabela 3).

Para o glyphosate ocorreu redução das variáveis analisadas em todas as concentrações, sendo considerado uma redução severa em relação ao controle a partir de 1,0 $mg.kg^{-1}$ (Tabela 3).

Tabela 3. Altura média, comprimento do caule e raiz do milho (*Z. mays*) após a exposição aos herbicidas imazamoxi e glyphosate.

Imazamoxi	**Concentração ($mg.kg^{-1}$)**					
	0,0	**1,0**	**5,0**	**10,0**	**50,0**	**100,0**
Altura da planta (cm)	15,0	21,3	11,7	13,6	13,8	3,6
% de crescimento	100,0	142,2	78,1	90,7	92,1	24,2
Comp. do caule (cm)	4,7	5,7	3,6	4,4	4,6	1,4
% de crescimento	100,0	120,0	75,6	93,2	96,6	29,1
Comp. da raiz (cm)	14,4	17,5	10,1	12,1	10,9	2,9
% de crescimento	100,0	121,6	70,0	84,1	76,0	20,0
Glyphosate	**Concentração ($mg.kg^{-1}$)**					
	0,0	**1,0**	**5,0**	**10,0**	**50,0**	**100,0**
Altura da planta (cm	15,62	1,57	1,06	1,58	1,61	1,17
% de crescimento	100,00	10,06	6,79	10,12	10,33	7,47
Comp. do caule (cm)	4,38	1,57	1,06	1,58	1,43	1,17
% de crescimento	100,00	35,84	24,18	36,04	32,50	26,61
Comp. da raiz (cm)	16,25	1,00	0,60	0,80	0,89	0,50
% de crescimento	100,00	6,15	3,69	4,92	5,46	3,08

CONCLUSÕES

Os herbicidas apresentam atividade residual com a utilização da planta teste (*Z. mays*) com atuação sobre as variáveis de desempenho agrícola germinação, produção de biomassa úmida e crescimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRIGHENTI, A.M. et al. Persistência e fitotoxicidade do herbicida atrazine aplicado na cultura do milho sobre a cultura do girassol em sucessão. **Planta Daninha,** v. 20, n. 2, p. 291-297, 2002.

DAN et al. Residual activity of herbicides used in soybean agriculture on grain sorghum crop succession. Planta Daninha, v. 28, p.1087-1095, 2010. Número Especial.

MELO, C.A.D. et al. Efeito residual de sulfentrazone, ixoxaflutole e oxyfluorfen em três solos. **Planta Daninha,** v. 28, n. 4, p. 835-842, 2010.

FINOTO, E.L. Efeito residual do herbicida imazapic sobre a germinação e o desenvolvimento inicial da cultura do milho. **Pesquisa & Tecnologia, v. 8, n. 135, 2011.**

MOORE, M.T. e KRÖGER, R. Effect of three insecticides and two herbicides on rice (*Oryza sativa*) seedling germination and growth. **Arch. Environ. Contam. Toxicol.,** v. 59, p. 574-581, 2010.

OECD, ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION, DEVELOPMENT. **Terrestrial plants: growth tests. OECD Guidelines for testing of chemicals.** n. 208, Paris, France, 1984.

PINTO, A.C.R. et al. Growth retardants on development and ornamental quality of potted Lilliput *Zinnia elegans* Jacq. **Sci. Agric.,** v. 62, n. 4, p. 337-345, 2005.

PINTO, J.J.O. et al. Atividade residual de (Imazethapyr + Imazapic) para o sorgo granífero (*Sorghum bicolor*) semeado em rotação com arroz irrigado. **Planta Daninha,** v. 27, p. 1005-1014, 2009a.

PINTO, J.J.O. et al. Milho (*Zea mays*) como espécie bioindicadora da atividade residual de (Imazethapyr + Imazapic). **Planta Daninha,** v. 28, n. 4. p. 835-842, 2009b.

RENDÓN-VON OSTEN, J. ORTÍZ-ARANA, A. GUILHERMINO, L. SOARES, A. M. V. M. In vivo evaluation of three biomarkers in the mosquitofish (*Gambusia yucatana*) exposed to pesticides. **Chemosfere**, Oxford, v. 58, n. 5, p. 627-636, 2005.

USEPA, UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Methods for measuring the acute toxicity of effluents and receiving waters to freshwater and marine organisms.** 5ª Ed., October 2002, 275p.

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE LEITEIRO (*Euphorbia heterophylla*) SUBMETIDAS À ALTA TEMPERATURA

GAVASSI, M. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP –marinagavassi@hotmail.com), MARTINS, J.F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – juliano.agro@yahoo.com.br), CESARIN, A. E. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP –annecesarin@gmail.com), MORO, M. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – msmoro_@hotmail.com), ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br).

Resumo: O leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.) pertence à família Euphorbiaceae, apresenta ciclo anual com rápido crescimento, é competitiva, sendo altamente agressiva interferindo na produção das culturas e, consequentemente, aumentando o custo de produção pelo consumo de herbicidas. Além disto, suas sementes misturam-se com as da cultura, reduzindo a qualidade do produto. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a supressão da dormência das sementes de duas épocas de coleta (2009 e 2011), expostas à temperatura de 40ºC por 0, 2, 4 e 8 horas, em dois substratos de germinação, a fim de se conhecer o seu comportamento germinativo sob altas temperaturas. Concluiu-se que quando sobre papel de filtro, o tratamento térmico de 2 horas à 40ºC proporcionou melhores condições para a emergência das plântulas de *E. heterophylla* de ambos os lotes. No solo, as sementes de ambos os lotes não demonstraram aumento na emergência em relação à testemunha.

Palavras-chave: planta daninha, germinação, tratamento térmico

Introdução

O comportamento germinativo de plantas daninhas presentes nos bancos de sementes no solo, em diferentes lavouras, considera o aproveitamento de água para o inicio da germinação, além de outros fatores que afetam sua intensidade e velocidade de germinação, promovendo antecipação ou atraso em relação à emergência da cultura. Esse fato é economicamente importante em relação à maior ou menor competição das plantas daninhas que se estabelece com a espécie cultivada (Voll et. al. 2003).

Dentre as espécies consideradas infestantes, destaca-se *Euphorbia heterophylla,* que é nativa das regiões tropicais e subtropicais das Américas, sendo uma planta muito encontrada no Sudeste, Sul e Centro-Oeste do Brasil, conhecida popularmente como amendoim-bravo, leiteira, parece-mas-não-é, dentre outras denominações. Em relação a

todas as culturas brasileiras, o leiteiro apresenta a quarta posição de freqüência e ocorrência (Vicentini et al., 2010).

Segundo Martins et al. (2000), a germinação pode ser afetada por uma série de condições intrínsecas da semente, como o estádio de maturação, a dormência e a longevidade, e por fatores ambientais, como a disponibilidade de água, oxigênio, temperatura e luz. As sementes têm a capacidade de germinar sob faixa de temperatura característica da espécie, mas o tempo necessário para ser alcançada a máxima porcentagem de germinação pode variar com a temperatura (Souza Filho et al., 2001).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a emergência de sementes de leiteiro, coletadas em duas épocas (2009 e 2011), submetidas à temperatura de 40ºC por períodos crescentes de exposição, com a finalidade de se conhecer o seu comportamento germinativo sob elevadas temperaturas facilmente atingidas no solo.

Material e Métodos

Para a avaliação do efeito do tratamento térmico sobre a germinação e emergência de *E. heterophylla* foram utilizadas unidades experimentais constituídas de placas de Petri (9 X 2 cm) e caixas "gerbox" (11 X 11 X 3,5 cm). Nas caixas foi utilizada mistura de Latossolo Vermelho e areia (3:1) como substrato e nas placas de Petri, papel de filtro, no qual foram adicionadas 2,5 vezes a sua massa em água destilada.

Foram estudados dois lotes de sementes de *E. heterophylla*, sendo que um lote foi constituído de sementes coletadas no ano de 2009 e o outro, no ano de 2011, ambos armazenados em câmara fria. As sementes dos dois lotes foram submetidas à temperatura de 40ºC em estufa de circulação de ar forçada, onde permaneceram por 2, 4 e 8 horas, com testemunha sem exposição, totalizando 8 condições.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 4 (2 lotes de sementes, 4 tempos de exposição das sementes – 0, 2, 4 e 8 h).

Em cada unidade experimental foram depositadas 30 sementes de *E. heterophylla,* totalizando 120 sementes por tratamento. As avaliações (contagem de plântulas emergidas) foram realizadas todos os dias, até 10 dias após a semeadura (DAS).

Com os dados obtidos foram calculados para cada substrado: índice de velocidade de emergência (IVE), segundo fórmula descrita por Maguire (1962), velocidade de emergência (VE), porcentagem total de emergência (%E), tempo médio de emergência (TME) e frequência relativa de emergência (Fr). Além disso, os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados

Tabela 1. Efeito do tratamento térmico sob a emergência de *E. heterophylla* dispostas sob papel de filtro, evidenciados pela análise de variância para porcentagem de emergência (% E), velocidade de emergência (VE), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME). Jaboticabal, 2012.

	% E	VE	IVE	TME
Lotes (L)				
2009	3,94 B	1,45 B	3,34 B	1,72 A
2011	8,15 A	1,82 A	4,43 A	1,29 B
Tempo à 40C (T)				
0	6,13 AB	1,75 AB	4,21 AB	1,67 A
2	6,91 A	1,92 A	4,72 A	1,49 A
4	5,44 B	1,47 B	3,35 B	1,53 A
8	5,72 AB	1,40 B	3,24 B	1,33 A
F (L)	62,45**	12,71*	12,83*	17,21**
F (T)	3,76*	5,63*	5,35*	$1,97^{NS}$
F(L)XF(T)	$3,05^{NS}$	$1,32^{NS}$	$1,50^{NS}$	$0,80^{NS}$
CV(%)	15,45	17,80	22,24	19,39

[1]Dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.
** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "F".
Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Efeito do tratamento térmico sob a emergência de *E. heterophylla* dispostas no solo, evidenciados pela análise de variância para porcentagem de emergência (% E), velocidade de emergência (VE), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME). Jaboticabal, 2012.

	% E	VE	IVE	TME
Lotes (L)				
2009	5,85 A	1,36 A	3,12 A	2,92 A
2011	5,41 A	1,27 A	2,87 A	2,92 A
Tempo à 40C (T)				
0	5,85 A	1,37 A	3,16 A	2,90 A
2	5,67 A	1,31 A	2,99 A	2,94 A
4	6,25 A	1,42 A	3,33 A	2,90 A
8	4,75 A	1,17 A	2,52 A	2,95 A
F (L)	$0,96^{NS}$	$1,01^{NS}$	$0,88^{NS}$	$0,01^{NS}$
F (T)	$2,04^{NS}$	$1,62^{NS}$	$1,64^{NS}$	$0,16^{NS}$
F(L)XF(T)	$0,65^{NS}$	$0,93^{NS}$	$0,90^{NS}$	$1,13^{NS}$
CV(%)	22,30	18,73	25,4	6,52

[1]Dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.
** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "F".
Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados do teste no qual utilizou-se como substrato o papel de filtro; a partir dela é possível observar que as sementes armazenadas

há menos tempo (2011) germinaram em maior número e mais rapidamente que as sementes com maior tempo de armazenamento (2009). Tal fato ocorre, pois embora a longevidade das sementes entre as espécies seja bastante variável, sua viabilidade normalmente diminui com o tempo. Quanto ao tempo de exposição à temperatura de 40ºC, o período de 2 horas proporcionou maior porcentagem de emergência, velocidade de emergência, e índice de velocidade de emergência do que os demais períodos.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados do teste utilizando solo como substrato. A partir dela pode-se verificar que neste substrato as sementes de ambos os lotes não apresentaram diferença significativa na porcentagem de emergência, na velocidade de emergência, no índice de velocidade de emergência e no tempo médio de emergência. Ocorreu apenas uma tendência de maior porcentagem de emergência das plântulas submetidas à alta temperatura por 4 horas.

Uma possível explicação para a maior germinação e emergência das plântulas no papel de filtro está no fato de que o solo atua como barreira mecânica, além de diminuir a disponibilidade de água devido à heterogeneidade da distribuição ao longo das camadas e também atuar como filtro de luz.

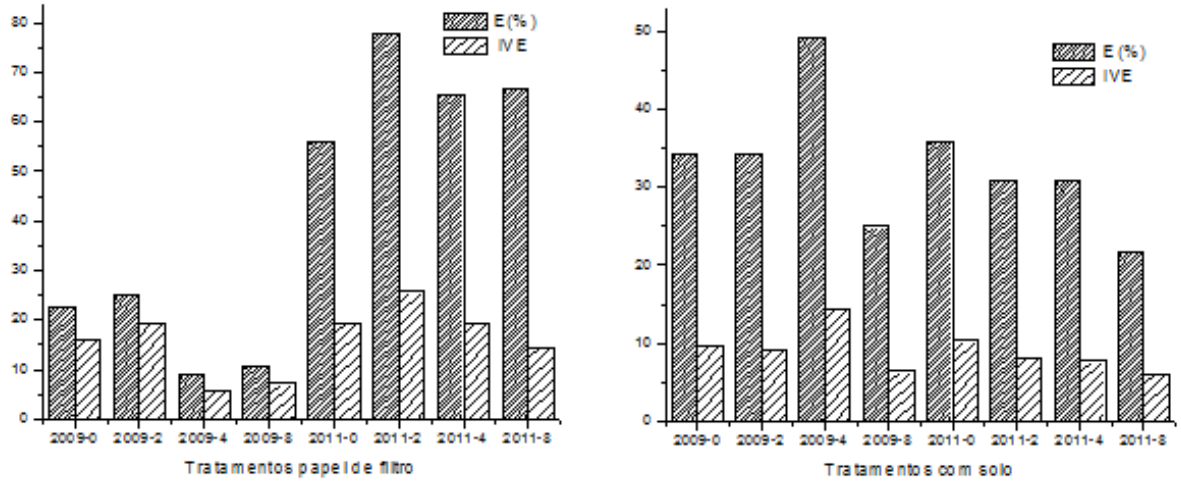


Figura 1. Porcentagem de emergência (E%) e Índice de velocidade de emergência (IVE), para os substratos papel e solo. Jaboticabal, 2012.

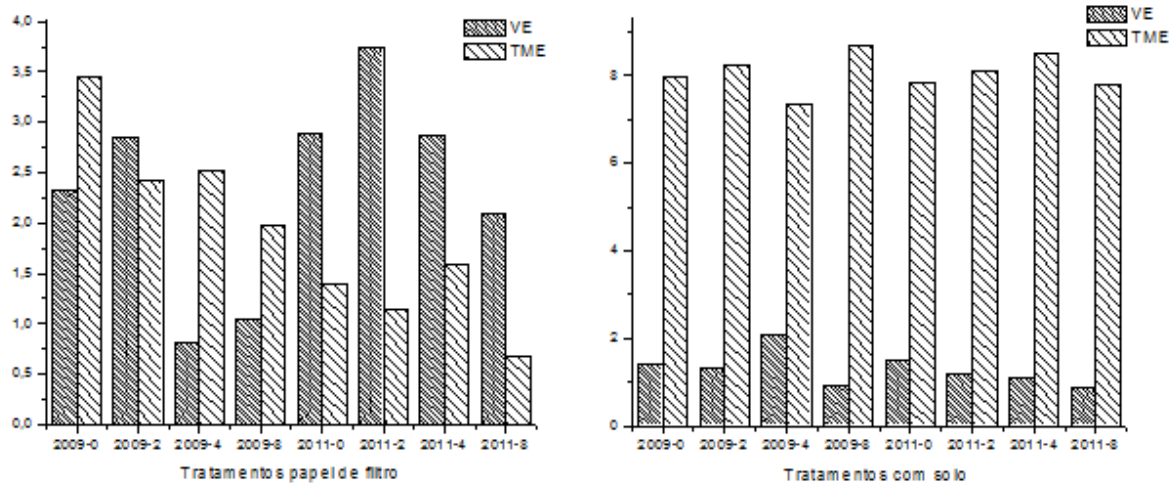


Figura 2. Velocidade de emergência (VE) e Tempo médio de emergência (TME), para os tratamentos os substratos papel e solo. Jaboticabal, 2012.

Conclusão

Quando dispostas sobre o papel, o tratamento térmico por 2 horas à 40ºC proporcionou maior germinação e emergência das plântulas de *E. heterophylla* de ambos os lotes. Quando no solo, as sementes de ambos os lotes não demonstraram aumento na emergência em relação à testemunha.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

MARTINS, C. C. et al. Comportamento germinativo de sementes de leiteiro (Peschiera fuchsiaefolia): efeito da temperatura e luz. **Planta Daninha**, v. 18, n. 1, p. 85-91, 2000.

SOUZA FILHO, A. P. S. et al. Germinação de sementes de plantas daninhas de pastagens cultivadas: Mimosa pudica e Ipomoea asarifolia. **Planta Daninha,** v. 19, n. 1, p. 23-31, 2001.

VICENTINI; M. E., PENHA; L. A. O., FONSECA; I. C. B. Germinação de euphorbia heterophylla l. ao longo do tempo em diferentes profundidades. In XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas: **Anais...** Ribeirão Preto – SP, 2010.

VOLL, E. BRIGHENTI, A.M. GAZZIERO, D.L.P. ADEGAS, F.S. Relações entre germinação de sementes de espécies de plantas daninhas e uso da condutividade elétrica. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, n.1, p.181-189, 2003.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO HORMÓTICO DE SUBDOSES DE GLYPHOSATE NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE CANA-DE-AÇUCAR

MARCHETTO, P.J. (IFMT, Campo Novo do Parecis/MT – pjmarchetto@hotmail.com); BALENA, E. (IFMT, Campo Novo do Parecis/MT – balenaeduardo@hotmail.com); SILVA, J.N. (IFMT, Campo Novo do Parecis/MT – jeovaneagro@gmail.com); ABREU, M.L. (IFMT, Campo Novo do Parecis/MT – UNESP Botucatu/SP -magno_abreu@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento e desenvolvimento inicial de cana-de-açúcar submetido à aplicação de subdoses de glyphosate como estimulador de crescimento nas condições climáticas de Campo Novo do Parecis – MT. O trabalho foi conduzido no campo experimental da fazenda Santa Eliza, com altitude de 587,96 metros, temperatura anual em média 24°C, umidade relativa 80% e média pluviométrica entre 1900 a 2400 mm/ano. Utilizou-se a variedade RB855113, cana planta, sob o delineamento de 2x4, em que 2 (Dois) foram os tratamentos com doses de glyphosate 0 e 1,8 gramas do ingrediente ativo por hectare (g i.a. / ha-^{1}) aplicados 70 dias após a emergência e 4 foram as épocas de avaliação (intervalos de 30 dias). Em todas as avaliações o tratamento com aplicação de glyphosate proporcionou um maior crescimento e desenvolvimento, sobretudo as plantas submetidas ao tratamento com subdoses de glyphosate, 1,8 g i.a. / ha-^{1}, apresentaram um efeito hormótico. Consequentemente observou-se um desenvolvimento nitidamente maior quanto a altura de dossel obtendo valores de até 9,0 cm superior ao 0 g i.a. / ha-^{1} de glyphosate nos 120 dias após aplicação (DAA), e comprimento de colmos com até 8,45 cm superior ao tratamento 0 g i.a. / ha-^{1} de glyphosate 90 DAA.

Palavras-chave: Subdoses de glyphosate, Efeito Hormótico, Saccharum sp.

INTRODUÇÃO

Atualmente, vem sendo incentivada a utilização de técnicas mais avançadas, como a aplicação de reguladores vegetais que agem alterando a morfologia e a fisiologia da planta, podendo levar a modificações qualitativas e quantitativas na produção sendo uma alternativa compensadora aos investimentos e objetivos propostos à cultura da cana, por possibilitarem perfilhamento, incrementos no crescimento, biomassa, precocidade de maturação, aumento no teor de sacarose e aumentos na produtividade. Existem produtos químicos, originalmente herbicidas, que em subdoses auxiliam no desenvolvimento de algumas espécies de plantas, e potencializam a multiplicação de algumas células.

O glyphosate (N - phosphonometyl - glycina) atua na enzima EPSPs, (5-enol-piruvil-shikimato-fosfato sintetase), responsável por uma das etapas da síntese de aminoácidos

aromáticos, impedindo a formação do metabolismo secundário. O bloqueio da rota do chiquimato leva ao acumulo de altos níveis de ácido chiquímico nos vacúolos, e, consequentemente, à uma redução nos níveis desses aminoácidos, a partir dos quais são formados metabólitos secundários, como as fitoalexinas. Simultâneamente a atividade da enzima PAL (fenilalanina amonioliase) é estimulada, promovendo elevação da síntese de compostos fenólicos. Além disso, ocorre significativa diminuição da síntese proteica e elevação de compostos tóxicos, estimulando a produção de etileno, levando a planta à degeneração celular. O acumulo de ácido chuiquímico nos vacúolos leva à perda do controle de retroalimentação do fluxo de carbono na rota do chiquimato. Esta rota é responsável por aproximadamente 35 % da matéria seca da planta e 20 % do carbono fixado pela fotossíntese deriva dessa rota.

O presente trabalho objetivou-se verificar os efeitos hormótico de subdoses de glyphosate em cana-de-açúcar, e os seus possíveis efeitos sobre o crescimento e desenvolvimento inicial.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no campo experimental da fazenda Santa Eliza, latitude S 13° 46' 45.35" longitude O 57° 53' 38.98", altitude media de 587,9 metros, cujo solo predominante é o latossolo vermelho distrófico, O clima da região é ameno com temperatura anual média 24°C, umidade relativa 80% e média pluviométrica entre 1900 a 2400 mm/ano.

O ensaio foi implantado no mês de agosto. E o plantio feito em sulcos a uma profundidade de 0,35 m, com um espaçamento entre linhas de 1,50 m, e uma densidade de plantio de 18 gemas m^{-1}. Utilizou-se a variedade RB855113, cana planta, sob o delineamento de 2x4, em que 2 foram os tratamentos com doses de glyphosate (0 e 1,8 g i.a. / há-^{1}) aplicados 70 dias após a emergência e 4 foram as épocas de avaliação (intervalos de 30 dias). A parcelas constaram com 5 sulcos de 6 metros de comprimento. A subdose está de acordo com a recomendação de Silva et al. (2009). Todas as variáveis foram submetidas à aplicação dos testes de F na análise de variância, seguido pelo emprego de regressões polinomiais ou exponenciais. A aplicação do glyphosate foi realizada aos 70 dias após o plantio das gemas por meio de um pulverizador costal pressurizado (CO2), com barra de pulverização com um bico de latão tipo Magnum defletor 0,50 volume de calda de 200 l/ha-^{1}, pressão de aplicação de 2 bar.

A primeira avaliação foi considerada a data 0, ou seja o marco inicial. Para cada avaliação biométrica da análise do crescimento foi utilizada a linha central da parcela. A avaliação do crescimento e desenvolvimento inicial foi feita com base na altura do dossel vegetativo, no índice de área foliar (IAF) e no comprimento e diâmetro de colmos.

A contagem das folhas foi efetuada de maneira direta nos colmos. O diâmetro de colmos foi medido com auxilio de paquímetro (no campo), no primeiro terço do colmo, acima da superfície do solo em cada um dos perfilhos amostrados.

As medidas de altura de colmos foram feitas no próprio campo utilizando-se uma fita graduada em centímetros, mediu-se a altura do início do colmo até o colarinho +1, de acordo com o sistema de KUIJPER, para medida de comprimento.

A Para medir a altura do dossel vegetativo foi utilizado uma trena comum, medindo-se da superfície do solo até a máxima altura das plantas. A área foliar (AF) foi determinada pelo método de Francis et al. (1969) (**Equação 01**), e em seguida estimou-se o IAF segundo a metodologia descrita por Hermann e Câmara (1999) (**Equação 02**).

Conforme os modelos de equações a seguir:

AF= (C * L * 0,75) * (N + 2) (01)	**IAF= (AF * NF) /E (02)**
AF – área foliar .	IAF – índice de área foliar
C – comprimento da folha (cm) 3+	AF – área foliar.
L – largura da folha (cm) 3+	NF – número de folhas abertas com pelo menos 20% de área verde.
0,75 - fator de correção para AF da cultura.	E – espaçamento de plantio em cm².
N – número de folhas abertas com pelo menos 20% de área verde.	

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve um aumento de biomassa relevante quando abordamos à altura de dossel e comprimento de colmo, comprovando um possivel alongamento ou multilicação celular causado pelo efeito da subdosagem do produto, mas não houve aumento significativo com o decorrer do desenvolvimento da cultura no índice de área foliar nas parcelas submetidas às ao tratamento de 1,8 g i.a. / ha-^{1} de glyphosate como se almejava. Sendo a principal causa para esse decréscimo de parte área, um déficit hídrico relevante que ocorreu na época em que as plantas se encontravam num período critico (novembro e dezembro (**Figura 03**)), no estabelecimento da cultura (emergência e perfilhamento – do plantio até o fechamento da cultura, que leva de 60 a 120 dias (intervalos entre 1ª, 2ª e 3ª avaliações)) e no crescimento vegetativo, que ocorre entre 120 e 240 dias após o plantio (ALMEIDA, 2006). Nesse ultimo período tem-se a maior taxa de alongamento dos colmos e do sistema radicular, assim como a evapotranspiração é máxima (KEATING et al., 1999). Constatou-se efeitos significativos para altura de dossel e comprimento de colmos (**Tabela 01**), tendo sempre o tratamento 1,8 g i.a. / ha-^{1} de glyphosate com maior desenvolvimento que o tratamento 0 g i.a. / ha-^{1} de glyphosate para ambas as variáveis.

Tabela1. Síntese dos valores de causa da variação para as variáveis de altura do dossel (H), diâmetro de colmo (DC), comprimento de colmo (CC), numero de folhas (NF) índice de área foliar (IAF).

CAUSA DE VARIAÇÃO	F calculado				
Doses de Glyphosate	**H**	**DC**	**CC**	**NF**	**IAF**
Tratamento 1,8 gramas i.a./há de Glyphosate	174,9022*	4,035089^{NS}	1004,441*	5,009059^{NS}	1,7754^{NS}
Tratamento 0 gramas i.a./há de Glyphosate	189,596*	0,090754^{NS}	902,0797*	0,544121^{NS}	0,626865^{NS}

^{NS}: não significativo (P>0,05); *: significativo (P<0,05);

FIGURA 01

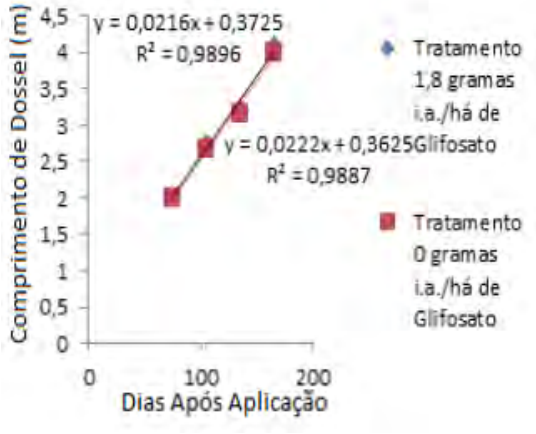


FIGURA 02

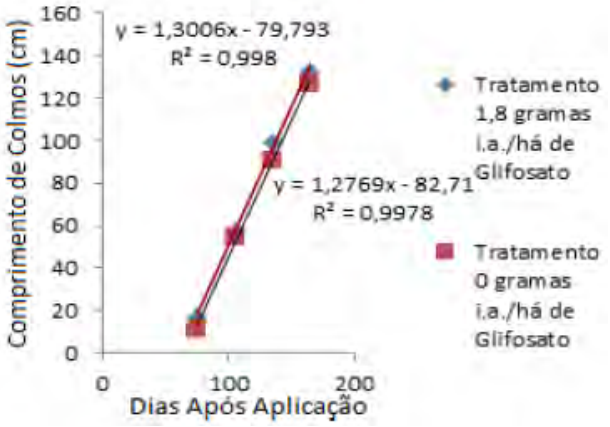


Figura 1. Altura do dossel em função dos dias após a aplicação de subdoses de glyphosate como estimulador de crescimento em cana-de-açúcar, variedade RB855113.

Figura 2. Comprimento de colmo em função dos dias após a aplicação de subdoses de glyphosate como estimulador de crescimento em cana-de-açúcar, variedade RB855113.

Em todas as avaliações o tratamento com aplicação de 1,8 g i.a.ha^{-1} de glyphosate proporcionou um maior crescimento e desenvolvimento para altura de dossel (**Figura 1**), sendo menos relevante na primeira avaliação 30 DAA com resultado médio de 2,03 metros no tratamento (1,8 g i.a.ha^{-1}) e 2,00 metros (0 g i.a.ha^{-1}), e sendo mais expressivo na quarta avaliação 120 DAA com valores de 4,09 metros (1,8 g i.a.ha^{-1}) e 4,00 metros (0 g i.a.ha^{-1}). Constatou-se os maiores índices de desenvolvimento nas avaliações 90 e 120 DAA, diferindo significativamente comparado à testemunha, tendo 6 cm o tratamento 1,8 g i.a.ha-¹ superior ao 0 g i.a.ha-¹ na avaliação 90 DAA e 9 cm de diferença na avaliação 120 DAA.

Os resultados obtidos para comprimento de colmo foi significativamente superior nas parcelas submetidas ao tratamento com glyphosate em todas as analises (**Figura 2**), sendo

mais expressivo nas avaliações 30 DAA e 120 DAA com diferença media de 6 cm do tratamento 1,8 g i.a.ha-¹ de glyphosate sobre o tratamento 0 g i.a.ha-¹ e na avaliação 90 DAA tendo superioridade de 8 cm aproximadamente.

FIGURA 03

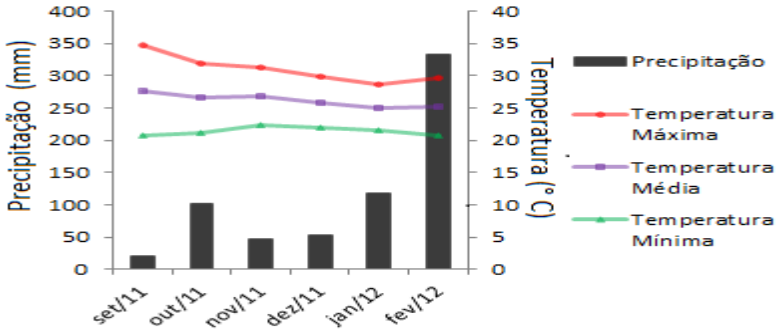


Figura 3. Precipitação pluvial e Temperatura, na região de Campo Novo do Parecis, no período de setembro de 2011 a fevereiro de 2012.

Na figura 03 é apresentada a precipitação media para região durante os meses utilizados para o estudo, apresentando principalmente a causa no decréscimo do IAF devido ao déficit hídrico nos meses de novembro e dezembro.

CONCLUSÕES

As plantas submetidas ao tratamento com subdoses de glyphosate, 1,8 g i.a. / ha-^{1} de glyphosate demonstraram um desenvolvimento nitidamente maior quanto à altura de dossel e um crescimento linear significativo quanto ao comprimento de colmos quando comparados ao tratamento 0 g i.a. / ha-^{1} de glyphosate, em todas as avaliações. Por meio dos resultados verificou-se um estimulo no desenvolvimento inicial na cultura, sendo positivamente responsivo à aplicação de subdoses de glyphosate, indicando potencial de aplicação desse manejo para obtenção de maiores produtividade em grandes escalas, a fim de conseguir melhor exploração do ambiente pela planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. C. S. Desenvolvimento vegetativo e produção de cana-de-açúcar versus graus-dia e disponibilidade hídrica. TCC, Universidade Federal de Alagoas, 2006, 22p.

FRANCIS, C. A.; RUTTER, J. N.; PALMER, A. E. E. A rapid method for plant leaf estimation in maize (*Zea mays* L.). Crop Science, Madison, v. 9, n. 5, p. 538-539, 1969.

HERMANN, E.R. & CÂMARA, G.M.S. Um método simples para estimar a área foliar de cana-deaçúcar. Revista da STAB, Piracicaba, n.17, p.32-34. 1999.

KEATING,B.A. ROBERTSON, M.J. MUCHOW, R.C. HUTH, N.I. Modelling sugarcane production systems I. Development and performace of the sugarcane module. Field Crops Research, Amsterdam, v.48, p.27-36, 1.999.

SILVA, M.A.; ARAGÃO, N.C.; BARBOSA, M.A.; JERONIMO, E.M.; CARLIN, S.D. Efeito hormótico de gliphosate no desenvolvimento inicial de cana-de-açúcar. Bragantia, Campinas, v. 68, n. 4, p. 973-978, 2009.

EFEITO DO PACLOBUTRAZOL NO CRESCIMENTO DE *Brachiaria subquadripara*

GAVASSI, M.A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – marinagavassi@hotmail.com), SERVIDONE, J.S. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – je_servidone@yahoo.com.br), CRUZ, C. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – claudineicruz@pq.cnpq.br), PITELLI, R.A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – rapitelli@ecosafe.agr.br)

RESUMO

As plantas aquáticas disponibilizam oxigênio, alimento e abrigo para a vida aquática, porém, grandes infestações podem dificultar os usos múltiplos água. O uso de um regulador vegetal que provoque um efeito de paralisação do crescimento, além de aumentar a eficiência da remoção, devido à diminuição dos níveis de crescimento, também pode evitar a reinfestação dos corpos hídricos. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do paclobutrazol na inibição do crescimento de *B. subquadripara*. Foram testadas as concentrações 0,010; 0,030; 0,050; 0,125; 0,256 mL/m e uma testemunha (0,0), com 10 repetições, após a realização do procedimento de poda da planta. As doses de paclobutrazol testadas causaram a redução no crescimento de *B. subquadripara*, mas devido ao encartuchamento as doses de 0,010; 0,030 e 0,050 mL não apresentaram redução em ganho de massa em relação ao controle. A dose 0,256 mL apresentou redução significativa tornando-se uma possível alternativa para aumentar a eficiência da remoção mecânica.

INTRODUÇÃO

A ocorrência de plantas aquáticas tem merecido destaque nos últimos anos no Brasil, pois estas representam grandes problemas em três ambientes alterados pelo homem: lagos e reservatórios eutrofizados próximos a centros urbanos; represas rurais e canais de irrigação e de drenagem; e grandes reservatórios de usinas hidrelétricas.

A *B. subquadripara* (tanner-grass) é uma espécie perene e estolonífera reproduz-se facilmente por meios vegetativos (LORENZI, 2000) e apresenta-se como importante invasora da cultura do arroz irrigado por inundação e, principalmente, de canais de irrigação e drenagem (KISSMANN, 1997) e encontrada em margens de lagos e reservatórios (TANAKA, 2002).

Para solução dos problemas em reservatórios, as empresas regularmente removem as plantas por colheita mecânica, mas este procedimento é pouco eficaz, pois em pouco tempo o reservatório é recolonizado. Uma alternativa para minimizar o crescimento de plantas é o uso de reguladores de crescimento que são definidos como substâncias naturais ou

sintéticas que podem ser aplicadas diretamente nas plantas para alterar os processos vitais ou estruturais (BOGIANI et al. 2009).

Neste estudo foi utilizado o paclobutrazol, um regulador vegetal que atua na inibição da síntese de giberelina com a inibição da segunda etapa da rota biossíntética das giberelinas (reações de oxidações) que ocorrem no retículo endoplansmático, inibindo as enzimas monoxigenases, que empregam o citocromo P450 nas suas reações, impedindo que um grupo metil no ent-caureno seja oxidado para formação da GA12-aldeído (Taiz & Zeiger, 2004). Para tanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do paclobutrazol na inibição do crescimento de *B. subquadripara.*

MATERIAL E MÉTODOS

O paclobutrazol (250 $g.L^{-1}$) testado foi da formulação Cultar® 250 SC. De acordo com a recomendação do fabricante deve-se realizar aplicação de 2 a 6 mL, equivalente a 0,5 a 1,0 grama de ingrediente ativo por metro de copa da árvore.

Para a realização do experimento, inicialmente as plantas foram cultivadas em recipientes com volume de 1,5 litros, preenchidas com substrato composto por latossolo, areia e matéria orgânica (1:1:1; v/v). Em cada recipiente foram colocados quatro ponteiros de *B. subquadripara* para o crescimento. As plantas foram mantidas em estufa de crescimento por aproximadamente 30 dias. No momento da aplicação, foi realizada com a poda das plantas na altura de 6,0 centímetros do solo. A seguir, foi realizada a aplicação do paclobutrazol e as concentrações testadas foram 0,010; 0,030; 0,050; 0,125; 0,256 mL/m e um controle (sem aplicação) com dez repetições. O paclobutrazol foi diluído em 50 mL de calda de aplicação para cada concentração.

As plantas foram mantidas em casa de vegetação e as avaliações de fitotoxicidade foram realizadas em 7; 15; 30 e 60 dias após a aplicação (DAA), com descrição das alterações morfofisiológicas das plantas. Os dados foram submetidos à análise estatística (Sisvar) e análise de regressão (MicroCal Origin v.8).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas doses entre 0,010 e 0,050 mL/m ocorreu rebrota apical, na base caulinar e desenvolvimento foliar, porém, este foi prejudicado devido ao encartuchamento devido ao não desenvolvimento do caule. As doses 0,125 e 0,256 mL/m apresentaram maiores diferenças com diminuição de rebrotas e o pequeno desenvolvimento das folhas acompanhado de encartuchamento acentuado e necrose a partir dos 15DAA (Tabela 1).

Os tratamentos 0,010; 0,030 e 0,050 mL/m apresentaram ganho em massa em relação ao controle. O tratamento com 0,125 mL/m não se diferenciou significativamente do controle e apenas o tratamento 0,256 mL/m apresentou redução significativa da massa em relação ao controle (Tabela 2 e Figura 1).

Embora a redução em massa tenha sido relativamente pequena chegando apenas aos 44% na dose máxima testada é importante ressaltar que a poda foi feita aos 6,0 cm de altura do solo e que as plantas basicamente não cresceram em altura comparadas ao controle, sendo assim, o peso apresentado é representado principalmente pelo encartuchamento (Figura 2). Sendo assim, a aplicação de 0,256 mL/m de paclobutrazol após a poda torna-se uma alternativa para diminuir quantidade operações de remoção devido à baixa taxa de crescimento dos caules que não venham a ser retirados, devido a paralisação dos fluxos vegetativos novos. Para SAITO et al. (2006) a utilização de retardantes ou reguladores de crescimento pode ser uma alternativa viável a ser utilizada em manejo de desenvolvimento de plantas, dominância de sementes e resposta a estresse.

Tabela 1. Sinais de fitotoxicidade apresentados por *B. subquadripara*. Temos que: 1 - brotação apical (x) e basal (y); 2 - desenvolvimento da parte aérea (x) e parada no crescimento (y); 3 - fitointoxicação (necrose) e 4 - encartuchamento leve (x) e acentuado (y).

Variáveis	**Sinais de fitointoxicação**															
	1				**2**				**3**				**4**			
Dias/Dose.	**7**	**15**	**30**	**60**	**7**	**15**	**30**	**60**	**7**	**15**	**30**	**60**	**7**	**15**	**30**	**60**
0,0	x	x			X	x	x	x								
0,010	x	y	y		X	x	x	x					x	x	x	X
0,030	x/y	y	y		X	x	x	y					x	x	x	Y
0,050	x/y	y	y		X	x	y	y					x	y	y	Y
0,125	x/y				X	x	y	y		x	x	x	x	y	y	Y
0,256	x/y				X	y	y	y		x	x	x	x	y	y	Y

Tabela 2. Variação das massas fresca e seca de *B. subquadripara* em relação aos tratamentos com paclobutrazol.

Tratamentos (mL/m)	**Massa fresca (g)**	**Massa seca (g)**
0,0	9,95 BC	1,97 BC
0,010	15,51 A	2,83 A
0,030	13,2 AB	2,07 B
0,050	11,17 AB	2,16 AB
0,125	8,04 BC	1,74 BC
0,256	5,22 C	1,33 C
F_{TRAT}	8,18**	8,73**

DMS	5,38	0,70
CV (%)	38,46	26,19

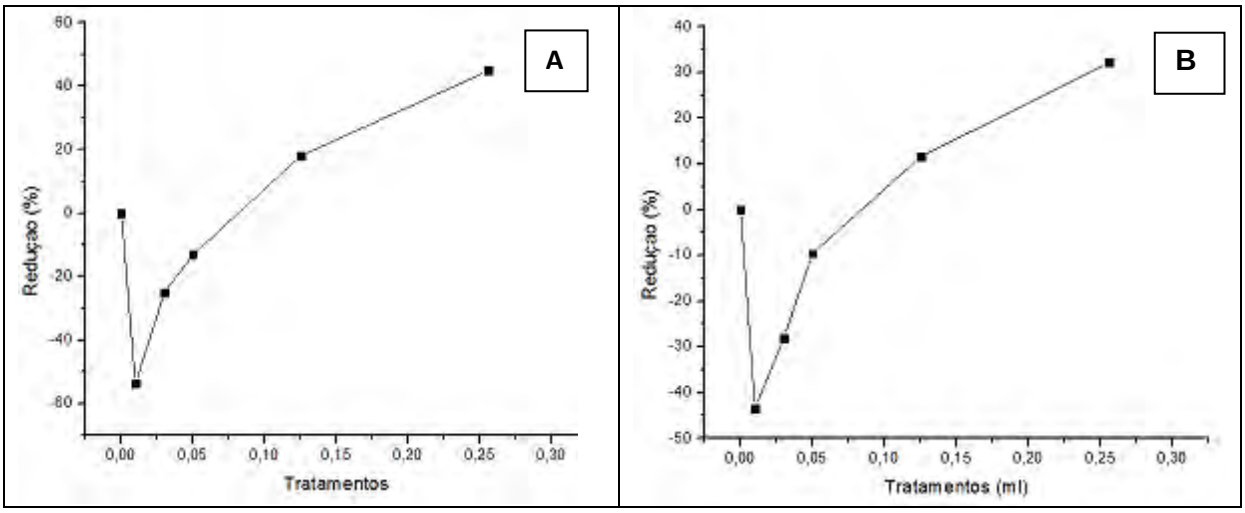


Figura 1. Porcentagem de redução da massa fresca **(A)** e seca **(B)** de *B. subquadripara* em função dos tratamentos com paclobutrazol. Jaboticabal, 2012.



Figura 2. Fotografias de *B. subquadripara* aos 60 DAA. **A-E)** Planta do controle (sem adição de paclobutrazol) (estrela) e planta do tratamento 0,010 mL/m **(A)** 0,030 mL/m **(B)**, 0,050 mL/m **(C)** 0,125 mL/m **(D)** e 0,256/m **(E)** em 60 DAA. **F)** Planta do tratamento 0,010 mL/m com folha de tamanho similar ao controle **G)** Planta do tratamento 0,125 mL/m com

encartuchamento acentuado e fitointoxicação **H)** Planta do tratamento 0,256mL/m com encartuchamento severo e com folhas muito menores que as do controle.

CONCLUSÃO

As doses de paclobutrazol causaram a redução no desenvolvimento caulinar de *B. subquadripara*, mas devido ao encartuchamento as doses de 0,010; 0,030 e 0,050 mL/m não apresentaram redução em ganho de massa em relação ao controle. A dose 0,256 mL/m apresentou redução significativa tornando-se uma possível alternativa para aumentar a eficiência da remoção mecânica.

LITERATURA CITADA

BOGIANI, J.C. et al. Uso de paclobutrazol como regulador vegetal em cultivares de algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** Campina grande: Embrapa Algodão, p. 908-914, 2009.

KISSMANN, K.G. **Plantas infestantes e nocivas.** 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. Tomo I. 824 p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 608 p.

SAITO S. et al. A plant growth retardant, uniconazole, is a potent inhibitor of ABA catabolism in *Arobidopsis.* **Biosci. Biotechnol. Biochem.,** v. 70, n. 7, p. 1731-1739, 2006.

TANAKA, R.H. et al. Ocorrência de plantas aquáticas nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo. **Planta Daninha**, v. 20, p. 101-111, 2002. (Edição Especial)

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 719 p. 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA E FITOTOXIDADE DE MOLÉCULAS DE HERBICIDAS NA CULTURA DO MILHO (2º SAFRA) EM CAMPO NOVO DO PARECIS - MT

BALENA, E. (IFMT, Campo Novo do Parecis/MT – agrbalena@hotmail.com); MARCHETTO, P.J. (IFMT, Campo Novo do Parecis/MT – pjmarchetto@hotmail.com); SILVA, J.N. (IFMT, Campo Novo do Parecis/MT – jeovaneagro@gmail.com); ABREU, M.L. (IFMT, Campo Novo do Parecis/MT – magno_abreu@hotmail.com); SANTOS, J.O.E. (IFMT, Campo Novo do Parecis/MT – joni_olmiro@hotmail.com)

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a eficiência de moléculas herbicidas na cultura do milho, aplicadas em pós emergência e a respectiva fitotoxidade causada, foi conduzido um ensaio no campo experimental do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) – Campus Parecis, localizado na rodovia MT 235, Km 12 Zona Rural - Campo Novo do Parecis - MT. Utilizou-se a variedade comercial Prezzotto 22T10, com espaçamento 0,90m**,** sob o delineamento de blocos ao acaso, com 4 repetições, sendo 5 tratamento: T1 - Testemunha T2 - atrazina (2250 g i.a./há); T3 - mesotrione (30 g i.a./há): T4 - tembotrione (84 g i.a./há), T5 - nicosulfuron (54 g i.a./há), dosagens utilizada de acordo com o fabricante. As avaliações dos tratamentos foram realizadas em intervalos de 7 dias após aplicação (DAA), 7DAA; 14DAA; 21DAA; 28DAA. Tanto atrazina quanto mesotrione e tembotrione foram eficientes no controle da maioria das plantas daninhas (PD) até 28 DAA, tendo algumas plantas de *Eleusine indica e Digitária horizontalis,* apresentando certa tolerância a essas moléculas. Já a molécula nicosulfuron não apresentou eficiência no controle para a maioria das espécies citadas. Avaliou-se as injúrias por ação fitotóxica dos herbicidas, verificando-se sintomas leves e moderados de fitotoxicidade, tendo o tembotrione apresentado maior grau de sintomas, chegando à 25% de fitotoxidez, apresentando uma leve descoloração, leve clorose, porém não permanente, seguido por nicosulfuron 24%, mesotrione 19% e atrazina 15% correlacionado a escala de fitotoxidade segundo Frans et al. (1986).

PALAVRAS-CHAVE: Moléculas, Plantas Daninhas, *Zea mays.*

INTRODUÇÃO

A cultura do milho ocupa posição de destaque na economia brasileira e, em decorrência da área plantada e do volume colhido, estimam-se, somando as duas safras 2011/2012 que a produção ficará próximo de 14,5 milhões de hectares (Conab, 2012).

A produtividade das culturas, em qualquer sistema de cultivo, está associada a um conjunto de fatores, entre eles, os genéticos, os climáticos, os edáficos e os relacionados com o manejo adequado das culturas, tanto sob aspectos nutricionais e de irrigação, quanto aos que se referem ao controle de pragas, moléstias e das plantas daninhas. A interferência promovida pelas plantas daninhas nos cultivos agrícolas é determinada por uma série de fatores do ambiente que direta ou indiretamente influenciam o seu crescimento, desenvolvimento e produtividade (Embrapa).

Uma informação fundamental que se deve buscar obter antes da escolha do herbicida é a identificação das plantas daninhas existentes na área. Além disso, as doses dos herbicidas devem ser baseadas no tipo de solo, grau de infestação, fase de desenvolvimento das plantas daninhas, textura do solo e condições climáticas vigentes.

A cultura de milho, apesar de ser considerada como de boa capacidade competitiva (Heemst, 1986) e ser enquadrada entre o grupo de culturas que mais sombreiam o solo (Keeley & Thullen, 1978), sofre intensa interferência das plantas daninhas, com sérios prejuízos no crescimento, na produtividade e na operacionalização de colheita (Ramos, 1992). Portanto, reduzir ou eliminar esta interferência consiste numa pratica indispensável à produção agrícola (Rossi et al., 1996).

Ao se pensar em controle químico em milho, algumas considerações devem ser feitas: i - a seletividade do herbicida para a cultura; ii – eficiência no controle das principais espécies na área cultivada; e iii - o efeito residual dos herbicidas para as culturas que serão implantadas em sucessão ao milho.

Nesta cultura, as perdas de rendimento devido à interferência da comunidade infestante variam entre 10% a 80%, de acordo com as espécies daninhas envolvidas, com o número de plantas por área, com o período de competição, com o estádio de desenvolvimento da cultura e com as condições de solo e clima (Zagonel et al., 2000).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência das moléculas de herbicidas aplicadas em pós emergência, bem como as respectivas fitotoxidade causada na cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de produção do IFMT - Campus Parecis, localizada na Rodovia MT 235 km 12, na cidade de Campo Novo do Parecis - MT. O plantio ocorreu durante o período de segunda safra (fevereiro), utilizando adubação de 300 Kg/há de NPK na formulação 10-30-20, e na cobertura 100 kg/há de uréia quando a cultura apresentava 6-8 folhas verdadeiras. A variedade utilizada foi a Prezzotto 22T10. O solo da

área experimental foi caracterizado como um Latossolo Vermelho Distroférrico, de textura argilosa.

Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com quatro repetições e cinco tratamentos, cada parcela com 5 linhas com espaçamento de 0,9m entre elas e 10 metros de comprimento, totalizando 20 parcelas, sendo 6 plantas por metro linear. Os tratamentos utilizados foram (Tabela 01):

Tabela 01 - Tratamentos utilizados com recomendação de dosagens segundo o fabricante

Tratamentos	Dose Produto Comercial	Dose de i.a./há
Testemunha no mato	- - -	- - -
Atrazina	Atrazina Nortox (4,5 l/há)	2250 g/há
Mesotrione	Callisto (0,3 l/há)	30 g/há
Tembotrione	Soberan (0,2 l/há)	84 g/há
Nicosulfuron	Sanson 40 (1,35 l/há)	54 g/há

Foi feito o levantamento e quantificação das plantas daninhas existentes na área, para isso utilizou-se um quadro de madeira de 1m² e se fez o procedimento em vários locais aleatóriamente. A comunidade infestante era composta por *Alternanthera tenella* (Apaga-fogo), *Cyperus sp.* (tiririca), *Eleusine indica* (pé de galinha), *Digitária horizontalis* (capim colchão), *Cenchrus echinatus* (capim carrapicho), *Commelina benghalensis* (trapoeraba), *Ipomoea sp* (Corda-de-viola), *Ageratum conyzoides* (mentrasto), representando 59%, 12%, 9%, 6%, 5%, 4% e 3% e 2% de toda comunidade respectivamente.

Logo após ocorreu a aplicação quando a cultura encontrava-se com 3-4 folhas verdadeiras com uso de um pulverizador costal, de acordo com a dosagem recomendada pelo fabricante, sendo todas elas a dose média que pode ser empregada.

As avaliações foram correlacionadas com a Escala de Notas da ALAM, 1974 (Asociación Latinoamericana de Malezas) para avaliação da eficácia do controle de plantas daninhas e a escala de fitotoxicidade segundo Frans et al. (1986). As avaliações foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 DAA (dias após a aplicação). Em cada avaliação determinou-se a porcentagem de controle das plantas daninhas presentes, na qual a nota 0 representa a ausência de controle e 100% a morte total das plantas daninhas da parcela (Tabela 03).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As moléculas de atrazina, mesotrione e tembotrione foram eficientes no controle da maioria das plantas daninhas presentes na área, com 83,5%, 86,75% e 84,87 respectivamente (Tabela 02), tendo como “muito bom” o controle baseado na escala de notas da ALAM para avaliação da eficácia no controle de plantas daninhas (Tabela 03). O controle eficiente com a dose recomendada dessas formulações reflete em segurança para o produtor quanto à escolha desses produtos. Por outro lado, o nicosulfuron não apresentou

controle suficiente das plantas daninhas, podendo ser um reflexo das condições adversas referentes ao estresse hídrico e as altas temperaturas em que as plantas se encontravam no campo no momento da aplicação (Tabela 02).

Tabela 02. Avaliação das moléculas de herbicidas quanto à eficiência no controle (%) e à fitotoxidade (%).

	EFICIÊNCIA (%)	FITOXIDADE (%)
T1 - Testemunha	0	0
T2 – Atrazina	83,5	15
T3 – Mesotrione	86,75	19
T4 – Tembotrione	84,87	25
T5 – Nicosulfuron	8,75	24

Tanto atrazina quanto mesotrione e o tembotrione foram eficiente no controle de *Alternanthera tenella*, *Cyperus sp., Cenchrus echinatus*, *Ipomoea sp, Commelina benghalensis, Ageratum conyzoides* até 28 DAA, tendo algumas plantas de *Eleusine indica e Digitária horizontalis,* apresentando certa tolerância as essas moléculas, pelo fato de se apresentarem num estágio avançado de controle. Já o herbicida nicosulfuron não apresentou eficiência no controle para a maioria das espécies citadas.

Observa-se que o herbicida mesotrione (30 g i.a./há) proporcionou melhor nível de controle com 86,75% (Tabela 02), para a maioria da planta infestante tendo algumas plantas de *Eleusine indica e Digitária horizontalis* apresentando certa tolerância à molécula.

Tabela 03 – Escala de notas da ALAM para avaliação da eficácia do controle de PD.

Porcentagem (%)	Grau de Controle
0-40	Nenhum a pobre
41-60	Regular
61-70	Suficiente
71-80	Bom
81-90	Muito Bom
91-100	Excelente

Avaliou-se as injúrias por ação fitotóxica dos herbicidas, verificando-se sintomas leves a moderados de fitotoxicidade, tendo a molécula tembotrione apresentando maior grau de sintomas, chegando à 24% de fitotoxidade (Tabela 02), correlacionado à escala de fitotoxidade segundo Frans et al. (1986) (Tabela 04), tendo uma leve descoloração, leve clorose, porém não permanente. Seguido por nicosulfuron 25%, mesotrione 19% e atrazina 15% respectivamente.

Tabela 04. Escala de fitotoxidade segundo Frans et al. (1986).

Escala de Injurias	
0%	Nenhuma

10%	Leve descoloração
20%	Alguma descoloração
30%	Pronunciada, porém não permanente descoloração.
40%	Geralmente recupera-se
50%	Recuperação lenta
60%	Não recuperável
70%	Grandes perdas na densidade
80%	Planta quase destruída
90%	Sobrevivem algumas plantas
100%	Morte total da cultura

CONCLUSÕES

Aos 28 DAA, as moléculas atrazina, mesotrione e tembotrione em doses recomendadas apresentaram um controle na ordem de 80-90% “muito bom” segundo a ALAM, sobre as espécies infestantes presentes na área, sendo assim recomendado para controle das plantas daninhas observadas.

Todos os tratamentos apresentaram certo grau de fitotoxidade, acorrida nas primeiras épocas de avaliação e ausente no final do estudo, sendo uma margem tolerável, não causando perdas significativas para a cultura.

Recomenda-se maior atenção com o herbicida nicosulfuron a fim de contradizer o fato de controlar apenas a minoria das plantas observadas, levando em consideração as condições edafoclimáticas, e os estágios de desenvolvimento tanto da cultura quanto das plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS – ALAM. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. ALAM, v. 1, n. 1, p. 35-38, 1974.

- CONAB, Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2011/2012 – quarto levantamento – janeiro de 2012.

- EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. Sistemas de Produção, 3 ISSN 1809-4325 Versão Eletrônica. Dezembro 2006.

- FRANS, R.; TALBERT, R.; MARX, D.; CROWLEY, H. Experimental design and techniques for measuring and analysing plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N. D. (Ed.). Research methods in weed science, Third ed. USA SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 1986 p. 29 – 46.

- HEEMST , H.D.G. The influence of weed competition on crop yield Agric. Syst., Wageningem, v.18, n.2, p.81-83, 1986.

- KEELEY, P.E., THULLEN, R.J. Light requirements of yellow nutseage and light nterception by crops. Weed Sci., Champaign, v.26, n.1, p.10-6, 1978.

- RAMOS, L .R .M. Efeito de períodos de convivência da comunidade infestante sobre o crescimento, nutrição mineral e produtividade da cultura do milho. Jaboticabal, UNESP, 1992, 100 p.603, 1975. Dissertação (Doutorado em Agronomia).
- ZAGONEL, J.; VENÂNCIO, W. S.; KUNZ, R. P. Efeito de métodos e épocas de controle das plantas daninhas na cultura do milho. Planta Daninha, v. 18, n. 1, p. 143-150, 2000.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DE SAFLUFENACIL NA DESSECAÇÃO DO FEIJOEIRO (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) E DE RUBIM (*LEONURUS SIBIRUCUS L.*)

VALENTE, T. de O. (FCA – UFGD, Dourados/MS -tvalente@ufgd.edu.br), MONTESCHIO, J. O. (FCA – UFGD, Dourados/MS –jessicamonteschio@hotmail.com), RAMOS, D.L. (FCA – UFGD, Dourados/MS –daianyramos1989@hotmail.com), ANDREOLI, C.A.(UNIGRAN; 67-; agronomoandrioli@hotmail.com;), VALENTE,T.R. (FCA – UFGD, Dourados/MS – tvalente@ufgd.edu.br)

RESUMO: O experimento foi conduzido em área de cultivo de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), sombreada por eucaliptos, com desenvolvimento da planta daninha rubim (Leonurus sibirucus L.) em alta infestação alta (45 plantas/m^2), onde foi feita dessecação para antecipação de colheita. Os tratamentos, em gr.ha^{-1}, foram constituídos por saflufenacil (17,5; 35,0; 52,5; 70,0; 87,5; 105,0; 125,5) e paraquat (400,0), além de uma testemunha sem herbicida. Nas aplicações, utilizou-se um pulverizador manual pressurizado a CO_2, com barra de três metros e bicos tipo leque 110:02, espaçados de 50 centímetros, obtendo uma vazão de 160 litros.ha^{-1} de calda, com adição de óleo mineral a 0,5% v/v. A parcela foi constituída pelo conjunto de plantas de feijão (*P. vulgaris*) e de rubim (*L. sibirucus*) distribuídas naturalmente em uma área de 20 m^2 (5m x 4m), em quatro repetições. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados. Saflufenacil a partir da dose de 105 gr.ha^{-1} foi eficiente na dessecação do feijoeiro e a partir de 52,5 gr.ha^{-1} foi eficiente no controle das plantas de rubim, não diferindo de paraquat, na dose de 400 gr.ha^{-1} Os sintomas de necrose surgiram de forma mais demorada no feijoeiro do que no rubim. Os sintomas provocados pelo paraquat, com mesma característica, apareceram mais cedo simultaneamente nas duas espécies de plantas sendo em rubim (*L. sibirucus* L.) com menos tolerância.

Palavras-chave: planta daninha, herbicida, dessecantes**,** feijão.

INTRODUÇÃO

Quando se realiza a colheita, a planta pode se encontrar com uma quantidade relativamente elevada de folhas e ramos verdes aumentando a quantidade de produto amassado e enrugado, devido ao elevado teor de água nas sementes. Por outro lado,

quando a colheita é realizada após a maturação fisiológica, as sementes ficam expostas no campo por mais tempo, podendo sofrer perdas pelo ataque de fungos e/ou insetos, resultando em aumento na quantidade de grãos manchados, enrugados, fermentados, bem como redução do poder germinativo e vigor das sementes, levando a um produto de menor qualidade e produtividade (PORTELA & COBUCCI, 1999).

Dessa forma, na cultura do feijão, o emprego de dessecantes é relativamente novo e em algumas regiões produtoras, vem aumentando o interesse por essa prática, cujo objetivo é reduzir os inconvenientes causados por infestações tardias de plantas daninhas e até mesmo, liberar a área mais rápido para a sucessão cultural (SANTOS *et al.*,2005).

Visando o uso de dessecantes na pré-colheita, objetivou-se avaliar a eficácia do herbicida saflufenacil, em diferentes concentrações, aplicado no feijoeiro em estação de inverno para uniformizar e antecipar a maturação das plantas e facilitar a colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Grande Dourados, município de Dourados/MS, ano agrícola 2010/11. A variedade de feijão utilizada foi BR 15, carioquinha, semeada em abril de 2011. Utilizou-se espaçamento de 0,45 m entre linhas, densidade média de 12 sementes por metro linear e foram semeadas próximas a uma área de *Eucaliptus grandis*. Foi feita uma adubação de 300 kg.ha^{-1} do formulado 02-20-18, na época da semeadura, em sistema de plantio direto. O solo da região foi classificado como Latossolo Vermelho Escuro destroférrico.

Os produtos foram aplicados na fase de pré-colheita, com a planta de rubim na pré-floração, com altura média de 50 cm e alta infestação (45 plantas/m²). A parcela foi constituída pelo conjunto de plantas de feijão e de rubim, distribuídas naturalmente em uma área de 20 m^2, em quatro repetições por tratamento, distribuídos em blocos casualizados. Os tratamentos foram constituídos de saflufenacil na dose de 17,5; 35,0; 52,5; 70,0; 87,5; 105,0; e 125,5 gr.ha^{-1} e de paraquat na dose de 400,0 em gr.ha^{-1}, além de uma testemunha sem herbicida.

Utilizou-se um pulverizador manual pressurizado a CO_2, com barra de três metros e munida de bicos tipo leque 110:02, espaçados de 50 centímetros, obtendo uma vazão de 160 litros.ha^{-1} de calda, com adição de óleo mineral a 0,5% v/v, nas aplicações.

Foi feita a avaliação visual de dessecação e os sintomas causados (necrose) pela ação dos herbicidas, em porcentagem, utilizando uma escala de zero a cem (0-100), onde zero seria nenhum efeito sobre a planta e 100, a morte total da planta aos dois, quatro, cinco e sete dias após a aplicação, nas plantas de feijão e de rubim. As médias

foram avaliadas por análise de variância e teste de média, Scott-Knott (1974) a 1 % de significância, utilizando-se o programa Sis-Var v.4.2. (FERREIRA, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na tabela abaixo (Tabela 1), que na dessecação do feijoeiro, o saflufenacil foi eficiente a partir da dose de 105 gr.ha^{-1}, aos cinco dias após a aplicação. No controle de rubim, mostrou-se eficiente a partir de 52,5 gr.ha^{-1}, aos sete dias após a aplicação, não diferindo estatisticamente do tratamento padrão, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott. O paraquat na dose de 400 gr.ha^{-1} apresentou eficiência quatro dias da aplicação, em feijão e em rubim..

Tabela 1. Resultados médios da porcentagem de dessecação de plantas de feijão e de rubim, aos 2, 4, 5 e 7 DAA (dias após a aplicação), Dourados/MS safra 2010/2011.

Tratamento	Dose (gr.ha-1)	Feijoeiro *(Phaseolus vulgaris* L.*)*				Rubim *(Leonorus sibirucus* L.*)*			
		2DAA	4DAA	5DAA	7DAA	2DAA	4DAA	5DAA	7DAA
Saflufenacil	17,5	16,2 C	16,2 C	20,0 C	27,5 B	30,0 B	43,7 C	40,0 C	40,0 B
Saflufenacil	35,0	17,8 C	22,5 C	33,7 C	42,5 B	33,7 B	48,7 C	51,2 C	60,0 B
Saflufenacil	52,5	23,7 B	42,8 B	56,2 B	80,0 A	38,7 B	67,5 B	70,0 B	83,7 A
Saflufenacil	70.0	27,5 B	41,2 B	57,5 B	70,0 A	42,5 B	67,5 B	75,0 B	67,5 B
Saflufenacil	87,5	33,2 B	51,2 B	68,7 B	82,5 A	56,2 A	70,0 B	77,0 B	85,0 A
Saflufenacil	105,0	28,7 B	55,0 B	76,2 A	94,2 A	55,0 A	76,2 B	80,0 B	93,7 A
Saflufenacil	125,0	28,7 B	61,2 B	82,5 A	91,7 A	87,5 A	82,5 A	92,0 A	93,5 A
Paraquat	400,0	56,2 A	77,5 A	92,0 A	92,7 A	70,0 A	91,2 A	94,0 A	93,2 A

As médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não difere estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade.



17,5 gr.ha^{-1}



35,0 gr.ha^{-1}



52,5 gr.ha^{-1}



70,0 gr.ha^{-1}



87,5 gr.ha^{-1}



105,0 gr.ha^{-1}



125,5 gr.ha^{-1} Paraquat 400gr.ha^{-1} Testemunha (a)

Figura 1**.** Efeito de saflufenacil e de paraquat aos cinco dias após a aplicação e também, detalhe (a) da testemunha adicional entre os blocos.

Na avaliação visual (Figura1.), observa-se que a dessecação feita com saflufenacil apesar de ser mais lenta, mostrou-se tão eficiente quanto à ação de paraquat, nas plantas de feijoeiro. Os tratamentos com saflufenacil nas doses de 105 e 125,5 gr.ha^{-1} e paraquat na dose de 400 gr.ha^{-1} foram satisfatórios.

CONCLUSÕES

O herbicida saflufenacil pode ser recomendado para dessecação do feijoeiro a partir da dose de 105 gr.ha^{-1}, no controle de rubim, a partir da dose de 125 gr.ha^{-1}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, D.F. **Sisvar versão 4.2.** DEX/UFLA, 2003.

SANTOS, J.B.;FERREIRA, E.A.; FERREIRA, E.M. *et al*. Efeitos da dessecação de plantas de feijão sobre a qualidade de sementes armazenadas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 23, n. 4, p. 645-651, 2005.

PORTELA, C.M.O.; COBUCCI, T. Praticabilidade agronômica da dessecação em pré-colheita do feijoeiro. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6. Goiás, GO,1999. **Anais...** Salvador: EBDA/Embrapa, 1999. p.507-510.

HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA PARA O CONTROLE DE PLANTAS VOLUNTÁRIAS DE *Crotalaria spectabilis*

Guilherme Braga Pereira Braz (Universidade Estadual de Maringá – UEM. email: guilhermebrag@gmail.com); Rubem Silvério de Oliveira Jr. (UEM); Jamil Constantin (UEM); Jethro Barros Osipe (UEM); Alexandre Gemelli (UEM); Eliezer Antonio Gheno (UEM); Hudson Kagueyama Takano (UEM); Leonardo Luís Langer (UEM); Felipe Guilherme Fornazza (UEM)

RESUMO – A *Crotalaria* sp. é utilizada como cultura de cobertura, geralmente, não sendo realizada a colheita de seus grãos. As plantas de crotalária são incorporadas ao solo previamente a semeadura das espécies da safra (soja, milho e algodoeiro), fazendo com que o banco de sementes desta leguminosa fique ativo. Por este motivo tem se visualizado plantas voluntárias de crotalária em lavouras de soja, milho e algodoeiro. A partir desta problemática, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de herbicidas aplicados em pré-emergência no controle de plantas voluntárias de crotalária. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. A espécie utilizada foi a *Crotalaria spectabilis*. Foram avaliados sete herbicidas aplicados em duas doses, comparados a uma testemunha sem herbicida (15 tratamentos). Avaliou-se as porcentagens de controle de crotalária aos 7 e 14 dias após a emergência (DAE), e estande aos 14 DAE. O pyrithiobac-sodium não apresenta eficácia no controle em pré-emergência de *C. spectabilis*, assim como sulfentrazone e prometryne nas doses de 300 e 500 g ha^{-1}, respectivamente. Diuron, metribuzin, flumioxazin, atrazine, nas duas doses, sulfentrazone (600 g ha^{-1}) e prometryne (1000 g ha^{-1}) apresentaram eficácia no controle em pré-emergência de *C. spectabilis*.
Palavras-chave: rotação de culturas, manejo de herbicidas, crotalária.

INTRODUÇÃO

A Crotalaria sp. é um gênero que possui espécies adaptadas para o clima tropical, sendo pertencente a família das leguminosas. O uso da crotalária como adubo verde, é amplamente preconizado, face ao seu rápido crescimento, grande potencial de produção de biomassa e reciclagem de nutrientes, fácil decomposição e eficiência na fixação biológica do nitrogênio atmosférico (Dourado et al., 2001; Pereira et al., 2005) e redução da população de nematóides (Thomas et al., 2005).

A semeadura da crotalária, visando à utilização desta como cultura de cobertura, ocorre no período conhecido popularmente como “safrinha” (segunda safra). Após o cultivo desta leguminosa, geralmente, não é realizada a colheita dos grãos produzidos, fazendo a incorporação das plantas de crotalária, incrementado o banco de sementes do solo com propágulos desta espécie.

Nos últimos anos, após a emergência de diferentes culturas (soja, milho e algodoeiro) semeadas em sucessão ao cultivo da crotalária, tem sido comum a ocorrência de plantas voluntárias desta espécie (*Crotalaria* sp.). A ocorrência destas plantas voluntárias de crotalária pode acarretar em prejuízos para o desenvolvimento

inicial da cultura, em função da interferência inicial. A crotalária tem potencial para se tornar uma planta daninha de difícil controle em diferentes culturas em função das poucas opções de latifolicidas com eficiência no controle desta espécie (Espanhol et al., 2011).

As informações sobre a eficácia de herbicidas no controle em pré-emergência de crotalária ainda são escassas, tendo em vista que o problema com a presença de plantas voluntárias desta espécie em lavouras é recente. Dentro deste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de herbicidas aplicados em pré-emergência de diferentes culturas (soja, milho e algodoeiro) no controle de plantas voluntárias de *Crotalaria spectabilis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Centro de Treinamento em Irrigação (CTI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) (23º24'12''S e 51º56'24''W e altitude de 560 m). O período de condução do ensaio foi de 27/03/2012 a 27/04/2012.

O material de solo utilizado foi seco, peneirado e colocado em vasos plásticos com capacidade para 3 dm^3, os quais foram considerados como unidades experimentais. A análise de solo revelou que o solo era de textura argilosa média. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quinze tratamentos e quatro repetições, sendo um destes a testemunha sem aplicação de herbicidas (Tabela 1).

Tabela 1 – Relação dos herbicidas avaliados no experimento de controle de plantas voluntárias de crotalária em pré-emergência. Maringá – PR, 2012.

Herbicida	Dose g ha^{-1}
pyrithiobac-sodium	42
pyrithiobac-sodium	84
flumioxazin	30
flumioxazin	60
sulfentrazone	300
sulfentrazone	600
atrazine	2700
atrazine	1350
diuron	1000
diuron	2000
metribuzin	240
metribuzin	480
prometryne	500
prometryne	1000
Testemunha sem herbicida	-

A espécie de crotalária utilizada foi a *Crotalaria spectabilis*. A semeadura da crotalária avaliada foi realizada posicionando as sementes a 1-2 cm de profundidade em cada vaso, sendo distribuídas 15 sementes. A emergência das plântulas de *C. spectabilis* ocorreu cinco dias após a semeadura (aplicação), sendo esta definida pela presença de plântulas desta espécie em mais de 50% dos vasos da testemunha sem herbicida.

Os herbicidas foram aplicados em pré-emergência da crotalária, no mesmo dia em que foi realizado a semeadura desta espécie. Em todas as aplicações foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante à base de CO_2, equipado com barra munida de três pontas tipo jato leque XR-110.02, espaçadas de 50 cm entre si, sob pressão de 2,0 kgf cm^{-2}. Estas condições de aplicação proporcionaram o equivalente a 200 L ha^{-1} de calda. As condições climáticas no momento da aplicação foram: umidade relativa do ar = 80%, temperatura = 25°C e velocidade do vento = 0,8 km h^{-1}, estando o solo das unidades experimentais úmido.

As avaliações realizadas foram porcentagem de controle (escala visual, 0-100%, onde 0% significa ausência de sintomas e 100% morte total das plantas daninhas – SBCPD, 1995) aos 7 e 14 dias após a emergência (DAE). Foram consideradas as injúrias visuais e porte destas para atribuir a nota de controle nos tratamentos. Além disso, aos 14 DAE foi realizada uma avaliação do número de plantas emergidas.

Após a tabulação dos dados procedeu-se à análise de variância pelo teste F, e quando se verificou efeito significativo para alguma variável-resposta, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de controle de plantas voluntárias de *C. spectabilis* com aplicação de herbicidas em pré-emergência desta espécie estão apresentados na Tabela 2. No sétimo dia após a emergência da crotalária (12 dias após a aplicação dos herbicidas) verifica-se que, excluindo-se o pyrithiobac-sodium, todos os herbicidas, na média das duas doses, apresentaram eficácia superior a 50% no controle de *C. spectabilis*. O efeito do pyrithiobac-sodium sobre a crotalária demonstra que este herbicida possui maior potencial em ser utilizado no manejo de plantas daninhas na pré-emergência desta cultura do que para o controle de plantas voluntárias desta espécie.

Os herbicidas sulfentrazone, diuron, metribuzin e prometryne apresentaram bom desempenho no controle inicial de *C. spectabilis*, porém, para que isto ocorresse já na primeira avaliação, foi necessário aplicar doses duas vezes maiores destes

herbicidas (Tabela 2). Flumioxazin e atrazine apresentaram porcentagens de controle maior que 90% independente da dose utilizada, consistindo nos herbicidas com melhor desempenho nesta avaliação (7 DAE).

Na segunda avaliação de controle, realizada aos 14 DAE, verifica-se que o pyrithiobac-sodium não apresenta eficiência no controle em pré-emergência de *C. spectabilis*, visto que os níveis de controle exercidos pelas duas doses deste herbicida não ultrapassaram 40%. Além disso, na avaliação de estande, estes tratamentos (pyrithiobac-sodium 42 e 84 g ha^{-1}) não diferiram da testemunha sem herbicida quanto ao número de plantas emergidas (Tabela 2).

Tabela 2 – Avaliações realizadas no experimento de controle de plantas voluntárias de crotalária em pré-emergência. Maringá – PR, 2012.

Herbicida	Dose g ha^{-1}	% de controle		Estande
		7 DAE	14 DAE	(14 DAE)
pyrithiobac-sodium	42	31,75 c	23,25 c	8,75 a
pyrithiobac-sodium	84	52,50 b	35,00 b	9,75 a
flumioxazin	30	100,00 a	99,25 a	0,75 c
flumioxazin	60	92,00 a	90,00 a	0,50 c
sulfentrazone	300	67,50 b	43,00 b	4,50 b
sulfentrazone	600	99,75 a	99,50 a	0,50 c
atrazine	2700	91,00 a	100,00 a	0,00 c
atrazine	1350	98,50 a	100,00 a	0,00 c
diuron	1000	62,00 b	86,25 a	1,25 c
diuron	2000	99,75 a	100,00 a	0,00 c
metribuzin	240	50,00 b	86,75 a	0,75 c
metribuzin	480	94,00 a	98,25 a	0,75 c
prometryne	500	61,25 b	59,00 b	3,00 b
prometryne	1000	99,25 a	99,50 a	0,25 c
Testemunha sem herbicida	-	0,00 d	0,00 c	10,00 a
CV (%)		22,02	24,36	60,17

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott knott ($p \leq 0,05$).

O sulfentrazone e o prometryne apresentaram níveis de controle satisfatórios (> 80%) sobre crotalária, apenas quando aplicados em dose cheia para as culturas as quais estes herbicidas possuem registro, soja e algodoeiro, respectivamente. Apesar disto, as duas doses avaliadas destes herbicidas causaram morte de plantas de *C. spectabilis*, visto que todos estes tratamentos diferiram da testemunha sem herbicidas no estande final (Tabela 2).

Os melhores desempenhos no controle de plantas voluntárias de *C. spectabilis* foram obtidos com a utilização dos herbicidas diuron, metribuzin, flumioxazin e atrazine, observando-se níveis de controle satisfatório em todos estes tratamentos, além de elevada redução no número de plantas.

CONCLUSÕES

O pyrithiobac-sodium nas doses de 42 e 84 g ha^{-1} não apresenta eficácia no controle em pré-emergência de *C. spectabilis*, assim como os herbicidas sulfentrazone e prometryne nas doses de 300 e 500 g ha^{-1}, respectivamente. Os herbicidas diuron, metribuzin, flumioxazin, atrazine, nas duas doses, sulfentrazone (600 g ha^{-1}) e prometryne (1000 g ha^{-1}) apresentaram potencial para serem utilizados no controle em pré-emergência de plantas voluntárias de crotalária (espécie *C. spectabilis*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOURADO, M.C.; SILVA, T.R.B.; BOLONHEZI, A.C. Matéria seca e produção de grãos de *Crotalaria juncea* L. submetida à poda e adubação fosfatada. **Scientia Agricola**, v.58, n.2, p.287-293, 2001.

ESPANHOL, M. et al. Dessecação de *Crotalaria juncea* no outono. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.1, p.90-97, 2011.

PEREIRA, A.J. et al. **Desempenho agronômico de Crotalaria juncea em diferentes arranjos populacionais e épocas do ano**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. (Comunicado técnico, 82).

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.

THOMAS, S.H. et al. The role of weeds in nematode management. **Weed Science**, v.53, p.923-928, 2005.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

NÍVEL DE DANO DE MILHO RESISTENTE AO GLIFOSATO EM SOJA RR

RIZZARDI; M.A. (Professor da Universidade de Passo Fundo, UPF, Passo Fundo-RS rizzardi@upf.br), LANGE; M.S. (Aluna do Curso de Agronomia, UPF, marcela.lange@hotmail.com, KOENIG, M.A. (Aluna do Curso de Agronomia, UPF, marina.koenig@terra.com.br, COSTA, L.O. (Aluno do mestrado, UPF, leandro.jari@gmail.com).

RESUMO: Planta daninha é definida como toda e qualquer planta que se desenvolve onde não é desejada. Assim, por esta definição qualquer vegetal pode ser considerado como planta daninha. Com a inserção do mesmo evento de transgenia em diferentes espécies vegetais será comum a sobrevivência e ocorrência de plantas voluntárias de uma cultura infestando lavouras semeadas com outras culturas, como é o caso do millho RR que ocorre voluntariamente no interior das lavouras de soja RR. Objetivou-se com esse experimento avaliar o impacto do acréscimo na população de plantas de milho RR na produtividade e componentes do rendimento de soja RR. Foi realizado um experimento no município de Passo Fundo – RS, no ano de 2011/12, que constou de populações crescentes de milho, F_2, (0; 0,5; 1; 2; 4; 8;10 e 16 plantas m^{-2}) semeadas entre as fileiras da soja. O delineamento experimental foi o de blocos completamente casualizados. Os resultados indicaram que a maioria dos componentes do rendimento e a produtividade diminuíram com a elevação na população de plantas de milho. O modelo da hipérbole retangular, baseado nas perdas de rendimento de grãos ajustou-se aos dados obtidos, onde o valor de "i" foi de 21,79% e o de "a" de 96,58. A elevada capacidade competitiva do milho causa elevadas perdas no rendimento da soja, mesmo em populações inferiores a uma planta m^{-2}.

Palavras-chave: Produtividade; componentes do rendimento; sucessão de culturas

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas são uma das principais responsáveis pela redução na produtividade da cultura da soja. Em ecossistemas agrícolas, a cultura e as plantas daninhas possuem suas demandas por água, luz, nutrientes e CO2 e, na maioria das vezes, um ou mais desses fatores de crescimento estão disponíveis em quantidade insuficiente até mesmo para o próprio desenvolvimento da cultura e, assim estabelece-se a competição (Radosevich et al., 1997).

Todo o estresse causado à cultura reflete em alterações morfofisiológicas nas plantas, com efeito na produtividade (Lamego et al., 2005). Trabalhos conduzidos por Garcia et al. (1981), com *Brachiaria plantaginea*, demonstraram redução de 80% no rendimento de soja, pela presença dessa espécie.

A definição de planta daninha é a de que "toda e qualquer planta que ocorre onde não é desejada" é considerada daninha (Shaw, 1982), ou seja, qualquer espécie.

Com o surgimento de novas tecnologias, plantas que anteriormente não eram consideradas problemas em algumas culturas passam a se enquadrar no conceito de plantas daninhas, como é o caso do milho com a tecnologia Roundup Ready (RR), podendo passar de um avanço tecnológico a um problema nas culturas cultivadas em sequência. Este milho voluntário originado da germinação de grãos perdidos na colheita mecanizada torna-se planta daninha na cultura da soja RR.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto do acréscimo na população de plantas de milho RR na produtividade e componentes do rendimento de soja RR.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido à campo, no Centro de Extensão e Pesquisa Agropecuária (Cepagro) da Universidade de Passo Fundo (UPF), no município de Passo Fundo, RS. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completamente casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de populações crescentes de milho RR (0; 0,5; 1; 2; 4; 8; 10 e 16 plantas m^{-2}), as quais foram distribuídas aleatoriamente, em parcelas de 4 m^2 (1,8 x 2,2 m).

O experimento foi implantado no sistema de semeadura direta, em área contendo cobertura vegetal formada por aveia preta. O manejo pré-semeadura da soja foi realizado com os herbicidas glifosato (1080 g e.a. ha^{-1}) e 2,4-D (670 g e.a. ha^{-1}), sendo efetuada na fase de florescimento das plantas de aveia preta. Uma segunda dessecação foi realizada três dias antes da semeadura da soja com o herbicida paraquat + diuron (600 g i.a ha^{-1}).

A adubação do solo foi procedida por ocasião da semeadura da soja, através da distribuição de 280 kg ha^{-1} da formula 02-25-25. Antecedendo a semeadura, as sementes de soja foram inoculadas com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum* (SEMIA 5019) e tratadas com fungicida e inseticida.

A cultivar de soja utilizada foi a Impacto RR, semeada em 24 de novembro, emergindo população de 280 mil plantas ha^{-1}. No dia seguinte após a semeadura da soja, fez-se a semeadura do milho RR. As sementes de milho, de segunda geração (F_2), utilizadas no experimento foram coletadas no ano anterior e, posteriormente

armazenadas. Após a emergência, a população de milho foi ajustada de acordo com as populações definidas para cada tratamento.

Os controles de plantas daninhas, pragas e doenças foram realizados ao longo do desenvolvimento da cultura de modo a não interferir com o desenvolvimento da cultura. Durante a condução do experimento foram realizadas suplementações hídricas por meio de irrigações por aspersão, a fim de se garantir o adequado desenvolvimento da cultura.

As avaliações foram realizadas na cultura da soja e consistiram da estatura de plantas; número de nós por planta; número de grãos por planta; peso de mil grãos e produtividade. Aos dados de produtividade foram calculadas as perdas percentuais em relação às parcelas mantidas livres de plantas de milho, de acordo com a equação: Perda (%) = $((R_a-R_b)/R_a)x100$, onde: R_a=rendimento sem milho e R_b=rendimento na presença do milho.

Aos dados de porcentagens de perda foi ajustado o modelo de regressão não linear da hipérbole retangular proposto por Cousens (1985): $P_r=(i*P)/(1+((i/a)*X))$, onde: P_r=perda de rendimento (%); P=população de plantas de milho; i=porcentagem de perda de rendimento por unidade de milho quando sua densidade se aproxima de zero; a=porcentagem de perda de rendimento quando a densidade de milho tende ao infinito.

As variáveis resposta foram submetidas a análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística dos resultados obtidos nos experimentos mostrou que na maioria dos componentes do rendimento da soja houve diferença significativa em função das diferentes densidades de milho voluntário, onde o aumento na população de milho diminuiu os componentes do rendimento da soja (Tabela 1). Não houve diferença estatística significativa com relação à estatura das plantas de soja.

O número de nós por planta diferiu apenas na população de 8 plantas m^{-2}, em relação a testemunha sem milho e nas populações inferiores a 2 plantas de milho m^{-2}. Para número de grãos por planta a redução foi gradativa com o aumento na população de milho, com redução de 70,4% na população mais alta em relação a testemunha sem milho. O peso de mil grãos e o número de nós por planta, não diferiram estatisticamente entre as densidades, com exceção da população de 10 plantas m^{-2} para peso de mil grãos e de 8 plantas m^{-2} para número de nós por planta, as quais apresentaram valores inferiores a testemunha sem milho.

Tabela 1. Efeito de diferentes densidades de milho sobre o desenvolvimento da soja. UPF, 2012

Número de plantas de milho m^{-2}	Número de nós $planta^{-1}$	Estatura (cm)	Número de grãos $planta^{-1}$	Peso de mil grãos (g)	Produtividade (kg ha^{-1})
0,0	15 a*	92,8^{ns}	81 a*	154,5 a*	2927 a*
0,5	16 a	98,5	82 a	143,0 ab	2654 ab
1,0	15 a	92,8	56 abc	147,1 ab	2452 ab
2,0	15 a	106,2	67 ab	132,0 ab	1957 abc
4,0	14 ab	90,7	49 abc	135,1 ab	1640 bcd
8,0	12 b	95,1	32 bc	134,6 ab	1090 cd
10,0	14 ab	111,2	33 bc	121,3 b	999 cd
16,0	12 ab	94,9	24 c	129,2 ab	697 d
Média	14,2	97,8	53,2	137,1	1802
C.V.(%)	6,72	9,91	32,32	8,31	24,55

^{ns} Não significativo. * Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P> 0,05).

O aumento na população do milho reduziu significativamente a produtividade da soja, com redução de 76,2% com a elevação na densidade de zero para 16 plantas de milho m^{-2}. Esses dados indicam que a presença do milho, mesmo que em baixas populações afeta significativamente a produtividade da soja (Tabela 1 e Figura 1), justificando assim a adoção de medidas para o seu controle.

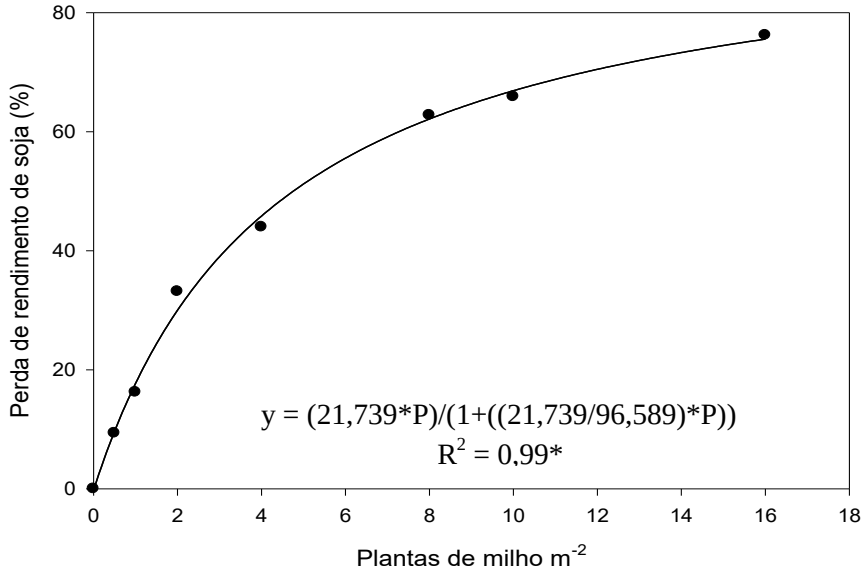


Figura 1. Perdas de rendimento de grãos de soja em função da População de plantas de milho RR, F_2. Passo Fundo, RS.

Percebe-se na Figura 1, que o modelo da hipérbole retangular ajustou os dados significativamente ($p<0,05$), obtendo-se coeficiente de determinação de 0,99. A partir da análise de regressão pelo modelo da hipérbole é possível estimar os parâmetros, de modo a se confirmar a elevada capacidade competitiva do milho quando de sua ocorrência junto à soja, com perdas iniciais de 21,73%.

CONCLUSÕES

A soja tem sua produtividade influenciada negativamente pela competição com plantas de milho voluntárias resistentes ao glifosato. A perda de rendimento de soja varia com a densidade, mas diminui proporcionalmente ao aumento da densidade de milho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GARCIA, A.; GAZZIERO, D.L.P.; TORRES, E. **Determinação do período critico de competição de ervas daninhas com a cultura de soja**. In:RESULTADOS DE PESQUISA DE SO JA,Londrina : EMBRAPA/ CNPSo, 1981, Anais, p.140-145.

RADOSEVICH, S. R..; HOLT, J.; GHERSA, C. **Weed ecology: implications for management**. 2.ed. New York: John Wiley & Sons, 1997. 589 p.

LAMEGO, F. P. et al. Tolerância a interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por cultivares de soja – I. Resposta de variáveis de crescimento. **Planta Daninha**, v. 23, n. 3, p. 405-414, 2005.

SHAW, W.C. – Integrated weed management systems technology for pest management. **Weed science**, v.30, n.1, 2-12, 1982.

EVOLUÇÃO DA ALTURA E DA BIOMASSA SECA DE CAPIM-BRAQUIARÃO EM FUNÇÃO DA CONVIVÊNCIA COM PLANTAS DANINHAS

MARCHI, S. R. (UFMT, Barra do Garças/MT – sidneimarchi.ufmt@gmail.com); PERREIRA, P. S. (UFMT, Barra do Garças/MT – pricvmt@hotmail.com); SANTANA. H.D.A. (UFMT, Barra do Garças/MT – hernane_diniz@hotmail.com); LOURENÇO, A.A. (UFMT, Barra do Garças/MT – arllan_bg@hotmail.com); MIRANDA, E.N. (UFMT, Barra do Garças/MT – eumirrerisson@gmail.com).

RESUMO: O presente trabalho avaliou o efeito de diferentes períodos de convivência das plantas daninhas sobre a altura e o acúmulo de biomassa seca do capim-braquiarão (*Brachiaria brizantha cv* Marandú) em condições de reforma de pastagens. O experimento foi instalado no delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, cujos tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 7x2 constituído por sete períodos crescentes de convivência (15, 30, 45, 60, 75, 90 e 120 dias) e duas condições (presença e ausência de plantas daninhas). Amostras da forrageira foram coletadas ao final de cada período de controle e quantificadas a produção de biomassa seca de folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco. Com os resultados obtidos é possível afirmar que as plantas daninhas interferem negativamente na fenologia do capim-braquiarão em áreas de reforma de pastagem, sugerindo que devem ser adotadas medidas de controle antes de se completarem 45 dias de convivência em comum com plantas daninhas.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, dossel, matocompetição, produtividade

INTRODUÇÃO

A pecuária é uma das principais atividades econômicas do Brasil, gerando milhares de empregos diretos e indiretos e tem uma participação significativa no produto interno bruto. A pastagem é a principal fonte de alimentos para os bovinos, visto que a grande maioria dos animais é criada em sistemas baseados na utilização de pastagem, pelo menos em uma das fases do sistema de criação. É fato que o desempenho de um animal em pastejo é função da abundância da forragem presente na pastagem e esse desempenho normalmente aumenta em função de maiores produções de forragem, refletindo a influência da oferta na quantidade de forragem consumida.

No entanto, devido à competição com as atividades agrícolas, o crescimento da pecuária nacional depende da intensificação do uso da terra e da profissionalização do setor. Desta forma, estratégias de manejo que aumentem a produtividade e a eficiência de utilização das pastagens devem ser profundamente estudadas, com o intuito de aumentar a capacidade suporte da pastagem e a produtividade animal aumentando a lucratividade do setor (CASAGRANDE, 2007).

O manejo das plantas daninhas é um problema que todo pecuarista depara-se constantemente. A infestação das pastagens está ligada à grande agressividade que estas plantas apresentam, aliada à degradação da forrageira por manejo inadequado, ou ainda, por implantação inicial inadequada (ALVES, 2001). O principal problema causado pelas plantas daninhas em pastagens é a competição direta por espaço, luz, água e nutrientes, ocasionando a redução das reservas fisiológicas das forrageiras.

O presente trabalho teve o objetivo de estudar o efeito da convivência das plantas daninhas sobre a produção de matéria seca do capim *Brachiaria brizantha* em condições de reforma de pastagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em área de pastagem que passou por processo de reforma pela eliminação das forrageiras previamente existentes na área sem que houvesse correção da fertilidade do solo. O plantio foi realizado pela distribuição mecânica das sementes do capim-brachiarão (*Brachiaria brizantha vd.* Marandú). Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso, quatro repetições, cujos tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 7x2 constituído por sete períodos crescentes de convivência (15, 30, 45, 60, 75, 90 e 120 dias) e duas condições (presença e ausência de plantas daninhas). Toda comunidade infestante foi removida da parcela no final de cada período de convivência e o desenvolvimento de qualquer planta emergente foi interrompido pela aplicação de 1,5 $L.ha^{-1}$ de herbicida formulado à base de 40 g equivalente ácido L^{-1} de aminopiralid + 320 g equivalente ácido L^{-1} de 2,4-D em pós-emergência.

Ao final de cada período, foi obtida a altura média de plantas e coletado amostras pelo corte da forrageira a 10 cm de altura do solo em área delimitada por quadrado metálico de 0,25 m x 0,25 m escolhida aleatoriamente dentro da unidade experimental e quantificada a disponibilidade de biomassa seca de folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco em laboratório. As inflorescências que eventualmente estiveram presentes foram consideradas como caule verde.

Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e os efeitos dos tratamentos foram comparados pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 pode-se notar que a altura de plantas foi um parâmetro muito afetado pela presença de plantas daninhas, sendo observadas diferenças significativas logo aos 30 dias em relação à presença ou ausência das invasoras. É interessante destacar que a altura da forrageira foi significativamente superior naquela situação em que havia a convivência com as planta daninhas. Porém, tal resposta em relação à altura de plantas já era esperada, uma vez que, na relação biológica de competição intra e interespecífica, as plantas tendem ao aumento de crescimento em estatura de modo a obter melhores condições e aproveitamento da luz solar (NEPOMUCENO et al., 2007).

Pela Tabela 1 também nota-se que a biomassa seca de folhas verdes obtida na situação de convivência com as plantas daninhas foi quase sempre numericamente inferior ao obtido na condição onde a convivência entre as duas espécies não foi permitida. Cabe salientar que foram observadas diferenças significativas a partir dos 60 dias, onde a biomassa seca de folha verde da forrageira obtida na situação em que não havia a presença das plantas daninhas foi estatisticamente superior àquelas obtidas na presença das plantas daninhas.

Ainda na Tabela 1 é possível observar que acúmulo de matéria seca de folhas seca, de colmo verde e de colmo seco, uma vez que os acúmulos obtidos na condição de convivência com o mato também foram numericamente inferiores quando comparados com aqueles obtidos na ausência das plantas de casadinha. Porém, diferenças significativas para estes parâmetros foram verificadas praticamente apenas aos 75 e aos 120 dias de convivência ou não com o mato.

Salienta-se então que a convivência com as plantas daninhas proporcionou aumentos expressivos na altura de plantas e redução na quantidade de matéria seca produzida. A partir dos resultados obtidos destes parâmetros, é possível afirmar que plantas de *Brachiaria brizantha* que conviveram com plantas daninhas apresentaram fenologia característica de indivíduos que se encontram em processo de competição pelo fator luz, ou seja, estiolamento de plantas.

Todos estes parâmetros somados influenciam diretamente a produção total de matéria seca pela forrageira, sendo que quanto maior o período de convivência com a comunidade infestante, menor é a disponibilidade de matéria seca para a alimentação de animais e, consequentemente, menor a capacidade de suporte da pastagem (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de altura, biomassa seca de folha verde, colmo verde, folha seca e colmo seco de *Brachiaria brizantha* obtidos em função da convivência ou não com plantas daninhas. Barra do Garças/MT, 2011.

Período	Altura (cm)		Folha verde ($g.m^{-2}$)		Folha seca ($g.m^{-2}$)		Colmo verde ($g.m^{-2}$)		Colmo seco ($g.m^{-2}$)		Total ($g.m^{-2}$)	
(Dias)	Mato	Limpo	Mato	Limpo	Mato	Limpo	Mato	Limpo	Mato	Limpo	Mato	Limpo
15	18,2 a	18,3 a	20 a	26 a	7 a	6 a	12 a	8 a	0,0 a	0,0 a	38 a	40 a
30	41,3 a	30,8 b	322 a	330 a	9 a	27 a	126 a	182 a	0,0 a	0,0 a	457 a	539 a
45	60,0 a	49,7 b	464 a	620 a	22 a	24 a	222 a	344 a	0,0 a	0,0 a	708 a	988 a
60	93,0 a	73,5 b	396 b	785 a	15 a	44 a	276 a	418 a	0,0 a	0,1 a	687 b	1248 a
75	106,3 a	97,2 b	512 b	780 a	160 b	330 a	602 b	1104 a	0,0 a	0,0 a	1274 b	2214 a
90	79,0 a	60,0 b	1012 b	1250 a	352 b	613 a	1014 a	1218 a	0,1 a	0,2 a	2378 b	3081 a
120	81,0 a	77,0 a	745 b	1309 a	598 a	1048 a	1380 b	1808 a	1,4 b	0,6 b	2725 b	4166 a
F Dias	243,44*		71,99*		81,84*		54,31*		82,53*		182,14*	
F Condição	54,72*		46,72*		$25,51^{NS}$		12,09*		10,92*		68,21*	
F DxC	3,70*		5,00*		6,11*		1,44*		13,27*		7,72*	
F Bloco	$0,23^{NS}$		$0,42^{NS}$		$1,77^{NS}$		$0,94^{NS}$		$0,44^{NS}$		$0,86^{NS}$	
C.V. (%)	8,28		20,81		42,30		35,83		61,56		17,68	

NS – Não significativo. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Na Figura 1, onde estão apresentadas respectivamente as relações entre biomassa seca de folha verde (FV) e de colmo verde (CV) com a altura tem-se uma representação gráfica para melhor visualização do estiolamento de plantas. Destaca-se que as plantas da gramínea forrageira apresentaram maior proporção de folhas e colmo em relação à sua altura quando comparadas com as plantas que conviveram por períodos crescentes com as plantas daninhas. Tais proporções são semelhantes somente nos 15 dias iniciais de convivência, mas se tornam muito discrepantes a partir dos 30 dias, indicando que a presença das plantas daninhas marcadamente interfere na fenologia da *Brachiaria brizantha*.

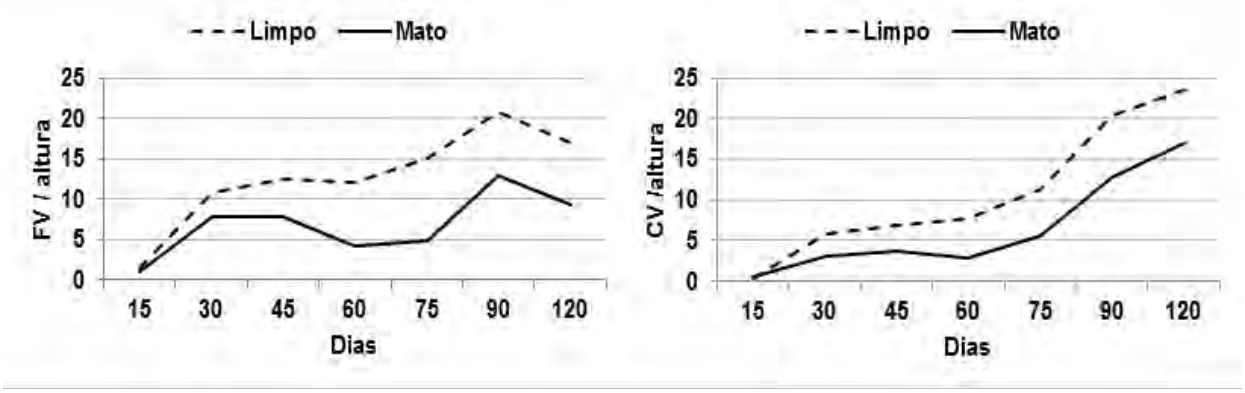


Figura 1. Representação gráfica das relações entre biomassa seca de folha (FV) e colmo (CV) verde e altura de plantas de *Brachiaria brizantha*. Barra do Garças/MT, 2011.

CONCLUSÃO

A presença de plantas daninhas interfere negativamente na fenologia do capim-braquiarão em áreas de reforma de pastagem, sugerindo que devem ser adotadas medidas de controle antes de se completarem 45 dias de convivência em comum com plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. Seletividade de herbicidas para gramíneas forrageiras tropicais aplicados em pré e pós-emergência. 2001. 88 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP. 2001.

CASAGRANDE, D. R. Características morfogênicas do dossel de *Brachiaria brizantha* (hochst ex. A. Rich.) Cv. Marandú manejada com diferentes ofertas de forragem sob lotação intermitente. 2007. 67 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP. 2007.

NEPOMUCENO, M. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 43-50. 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITOS ALELOPÁTICOS DE *Acacia mangium* Willd SOBRE A GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE SEMENTES DE PEPINO

SILVA, M. R. M.(CCA/UEMA, São Luís/MA – rmalheir@yahoo.com.br), R. BELLO, E. S. (CCA/UEMA, São Luís/MA – ed-bello@hotmail.com), SANTOS, R. N. V. (CCA/UEMA, São Luís/MA – rvianasantos@gmail.com), OLIVEIRA, L. L. (CCA/UEMA, São Luís/MA – luciana.linsoliveira@gmail.com), PIEDADE, A. R. da (CCA/UEMA, São Luís/MA – randryarp@hotmail.com), ALMEIDA, R. S. (CCA/UEMA, São Luís/MA – ruannoalmeida@hotmail.com)

RESUMO: Em controle de plantas daninhas é de relevância conhecer as diferentes espécies detentoras de substâncias alelopáticas para contribuir com o seu manejo. Assim, a pesquisa teve por objetivo estudar os efeitos de extratos de folhas de *Acacia mangium* Willd sobre a germinação e crescimento inicial de sementes de pepino. Os tratamentos consistiram nas concentrações de 0%, 2,5%, 5% e 10% do extrato de folhas de *A. mangium* com quatro repetições para cada concentração em delineamento inteiramente casualizado. Foram determinadas a germinação, comprimento de plântulas, plântulas normais e anormais, comprimentos de parte aérea e raiz. O extrato das folhas de *A. mangium* não afetou a germinação das sementes de pepino, porém inibiu o comprimento de plântula nas concentrações de 2,5 e 5% e promoveu o crescimento da raiz concentração de 10%. Os resultados indicam a possibilidade de manejo de *A.mangium* visando o controle de plantas daninhas.

Palavras-chave: *Cucumis sativus* L., alelopatia, Fabaceae.

INTRODUÇÃO

No Brasil são produzidas e consumidas mais de 70 espécies de hortaliças. Em virtude dessa grande diversidade de espécies, o manejo das plantas daninhas é relativamente complexo, por apresentar problemas específicos em relação aos métodos de controle dentro dos diferentes sistemas de produção (PEREIRA, 2004).

Leguminosas utilizadas como cobertura apresentam efeito inibitório de plantas daninhas através de substâncias químicas liberadas no solo durante o processo de decomposição, reduzindo a sua germinação (PITELLI, 1987; FAVERO, 2001; SALVADOR, 2006). *A. mangium* é uma leguminosa originária da Austrália e da Malásia, conhecida popularmente pelo nome de acácia australiana, que se adaptou muito bem às condições de

solo e clima tropical brasileiro e que possui atividade alelopática. (SOUZA FILHO, et al., 2010).

Em controle de daninhas é relevante conhecer as diferentes espécies detentoras do efeito nocivo dos aleloquímicos naturais sobre o desenvolvimento das espécies de interesse econômico. Desta forma o objetivo do trabalho foi avaliar o potencial do efeito alelopático de diferentes concentrações de extrato de *A. mangium* sobre a germinação e desenvolvimento inicial de pepino.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pós-colheita da Universidade Estadual do Maranhão,*Campus* Paulo VI, São Luís/MA. O extrato aquoso de *A. mangium* foi obtido a partir de folhas novas de plantas existentes em área experimental da Universidade Estadual do Maranhão.

Foi pesado 100 g de material vegetal para trituração em 300 ml de água destilada em um processador por 5 minutos. Em seguida, esse material foi coado em papel filtro para obtenção da parte aquosa do extrato (concentração 100%). A partir desse extrato foram feitas diluições para 2,5%, 5% e 10% da concentração inicial que foram comparadas à água destilada (controle). Depois foram distribuídas quatro repetições de 50 sementes de pepino da variedade "Verde Comprido" em placa de petri esterelizada contendo uma folha de papel de filtro. Adicionou-se 10 ml de cada concentração nas placas de Petri que foram dispostas em estufa BOD regulada para temperaturas alternadas 20-30ºC como fotoperiodo de 12 horas luz e 12 horas escuro.

As leituras de germinação ocorreram aos quatro dias (primeira contagem) e aos oito dias (2ª contagem) conforme (BRASIL, 2009), considerando-se germinadas as sementes que apresentassem 2 mm de protusão de radícula. Foram obtidos os parâmetros de comprimento de plântulas (parte aérea e raiz), determinação de plântulas normais e anormais com 10 plântulas retiradas ao acaso. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análises estatísticas pelo programa ASSISTAT Versão 7.6 beta (2011) sendo aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se nos testes de geminação de sementes de pepino que os extratos de *A. mangium* nas concentrações testadas não produziu efeito inibitório na germinação das sementes (Figura 1). Pesquisas conduzidas por Roger et al. (2007) para verificação do potencial alelopático de *A. mangim* sobre sementes de *Lactuca sativa* L. (alface) mostraram

que as soluções aquosas dessa espécie não apresentaram efeito aleloquímico sobre a germinação da referida olerícola.

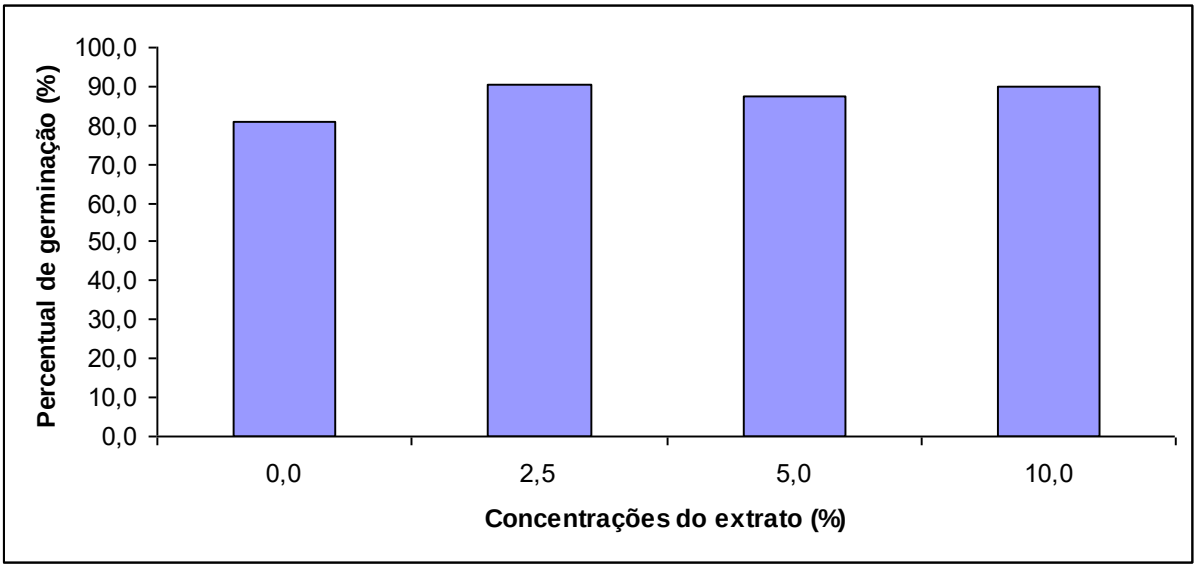


Figura 1. Valores médios da porcentagem de germinação de sementes de *Cucumis sativum* sob o efeito de diferentes concentrações do extrato aquoso de *A. mangium* após oito dias.

Os resultados para plântulas normais e anormais não diferiram entre si estatisticamente, porém o parâmetro de comprimento de plântula nas concentrações 2,5% e 5% diferiram da testemunha (0%). Para o comprimento da parte aérea não se verificou diferença significativa, enquanto que para o comprimento da raiz na concentração de 10% do extrato observou-se um efeito alelopático positivo em relação à testemunha (Tabela 1). SILVA et al., (2011) em avaliação do potencial alelopático dos extratos orgânicos das folhas de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (Bignoniaceae) sobre *C. sativus (*pepino) notaram que os extratos testados apresentam ação alelopática, interferindo principalmente no desenvolvimento da raiz principal e na formação de suas raízes secundárias.

Tabela 1. Número de plântulas normais e anormais, comprimento de plântulas, comprimento da parte aérea e de raiz sob diferentes concentrações do extrato das folhas de *A.mangium.*

Concentração	P.Normal	P. Anormal	C.Plântula	C.P.Aérea	C.Raiz
0%	18,75a	21,5a	8,89a	2,3a	4,02b
2,5%	21,75a	23,75a	5,83b	1,8a	4,16ab
5%	16a	26,75a	5,9b	1,74a	4,68ab
10%	12,25a	32,75a	6,62ab	1,95a	6,59a
CV %	34,18	25,50	20.35	16,11	24,14

*As médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem estatisticamente entre si.
P. Normal= Plântulas normais; P. anormal = Plântulas anormais; C = comprimento; C.P.= comprimento da parte aérea

CONCLUSÕES

Observou-se que os extratos das folhas de *Acácia mangium* não afetaram a germinação das sementes de pepino, porém interferiu no crescimento inicial das plântulas inibindo o comprimento da plântula nas concentrações de 2,5 e 5% e promovendo o crescimento das raízes quando na concentração de 10%. Os resultados indicam a possibilidade de manejo de *A.mangium* visando o controle de plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M.C.S. et al. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.1083-6, 2004

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 2009. 399 p.

FAVERO, C.; et AL. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes**. Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasilia, v.36, n. 11, p. 1355-13632, 2001

PEREIRA, W. Manejo e controle de plantas daninhas em áreas de Produção de sementes de hortaliças. In: **IV Curso sobre tecnologia de produção de sementes de hortaliças**. Embrapa Hortaliças, p.1-20, 2004.

PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, p. 1-24, 1987

ROGER, J. A. et al. Potencial alelopático de *Acacia mangium* sobre sementes de alface. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., Caxambu, MG, 2007. **Anais**....Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007, p.1-2.

SALVADOR, F.L. Manejo e interferência das plantas daninhas em soja: uma revisão. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v.13, n.2, p. 158-175, 2006.

SILVA, P.B. et al. Avaliação do potencial alelopático, atividade antimicrobiana e antioxidante dos extratos orgânicos das folhas de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (Bignoniaceae)**. Revista Brasileira de plantas medicinais**. vol.13, n.4, pp. 447-455, 2011.

SOUZA FILHO, A.P.S. et al. Atividade alelopática de substâncias químicas isoladas da *Acácia mangium* e suas variações em função do PH. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 3, p. 479-487, 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS AQUOSOS DE FOLHAS DE *Gliricidia sepium* (Jacq.) SOBRE A GERMINAÇÃO E O CRESCIMENTO INICIAL DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.)

PIEDADE, R. A. (CCA – UEMA, São Luís/MA - randryarp@hotmail.com), ALMEIDA, R. S. (CCA – UEMA, São Luís/MA – ruannoalmeida@hotmail.com), BELO, E. S. (CCA – UEMA, São Luís/MA – ed-bello@hotmail.com), OLIVEIRA, L. L. (CCA – UEMA, São Luís/MA - lucianalins16@hotmail.com), SANTOS, R. N. V. (CCA – UEMA, São Luís/MA - (rvianasantos@gmail.com), SILVA, M. R. M. (CCA – UEMA, São Luís/MA - rmalheir@yahoo.com.br)

RESUMO: Metabólitos secundários produzidos em algumas plantas podem provocar alterações no desenvolvimento de outras. O objetivo do trabalho foi verificar o efeito das concentrações do extrato aquoso de folhas da gliricídia (*Gliricidia sepium*) sobre a germinação de sementes e o crescimento inicial de plântulas de pepino. Foram testadas três concentrações do extrato (2,5, 5 e 10%) além do controle (água destilada). Os extratos aquosos de *G. sepium* reduziram e/ou inibiram significativamente o crescimento inicial da parte aérea e do sistema radicular do pepino e causaram severas anormalidades nas plântulas. Os resultados indicam a existência de potencial alelopático de *G. sepium*.

Palavras-chave: adubação verde, inibição e pepino

INTRODUÇÃO

A utilização de leguminosas para adubação verde é, sem dúvida, uma das estratégias de manejo integrado de plantas daninhas nas áreas cultivadas (SEVERINO & CRISTOFFOLETE, 2001). A gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) vem sendo utilizada na adubação verde e no controle de plantas daninhas, por apresentar rápido crescimento, alta capacidade de regeneração, resistência à seca (DRUMOND & CARVALHO FILHO, 2005) e pelo menos 15 substâncias tóxicas na parte aérea que podem atuar como alelopáticos (RAMAMOORTHY & PALIWAL, 1993). Estes aleloquímicos, quando liberados no ambiente, apresentam efeito inibidor sobre outros organismos (GLIESSMAN, 2009), como a inibição da germinação de sementes, crescimento paralisado, injúria no sistema radicular e morte das plantas (MANO, 2006). Portanto, a escolha adequada da espécie para adubo verde é importante para intensificar o efeito alelopático sobre as plantas, evitando-se danos à espécie cultivada. Objetivou-se com esse trabalho, verificar o efeito das concentrações do

extrato aquoso das folhas de gliricídia sobre a germinação de sementes e o crescimento inicial de plântulas de pepino (*Cucumis sativus* L.).

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras frescas de folhas de *G. sepium* foram coletadas no Campo Experimental da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) situado em São Luís –MA em abril de 2012.

No Laboratório de Pós-colheita da UEMA , foram triturados em liquidificador 100g do material vegetal em 300 mL de água destilada que em seguida, foi peneirado e filtrado, obtendo-se o extrato aquoso bruto, do qual foram feitas diluições em água destilada para adquirir as concentrações (v/v) de 2,5%, 5% e 10% para comparação com o controle (água destilada) . Os extratos foram avaliados individualmente quanto ao pH, utilizando pHmetro de bancada.

Foram utilizadas placas de Petri (∅ 9 cm) esterilizadas, forradas com disco de papel-filtro, previamente auto-clavada, umedecidas com 3 mL de extrato aquoso, de acordo com o tratamento, sobre o qual distribuiu-se 50 sementes de pepino Verde Comprido. As placas foram acondicionadas em câmara úmida de germinação tipo BOD regulada à temperatura de 20-30°C, sob fotoperíodo de 12 h/luz a cada ciclo de 24 h.

As variáveis avaliadas foram: *primeira contagem da germinação* – realizada ao 3º dia após a semeadura (DAS), cujo critério adotado foi a protusão radicular com 2 mm (BRASIL, 1992); *porcentagem de germinação* (%) – determinada ao final do experimento (8 DAS); *classificação das plântulas normais e anormais* – conforme critério de avaliação das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992); *comprimento da parte aérea e raiz* (cm) – utilizou-se dez plântulas, de cada repetição, classificadas como normais, para o extrato de 0%, e anormais, para os extratos de 2,5, 5 e 10%; *massa da matéria fresca e seca de plântulas* – secas por 7 dias em estufa de circulação forçada de ar, a 60ºC.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0%, 2,5%, 5% e 10%) e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (1%) e análise de regressão polinomial de ordem 2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pH dos extratos variou entre 5,94 e 6,21, estando dentro da faixa adequada para a maioria das espécies (JANSEN & CRONIN, 1953). Desta forma, pode ser descartada a possibilidade de interferência deste fator nos resultados do bioensaio de germinação.

As concentrações dos extratos de gliricídia não afetou significativamente a porcentagem de germinação e primeira contagem das sementes de pepino. Entretanto,

foram capazes de causar efeito significativo no desenvolvimento das plântulas (Tabela 1). Ferreira & Aquila (2000) apontam que a germinação é menos sensível aos aleloquímicos do que o crescimento da plântula, pois as substâncias alelopáticas podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, como ocorreu no presente estudo.

Tabela 1. Percentual de germinação, primeira contagem e número de plântulas normais e anormais de *C. sativus* (L.) submetido a diferentes concentrações de extratos aquosos de folhas de *G.* sepium (Jacq.). São Luís, MA, abril, 2012.

Tratamentos	Porcentagem de Germinação (%)	Primeira Contagem	Desenvolvimento das Plântulas	
			Normal	Anormal
0%	81,0 A	39,25 A	18,75 A	21,5 C
2,5%	87,0 A	44,25 A	14,5 AB	29,0 BC
5%	88,0 A	43,5 A	5,5 BC	38,75 AB
10%	91,5 A	43,0 A	1,5 C	44,25 A
CV (%)	7,06	6,46	50,98	14,12

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey (p≥ 0,05).

Verificou-se, pelos resultados obtidos, que as sementes de pepino apresentaram aumento gradativo na porcentagem de germinação e de plântulas anormais à medida que se aumentou a concentração de gliricídia, conforme pode ser observado pela aplicação da análise de regressão (Figura 1 A e B).

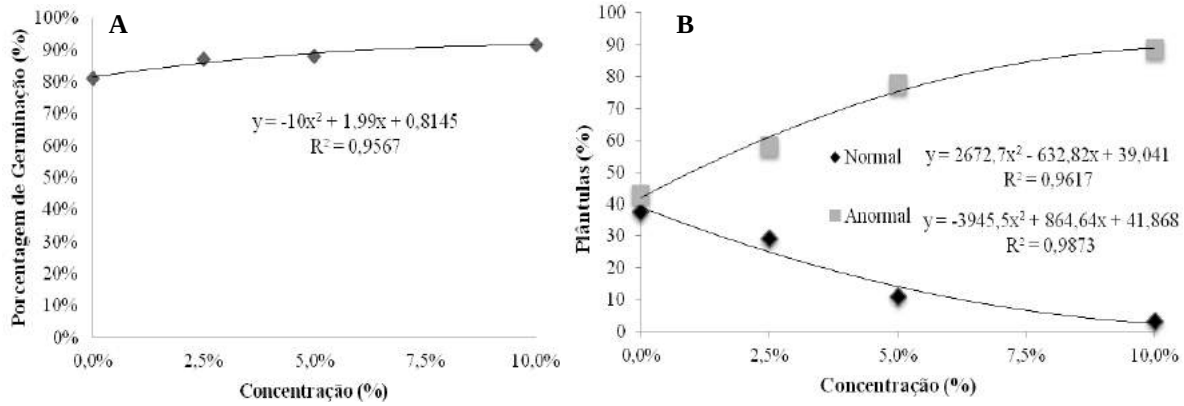
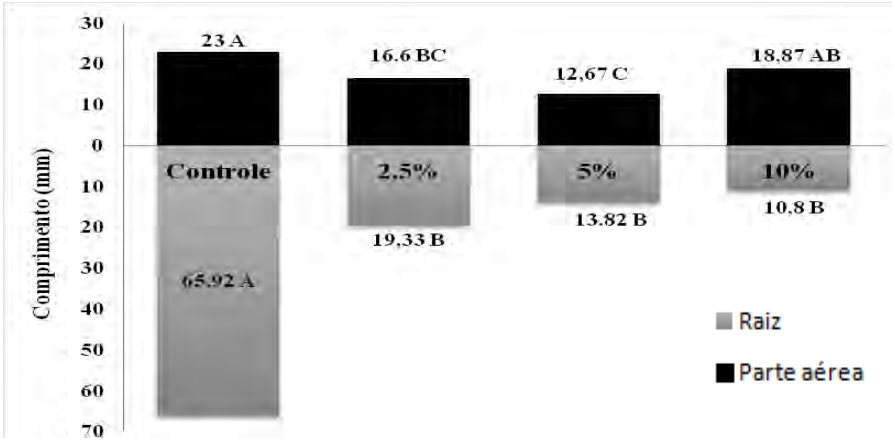


Figura 1. Porcentagem de germinação (A) e Desenvolvimento de plântulas (B) de *C. sativus* (L.) submetidos a diferentes concentrações de extrato aquoso de *G. sepium*.

O crescimento inicial das plântulas foi avaliado por meio de medidas da parte aérea e do sistema radicular (Figura 2). Todos os extratos de gliricídia causaram diminuição significativa do crescimento da parte aérea em relação à testemunha e os maiores efeitos foram verificados nas plântulas submetidas aos extratos de 2,5% e 5%. O crescimento do

sistema radicular também foi afetado pelos extratos, observando-se diferenças significativas na redução.



Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey (p≥ 0,05).

Figura 2. Comprimentos de parte aérea e raiz de plântulas de *C. sativus* (L.) submetidos a diferentes concentrações de extrato aquoso de folhas *G. sepium*.

A análise de regressão do comprimento da raiz (Figura 3A) mostra que o aumento gradativo na concentração dos extratos culminou em reduções do comprimento, entretanto, a maior velocidade de redução ocorreu na concentração de 2,5% atingindo um valor de 1,93 cm.

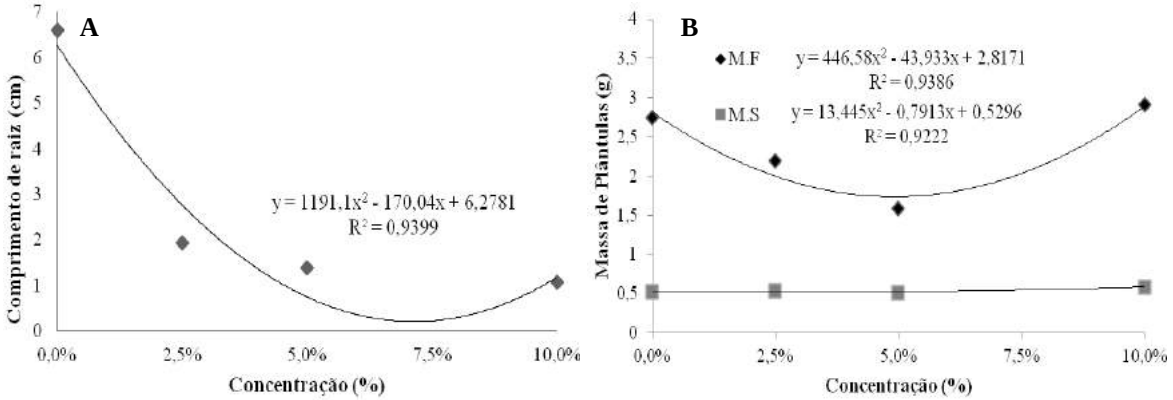


Figura 3. Comprimento de raiz (A) e Massa Fresca (MF) e Seca (MS) (B) de plântulas de *C. sativus* (L.) submetidos a diferentes concentrações de extrato aquoso de folhas de *G. sepium*.

A massa fresca e seca das plântulas apresentou variações dentre as concentrações utilizadas (Figura 3B). Na massa fresca, os valores decaíram progressivamente à medida que se aumentou a concentração de gliricídia, atingindo um valor mínimo de 1,58g em 5% de extrato de gliricídia, entretanto a concentração de 10% favoreceu o peso, aumentando-o para 2,91g. Para a massa seca, não se observou qualquer variação das plântulas em função

do aumento das concentrações de extratos. Torna-se necessário salientar que, embora os ensaios de laboratório mostrem o poder inibitório de extratos de plantas sobre a germinação de sementes e o crescimento inicial de plântulas, não indica necessariamente a ocorrência de efeitos alelopáticos sob condições de campo.

CONCLUSÕES

Conforme resultados obtidos nos bioensaios pode-se concluir que *G. sepium* apresenta um potencial efeito alelopático no crescimento inicial da radícula do pepino, parâmetro mais sensível aos efeitos das concentrações do extrato foliar aquoso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária**. Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

DRUMOND, M. A.; CARVALHO FILHO, O. M. **Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o semi-árido brasileiro**. Brasília: Embrapa Semi-Árido, 2005. 340p.

FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12 (edição especial), p. 175-204, 2000.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 4ª ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2009. 658p.

JANSEN, L. L.; CRONIN, E. H. *Halogeton* on trial. **Farm & Home Science**, [S.l.], v.14, p.38-39, 1953.

MANO, A.R.O. **Efeito alelopático do extrato aquoso de sementes de cumaru sobre a germinação de sementes, desenvolvimento e crescimento de plântulas de alface, picão-preto e carrapicho.** 2006. 102p. Dissertação de mestrado, Fortaleza.

RAMAMOORTHY, M; PALIWAL, K, Allelopathic compounds of *Gliricidia sepium* (Jacq). And its effect on *Sorghum vulgare* L.. **Jour. of Chemical Ecology.**, v.19, n 8, p1691-1701, 1993.

SEVERINO, F. J.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Banco de sementes de plantas daninhas em solo cultivado com adubos verdes. **Bragantia***,* Campinas, v. 60, n.3, p. 201-204, 2001.

CONTROLE DA PLANTA DANINHA BUVA (*Conyza* spp.) ATRAVÉS DO USO DE ARBORO (SAFLUFENACIL) EM ASSOCIAÇÃO COM GLIFOSATO EM POVOAMENTO DE EUCALIPTO

MEIRELLES, A.P. (BASF, Santo Antônio de Posse, SP - ana-paula.meirelles@basf.com); MEDEIROS, C.A. (BASF, Santo Antônio de Posse, SP - carlos.medeiros@basf.com); MENDES, E.C.M. (EUCATEX, Salto, SP – ecabrera@eucatex.com.br); CRÓ, F.T.L. (EUCATEX, Salto, SP - tulio@eucatex.com.br); NICOLAI, M. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - mnicolai2009@gmail.com)

RESUMO: O controle de plantas daninhas em áreas ocupadas com a cultura de eucalipto é realizado basicamente de forma química e através do uso do herbicida glifosato. As plantas daninhas do gênero *Conyza* spp., vulgarmente chamadas de buva, são sabidamente resistentes ao herbicida glifosato no Brasil, para espécies como *Conyza bonariensis, Conyza canadensis* e *Conyza sumatrensis*. Dessa forma, foi conduzido um ensaio na cidade de Itatinga/SP, durante o período de setembro a novembro de 2011, com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida Arboro (saflufenacil) em associação ao herbicida glifosato, no controle de buva (*Conyza* spp.), em pós-emergência tardia. Foram utilizados os seguintes tratamentos herbicidas, em gramas de ingrediente ativo ou equivalente acido por hectare: glifosato a 1400, glifosato a 1400 e saflufenacil a 49; glifosato a 1400 e saflufenacil a 70; saflufenacil a 49; amônio-glufosinato a 1200, bem como a testemunha capinada. Foi adicionado óleo mineral Dash a 0,5% aos tratamentos envolvendo saflufenacil. Os tratamentos foram aplicados no estádio de pós-emergência tardia e em pré-floração. A aplicação foi realizada com pulverizador costal pressurizado, dirigida nas entrelinhas do eucalipto. As avaliações foram realizadas 10, 20 e 50 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas, de forma visual. O controle da buva foi eficaz pelo uso da associação entre glifosato e saflufenacil, nas doses de 1080 + 49 e 1080 + 70, bem como pelo saflufenacil isolado até os 50 DAA. O uso de saflufenacil associado ao glifosato em aplicações dirigidas foi seletivo para as plantas de eucalipto, clone H132.

Palavras-chave: Saflufenacil, jato dirigido, eucalipto e *Conyza* spp.

INTRODUÇÃO

Na última década, a produção anual de painéis de madeira industrializada obteve um incremento de 2,7 milhões de toneladas para 6,5 milhões. Seguindo esta perspectiva, o consumo anual de painéis de madeira cresceu de 2,6 milhões de toneladas para 6,5 milhões. De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário (Abimovel), o setor

mobiliário faturou 29,7 bilhões de reais em 2010, 13,4% a mais do que em 2009. Como perspectiva, é previsto um aumento da capacidade nominal de produção instalada nacional com a expansão de novas linhas e unidades industriais, que acarretarão maior demanda por madeira (ABRAF, 2012).

Para garantir o suprimento crescente deste mercado, o manejo de plantas daninhas em áreas florestais é fundamental para instalação e manutenção de culturas como o eucalipto de alta produtividade (Ferreira et al., 2010). A utilização de herbicidas eficazes no controle de plantas daninhas, que não afetem o meio ambiente, e seguros ao aplicador é de essencial importância (Lamego & Vidal, 2008). Em plantios de eucalipto utilizam-se predominantemente herbicidas pós-emergentes pela rápida resposta sobre as plantas daninhas observadas, com especial destaque para o glifosato (Kogan & Alister, 2009; Lamego & Vidal, 2008) que possibilita a aplicação do mesmo em diversos estádios fenológicos das plantas daninhas, mesmo naqueles considerados muito avançados (Kogan & Alister, 2009).

Em associação ao glifosato podem ser usados herbicidas de outros mecanismos de ação a fim de aumentar o espectro de ervas controlado, bem como melhorar o desempenho geral, de forma aditiva ou sinérgica, sobre plantas daninhas de difícil controle (Kruse et al., 2001; Colby, 1967).

O mecanismo de ação de inibição da enzima protoporfirinogenese oxidase (PROTOX) atua induzindo acúmulo de porfirinas e consequente peroxidação dos lipídeos de membranas, levando as plantas suscetíveis à morte (Moreira et al., 2007). Estes herbicidas podem ser recomendados em pós-emergência por sua absorção foliar e atuação de destruição de membrana na folha (Rodrigues & Almeida, 2011). Dessa forma seu uso é mais viável em plantas em estádios iniciais de desenvolvimento. O saflufenacil é um exemplo de herbicida com este mecanismo de ação (Menalled, 2011).

A buva (*Conyza* spp.) é uma planta daninha que produz alta quantidade de sementes, adapta-se a sistema de manejo de baixa perturbação do solo, uma vez que é capaz de transpor barreiras compostas por palhada e possui casos de resistência ao herbicida glifosato comprovados (Lamego & Vidal, 2008; Moreira et al., 2007). Dessa forma, foi conduzido um ensaio para avaliação do desempenho do herbicida Arboro (saflufenacil), em associação ao herbicida glifosato, sobre a planta daninha buva em aplicações dirigidas a entrelinha da cultura de eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre os meses de setembro a novembro de 2011, em área comercial da empresa Eucatex, no município de Itatinga/SP. As parcelas experimentais constaram de duas entrelinhas da cultura de eucalipto, com 10 metros de comprimento, totalizando 40 m^2, com delineamento experimental de blocos ao acaso e quatro repetições. Os

tratamentos herbicidas foram aplicados por meio de costal pressurizado, equipado com um bico do tipo leque, 11002, com volume de calda proporcional a 150 L ha^{-1}. A aplicação se deu de forma protegida e dirigida as entrelinhas da cultura de eucalipto, com o clone H132. A planta daninha infestante da área era a buva, em pós-tardio e em pré-floração, com aproximadamente 80 cm de altura, cobrindo 45% da área da entrelinha, através de 20 plantas por metro quadrado, em média. As espécies *C. bonariensis* e *C. canadensis* foram identificadas na área.

Os tratamentos herbicidas aplicados sobre as plantas de buva (*Conyza* spp), em 11/09/2011, foram em gramas de ingrediente ativo ou equivalente acido por hectare: glifosato a 1400, glifosato a 1400 e saflufenacil a 49; glifosato a 1400 e saflufenacil a 70; saflufenacil a 49; amônio-glufosinato a 1200, bem como a testemunha capinada. Foi adicionado óleo mineral Dash a 0,5% aos tratamentos envolvendo saflufenacil. O glifosato utilizado foi o potássico, em formulação SC.

As avaliações de controle e seletividade foram realizadas aos 10, 20 e 50 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas (DAT), de forma visual, em porcentagem. Utilizou-se a metodologia proposta por Velini (1995), onde se compara o controle exercido pelo herbicida com a testemunha sem capina, sendo que 0% corresponde à “ausência de controle” e 100% corresponde à “controle total”. As notas de fitotoxicidade são consideradas nulas, quando da ausência de sintomas visuais sobre as plantas de eucalipto. Para a análise estatística dos resultados foi realizada, inicialmente, a análise da variância com aplicação do Teste “F”; que sendo significativo, viabilizou o teste de Tukey para comparar as médias entre si. Os testes foram feitos ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A buva mostrou-se resistente ao herbicida glifosato, visto que as médias de controle desta espécie ficaram sempre abaixo de 80%, mínimo preconizado por Frans et al. (1986) para um tratamento herbicida ser considerado eficaz. Rodrigues & Almeida (2011) citam que o controle adequado da buva não resistente ao glifosato ocorre com 540 a 720 gramas de equivalente ácido por hectare. O tratamento utilizado de glifosato isolado possuía 1440 gramas de equivalente ácido por hectare, o que confirma a resistência da buva desta localidade ao herbicida glifosato. Já o tratamento de Arboro (saflufenacil) a 70 g ha^{-1} isolado foi capaz de controlar a planta daninha avaliada, em todas as avaliações realizadas. Independentemente da aplicação da formula de Colby (Colby, 1967), aos 50 DAT a associação entre glifosato 2,8 L ha^{-1} e Arboro (saflufenacil) a 70 g ha^{-1} obteve desempenho igual a ação do tratamento isolado Arboro (saflufenacil) a 70 g ha^{-1}, indicando que a associação é aditiva para o controle desta

planta, conforme Tabela 1. Todos os tratamentos envolvendo saflufenacil neste ensaio são considerados alternativas eficazes para o controle da buva resistente ao glifosato.

Tabela 1: Avaliações de controle médio (%) obtidas dos tratamentos herbicidas envolvendo os herbicidas glifosato e Arboro (saflufenacil) sobre a planta daninha buva (*Conyza* spp) aos 10, 20 e 40 DAT. Itatinga, SP - 2012.

Tratamentos	Dose P.C.[1] (g ou L ha^{-1})	Controle visual (%)		
		10 DAT[1]	20 DAT	50 DAT
1 - Testemunha sem aplicação	-	0,0 d	0,0 d	0,0 c
2 - Glifosato	2,8	11,0 c	31,0 c	49,0 b
3 - Glifosato + Arboro (Saflufenacil)*	2,8 + 70	83,0 ab	91,0 a	95,0 a
4 - Glifosato + Arboro (Saflufenacil)*	2,8 + 100	89,0 a	90,0 a	95,0 a
5 - Arboro (Saflufenacil)*	70	84,0 a	91,0 a	95,0 a
6 - Finale (Amônio-glufosinato)	6,0	80,0 b	80,0 b	90,0 a
	DMS[2]	5,78	6,22	6,68
	CV (%)[3]	10,14	12,41	10,51

[1] Produto comercial ; [2] Diferença mínima significativa; [3] Coeficiente de variação [4] Dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas; Médias acompanhadas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; * Adição de DASH a 0,5% v/v.

Para Werlang & Silva (2002) a associação entre glifosato e carfentrazone tem comportamento diferenciado quanto a espécie de planta daninha e a dose dos herbicidas utilizados na mistura em tanque, demonstrando efeito antagônico em poucas das combinações estudadas, prevalecendo seu efeito aditivo ou sinérgico na mistura com glifosato. Foloni et al. (2003) corroboram esta informação e indicam sinergia entre o carfentrazone, herbicida inibidor da PROTOX e o glifosato, para diversas espécies através da influência sobre a absorção dos herbicidas pelas plantas daninhas avaliadas. Considerando-se o saflufenacil, Ashigh & Hall (2010) citam que o uso da associação com glifosato atua sobre a absorção e translocação de ambos os produtos e depende da planta daninha se esta mistura será antagônica, sinérgica ou aditiva. Os resultados observados neste ensaio evidenciam que a associação entre saflufenacil e glifosato é uma ferramenta eficaz de controle da buva em áreas ocupadas com a cultura do eucalipto, mesmo a mistura sendo considerada apenas aditiva.

Com relação a seletividade dos tratamentos herbicidas a cultura do eucalipto, em função da modalidade de aplicação, onde os herbicidas são aplicados dirigidos as entrelinhas, sem contato dos mesmos com folhas, ramos ou caule da cultura, não foram observados quaisquer sintomas fitotoxicos (dados não apresentados). Tal fato se dá pela aplicação toponômica dos tratamentos herbicidas (Oliveira Jr., 2011). Ainda, nas doses utilizadas, os ingredientes ativos

não possuem efeitos residuais no solo (Menalled, 2011; Rodrigues & Almeida, 2011; Lamego & Vidal, 2008).

CONCLUSÕES

O herbicida Arboro (saflufenacil), em associação ao glifosato, nas doses de glifosato 2,8 L ha^{-1} e Arboro (saflufenacil) a 70 g ha^{-1}; glifosato 2,8 L Kg ha^{-1} e Arboro (saflufenacil) a 100 g ha^{-1} ou isolado a 70 g ha^{-1} é eficaz para o controle de buva (*Conyza* spp). A cultura de eucalipto, clone H132, não sofreu injúrias em função da aplicação dirigida e protegida dos herbicidas Arboro (saflufenacil) e glifosato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF – Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico da ABRAF 2012**. Brasília, 2012.150p.

ASHIGH J, HALL JC. Bases for interactions between saflufenacil and glyphosate in plants. **Journal of Agriculture Food and Chemistry**. Jun 23;58(12):7335-43, 2010.

BRACELPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. **Relatório estatístico 2009/2010**. São Paulo, 2011. 60p. Disponível em: http://www.bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/estatisticas/rel2009.pdf. Acessado em 3 de abril de 2012.

COLBY, S. R. Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations. **Weeds**, v. 15, n. 1, p. 20-22, 1967.

FERREIRA, L. R. et al. **Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do eucalipto**. Editora UFV. 140 p. Viçosa, MG. 2010.

FOLONI, L. L.; CHRISTOFFOLETI, P. J. ; GANGORA, V. A. ; VELINI, E. D. ; NICOLAI, M.; BARELA, J. F. Glyphosate and Carfentrazone-ethyl mixtures for the control of hard to kill weeds in zero-tillage systems in Brazil. In: BCPC International Congress, 2003, Glasgow. **Proc. of an inter. congress held at the SECC**. Glasgow: BCPC, 2003. v. 2. p. 1041-1046.

FRANS, R.E. et al. Experimental Design and the Thecniques for measuring and Analysis Plant Responses to Weed Control Pratices. In: **Research Methods in Weed Science**, 3a ed., Southern Weed Science Society, 1986, p.29-46.

KOGAN, M.; ALISTER, C. Eficiência do glyphosate em reflorestamento. In: **Glyphosate** / Ed: VELINI, E.D.; MESCHEDE, D.K.; CARBONARI, C.A.; TRINDADE M.L.B. Botucatu: FEPAF, 2009. páginas 461 a 493.

KRUSE, N. D.; VIDAL, R. A.; BAUMAN, T. T.; TREZZI, M. M. Sinergismo potencial entre herbicidas inibidores do fotossistema II e da síntese de carotenóides. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.4, p.569-575, 2001.

LAMEGO, F.P.; VIDAL, R.A.. Resistência ao glyphosate em biótipos de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Planta daninha**. vol. 26, n.2, p. 467-471. 2008

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil:** terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2008. 672p.

MENALLED, F. **New herbicides have special uses**. Montana State University. Disponível em: http://www.montana.edu/cpa/news/nwview.php?article=5852. Acesso 03/04/12.

MOREIRA, M.S., NICOLAI, M., CARVALHO, S.J.P., CHRISTOFFOLETI, P.J. Resistência de Conyza canadensis e C. bonariensis ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.157,164, 2007.

OLIVEIRA Jr., R. S.; INOUE, M. H. **Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas.** In: Oliveira Junior, R. S., Constantin, J. & Inoue, M. H. Biologia e manejo de plantas daninhas. Curitiba, PR: Omnipax, 2011, p. 243-262.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. (ed.). **Guia de herbicidas**. Londrina, PR: Edição dos autores, 6 Edição, 697 p, 2011.
VELINI, E. D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. **Tese** (Doutorado) - UNESP, Jaboticabal, 1995.
WERLANG, R.C.; SILVA, A.A.. Interação de glyphosate com carfentrazone-ethyl. **Planta Daninha**, Viçosa - MG, vol.20, n.1, pp. 93-102, 2002.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EMERGÊNCIA DE *Bidens sulphurea* SOB DIFERENTES PERÍODOS DE EXPOSIÇÃO À ALTA TEMPERATURA

CESARIN, A. E. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP –annecesarin@gmail.com), MORO, M. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – msmoro_@hotmail.com), MARTINS, J.F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – juliano.agro@yahoo.com.br), GAVASSI, M. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP –marinagavassi@hotmail.com), ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br).

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar a emergência das plântulas de cosmos (*Bidens sulphurea*) de dois lotes de sementes, coletadas em 2009 e 2012, submetidos à alta temperatura, com o intuito de simular o solo em dias quentes. As sementes foram submetidas à temperatura de 40 ºC por 0, 2, 4 e 8 horas, tendo como substratos solo ou papel de filtro. Durante 10 dias foram quantificadas as plântulas emergidas e, posteriormente, realizado os cálculos de %E, VE, IVE e TME e análise de variância (teste F) sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As sementes coletadas em 2009, dispostas sobre o substrato de papel, apresentaram maior germinação e emergência. Os tratamentos nos quais as sementes foram submetidas a 4 e 8 horas à 40ºC proporcionaram piores condições para a emergência de *B. sulphurea*.

Palavras-chave: superação da dormência, alta temperatura do solo, cosmo.

INTRODUÇÃO

Bidens sulphurea (Cav) (Asteraceae –Compositae) é uma herbácea anual, ramificada, com intensa disseminação e adaptada no território brasileiro, sendo citada como planta invasora devido o seu vigor de disseminação e crescimento (LORENZI, H.& SOUZA, H. M. ,2008).

As plantas daninhas dependem diretamente da germinação para infestar e competir com as espécies cultivadas (ROBERTS, 1999). O processo de germinação depende de alguns fatores como os endógenos e os relacionados ao ambiente. Quando não ocorre germinação, embora sejam fornecidas as condições ambientais necessárias para tanto, as sementes de determinadas espécies são denominadas dormentes (BRACCINI, 2011).

A dormência em sementes é um mecanismo que assegura a sobrevivência e perpetuação das espécies vegetais, associada à duração do ciclo e rusticidade da espécie (MCIVOR & HOWDEN, 2000). Na agricultura, a dormência em sementes constitui-se como

característica indesejada, sendo necessária a utilização de métodos pré-germinativos para superá-la (JACOB JUNIOR et al., 2004).

O estudo do banco de sementes tem sido aplicado para determinar as relações quantitativas entre as suas populações e as da flora infestante (DESSAINT et al., 1990; SEVERINO & CHRISTOFFOLETI, 2001). As informações sobre os bancos de sementes de plantas daninhas no solo podem ser usadas como ferramenta de extrema importância sobre as práticas de controle e manejo integrado de plantas daninhas (MONQUERO & CHRISTOFFOLETI, 2005).

Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a germinação e a emergência das plântulas de cosmos, coletadas em duas épocas distintas (2009 e 2012), submetidas à temperatura de 40ºC por diferentes períodos de exposição, com intuito de avaliar o efeito da alta temperatura sob o banco de sementes do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação do efeito do tratamento térmico sobre a emergência de *C. sulphurea* foram utilizadas unidades experimentais constituídas de placas de Petri (9 X 2 cm) para a avaliação sem solo e caixas “gerbox” (11 X 11 X 3,5 cm) para a avaliação contendo Latossolo Vermelho e areia (3:1 v/v). As placas de Petri continham papel de filtro como substrato ao qual foram adicionadas 2,5 vezes a sua massa em água destilada.

Foram estudados dois lotes de sementes (aquênios) de *B. sulphurea*, sendo que um lote foi constituído de sementes coletadas em 2009 e o outro, das coletadas em 2012, ambos armazenados em câmara fria. As sementes dos dois lotes foram submetidas à temperatura de 40ºC em estufa de circulação de ar forçada, onde permaneceram por 0, 2, 4 e 8 horas, com e sem solo, totalizando 16 tratamentos.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 2 X 4 (2 lotes de sementes, 2 substratos – solo e papel, 4 tempos de exposição das sementes – 0, 2, 4 e 8 h).

Para cada unidade experimental foram depositadas 25 sementes de *B. sulphurea,* totalizando 100 sementes por tratamento. As avaliações (contagem de plântulas emergidas) foram realizadas todos os dias, até 10 dias após a semeadura (DAS).

Os dados obtidos foram submetidos aos cálculos de índice de velocidade de emergência (IVE), segundo fórmula descrita por Maguire (1962), velocidade de emergência (VE), porcentagem total de emergência (%E) e tempo médio de emergência (TME). Além disso, os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADO E DISCUSSÕES

O efeito do tratamento térmico na germinação de sementes e emergência de plântulas de *Bidens sulphurea* está representado nas Tabelas 2, 3 e 4.

Os lotes 2009 e 2012 (Tabela 2) apresentaram diferença significativa entre si, sendo que as sementes coletadas em 2009 exibiram taxa de emergência (%E), velocidade de emergência (VE) e índice de velocidade de emergência (IVE) maiores que as sementes coletadas em 2012, com exceção ao tempo médio de emergência (TME), que foi maior para as sementes coletadas em 2012. Isso pode ter ocorrido pelo fato de que as sementes mais novas possuem um grau de dormência maior em relação às sementes mais velhas. Segundo Bianchetti (1991), a dormência é um mecanismo que distribui a germinação no tempo favorecendo e garantindo a sobrevivência das espécies.

As sementes sobre o papel de filtro (Tabela 4) apresentaram maiores %E, VE e IVE e suas sementes germinaram em um menor período de tempo em relação às sementes contidas no solo. O substrato utilizado nos testes de germinação tem grande influência na germinação, uma vez que fatores como aeração, estrutura, capacidade de retenção de água, grau de infestação de patógenos, podem variar de um substrato para outro e favorecer ou prejudicar a germinação das sementes (Popinigis, 1985). Neste caso, o substrato de papel pode ter proporcionado maior contato das sementes com a água, além de que o solo pode ter oferecido uma barreira física natural para a emergência das plântulas. O tempo de exposição das sementes á temperatura não proporcionou efeito significativo sob %E, VE, IVE e TME (Tabela 2). Em contrapartida houve interação do tempo de exposição e o substrato, sendo que, no papel os maiores tempos de exposição proporcionaram maiores taxas de emergência; esta relação se fez inversa para o solo (Tabela 3), isto porque o solo pode ter proporcionado maior desidratação das sementes, além de oferecer barreira física para a emergência das plântulas.

A Tabela 4 reafirma a condição inferior que o solo oferece para a emergência das plantas de cosmo. Verifica-se que as sementes, quando dispostas em papel de filtro, apresentaram maiores %E, VE e IVE, e menor TME, sendo que as sementes do lote 2009 apresentaram melhores resultados que as do lote 2012 para os dois substratos.

Tabela 2. Análise de variância para porcentagem de emergência (% E), velocidade de emergência (VE), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME). Jaboticabal, 2012.

	%E[1]	VE[1]	IVE[1]	TME[1]
Lotes				
2009	9,40 A	2,69 A	6,76 A	2,08 B

2012	7,22 B	1,97 B	4,85 B	2,26 A
Substrato				
Solo	7,88 B	2,07 B	5,07 B	2,30 A
Papel	8,73 A	2,60 A	6,55 A	2,04 B
Tempo à 40 °C				
0	8,42 A	2,38 A	5,94 A	2,16 A
2	8,22 A	2,30 A	5,73 A	2,18 A
4	8,32 A	2,32 A	5,80 A	2,18 A
8	8,27 A	2,32 A	5,76 A	2,16 A
$F_{(lotes)}$	$118,64^{**}$	$124,56^{**}$	$119,706^{**}$	$30,255^{**}$
$F_{(substrato)}$	$18,198^{**}$	$66,44^{**}$	$71,451^{**}$	$58,563^{**}$
$F_{(tempo)}$	$0,179^{NS}$	$0,28^{NS}$	$0,28^{NS}$	$0,116^{NS}$
$F_{(substrato\ X\ tempo)}$	$2,891^{*}$	$1,61^{NS}$	$1,483^{NS}$	$0,049^{NS}$
$F_{(lotes\ X\ substrato)}$	$10,989^{*}$	$12,46^{**}$	$11,778^{*}$	$14,102^{**}$
$F_{(tempo\ X\ lotes)}$	$0,387^{NS}$	$0,21^{NS}$	$0,199^{NS}$	$0,2^{NS}$
$F_{(lotes\ X\ substrato\ X\ tempo)}$	$0,309^{NS}$	$0,08^{NS}$	$0,044^{NS}$	$0,573^{NS}$
DMS	0,75	0,25	0,66	0,13
CV (%)	9,62	11,16	12,04	6,25

[1]Dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade e * significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste "F".

Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Desdobramento da análise de variância para a porcentagem de emergência em função do substrato utilizado e os períodos de exposição, á temperatura de 40ºC.

%E	0	2	4	8
Solo	8,07 Aa	8,19 Aa	7,86 Ab	7,41 ABb
Papel	8,77 Aa	8,26 Aa	8,78 Aa	9,13 Aa

1. médias seguidas por mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey, sendo que as letras maiúsculas comparam os efeitos dos substratos dento dos períodos de exposição e as letras minúsculas comparam os efeitos dos períodos de exposição dento de cada substrato.

Tabela 4. Desdobramento da análise de variância para os componentes porcentagem de emergência (%E), velocidade de emergência (Ve), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo de emergência (TME) em função do substrato utilizado e os lotes de sementes.

%E	2009	2012
Solo	9,30 Aa	6,46 Bb
Papel	9,49 Aa	7,98 Ba

VE	2009	2012
Solo	2,54 Ab	1,59 Bb
Papel	2,84 Aa	2,35 Ba

IVE	2009	2012
Solo	6,33 Ab	3,81 Bb
Papel	7,20 Aa	5,89 Ba

TME	2009	2012
Solo	2,14 Ba	2,46 Aa
Papel	2,01 Ab	2,07 Ab

1. médias seguidas por mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey, sendo que as letras maiúsculas comparam os efeitos dos substratos dentro de cada período de exposição e as letras minúsculas comparam os efeitos dos períodos de exposição dentro de cada substrato.

CONCLUSÃO

As sementes coletadas em 2009 em substrato de papel de filtro apresentaram melhores condições de emergência que as sementes coletadas em 2012 e o substrato de solo. Quando expostas por 4 e 8 horas à 40ºC no solo, as sementes de *Bidens sulphurea* apresentaram piores condições de emergência em relação as mesmas condições, no papel.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIANCHETTI, A. Tratamentos pré-germinativos para sementes florestais. In: Simpósio brasileiro sobre sementes florestais, 2, Atibaia,1989. **Anais**... São Paulo: Instituto Florestal, 1991. p.237-246.

BRACCINI, A. L. Banco de sementes e mecanismos de dormência em sementes de plantas daninhas. IN: OLIVEIRA JR, R. S.; CONSTANTIN, J. ; INOUE, M. H.(Eds.), **Biologia e manejo de plantas daninhas,** Curitiba: Omnipax, 2011. p.37-66.

DESSAINT, F.; CHADOEUF, R.; BARRALIS, G. Etude de La dynamique communauté adventice: III. Influence à long terme dês techniques culturales sur la composition spécifique du stock semencier. **Weed Research**, Oxford, v.30, p.319-30, 1990.

JACOB JUNIOR, E. A.; MENEGUELLO, G. E.; MELO, P.T.B. S.; MAIA, M.S. 2004. Tratamento para superação da dormência em sementes de cornichão anual. **Revista Brasileira de sementes**, Pelotas, v.26, n.2, p.15-19.

LORENZI, H.& SOUZA, H. M. 2008. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 4ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum.1088 p.

MCIVOR, J. G.; HOWDEN, S. M. Dormancy and germination characteristics of herbaceous species in the seasonally dry tropics of northern Australia. **Austr. Ecol**.,
v. 25, n. 3, p. 214-222, 2000.

MONQUERO, P. A.;CHRISTOFFOLETI, P. J.Banco de sementes de plantas daninhas e herbicidas como fator de seleção. **Bragantia**, Campinas, v.64. n.2, 2005.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** Brasília: AGIPLAN, 1985. 285p.

ROBERTS, E. H. A search for pattern and form. **Seed Sci. Res**., v.9, n.1, p. 181-208, 1999.

SEVERINO F. J., CHRISTOFFOLETI P. J. Banco de sementes de plantas daninhasMem solo cultivado com adubos verdes. **Bragantia**, Campinas, v.60, p. 201-204, 2001.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

APLICAÇÃO DE HERBICIDAS PARA CONTROLE DE *Cyperus iria* E *Echinochloa crusgalli* NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO

SCHERER, M. B.; DORNELLES, S. H. B.; SANCHOTENE, D. M.; MACEDO, L. C. P.; CIROLINI, A. N.

RESUMO: O controle por meio de herbicidas ainda é a forma mais rápida e eficaz para manejo de plantas daninhas na cultura do arroz irrigado. Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência e seletividade de herbicidas no controle de *Cyperus iria e Echinochloa crusgalli* quando aplicados em pré-emergência (ponto de agulha da cultura) e pós-emergência (2-3 folhas da planta daninha). Tratamentos utilizados: [Imazetapir+Imazapic], [Imazapir+Imazapic] (inibidores da enzima Aceto Lactato Sintase), e Pendimetalina, Clomazona e Profoxidim que foram associados com os ALS. Todos os tratamentos foram seletivos à cultura do arroz irrigado (*Oryza sativa*) para cultivar Puitá INTA CL. Nos resultados obtidos observou-se que Pendimetalina + [Imazapir+Imazapic] obteve controle (superior a 80%) sobre *Cyperus iria.* Sobre *Echinochloa crusgalli.* os herbicidas que obtiveram controle (superior a 80%) foram Pendimetalina + [Imazapir+Imazapic]; Clomazona + [Imazapir+Imazapic] e [Imazapir+Imazapic] + Profoxidim. Os tratamentos [Imazetapir+Imazapic] e [Imazapir+Imazapic] não obtiveram controle satisfatório (superior a 80%), assim confirmando que *Cyperus iria* e *Echinochloa crusgalli* infestantes na área experimental apresentam resistência aos herbicidas inibidores da enzima Aceto Lactato Sintase (ALS). Neste contexto mecanismos de ação diferentes se tornam uma maneira eficaz de manejo químico, quando constatada a resistência de biótipos na área de cultivo.
Palavras-chave: *Cyperus iria*, *Echinochloa crusgalli*, arroz irrigado, herbicidas, resistência.

INTRODUÇÃO

O arroz constitui a base da alimentação de aproximadamente 29% da população mundial, com papel estratégico, tanto no aspecto econômico quanto social (PEREIRA, 1973; PINZAN, 1997). Na região Sul do Brasil ocorre a maior parte da produção, sendo o Rio Grande do Sul o Estado que concentra em torno de 61% da produção nacional (Hum milhão de hectares) caracterizando-se como o maior produtor (SOSBAI, 2010).

Cyperus iria é uma planta anual, popularmente conhecida como junquinho, germina no período da primavera e tem um rápido desenvolvimento, podendo atingir até dois ciclos por safra de arroz irrigado (KISSMANN, 1997). Assim, com a evolução de biótipos de *Cyperus iria* resistentes a ALS, segundo MORTIMER (1998) à rotação de herbicidas (mecanismos de ação) e de outros métodos de controle deve ser intensificada.

Segundo LOPES (1995), dependendo da densidade populacional da planta daninha ocorrente na área, a competição inicial pode causar interferência negativa na produtividade em até 80% entre o *Echinochloa crusgalli* e o arroz irrigado cultivado. Os prejuízos atribuídos ao capim arroz são acamamento de plantas, dificuldade na secagem dos grãos, competição por recursos do meio, dificuldade de colheita, (MENEZES et al.,2002), aumento do banco de sementes com a elevação da infestação das áreas (MARCHEZAN, 1994) e redução no rendimento de engenho com à quebra de grãos (LOPES, 1995). Estas conseqüências negativas depreciam a qualidade do produto comercial e das sementes (DIARRA et al., 1985; MARCHEZAN, 1994).

Neste sentido, pesquisas com herbicidas de mecanismos de ação diferentes aos inibidores da enzima ALS, seletivos para a cultura do arroz irrigado e que permitam controlar biótipos resistentes devem ser incentivado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, em área experimental no município de Santa Maria/RS.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições. A unidade experimental foi constituída de parcelas 2,5m x 5m (12,5 m^2), sendo que para fins de avaliações utilizou a parte central da parcela (8 m^2). Os dados originais foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade de erro.

A semeadura do arroz, cultivar Puitá INTA CL, ocorreu no dia 10/dez/2010. A adubação foi direcionada conforme as exigências da cultura.

A aplicação dos tratamentos em pré-emergência (ponto de agulha) foi realizada no dia 14/dez/2010 e a aplicação em pós-emergência (2-3 folhas das plantas daninhas) foi realizada no dia 10/jan/2011. Para ambas as aplicações utilizou-se um pulverizador costal pressurizado com CO_2, munido de uma barra de 1,5 metros de comprimento com 4 pontas marca Teejet 110.02 espaçadas em 0,5 metros, a taxa de aplicação foi de 150 L/ha.

As condições climatológicas no momento da aplicação em pré-emergência eram: URar 69,0%; TºC 24,5; céu limpo; veloc. vento: 2,7 Km/h; e em pós-emergência: URar 61,5%; TºC 26,8; céu limpo, veloc.vento: 4,4 Km/h.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos, ingredientes ativos, doses de produto comercial (Kg ou L/ha).

N°	TRATAMENTOS	Dose P.C Kg ou L.ha^{-1}	Época de Aplicação
1	Testemunha	-	-
2	(Imazetapir+Imazapic)+Adjuvante/ (Imazetapir+Imazapic)+Adjuvante	0,75+0,5/0,75+0,5	Pré/2-3 folhas
3	(Imazetapir+Imazapic)+Adjuvante	1,5 +0,5	2-3 folhas
4	(Imazapir+Imazapic)+Adjuvante/ (Imazapir+Imazapic)+Adjuvante	0,1+0,5/0,1+0,5	Pré/2-3 folhas
5	(Imazapir+Imazapic)+Adjuvante/ (Imazapir+Imazapic)+Adjuvante	0,14+0,5/0,14+0,5	Pré/2-3 folhas
6	Pendimetalina+(Imazapir+Imazapic)+ Adjuvante/(Imazapir+Imazapic)+ Adjuvante	3,5+0,1+0,5/0,1+0,5	Pré/2-3 folhas
7	Clomazona+(Imazapir+Imazapic)+Adjuvante/ (Imazapir+Imazapic)+ Adjuvante	1,5+0,1+0,5/0,1+0,5	Pré/2-3 folhas
8	(Imazapir+Imazapic)+ Adjuvante/ (Imazapir+Imazapic)+Profoxidim+ Adjuvante	0,1+0,5/0,1+0,6+0,5	Pré/2-3 folhas

* No momento da aplicação em pré-emergência (ponto de agulha da cultura) foi combinado o herbicida Glifosato na dose de 2,0 L/ha.

A população de plantas daninhas foi obtida a partir da contagem do número de plantas encontradas em um metro quadrado da parcela testemunha antes da aplicação dos tratamentos em pós-emergência. *Cyperus iria* – 35 plantas/m^2; *Echinochloa crusgalli* - 115 plantas/m².

O efeito dos herbicidas sobre as plantas daninhas foi determinado pelo método qualitativo caracterizado por avaliações visuais baseado em escalas arbitrárias estabelecidas (BURRILL et al, 1976). As avaliações de controle das plantas invasoras foram realizadas aos 10, 20 e 40 (Dias Após Aplicação). Os efeitos fitotóxicos dos tratamentos herbicidas foram avaliados aos 7 DAA e 15 DAA após a aplicação dos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados da Tabela 2, pode-se inferir que os tratamentos herbicidas: 1, 2, 3, 4, 5, 7 e 8 não proporcionaram controle satisfatório (superior a 80%) sobre *Cyperus iria*, em avaliação realizada aos 40 DAA dos tratamentos pós-emergentes, confirmando a resistência sobre os inibidores da enzima ALS, enfatizando a possibilidade de resistência cruzada, assim como Pirazossulfuron e Etoxissulfuron conforme resultados obtidos de outro estudo, DORNELLES et. al. (2011). O controle satisfatório (superior a 80%) das plantas de *Cyperus iria* foi obtido com o tratamento 6 - Pendimetalina + [Imazetapir+Imazapic], aos 40

DAA com médias de até 97,5%, em aplicações em pré-emergência, constatado também, em trabalhos anteriores, para Bentazona e [Propanil+Tiobencarbe], (DORNELLES et. al., 2011; SCHERER et. al., 2011).

Tabela 2. Médias de controle de junquinho (*Cyperus iria* L.) submetidos à aplicação dos tratamentos herbicidas.

TRATAMENTOS	Doses (L ou Kg. ha^{-1})	Médias de controle (%)		
		Cyperus iria L.		
		10 DAA[2]	20 DAA	40 DAA
1	-	0c	0d	0d
2	0,75+0,5/0,75+0,5	17,5bc	32,5bc	36,2bc
3	1,5 +0,5	15bc	31,2bc	27,5c
4	0,1+0,5/0,1+0,5	27,5b	32,5bc	33,7bc
5	0,14+0,5/0,14+0,5	38,7b	53,7b	51,2b
6	3,5+0,1+0,5/0,1+0,5	97,5a	95a	94,5ª
7	1,5+0,1+0,5/0,1+0,5	15bc	21,2c	38,7bc
8	0,1+0,5/0,1+0,6+0,5	21,2bc	57,5b	51,2b
C.V.		**37,19**	**29,46**	**23,26**

[1]Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.
[2] Dias Após a Aplicação dos tratamentos herbicidas pós-emergentes.

Na Tabela 3, verifica-se que para controle de *Echinochloa crusgalli* os tratamentos herbicidas que apresentaram eficácia (superior a 80%) foram 6 - Pendimetalina + [Imazetapir+Imazapic], 7 – Clomazona + [Imazapir+Imazapic] e 8 – [Imazapir+Imazapic] + Profoxidim, com médias respectivamente de 92,5%, 94,5% e 98,7%, aos 40 DAA, já os inibidores da ALS, [Imazapir+Imazapic] e [Imazetapir+Imazapic] aplicados isoladamente não obtibveram controle satisfatório (superior a 80%) e ainda ratificaram a possibilidade de resistência cruzada, proposta em outros trabalhos (MARIOT et. al. 2010). Neste sentido a variação de mecanismos de ação e de outras práticas de manejo contorna a resistência na área (GALON, et. al., 2008), tornando-se uma alternativa no controle desta gramínea.

Tabela 3. Médias de controle de capim-arroz (*Echinochloa* sp.) submetidos à aplicação dos tratamentos herbicidas.

TRATAMENTOS	Doses (L ou Kg. ha^{-1})	Médias de controle (%)		
		Echinochloa sp.		
		10 DAA[2]	20 DAA	40 DAA
1	-	0c	0c	0d
2	0,75+0,5/0,75+0,5	17,5bc	22,5bc	31,2c
3	1,5 +0,5	20b	28,7b	22,5c
4	0,1+0,5/0,1+0,5	16,2bc	40b	50bc
5	0,14+0,5/0,14+0,5	36,2b	38,7b	60b
6	3,5+0,1+0,5/0,1+0,5	93,7a	92a	92,5a
7	1,5+0,1+0,5/0,1+0,5	96,2a	96,2a	94,5a
8	0,1+0,5/0,1+0,6+0,5	96,2a	98,7a	98,7a
C.V.		**20,17**	**18,23**	**15,31**

[1]Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro
[2] Dias Após a Aplicação dos tratamentos herbicidas pós-emergentes.

CONCLUSÕES

O tratamento 6 - Pendimetalina + [Imazetapir+Imazapic] controlou eficientemente *Cyperus iria* L. e *Echinochloa crusgalli*. Os tratamentos 7 – Clomazona + [Imazapir+Imazapic] e 8 – [Imazapir+Imazapic] + Profoxidim controlaram eficientemente os biótipos de *Echinochloa crusgalli* aos 40 DAA. Todos os tratamentos herbicidas testados foram seletivos à cultura do arroz (*Oryza sativa*) cultivar Puitá INTA CL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURRILL, L.C.; CARDENAS, J.C.; LOCATELLI, E. **Field manual for weed control research**. Corvallis: International Plant Protection Center, Oregon University, 1976. 59p.

DORNELLES, S. H. B. et. al. Controle pré-emergente de *Cyperus iria* resistente a herbicidas inibidores da enzima ALS. CONGRESSO BRASILEIRO ARROZ IRRIGADO. **Anais...** Balneário Camboriú: SOSBAI, v. 1, p.473-474, 2011.

DORNELLES, S. H. B. et. al. *Cyperus iria* resistente a herbicidas inibidores da enzima Aceto Lactato Sintase. CONGRESSO BRASILEIRO ARROZ IRRIGADO. **Anais...** Balneário Camboriú: SOSBAI, v. 1, p.469-472, 2011.

GALON, L. et. al. Resistência de *Cyperus difformis* a herbicidas inibidores da ALS em lavoura de Arroz Irrigado em Santa Catarina. **Planta Daninha.** V. 26, n. 2, p. 419-427. Viçosa, Minas Gerais, 2008.

KISSMANN, K.G. **Plantas infestantes e nocivas.** 2. ed., Tomo I, São Paulo: Basf S.A., 1997. 608p.

LOPES, L.C. Manejo da cultura do arroz irrigado. **IV Convenção Técnica Herbitécnica.** Anais, p.45-69. Londrina, 1995.

MARCHEZAN, E. Arroz vermelho: caracterização, prejuízos e controle. **Ciência Rural.** v. 24, n.2, p. 415-421. Santa Maria, 1994.

MARIOT, C. H. P. et. al. Resistência multipla e cruzada de capim-arroz a herbicidas na cultura de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. In: XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Resumos...** Ribeirão Preto: SBPD, p.1460-1464, 2010.

MENEZES,V.G et.al. . Caracterização de biótipos de arroz vermelho em lavouras de arroz do estado do Rio Grande do Sul. **Planta Daninha.** Viçosa. v. 20, n. 2, p. 221-227, 2002.

PEREIRA, U.J. O arroz no mundo. **Revista Lavoura Arrozeira**, v.26, n.273, 1973.

MORTIMER, A. M. **Review of graminicide resistence.** 32p. 1998.

PINZAN, N.R. Arroz (*Oryza sativa*). Manual técnico das culturas: cereais, fibrosas, leguminosas, oleaginosas, plantas tropicai, raízes e tubérculos, sacarinas, **In:**

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. 2. ed. v.1. (CATI, Manual, 8). Campinas, 1997.
SCHERER, M. B. et. al. Manejo químico alternativo de *Cyperus iria* resistente aos inibidores da enzima ALS. CONGRESSO BRASILEIRO ARROZ IRRIGADO. **Anais...** Balneário Camboriú: SOSBAI, v. 1, p.484-486, 2011.

SOSBAI (SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO). Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. **In: XXVII REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO.** Bento Gonçalves: SOSBAI 188p., 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MANEJO INTEGRADO PARA CONTROLE DE *Luziola peruviana* EM ARROZ IRRIGADO

MACEDO, L. C. P., DORNELLES, S. H. B. , SANCHOTENE, D. M. , CIROLINI, A. N. , GIANLUPPI, A. P. ; SCHERER, M. B.

RESUMO: Objetivou-se neste trabalho avaliar o melhor método para dessecação de *Luziola peruviana* (grama boiadeira) em áreas para cultivo de arroz irrigado. Visto que a competição entre plantas daninhas e plantas cultivadas reduz a qualidade do grão e a produtividade das lavouras, e que *L. peruviana* é uma planta de difícil controle, comparou-se a integração de métodos mecânicos e químicos de controle com somente o método químico. Em avaliação realizada aos 60 dias após a aplicação dos tratamentos, verificou-se que apenas a aplicação de herbicidas não é eficiente para o controle das plantas de grama boiadeira em dessecação, sendo assim necessário a combinação de métodos mecânicos (gradagem) e métodos químicos (aplicação de herbicidas).

Palavras-chave: *Luziola peruviana,* dessecação, métodos mecânicos, químicos.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção de arroz irrigado está concentrada principalmente na região Sul, com destaque para o Rio Grande do Sul que cultiva em torno de um milhão de hectares, concentrando mais de 50% da produção nacional (SOSBAI, 2010).

A competição entre plantas de arroz e plantas daninhas é um fator de grande interferência sobre a produtividade e qualidade dos grãos, tornando o combate destas, uma medida de extrema importância para o cultivo. A duração da competição determina prejuízos variáveis no crescimento e no desenvolvimento e, consequentemente, na produção das culturas (Christoffoleti & Victoria Filho, 1996).

Segundo Fischer (1985), a cultura do arroz, quando irrigada e adubada adequadamente, passa a ter no recurso luz a forma mais importante de competição, ficando implícito que as espécies que se desenvolvem simultaneamente e com maior rapidez em altura e área foliar competem mais eficientemente pela luz (Fischer 1985; Walker et al.,1988).

A grama boiadeira é uma espécie infestante das áreas onde se cultiva arroz. Esses vegetais apresentam adaptações que permitem o seu crescimento em um gradiente que compreende desde solos saturados até submersos na coluna d´água (Bianchini Jr. et al., 2002).

L. peruviana caracteriza-se por ser uma planta perene, com hábito de crescimento estolonífero, reproduzir-se por sementes e/ou estolões, possuir folhas estreitas (pouca área foliar), florescer nos meses com temperaturas mais altas, apresentar folhas basais e caulinares, possuir lígula dilacerada e ligeiramente ciliada. A planta é dioica, inflorescência do tipo panícula, apresentando espiguetas unissexuadas e uniflorais, sendo as masculinas geralmente terminais, e as femininas axilares (KISSMANN, 1997).

A aplicação de herbicidas, principalmente o glifosato, é uma prática comum utilizada para o combate das plantas daninhas, porém a pequena área foliar e o hábito de crescimento estolonífero (KISSMANN, 1997) da grama boiadeira dificultam a ação dos herbicidas, tornando assim *L. peruviana*, uma planta de difícil controle. Portanto, para obtenção de resultados eficientes, é necessária a utilização de uma prática mecânica adicional, como aração ou gradagem em solo seco (NOLDIN, 2002).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na safra 2010/2011 em área comercial de arroz irrigado no município de Itaqui/RS, com objetivo de avaliar o método mais eficaz para controle de grama boiadeira. O delineamento utilizado foi blocos ao acaso, com 7 tratamentos e 4 repetições, sendo a parcela formada por 10 metros de comprimento e 3 metros de largura. Cada parcela foi subdividida em 2 partes de 5 metros de comprimento e 3 metros de largura, onde uma das subdivisões recebeu apenas tratamento químico (herbicidas) e a outra subdivisão recebeu tratamento químico mais tratamento mecânico, antes da realização da semeadura. As avaliações foram realizadas aos 7, 15, 30 e 60 dias após a aplicação dos tratamentos. Para as análises estatísticas foi utilizado o teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro.

O preparo da área utilizada para o desenvolvimento do experimento iniciou logo após a colheita da safra anterior, utilizando-se rolo faca, grade niveladora e plaina. A área permaneceu em pousio durante o inverno, o que possibilitou o desenvolvimento da grama boiadeira. A primeira dessecação, no período de inverno, foi realizada sobre área total do ensaio e ocorreu no dia 18 de agosto de 2010, utilizando-se um pulverizador tratorizado. Neste momento, as plantas de grama boiadeira encontravam-se com 100 a 120 cm de comprimento dos estolões. Nesta condição foram aplicados os herbicidas Glifosato na dose

de 3,0 L/ha e 2,4-D amina na dose de 1,5 L/ha. Na primavera, em 01 de outubro de 2010, as plantas rebrotadas da aplicação de inverno, encontravam-se com 5 a 6 folhas e comprimento de 60-80 cm dos estolões. As parcelas foram demarcadas e subdivididas e ocorreu a aplicação dos tratamentos conforme o protocolo experimental. Os tratamentos herbicidas aplicados foram: 1) Glifosato (3,0 L/ha); 2) Cletodim (0,4 L/ha); 3) Cletodim (0,5 L/ha); 4) Glifosato + Cletodim (3,0 + 0,4 L/ha); 5) Glifosato + Cletodim (3,0 + 0,5 L/ha); 6) Glifosato + Cletodim + Clomazone (3,0 + 0,4 + 0,8 L/ha); 7) Glifosato + Flumioxazina (3,0 L/ha + 0,2 Kg/ha). Para a aplicação dos tratamentos utilizou-se um pulverizador costal pressurizado com CO_2, munido de uma barra de 1,5 metros de comprimento munido de 4 bicos Teejet 110.02 com espaçamento de 0,5 metros. A taxa de aplicação foi de 200 L/ha. Cinco dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas, na sub-parcela que inclui manejo mecânico sequencial ao tratamento químico, foi realizada esta operação com uso de enxada rotativa.

A semeadura do arroz foi realizada dia 04 de novembro de 2010 utilizando-se a cultivar Puitá INTA CL e, as demais operações, como adubação, controle fitossanitário, controle de pragas e de plantas daninhas emergidas após a semeadura da cultura, foram realizadas de acordo com as Recomendações Técnicas da Pesquisa da Cultura do Arroz Irrigado para o Sul do Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados no Gráfico 1, permitem observar que o uso isolado de herbicidas (manejo químico) não gera um controle significativo para as plantas de *L. peruviana,* pois nenhum dos tratamentos gerou médias de controle acima de 80%. Isto se deve à pequena área foliar e o hábito de crescimento estolonífero das gramas (KISSMANN, 1997), que dificultam a absorção e a translocação dos herbicidas, diminuindo assim a eficiência dos produtos.

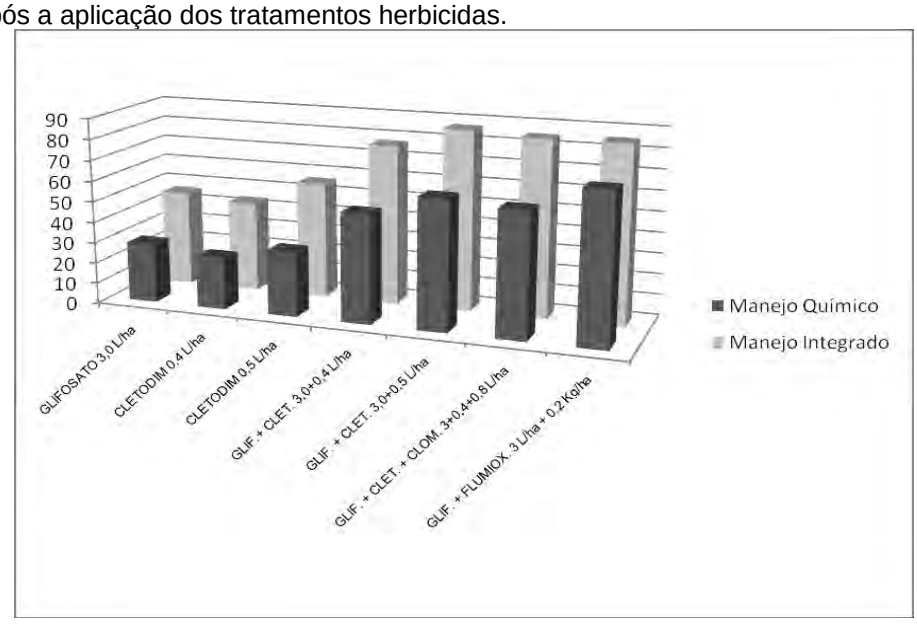
Quando o manejo foi realizado de forma integrada, combinando aplicação dos herbicidas e na sequência o manejo mecânico com enxada rotativa, os percentuais de controle atingiram médias significativas (controle superior a 80%) em três tratamentos: 5 (Glifosato + Cletodim (3,0 + 0,5 L/ha)), 6 (Glifosato + Cletodim + Clomazone (3,0 + 0,4 + 0,8 L/ha)) e 7 (Glifosato + Flumioxazina (3,0 L/ha + 0,2 Kg/ha)). Não houve diferença estatística entre esses três tratamentos, pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro, quando analisados os dados da avaliação realizada aos 60 dias após a aplicação dos herbicidas.

Verificou-se que quando houve a combinação de manejo mecânico com manejo químico, os percentuais de controle foram superiores aos obtidos apenas com a aplicação

de produtos químicos isolada, para todos os tratamentos. E, que o tratamento Glifosato (3L/ha + Flumioxazina 0,2 Kg/ha) foi o que gerou maior percentual de controle quando realizado apenas manejo químico, porém a média ainda foi inferior a 80%.

Observa-se também, que a associação de glifosato + cletodim, propiciou um incremento de 20% a mais no controle das plantas de *L. peruviana* quando comparada a aplicação isolada de glifosato e de cletodim, apesar disto o controle final não foi satisfatório, sendo inferior a 80%.

Gráfico 1. Resultados para controle de *L. peruviana* (grama-boiadeira), 60 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas.



Nas condições em que foi conduzido o experimento verificou-se que parte dos tratamentos herbicidas foram seletivos a cultura do arroz irrigado, no intervalo de 30 dias entre a aplicação dos tratamentos e a semeadura da cultura. Observou-se que apenas o tratamento Glifosato + Flumioxazina (3,0 L/ha + 0,2 Kg/ha) apresentou fitotoxicidade de até 35% aos 7 dias após a emergência da cultura, sendo o produto menos seletivo neste ensaio.

CONCLUSÃO

Os resultados experimentais permitem concluir que somente a aplicação de herbicidas (manejo químico) não propiciou um controle satisfatório de plantas de *Luziola peruviana* (inferior a 80%).

Controle satisfatório (superior a 80%) foi obtido quando houve a combinação (manejo integrado) entre a aplicação dos tratamentos herbicidas e na sucessão o uso do método mecânico com a enxada rotativa cinco dias após a aplicação destes.

A combinação entre o herbicida glifosato e os herbicidas cletodim, clomazone e flumioxazina propiciou controle superior das plantas de *L. peruviana* quando comparado à aplicação isolada do glifosato embora os percentuais de controle ainda foram inferiores a 80%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIANCHINI Jr., I., PACOBAHYBA, LD. e CUNHA-SANTINO, MB. 2002. Aerobic and anaerobic decomposition of *Montrichardia arborescens* (L.) Schott. ***Acta Limnologica Brasiliensia***, vol. 14, no. 3, p. 27-34.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; VICTORIA FILHO, R. Efeitos da densidade e proporção de plantas de milho (Zea mays L.) e caruru (Amaranthus retroflexus L.) em competição. **Planta Daninha**, v. 14, n. 1, p. 42-47, 1996.

FISCHER, A. J. Aspectos de la interferencia entre lãs mazelas y los cultivos. In: SHENK, M.; FISCHER, A. J.; BERNAL, V. (Eds.). Principios básicos sobre el manejo de mazelas. El Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 1985. p. 21-40. (**Publicación MIPH-EAP, 65**).

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO- SOSBAI: **Arroz irrigado:** Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Bento Gonçalves, 2010. 188 p.

NOLDIN, J.A.; EBERHARDT, D.S.; SCHIOCCHET, M.A**.** Manejo de plantas daninhas em arroz irrigado. In: EPAGRI. **Arroz irrigado: sistema pré-germinado**. Florianópolis:Epagri, 2002. .

KISSMANN,K.G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF,1997. Tomo I. 825p.

WALKER, G. K.; BLACKSHAW, R. E.; DEKKER, J. Leaf area and competition for light between plant species using direct sunlight transmission. **Weed Technol.**, v. 2, p. 159- 165, 1988.

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA SOJA EM SUCESSÃO COM ARROZ IRRIGADO

MARCHEZAN, M. G. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – marchezan_mg@hotmail.com), HELGUEIRA, D. B. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – diogobalbe@gmail.com), MOURA, D. S. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – diogomoura.agro@hotmail.com), ZIMMER, M. (FAEM– UFPel, Pelotas/RS – marcelozimmer_sc@hotmail.com), AVILA, L. A. (FAEM– UFPel, Pelotas/RS – laavilabr@gmail.com), JAUER, A. (Syngenta Proteção de Cultivos Ltda - ajauer@ibest.com.br)

RESUMO: Para o cultivo da soja, aplicações dos herbicidas glyphosate e paraquat, em combinação com o S-metolachlor, podem auxiliar na redução da população de arroz vermelho e resistência de plantas daninhas na cultura do arroz irrigado. O objetivo do trabalho foi avaliar a associação de glyphosate, paraquat e S-metolachlor, em diferentes doses e épocas de aplicação no controle de poáceas anuais em soja, cultivada em área de várzea. O experimento foi conduzido em campo no Centro Agropecuário da Palma, pertencente à Universidade Federal de Pelotas, localizada no Município de Capão do Leão, RS, no ano agrícola 2011/12. O delineamento experimental utilizado foram blocos ao acaso com quatro repetições. A variável avaliada foi controle de plantas daninhas aos 14, 28, 42 e 56 dias após a emergência (DAE) da cultura. Aos 14 DAE, os melhores níveis de controle foram obtidos com a aplicação de S-metolachlor em associação com o paraquat em dessecação nas doses de 1152 e 1440 g i.a ha^{-1}. Houve diferença entre os tratamentos quanto à dose dos herbicidas S-metolachlor e glyphosate aplicados em pós-emergência aos 56 DAE. O herbicida S-metolachlor é importante para o manejo de plantas daninhas infestantes na cultura da soja em áreas de várzea cultivadas em rotação com o arroz irrigado, por proporcionar um período de maior controle na fase intermediária da cultura e um controle final igual a três aplicações sequenciais de glyphosate sem associação.

Palavras chaves: várzeas, poáceas, herbicidas, *Oryza sativa* e *Glycine max*

INTRODUÇÃO

O arroz é o principal alimento para a maior parte da população mundial, sendo cultivado em aproximadamente 150 milhões de hectares anualmente no mundo, com uma produção

média de 590 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2005). No Brasil é a fonte mais importante de energia, e o Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina os responsáveis pela produção de mais de 72% do arroz nacional de um total aproximado de 13 milhões de tonelas, no ano agrícola 2010/11 (BRASIL 2011). A grande contribuição desses Estados para a produção nacional se deve à alta produtividade da cultura por unidade de área, conduzida no sistema de irrigação por inundação em solos de terras baixas.

Dentre os fatores que afetam a produtividade do arroz irrigado, destacam-se as plantas daninhas. O arroz vermelho é a principal planta daninha do arroz irrigado, a competição pode causar perdas de produtividade variando entre 40 e 60%, para populações de 5 e 20 plantas de arroz vermelho m^{-2}, respectivamente FISCHER & RAMIREZ (1993). Em média, a presença de uma planta de arroz vermelho por metro quadrado reduz em 2,1% a produtividade de grãos do arroz cultivado (DIARRA et al., 1985). A presença de plantas de arroz vermelho que formaram 5, 55, 85 e 170 panículas m^{-2} reduziu a produtividade de grãos de 12, a 50% para a cultivar BR-IRGA 409 e de 8 a 49%, para a cultivar BR-IRGA 410, respectivamente (SOUZA & FISCHER, 1986). Esta variação deve-se as diferenças entre a população, período de competição, hábito de crescimento e vigor, sistemas de estabelecimento da lavoura, cultivares de arroz, arranjo espacial das plantas por área e também por ser da mesma espécie que o arroz cultivado (*Oryza sativa* L.). Assim, o controle de plantas daninhas torna-se importante para o aumento da produtividade da cultura.

Para o controle de arroz vermelho, o método mais eficiente é o manejo integrado, com inclusão de rotação de culturas. Neste método, além de proporcionar o controle das plantas daninhas devido à substituição de cultura, possibilita o uso de herbicidas de diferentes mecanismos de ação, favorecendo a redução da pressão de seleção de biótipos resistentes a herbicidas, fato que vem se tornando frequente quando pratica-se anualmente o monocultivo de arroz e o uso continuado do mesmo herbicida ou mesmo mecanismo de ação.

No cultivo da soja, aplicações dos herbicidas glyphosate e paraquat em combinação com o S-metolachlor podem auxiliar na redução da população de arroz vermelho e resistência de plantas daninhas da cultura do arroz irrigado. Esses três ingredientes ativos auxiliam no controle de plantas daninhas resistentes no cultivo da soja e reduzem a taxa de emergência de novas plantas daninhas, pois apresentam três mecanismos de ação em um único cultivo. O herbicida S-metolachlor proporciona efeito residual, além de contribuir no controle de outras poáceas que infestam tanto a cultura do arroz irrigado quanto a de soja no ambiente de várzea. Esse herbicida atua na pré emergência destas, como por exemplo, as plantas de capim arroz

(*Echinochloa crus-galli*), capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*), capim colchão *(Digitaria horizontalis*) e capim pé de galinha *(Eleusine indica)* entre outras.

Em vista do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a combinação de glyphosate, paraquat e S-metolachlor, em épocas de aplicação e doses no controle de poáceas anuais em soja cultivada em área de várzea.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma, pertencente à Universidade Federal de Pelotas, localizada no Município de Capão do Leão, RS no ano agrícola 2011/12. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos testados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Controle de poáceas por tratamentos de herbicidas avaliadas aos 14, 28, 42, 56 dias após a emergência da cultura de soja. Capão do Leão, RS, 2011/12.

	Herbicidas aplicados (e.a. g ha^{-1} e i.a. g ha^{-1}) [1]			Controle (DAE)[2]			
Trat[3]	Pré-emergência[4]	Soja V3[5]	V3 + 15 dias	14DAE	28DAE	42DAE	56DAE
1	Testemunha infestada	-		0 c*	0 c	0 e	0 d
2	Testemunha capinada	-		100 a	100 a	100 a	100, a
3	-	Glyphosate 465[6]	-	0 c	80 b	50 d	10 d
4	-	Glyphosate 465	Glyphosate 465	0 c	79 b	100 a	81 b
5	Paraquat 300 + S-metolachlor 1152	Glyphosate 465	-	94 ab	100 a	97 ab	86 ab
6	Paraquat 300 + S-metolachlor 1440	Glyphosate 465	-	94 ab	100 a	94 ab	90 ab
7	Paraquat 300	S-metolachlor 1,0	-	5 c	5 c	0 e	7 d
8	Paraquat 300	Glyphosate 215 + S-metolachlor 580	-	3 c	75 b	66 c	56 c
9	Paraquat 300	Glyphosate 300 + S-metolachlor 797	-	4 c	80 b	87 b	82 b
10	Paraquat 300 + S-metolachlor 1152	Glyphosate 300 + S-metolachlor 797	-	90 b	100 a	100 a	98 a

[1] Doses em gramas de e.a. ha^{-1} para o glyphosate e gramas de i.a. ha^{-1} para S-metolachlor e paraquat ; [2] dias após a emergência da cultura; [3] aplicação de Glyphosate em todos os tratamentos 20 dias antes da semeadura na dose de 930 (g de e.a. ha^{-1}) no dia 08/11/2011; [4] aplicado no dia 31/11/2011 três dias após a semeadura; [5] aplicado dia 27/12/2011 no estágio V3 da cultura do soja;
*Médias seguidas por mesma letra na coluna não difere pelo teste Tukey (5% de probabilidade).

O sistema de implantação da lavoura foi o cultivo convencional, anteriormente à cultura da soja, foi semeado arroz vermelho para obter 115 sementes m^{-2}. A semeadura da soja foi realizada no mesmo dia da semeadura do arroz vermelho, dia 28/11/2011, em população de 50 plantas por m^{-2} da cultivar Fundacep 59 e inoculadas com o dobro da dose recomendada de inoculante turfoso devido ser o primeiro ano da implantação da cultura nessa área. A adubação de base constou de 350 kg ha^{-1} de fertilizante (5-20-30) na linha de semeadura.

Os herbicidas foram aspergidos com auxílio de pulverizador costal pressurizado com CO_2, contendo na barra quatro pontas tipo Teejet TTI 02 operando com 275 kPa de pressão e vazão de calda correspondente a 150 L ha^{-1}. As informações quanto às épocas de aplicação encontram-se na Tabela 1. As plantas daninhas avaliadas foram capim arroz *(Echinochloa spp.),* capim marmelada (*Brachiaria plantaginea),* capim colchão *(Digitaria horizontalis*), arroz vermelho (*Oryza sativa* L.). As avaliações de controle das plantas daninhas foram realizadas aos 14, 28, 42 e 56 dias após a emergência, através da análise visual da parcela, usando notas de zero (sem controle) a 100 (todas as plantas controladas).

Os dados foram submetidos aos testes das pressuposições do modelo matemático e transformados conforme necessidade. Os dados foram submetidos à análise da variância ($P \leq 0,05$) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,5\%$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o controle de arroz vermelho, capim arroz, capim marmelada, capim colchão e capim-pé-de-galinha houve efeito significativo de tratamentos para todas as épocas avaliadas (Tabela 1). Aos 14 DAE, os melhores níveis de controle foram obtidos com a aplicação de S-metolachlor em associação com o paraquat nas doses de 1152 e 1440 (i.a. g ha^{-1}) do herbicida S-metolachlor. Na avaliação realizada aos 56 DAE, todos os tratamentos com S-metolachlor, independentemente da época de aplicação apresentaram controle superior à aplicação sequencial de glyphosate sem mistura, exceto nos tratamentos em que foram aplicados o S-metolachlor sem a mistura com glyphosate em pós-emergência das plantas daninhas ou quando foram feitas duas aplicações de glyphosate sequenciais.

Nas avaliações realizadas dos 14 DAE e aos 56 DAE, não foi observada diferença entre os tratamentos com doses de S-metolachlor associado ao glyphosate aplicado em pré-emergência. Tais tratamentos foram os que obtiveram maiores níveis de controle, as quais não diferiram da testemunha capinada.

Houve diferença entre os tratamentos quanto as doses dos herbicidas S-metolachlor e glyphosate aplicados em pós-emergência na última avaliação de controle. Essa diferença pode

ser devido a menor dose utilizada no tratamento em que foram aplicados glyphosate 215 g e.a. ha^{-1} e S-metolachlor 580 g i.a. ha^{-1} quando comparadas com os tratamentos que foram aplicados glyphosate 300 g e.a. ha^{-1} e S-metolachlor 797 g i.a ha^{-1}, e também a aplicação em pré-emergência destes herbicidas no tratamento em que foram aplicados paraquat 300 g i.a. ha^{-1} e S-metolachor 1152 g i.a. ha^{-1}. No tratamento em que as doses de S-metolachlor e glyphosate foram menores, 215 g e.a. ha^{-1} e 580 g i.a ha^{-1} respectivamente, foi observado efeito supressor de plantas daninhas, enquanto que no tratamento onde as doses foram superiores a essas, o controle foi de 98%, pois, além de dose elevada, houve também a aplicação em pré-emergência dos herbicidas citados. Nos tratamentos em que não foi aplicado o S-metolachlor, houve reinfestação de plantas daninhas, devido a grande quantidade de sementes nessa área e também a falta de herbicida com efeito residual, a fim de controlar os fluxos das espécies avaliadas.

CONCLUSÕES

A aplicação de S-metolachlor associado ao glyphosate mostrou-se eficiente dependendo das doses aplicadas em pós emergência da cultura. A associação de paraquat com S-metolachlor em pré-emergência contribuiu para melhor controle independente da dose ultilizada de S-metolachlor, não diferindo da testemunha capinada e dos tratamentos com duas aplicações sequenciais de glyphosate na última avaliação de controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, Projeções do Agronegócio: Brasil 2010/2011 a 2020/2021, Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília, 2011, 11 p.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, Cultivo de arroz irrigado no Brasil, Sistemas de Produção, nº 3, disponível em http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/cap01.htm acessado em: 02 de abril 2012.

DIARRA, A., et al. Growth and morphological characteristics of red rice (*Oryza sativa*) biotypes. **Weed Science**, Champaign, v.33, n.3, p.310-314, 1985.

FISCHER, A.J.; RAMIREZ, A. Red rice (*Oryza sativa*): competition studies for management decisions. **International Journal of Pest Management**, London, v.39, n.2, p.133-138, 1993.

SOUZA, P.R. de,; FISCHER, M.M. Arroz vermelho: danos causados à lavoura gaúcha. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.39, n.368, p.19-20, 1986.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE BIÓTIPOS DE ARROZ VERMELHO RESISTENTES ÀS IMIDAZOLINONAS COM O HERBICIDA S-METOLACHLOR

ZEMOLIN, C.R. (FAEM, UFPel, Pelotas/RS – carlazemolin82@gmail.com), CASSOL, G. V. (FAEM, UFPel, Pelotas/RS – guilhermevcassol@hotmail.com), PESTANA, P. (FAEM, UFPel, Pelotas/RS – rodrigopestana91@yahoo.com.br), AVILA, L. A. (FAEM, UFPel, Pelotas/RS – laavilabr@gmail.com), MANICA-BERTO, R. (FAEM, UFPel, Pelotas/RS – robertamanica@yahoo.com.br), AGOSTINETTO, D. (FAEM, UFPel, Pelotas/RS – agostinetto@ig.com.br).

RESUMO

O uso consecutivo do sistema de produção de arroz Clearfield® sem técnicas complementares de controle de arroz vermelho, tem selecionado biótipos de arroz vermelho resistentes às imidazolinonas. Neste contexto, a soja é uma alternativa de rotação cultural para áreas de várzea para manejar biótipos de arroz vermelho resistentes às imidazolinonas, uma vez que pode-se fazer uso de herbicidas com diferentes mecanismos de ação. Em virtude disto, o trabalho teve como objetivo avaliar a suscetibilidade de biótipos de arroz vermelho ao herbicida S-metolachlor. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação em blocos casualizados em esquema fatorial (10x4). O fator A foi composto por 10 doses (0, 1/1000; 1/100; 1/10, 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 5 e 10 vezes) a dose recomendada de S-metolachlor (1920 g i.a. ha^{-1}) e o fator B por 4 biótipos de arroz vermelho, sendo dois resistentes ao grupo químico das imidazolinonas (AV75 e AV109) e dois suscetíveis (AV01 e SC608). Com base nos resultados, pode-se concluir que todos os biótipos apresentam suscetibilidade ao herbicida S-metolachlor.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, planta daninha, controle.

INTRODUÇÃO

O arroz vermelho é a planta daninha que mais causa danos à lavoura orizícola gaúcha, por reduzir produtividade, apresentar dificuldade de controle e alto grau de infestação das áreas cultivadas (SANTOS et al., 2007). O desenvolvimento do sistema de produção Clearfield® (Basf, 2004) em arroz cultivado (*Oryza sativa* L.) proporcionou uma estratégia de manejo eficaz no controle seletivo de arroz vermelho, pelo uso de genótipos resistentes aos herbicidas do grupo químico das imidazolinonas. Contudo, o uso contínuo

deste sistema pode selecionar biótipos de arroz vermelho resistente devido à utilização de herbicidas de um mesmo grupo químico ou pertencentes a diferentes grupos, mas com o mesmo mecanismo de ação (MENEZES et al., 2009).

Neste contexto, a soja é uma alternativa de rotação cultural em áreas de várzea, uma vez que se pode fazer uso de herbicidas com diferentes mecanismos de ação para controle do arroz vermelho, como por exemplo, o S-metolachlor. Este herbicida é um composto não-ionizável, pertencente ao grupo químico das cloroacetamidas com atividade residual, o qual controla sementes em germinação e plântulas já emergidas de poáceas anuais e de algumas magnoliopsidas. Os sintomas, de acordo com Rodrigues & Almeida (2005) caracterizam-se pela morte das plântulas antes da emergência, sendo que as que emergem ficam retorcidas e com folhas encarquilhadas.

Em vista do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a suscetibilidade de biótipos de arroz vermelho ao herbicida S-metolachlor.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no ano agrícola 2011/12 na Universidade Federal de Pelotas, no município de Capão do Leão – RS. As unidades experimentais constaram de copos com capacidade de 770 mL preenchidos com solo de várzea previamente peneirados em peneiras com malha de 10 mm.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados arranjados em esquema fatorial (10x4) com três repetições. O fator A foi composto por 10 doses (0, 1/1000; 1/100; 1/10, 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 5 e 10 vezes) referentes a dose recomendada de S-metolachlor (1920 g i.a. ha^{-1}) e o fator B por 4 biótipos de arroz vermelho, sendo dois resistentes ao grupo químico das imidazolinonas (AV75 e AV109) e dois suscetíveis (AV01 e SC608). Os biótipos AV75 e AV109 tiveram sua resistência às imidazolinonas comprovada em trabalho anterior através da identificação de mutações no gene ALS (ROSO, 2009).

A semeadura dos biótipos foi realizada no dia 03 de Outubro de 2011 e a aplicação dos tratamentos foi realizada em pré-emergência, três dias após a semeadura. Para a aplicação, utilizou-se pulverizador costal pressurizado com CO_2, calibrado para uma vazão de 150 $L.ha^{-1}$ e pressão de trabalho de 22$lb.pol^{-2}$, com barra de aplicação dotada de quatro pontas de pulverização XR 11002, espaçadas em 50 cm.

As variáveis avaliadas foram estatura de plantas de arroz vermelho, massa da matéria seca da parte aérea e controle de arroz vermelho realizado aos 28 dias após a emergência. O controle foi avaliado visualmente, atribuindo-se notas em escala percentual, onde a nota 0 significou nenhuma ação de controle e a nota 100 representou controle total das plantas de arroz vermelho.

Os dados foram analisados quanto à homogeneidade da variância, à normalidade e, em seguida, submetidos à análise de variância. Para avaliação dos efeitos de dose, foram realizadas análises de regressão, utilizando-se o modelo log-logístico de 3 parâmetros [$Y= a/1+(x/x_0)^b$] para as variáveis estatura e massa de matéria seca da parte aérea e o modelo sigmoidal de 3 parâmetros [$Y= a/1+e(x-x_0/b)$] para a variável controle de arroz vermelho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo ($p \leq 0,05$) de biótipos para as variáveis avaliadas no estudo, dessa forma os biótipos foram combinados. Com o aumento da dose herbicida, houve redução da estatura das plantas de arroz vermelho (Figura 1A), sendo necessária a dose de 1150 g i.a ha^{-1} para reduzir 50% da estatura de plantas. Estes resultados corroboram com dados de Rowe et al. (1990), os quais observaram redução na estatura de plantas híbridas de milho variando de 26% a 73%. Segundo os autores, a redução pode ocorrer em função da quantidade absorvida e do processo de metabolização do herbicida pela planta.

Para a variável massa da matéria seca da parte aérea (MS) dos biótipos, observou-se tendência semelhante de redução em função do aumento da dose do herbicida (Figura 1B) sendo necessário 1000 g i.a. ha^{-1} para reduzir 50% desta variável. Esta redução, segundo Pillai et al. (1979) se deve ao fato dos herbicidas do grupo das cloroacetamidas serem inibidores de crescimento, afetando o desenvolvimento da parte aérea após a germinação das sementes de plantas suscetíveis.

Os níveis de controle dos biótipos de arroz-vermelho incrementaram com o aumento das doses de S-metolachor. Resultados semelhantes foram encontrados por Lamego et al. (2011) para controle de *Digitaria sanguinalis*. Estes autores observaram que as doses de 1.440 e 1.920 g i.a. ha^{-1} apresentaram controles médios de 94 e 96%, respectivamente. Procurando avaliar a eficiência de controle de S-metolachlor sobre diferentes espécies infestantes nas culturas de quiabo, cana-de-açúcar, milho e batata, Khan & Hassan (2003) também constataram correlação positiva entre o aumento da dose herbicida e a taxa de controle de plantas daninhas.

CONCLUSÃO

Os biótipos de arroz vermelho resistentes às imidazolinonas são suscetíveis ao herbicida S-metolachlor.

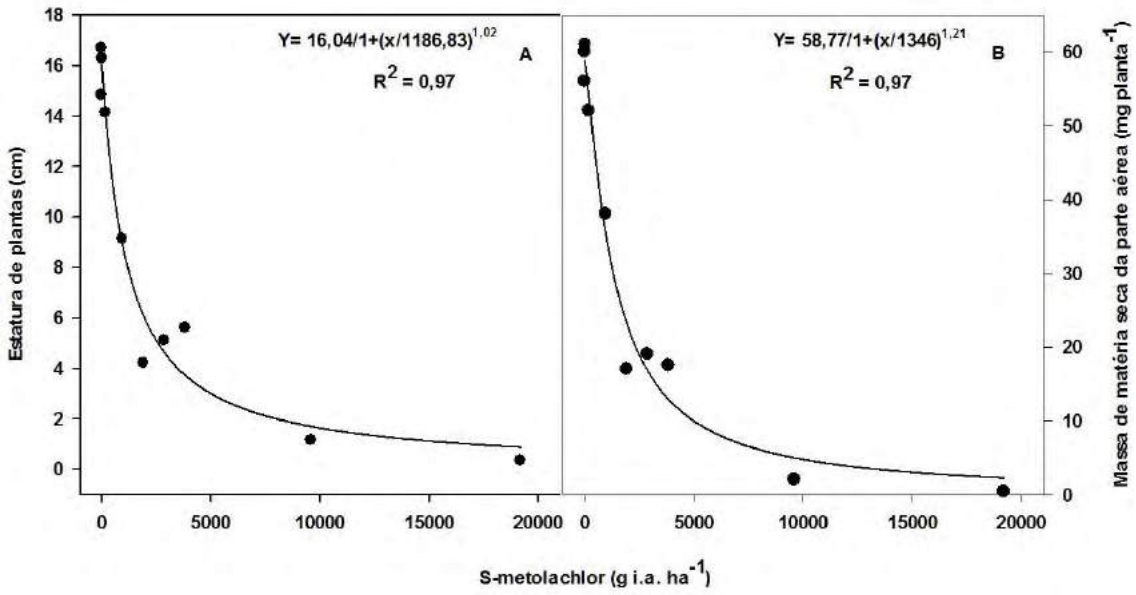


Figura 1: Estatura de plantas (A) e massa de matéria seca da parte aérea (B) de biótipos de arroz vermelho aos 28 dias após a aplicação em função de doses de S-metolachlor. Capão do Leão-RS, 2012.

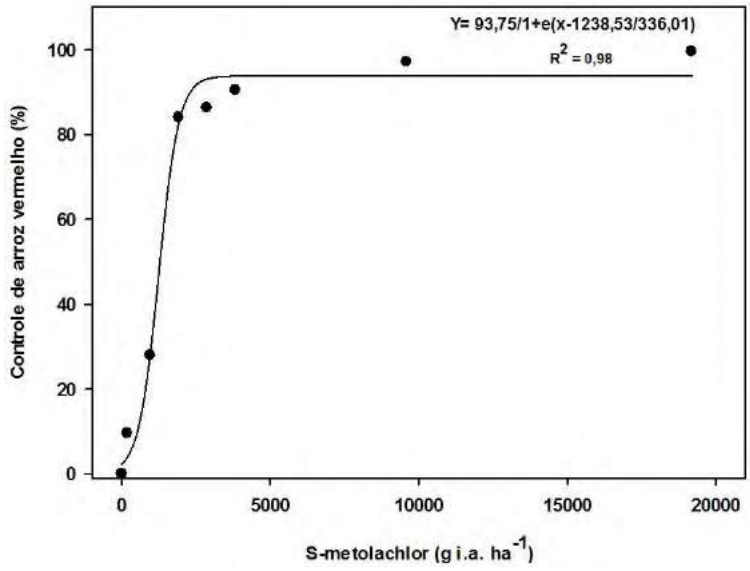


Figura 2: Controle de biótipos de arroz vermelho aos 28 dias após a aplicação em função de doses de S-metolachlor. Capão do Leão-RS, 2012.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LAMEGO, F. P. et. al. Seletividade dos herbicidas S-metolachlor e alachlor para o feijão-carioca. **Planta Daninha**, v. 29, n. 4, p. 877-883, 2011.

KHAN, M.; HASSAN, W. Effect of S-metolachlor (Dual Gold 960 EC) on weed control and yields in different crops. **Sarhad Journal of Agriculture**, v. 19, n. 3, p. 333-339, 2003.

MENEZES, V. G. et al. Arroz vermelho (*Oryza sativa*) resistente aos herbicidas imidazolinonas. **Planta Daninha**, v. 27, número especial, p. 1047-1052, 2009.

PILLAI, P. et al. Effects of metolachlor on germination, growth, leucine uptake, and protein synthesis. **Weed Science**, Champaign, v. 27, n. 6, p. 634-637, 1979.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de Herbicidas**, 5.ed. Londrina, PR, 2005.

ROSO, A. C. **Identificação de indivíduos e do mecanismo de resistência aos herbicidas imidazolinonas em arroz cultivado e vermelho**. 2009. 96p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, 2009.

ROWE, L.et. al. Differential response of corn hybrids and inbreds to metolachlor. **Weed Science**, v. 38, n. 6, p. 563-566, 1990.

SANTOS, F. M. et. al. Controle químico de arroz vermelho na cultura do arroz irrigado. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 405-412, 2007.

MANEJO DE DESSECAÇÃO DE ARROZ-VERMELHO TOLERANTE/RESISTENTE ÀS IMIDAZOLINONAS E PRODUTIVIDADE DE SOJA RR EM SOLO HIDROMÓRFICO.

CASAGRANDE, G. S.[1]; MACHADO, S. L. O.[2]; REIMCHE, G. B.[3]; CORADINI, C.[4]; CECHIN, J[5]; PICCININI, F.[5].

[1] Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFSM, email: gustavospreckelsen@hotmail.com;
[2] Professor da UFSM;
[3] Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFSM;
[4] Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFSM;
[5] Acadêmico do curso de Agronomia da UFSM.

RESUMO: com o objetivo de avaliar o controle químico de biótipos de arroz-vermelho tolerantes e resistentes aos herbicidas do grupo químico das imidazolinonas e a produtividade da cultura da soja em solo hidromórfico, foi instalado na área de pesquisa do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) um ensaio adotando delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo os tratamentos compostos por diferentes combinações de herbicidas em dessecação, pré e pós-emergência da cultura da soja, além de um tratamento com capina manual pós-emergência e um tratamento sem nenhum tipo de controle. A avaliação visual de controle químico de arroz-vermelho foi feita aos 7, 14, 28 e 56 dias após a aplicação dos tratamentos. As dessecações realizadas com Glifosato mostraram-se estatisticamente superior em relação aos demais, o que pôde ser visto também, com a aplicação dos herbicidas de pós-emergência. Não houve diferença estatística em relação à produtividade.

Palavras-chave: *Glycine max*, controle químico, glyphosate.

INTRODUÇÃO

Na safra 2011/12, o Brasil cultivou 2.515,1 mil ha de arroz, sendo 42% do total produzido no Estado do Rio Grande do Sul (CONAB, 2012). Comparando à safra anterior, houve uma redução de 10,1% da área plantada, devido, em partes, à utilização da soja como alternativa de rotação com arroz e pastagens. De acordo com Schöfell *et al.* (2001), a soja é uma cultura de verão com boa tolerância a períodos curtos de inundação, e proporciona boas garantias de comercialização.

A inserção da soja nesse sistema de rotação apresenta alguns benefícios, como melhoria da fertilidade do solo, possibilidade de uso agrícola de áreas que antes permaneciam em pousio, além do controle de invasoras (THEISEN; JR e SILVA, 2009)

como o arroz-vermelho (*Oryza sativa*), uma vez que sua infestação em áreas de arroz irrigado têm limitado o aumento da produtividade arrozeira (BAMBERG *et al.*, 2009).

A soja transgênica resistente ao herbicida glyphosate (Roundup Ready – RR^{TM}) representa uma inovação tecnológica no controle de plantas daninhas (AGOSTINETTO *et al.,* 2009). Devido à adaptação de algumas cultivares de soja aos solos hidromórficos, essas estão sendo utilizadas como alternativa para o controle de biótipos de arroz-vermelho resistentes aos herbicidas pertencentes ao grupo químico das imidazolinonas, pela possibilidade de utilizar herbicidas de outros mecanismos de ação e/ou grupos químicos.

Devido ao uso frequente desses herbicidas na lavoura arrozeira, esse quadro de resistência foi se agravando. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência do controle de arroz-vermelho através da aplicação de herbicidas com diferentes mecanismos de ação e aplicados em dessecação, pré e/ou pós-emergência da soja RR^{TM} cultivada em solo hidromórfico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra 2011/12 em um solo classificado como Planossolo Hidromórfico Eutrófico arênico, localizado na área de pesquisa do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), região da depressão central do RS. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições; em área anteriormente cultivada com arroz irrigado e com presença de biótipos de arroz-vemelho sensíveis e resistentes aos herbicidas do grupo das imidazolinonas. As parcelas foram constituídas por cinco fileiras de soja de 6m de comprimento, espaçadas de 0,45m uma da outra. Os tratamentos encontram-se na Tabela 1, além de um tratamento com capina manual na pós-emergência, e outro sem nenhum tipo de controle.

Os tratamentos foram aplicados utilizando-se pulverizador costal pressurizado com CO_2, munido de barra com pontas de pulverização XT 110.015, à pressão constante de 1 bar (1,0197 kgf cm^{-2}), aplicando um volume de calda equivalente a 100 L ha^{-1}.

A cultivar utilizada foi BMX Potência RR. A semeadura foi realizada dia 28 de outubro de 2011, regulada para 14,5 plantas por metro linear. As sementes foram tratadas de acordo com as recomendações da soja para o Estado do Rio Grande do Sul.

Foram feitas as avaliações visuais de controle (%) aos 7, 14, 28 e 56 dias após a aplicação dos tratamentos de acordo com o Sistema de 0 a 100 para controle e fitointoxicação (adaptado de FRANS *et al.*, 1986).

Para determinar a produtividade, foi colhido um metro linear nas quatro fileiras centrais de cada parcela. Após a trilha, foi determinada a umidade das amostras, através do Medidor de Umidade G919, e feita a correção para 13% de umidade.

Os dados foram submetidos aos testes das pressuposições do modelo matemático, e em seguida à da análise de variância (ANOVA) pelo teste *F* (P ≤ 0,05). Antes de serem analisados, os dados expressos em percentagem de controle foram transformados para arc. sen $\sqrt{\%/100}$. Quando significativas, as médias dos tratamentos foram comparadas através de teste de Tukey (p ≤ 0,05). Para a análise foi utilizado o programa ASSISTAT (Versão 7.6, 2012).

Tabela 1 - Tratamentos, doses dos herbicidas e épocas de aplicação. Santa Maria, RS. 2011/2012.

	Tratamentos (L ha^{-1})	
	DESSECAÇÃO + Herbicidas (PRÉ)	**Herbicidas (PÓS) - Soja (V_3)**
T_1	Glifosato **(GLI)** (3,0)	Glifosato (3,0)
T_2	Glifosato (3,0) **+** Imazetapir **(IMA)** (1,0) – GLI + IMA	
T_3	Glifosato (3,0) **+** S-Metolacloro **(S-MET)** (2,5) – GLI + S-MET	
T_4	Glifosato (3,0) **+** Clomazona **(CLO)** (2,0) = GLI + CLO	
T_5	Glifosato (3,0)	Setoxidim **(SET)** (1,5) + Assist (1,0 L ha^{-1})
T_6	Paraquato **(PAR)** (2,0) + Agral (0,2%)	Glifosato (3,0)
T_7	Paraquato (2,0) + Agral (0,2%) **+** Imazetapir (1,0) – PAR + IMA	
T_8	Paraquato (2,0) + Agral (0,2%) **+** S-Metolacloro (2,5) – PAR + S-MET	
T_9	Paraquato (2,0) + Agral (0,2%) **+** Clomazona (2,0) – PAR + CLO	
T_{10}	Paraquato (2,0 L ha^{-1}) + Agral (0,2%)	Setoxidim (1,5) + Assist (1,0 L ha^{-1})
T_{11}	Glufosinato **(GLU)** (2,0 L ha^{-1})	Glifosato (3,0)
T_{12}	Glufosinato (2,0 L ha^{-1}) **+** Imazetapir (1,0) – GLU + IMA	
T_{13}	Glufosinato (2,0 L ha^{-1}) **+** S-Metolacloro (2,5) – GLU + S-MET	
T_{14}	Glufosinato (2,0 L ha^{-1}) **+** Cloamzona (2,0) – GLU + CLO	
T_{15}	Glufosinato (2,0 L ha^{-1})	Setoxidim (1,5) + Assist (1,0 L ha^{-1})

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da análise de variância indicaram que houve variabilidade em relação à combinação dos tratamentos.

De acordo com a Tabela 2, os tratamentos onde foi feita a dessecação com Glifosato (T1 e T5) e com Paraquato (T6 e T10) apresentaram melhor controle aos 7 DAT, em relação à dessecação com Glufosinato (T11 e T15). A ação do Glufosinato na planta é inibir a atividade da enzima glutamina sintetase, a qual é responsável pela reação da amônia formada na célula com o ácido glutâmico, para a formação da glutamina. Portanto, leva ao aumento de concentração de amônia na célula, causando sua morte. Na presença de luz, essa acumulação é maior (SILVA e SILVA, 2007). Foi observado que após a aplicação do produto, aconteceram 3 dias de céu nublado, o que pode explicar o menor controle do T11 e T15.

Como os primeiros sintomas de intoxicação se manifestam de 7 a 14 dias após a aplicação, foi aos 14 DAT que esses sintomas começaram a ser mais visíveis no T11 e T15.

Porém, esses tratamentos apresentaram controle estatisticamente inferior aos demais. Esse comportamento se manteve também aos 28 e 56 DAT.

Tabela 2 – Porcentagem de controle dos tratamentos com herbicidas em dessecação.

	% de Controle			
	7 DAT	14 DAT	28 DAT	56 DAT
T1 - GLI	95,5 **a**	97,25 **a**	98,5 **a**	99 **a**
T5 - GLI	98 **a**	98 **a**	98,75 **a**	99 **a**
T6 - PAR	92,5 **a**	96,5 **a**	98,75 **a**	99 **a**
T10 - PAR	92,25 **a**	95,5 **a**	98,5 **a**	95 **a**
T11 - GLU	41,5 **c**	68,25 **bc**	79,5 **cd**	83,5 **b**
T15 - GLU	46,25 **bc**	65,5 **c**	76,25 **d**	81,25 **b**

Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Aos 7 DAT, os tratamentos com herbicidas em dessecação e depois aplicação em pré emergência, não diferiram estatisticamente. Foi observado o mesmo comportamento aos 14, 28 e 56 DAT (Tabela 3).

Tabela 3 – Porcentagem de controle: dessecação + pré emergência e produtividade da soja em solo hidromórfico.

	% de Controle				
	7 DAT	14 DAT	28 DAT	56 DAT	Produtividade (kg ha^{-1})
T2 - GLI + IMA	51,75 **bc**	94,25 **a**	94,5 **ab**	97 **a**	1493,01 **a**
T3 - GLI + S-MET	60 **bc**	99 **a**	97,75 **a**	99 **a**	1824,78 **a**
T4 - GLI + CLO	44,5 **bc**	96,75 **a**	84,25 **bcd**	98,25 **a**	1402,62 **a**
T7 - PAR + IMA	62,5 **bc**	92,75 **a**	94,25 **ab**	98,75 **a**	1941,71 **a**
T8 -PAR + S-MET	65 **b**	91,75 **a**	96 **a**	98 **a**	1877,40 **a**
T9 - PAR + CLO	66,5 **b**	95,5 **a**	89 **abc**	95,25 **a**	1067,88 **a**
T12 - GLU + IMA	64 **bc**	84,5 **ab**	88,5 **abc**	96 **a**	1612,03 **a**
T13 - GLU + S-MET	62,25 **b**	84,75 **ab**	93,5 **ab**	97 **a**	1365,35 **a**
T14 - GLU + CLO	63 **bc**	91,5 **a**	90,5 **ab**	97,75 **a**	1517,12 **a**

Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Em relação aos tratamentos aplicados em pós emergência (T1, T5, T6, T10, T11 e T15), destacaram-se os que foram aplicado Glifosato. O herbicida Setoxidim foi estatisticamente inferior (T5, T10 e T15). Isso se deve à reduzida quantia de calda aplicada que chega aos meristemas, e também pode ter sido devido à estiagem na safra 2011/2012 no RS; devido à herbicidas desse mecanismo de ação (inibidores da ACCAse) terem eficiência reduzida em gramíneas em estresse hídrico. Houve incremento no controle aos 28 DAT devido à irrigação realizada na área do experimento (Tabela 4).

Tabela 4 – Porcentagem de controle dos herbicidas aplicados em pós-emergência e produtividade da soja em solo hidromórfico.

	% de Controle				
Dessecação / Pòs	7 DAT	14 DAT	28 DAT	56 DAT	Prod. (kg ha^{-1})
T1 - GLI / GLI	96,75 **a**	93,75 **ab**	99 **a**	99 **a**	1418,58 **a**
T5 - GLI / SET	51,25 **b**	67 **c**	90,75 **abc**	96,5 **a**	1886,56 **a**
T6 - PAR / GLI	97,5 **a**	96 **ab**	99 **a**	99 **a**	1996,42 **a**
T10 - PAR / SET	47 **b**	62 **c**	83 **bcd**	94,25 **a**	1826,40 **a**
T11 - GLU / GLI	96,5 **a**	95,5 **ab**	79,5 **cd**	83,5 **b**	1384,30 **a**
T15 - GLU / SET	46,25 **b**	63,75 **c**	76,25 **d**	81,25 **b**	1898,00 **a**
T16 – Capina					1137,86 **a**
T17 - Controle					1708,17 **a**

Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Ao final dos 56 DAT, como pôde ser visto, todos os tratamentos obtiveram o controle mínimo satisfatório (80%). E, os tratamentos que foi feita aplicação de Glifosato em dessecação e em pós-emergência, foram os que apresentaram controle mais satisfatório desde os 7 DAT. Como pôde ser visto as médias de produtividade não diferiram estatisticamente entre si. Portanto, de acordo com esses dados, pode ser concluído que as combinações de herbicidas em dessecação, pré ou pós-emergência da cultura não refletiram na produtividade.

Referências bibliográficas

AGOSTINETTO, D.; DAL MAGRO, T; GALON, L.; MORAES, P. V. D.; TIRONI, S. P. **Respostas de cultivares de soja transgênica e controle de plantas daninhas em função de épocas de aplicação e formulação de glyphosate.** Planta Daninha, Viçosa – MG, v. 27, n.4, p. 739-746, 2009.

BAMBERG, A. L.; PAULETTO, E. A.; GOMES, A. DA S.; TIMM, L. C.; PINTO, L. F. S.; DE LIMA, A. C. R.; DA SILVA, T. R. **Densidade de um planossolo sob sistemas de cultivo avaliada por meio da tomografia computadorizada de raios gama.** R. Bras. Ci. Solo, v. 33, n. 5, p. 1079-1086, 2009.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO. **6º Levantamento de safras. Março/2012.** Brasília, 2012. Acesso em 17 Mar. 2012. Disponível em: <htttp:// www.conab.gov.br.>

SCHÖFFEL, E. R.; SACCOL, A. V.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P. **Excesso hídrico sobre componentes do rendimento da soja.** R. Ciência Rural, Santa Maria - RS, v. 31, n.1, p. 7-12, 2001.

SILVA, A. A. da; SILVA, J. F. da. **Tópicos em manejo de plantas daninhas.** Viçosa : Ed. UFV, 2007. 367 p., il.

THEISEN, G; JR, F. V.; SILVA, J. J. C. DA. **Cultivo de soja em terras baixas em ano de *El-niño***. Artigo de divulgação na mídia. Publicado em: site Portal do Agronegócio, em 4 de novembro de 2009.

WEED SCIENCE. INTERNATIONAL SURVEY OF HERBICIDE RESISTANT WEEDS. **Lists of herbicide resistant weeds.** USA, 2012. Acesso em 17 Mar 2012. Disponível em: < http://www.weedscience.org/In.asp>

INCOPORAÇÃO DA BIOMASSA SECA DE *Typha latifolia* e *Brachiaria subquadriparaarrecta* E A INFLUENCIA SOBRE AS PROPRIEDADES QUIMICAS DE SOLO DEGRADADO

YAMAUCHI , A.K.F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP, alfredo_yamauchi@yahoo.com.br), NADER NETO, A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP, naderneto@yahoo.com.br), SILVA, A.F (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP), CRUZ, C. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP-cruzcl@yahoo.com), PITELLI, R.A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP)

RESUMO - As macrófitas desempenham importante função nos ecossistemas aquáticos continentais, porém seu crescimento excessivo pode provocar danos aos usos múltiplos do ambiente aquático. O controle das macrófitas em reservatórios das hidroelétricas é realizado por remoção mecânica, o que gera grande quantidade de resíduo. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar as características químicas de um solo degradado após a incorporação de 2 espécies de macrofitas (*Typha latifólia* e *Brachiaria subquadripara)* e a disponibilização de nutrientes. Para tanto, foram utilizados cinco tratamentos com as seguintes proporções: (1) (6,0 t.ha^{-1} de *T. latifolia*); (2) (2,0 t.ha^{-1} *B. subquadripara* + 4,0 t.ha^{-1} de *T. latifolia*); (3) (4,0 t.ha^{-1} *B. subquadripara* + 2,0 t.ha^{-1} de *T. latifolia*); (4) (6,0 t.ha^{-1} de *B. subquadripara*); e (5) (0,0 t.ha^{-1}) com 8 repetições. Após a incorporação ocorreu melhoria dos aspectos gerais do solo, como matéria orgânica, pH, macro e micronutrientes, sendo uma alternativa viável para a destinação desse resíduo como biofertilizante na recuperação em áreas ambientalmente degradadas.

PALAVRAS CHAVE

Biofertilizante, macrófita, recuperação

INTRODUÇÃO

As macrófitas desempenham importante função nos ecossistemas aquáticos continentais, porém seu crescimento excessivo pode provocar danos aos usos múltiplos dos ambientes aquáticos (THOMAZ, 2002). A ocorrência de plantas aquáticas em reservatórios de hidroelétricas é um problema de importância crescente no Brasil. Algumas hidroelétricas estão com sua eficiência de geração de energia comprometida pela elevada infestação de plantas emersas e imersas (ROTTA et al. 2010).

Atualmente, o controle das macrófitas em reservatórios das hidroelétricas é realizado por remoção mecânica, gerando uma grande biomassa vegetal como resíduo.

Assim, o objetivo desse estudo foi analisar as características químicas de um solo degradado após a incorporação de duas espécies de macrofitas (*Typha latifólia* e *Brachiaria subquadripara)* e a disponibilização de nutrientes.

MATERIAL É MÉTODOS

Para a realização do experimento foi utilizado um solo degradado proveniente do município de Taiuva-SP , e para a incorporação, foram utilizadas as macrófitas *Typha latifólia* e *Brachiaria subquadripara* , coletadas nos reservatórios do Complexo de Lages, sob responsabilidade da empresa Light, localizado no município de Piraí, no estado do Rio de Janeiro.

As macrófitas foram secas em estufa a 60 $^{\circ}$C por 72 horas e posteriormente moídas. O solo, assim como as macrófitas moídas, foi peneirado em malha 0,2 mm. Foram utilizados cinco tratamentos, com as seguintes proporções: (1) (6,0 t.ha^{-1} de *T. latifolia*); (2) (2,0 t.ha^{-1} *B. subquadripara* + 4,0 t.ha^{-1} de *T. latifolia*); (3) (4,0 t.ha^{-1} *B. subquadripara* + 2,0 t.ha^{-1} de *T. latifolia*); (4) (6,0 t.ha^{-1} de *B. subquadripara*); e (5) (0,0 t.ha^{-1}) com 8 repetições. Cada repetição foi colocada em recipiente de material inerte, com capacidade de 1 litro e acondicionada em ambiente controlado com temperatura de 25,0 $^{\circ}$C, durante o um período de 30 dias. Diariamente foi adicionada água a mistura com o objetivo de manter a umidade em torno de 27%. Após esse período cada uma das repetições foi novamente seca e processada em malha 0,2 mm para homogeneização da mistura.

Após este processo, todas as amostras foram submetidas a análise das características físico-química do solo para avaliação das possíveis alterações ocorridas durante a decomposição dos vegetais. Os resultados foram submetidos a analise estatística pelo método de Fisher, utilizando o programa Statistica®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ausência de dados disponíveis na literatura dificultam comparações, porém para os níveis de potássio, cálcio, manganês, magnésio, saturação por bases (V%), matéria orgânica (M.O.), pH, capacidade de troca catiônica (CTC) e soma de bases (SB) ocorreu aumento significativo com a incorporação das macrófitas (Tabelas 1 e 2), enquanto que, os níveis de fósforo, ferro, zinco, cobre, boro e alumínio foram diminuídos ou mantiveram-se estatisticamente semelhantes. A macrófita que apresentou maior efeito na variação dos valores de nutrientes do solo foi a *T. latifolia*, sendo que as maiores diferenças com relação ao controle foram obtidas com o tratamento com 6,0 $t.ha^{-1}$ de *T.latifolia* (Tabela 1 e 2).

Tabela 1. Média dos resultados por tratamento do solo incorporado com as macrófitas.

	P	K	Ca	Fe	Zn	Mn	Cu
B0T6	17,5 a	7,7 a	18,9 a	22,3 d	0,9 a	17,1 a	0,96 ab
B2T4	17,3 a	6,7 b	17,9 b	23,4 c	0,8 a	18,1 a	0,99 ab
B4T2	17,8 a	6,4 c	17,9 b	24,3 bc	0,9 a	18,3 a	0,98 ab
B6T0	18,0 a	6,5 bc	17,3 bc	25,0 b	0,9 a	18,2 a	0,95 b
B0T0	17,6 a	4,1 d	16,8 c	26,1 a	0,9 a	15,0 b	1,04 a

Tabela 2. Média dos resultados por tratamento do solo incorporado com as macrófitas.

Tratamentos	Mg	B	V%	M.O.	pH	CTC	SB	Al
B0T6	7,4 a	0,2 b	57,2 a	12,1 a	4,4 a	59,5 a	34,0 a	2,1 e
B2T4	7,1 a	0,3 a	53,3 bc	11,9 a	4,4 b	59,5 a	31,7 b	2,8 d
B4T2	7,4 a	0,3 a	54,1 b	12,1 a	4,3 c	58,5 a	31,7 b	3,3 c
B6T0	7,1 a	0,3 a	51,5 c	12,0 a	4,3 c	60,0 a	30,8 b	5,0 b
B0T0	5,8 b	0,3 a	48,5 d	10,6 b	4,2 d	55,2 b	26,7 c	7,0 a

As características de solo alteradas pela adição de macrófitas são importantes para o desenvolvimento de plantas que serão utilizadas na recomposição das áreas degradadas, tornando possível a utilização destas plantas como biofertilizantes. O potássio é responsável pela ativação de mais de 60 enzimas, além de suas principais funções estarem ligadas a atividades vitais como fotossíntese, translocação e balanço iônico (TAIZ & ZEIGER, 2004); a falta de cálcio, o aumento da acidez e o excesso de alumínio resultam em baixo crescimento do sistema radicular, com consequente exploração de pequenos volumes de solo, levando a baixa captação de nutrientes e água, tornando as culturas sujeitas a deficiências minerais e suscetíveis a déficits hídricos (MARIA et al. 1993); O Magnésio é o ativador de enzimas

quinases e ativa a maioria das reações (VICHIATO et al. 2009); o manganês está diretamente relacionado a ativação de enzimas e a participação na reação de fotólise da água e na evolução do oxigênio no sistema fotossintético, na formação de clorofila e dos cloroplastos (TAIZ & ZEIGER, 2004); A matéria orgânica pode ser indicador de qualidade do solo, pois além de ser fonte primaria de nutrientes ela atua em outros atributos do solo, como estrutura do solo e ciclagem de nutrientes (CONCEIÇÃO et al. 2010).

CONCLUSÕES

A incorporação da biomassa das macrófitas *T. latifólia* e *B. subquadripara* podem ser uma alternativa viável pra a destinação desse resíduo como biofertilizante em áreas de recuperação de áreas ambientalmente degradadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

CONCEIÇÃO, L.D.H.C.S. et al. Seleção para tolerância ao Aluminio em milho com base em parâmteros genéticos e análise multivariada. Bragantia, v. 69, n. 4, p807-814, 2010.

MARIA, I.C. et al.. Efeito da adição de diferentes fontes de cálcio no movimento de cátions em colunas de solo. Scientia Agricola, v. 50, n. 1, 87-98. 1993.

ROTTA, L. H. S. et al Análise espacial de macrófitas submersas no reservatório de Porto Colômbia. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Recife. p. 001-006. 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 719p, 2004

THOMAZ, S.M. Fatores ecológicos associados à colonização e ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas e desafios de manejo. Planta Daninha, v. 20, p. 21-33, 2002.

VICHIATO, M. et al. Interações fósforo-magnésio em mudas de mamoeiros. Ciência Agrotecnica., v. 33, n. 5, p. 1265-1271, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SIMULAÇÃO DE SITEMAS DE MANEJO QUIMICO PARA *Digitaria insularis* RESISTENTE AO GLIFOSATO NA CULTURA DA SOJA RR: ENFOQUE EM PÓS-EMERGENTES

NICOLAI, M. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP, mnicolai2009@gmail.com), MELO, M. S. C. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - melomsc@yahoo.com.br), OBARA, F. E. B (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - flavioobara@hotmail.com); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br); LOPEZ-OVEJERO, R. F. (MONSANTO, Piracicaba/SP - ramiro.f.ovejero@monsanto.com)

RESUMO: As observações a campo, em áreas comerciais de produção de soja e citros, ou áreas de aplicações intensivas de glifosato, mostram casos de seleção de biótipos de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), resistentes ao herbicida glifosato. Objetivando-se a simulação de sistemas de manejo químico, com o uso de herbicidas pós-emergentes, para o manejo de biótipos resistentes de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) ao herbicida glifosato. Assim, foi conduzido um ensaio a campo, em Colina, Estado de São Paulo, entre novembro de 2010 e março de 2011. O cultivar de soja foi o M-Soy 8000 RR. OS tratamentos utilizados foram compostos com diferentes momentos de aplicação e herbicidas utilizados, em gramas de equivalente acido ou ingrediente ativo por hectare: glifosato a 1440 20 dias antes da semeadura (20 DAS), glifosato a 960 30 dias após a emergência da soja (30 DAE); glifosato a 1440 20 DAS, glifosato a 720 3 DAS, glifosato a 720 + haloxyfop a 60 30 DAE; glifosato a 1440 + haloxyfop 120 20 DAE, glifosato a 720 30 DAE; glifosato a 1440 + haloxyfop a 120 20 DAS, glifosato a 720 3 DAS, glifosato a 960 + haloxyfop a 60 30 DAE; glifosato a 1440 + haloxyfop a 120 20 DAS, glifosato a 720 3 DAS, glifosato a 960 30 DAE; glifosato a 1440 + haloxyfop a 96 20 DAS, glifosato a 720 + haloxyfop a 60 3 DAS, a 960 + haloxyfop a 60 30 DAE; glifosato a 1440 + haloxyfop a 96 20 DAS, glifosato a 720 + haloxyfop a 60 3 DAS, glifosato a 960 30 DAE; glifosato a 1440 + quizalofop-p-tefuryl a 96 20 DAS, glifosato a 720 + quizalofop-p-tefuryl a 60 3 DAS, glifosato a 960 30 DAE; glifosato a 1440 + clethodim a 192 20 DAS, glifosato a 720 + clethodim a 120 3 DAS, glifosato a 960 30 DAE; glifosato a 1440 + haloxyfop a 120 20 DAS, paraquat + diuron a 600 3 DAS, glifosato a 960 + haloxyfop a 60 30 DAE; glifosato a 1440 + haloxyfop a 120 20 DAS, paraquat + diuron a 600 3 DAS, glifosato a 960 30 DAE; glifosato a 1440 + haloxyfop a 120 20 DAS, amônio-glufosinato a 400 3 DAS, glifosato a 960 30 DAE; testemunha sem herbicida. As avaliações de eficácia e

seletividade foram efetuadas aos 17, 28 e 41 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas da primeira dessecação (DATDess) e aos 14, 28 e 88 dias após a aplicação dos tratamentos pós-emergência da soja (DATPós). A partir dos resultados obtidos, observou-se a existência de biótipos de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistentes ao herbicida glifosato na área utilizada e obtiveram-se diferentes estratégias de manejo químico para a planta daninha citada.

Palavras-chave: Capim-amargoso, alternativas, herbicidas e sistema de produção.

INTRODUÇÃO

Em função da estratégia de manejo adotada, a pressão de seleção de biótipos resistentes ao herbicida glifosato é muito elevada em áreas exploradas com a cultura de soja RR (Carvalho & Vargas, 2008). A resistência de plantas daninhas a herbicidas é definida como a capacidade natural e herdável de determinados biótipos, dentro de uma população, de sobreviver e se reproduzir após a exposição a doses de herbicidas que seriam letais a indivíduos normais (suscetíveis) da mesma espécie (Christoffoleti et al., 2008).

O primeiro caso relatado sobre a seleção de um biótipo de *Digitaria insularis* resistente ao glifosato, veio do Paraguai, no ano de 2006 (Heap, 2012). O capim-amargoso já era considerado uma planta de difícil controle pelo herbicida glifosato (Lorenzi, 2006). O fato de ser uma planta que se pereniza nas áreas agrícolas, produz alta quantidade de sementes, tem um rápido desenvolvimento vegetativo inicial e não é palatável ao gado (Lorenzi, 2008), associado ao fato de as doses do glifosato terem de aumentar em função do estádio de desenvolvimento desta planta daninha era um indicativo do risco seleção de biótipos resistentes ao glifosato (Duke & Powles, 2008).

A reintrodução e manutenção de diferentes estratégias de manejo, como herbicidas alternativos para o controle de plantas daninhas, associações entre herbicidas pré e pós-emergentes, uso de diversos mecanismos de ação durante o ano agrícola são necessárias para impedir ou retardar o surgimento de biótipos resistentes e preservar o glifosato como uma ferramenta de manejo (Powles, 2008).

O uso de herbicidas alternativos em associação com o glifosato para aumento do numero de plantas daninhas controladas em uma mesma aplicação é tradicionalmente realizada em outras culturas como o algodão (Carvalho et al., 2002). Adegas et al. (2010a) estudaram o controle de capim-amargoso na cultura da soja com o uso de herbicidas pós-emergentes alternativos ao glifosato, e constataram herbicidas pós-emergentes alternativos atuam positivamente sobre a *Digitaria insularis* em diferentes estádios de desenvolvimento. Dessa forma foi conduzido um trabalho a campo objetivando a simulação de sistemas de

manejo químico, com o uso de herbicidas pós-emergentes, para o manejo de biótipos resistentes de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) ao herbicida glifosato.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em área comercial tradicionalmente ocupada com a cultura de soja, em Colina, SP, entre os meses de novembro de 2010 a março de 2011. A cultura explorada no ensaio foi a soja geneticamente modificada para tolerância ao glifosato (soja RR), utilizando-se o cultivar M-soy 8000 RR. A soja foi semeada no dia 26/11/2010. Ocorreram três aplicações de tratamentos herbicidas na área, utilizando-se um pulverizador costal manual, trabalhando à pressão constante de 2,0 bar, pressurizado com CO_2, equipado com seis bicos do tipo leque XR 110.02, espaçados a 0,5 m aplicando um volume de calda correspondente a 150 L ha^{-1}. As aplicações ocorreram em 09/11/2010 (Dessecação 20 dias antes da semeadura (DAS)), 23/11/2010 (Dessecação 3 DAS) e 22/12/20120 (30 dias após a emergência da soja (DAE)). Em cada aplicação foi realizado um levantamento da infestação de *D. insularis*, sendo que, em todas as aplicações, a testemunha sem herbicida continha pelo menos 10 plantas por metro quadrado, em diferentes estádios de pós-emergência (floridas, 3 a 5 perfilhos e plântulas). O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições sendo as parcelas representadas 50 m^2 de área total. As avaliações aos 17, 28 e 41 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas da primeira dessecação (DATDess) e aos 14, 28 e 88 dias após a aplicação dos tratamentos pós-emergência da soja (DATPós), com relação a eficácia no controle das plantas daninhas e seletividade para cultura de soja geneticamente modificada para tolerância ao glifosato, sendo adotado o critério da porcentagem de controle da planta daninha através de escala visual de controle, onde 0 representa ausência de controle e 100 controle total das plantas daninhas e os valores intermediários proporcionais ao controle visual observado (Velini, 1995). Aos 88 DATPós foi realizada a colheita da soja, nas parcelas do ensaio. Colheram-se os 2 metros lineares centrais da parcela, gerando-se dados de produção de soja por área (t ha^{-1}), a 14% de umidade. Os dados obtidos foram inicialmente submetidos à aplicação do teste F sobre a análise de variância. Sendo este significativo procedeu-se a então a comparação das médias, por meio da aplicação do teste de Tukey, com 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 mostra os dados obtidos a campo após a aplicação das diferentes tratamentos herbicidas de dessecação sobre a *D. insularis* da região de Colina Estado de

São Paulo. Os resultados obtidos para os tratamentos em que se utilizou apenas o glifosato ficaram abaixo do mínimo de controle preconizado por Frans et al. (1986) para um tratamento herbicida viável, que é 80%. Essa observação é uma constatação da presença de resistência de *D. insularis* ao herbicida glifosato, fato embasado por diversos pesquisadores da área e amparado por diversas publicações (Heap, 2012; Adegas at al., 2010 b).

Tabela 1: Controle percentual da *D. insularis* resistente ao glifosato pelos tratamentos de dessecação aos 17, 28 e 41 DATDess. Colina, SP - 2012.

Tratamentos (Doses Comerciais (L ha^{-1}))	Controle (%)		
	17DATDess[8]	28DATDess	41DATDess
1 - SEM APLICAÇÂO (TSC)	0,0 d	0,0 d	0,0 d
2 - RT[1] 3,0 L 20DAS[7]	15,0 c	13,8 c	17,5 c
3 - RT[1] 3,0 L 20DAS / RT[1] 1,5 L 3DAS	18,8 c	61,3 b	55,0 b
4 - RT[1] + HAL[2] 3,0 L + 1,0 L 20DAS	87,5 a	95,0 a	92,5 a
5 - RT[1] + HAL[2] 3,0 L + 1,0 L 20DAS / RT[1] 1,5 L 3DAS	86,8 a	97,8 a	96,3 a
6 - RT[1] + HAL[2] 3,0 L + 1,0 L 20DAS / RT[1] 1,5 L 3DAS	88,8 a	95,8 a	95,0 a
7 - RT[1] + HAL[2] 3,0 L + 0,8 L 20DAS / RT[1] + HAL[2] 1,5 L + 0,5 L 3DAS	90,3 a	99,5 a	98,8 a
8 - RT[1] + HAL[2] 3,0 L + 0,8 L 20DAS / RT[1] + HAL[2] 1,5 L + 0,5 L 3DAS	85,0 a	97,3 a	97,5 a
9 - RT[1] + QUI[3] 3,0 L + 0,8 L 20DAS / RT[1] + QUI[3] 1,5 L + 0,5 L 3DAS	90,0 a	97,8 a	97,5 a
10 - RT[1] + CLE[4] 3,0 L + 0,8 L 20DAS / RT[1] + CLE[4] 1,5 L + 0,5 L 3DAS	83,8 b	93,0 a	93,8 a
11 - RT[1] + HAL[2] 3,0 L + 0,1 L 20DAS / (PAR + DIU)[5] 2,0 L 3DAS	87,5 a	97,3 a	96,3 a
12 - RT[1] + HAL[2] 3,0 L + 0,1 L 20DAS / (PAR + DIU)[5] 2,0 L 3DAS	84,5 ab	95,0 a	96,3 a
13 - RT[1] + HAL[2] 3,0 L + 0,1 L 20DAS / AG[6] 2,0 L 3DAS	86,3 a	93,0 a	93,8 a
DMS[9]	6,51	6,89	6,41

[1] Roundup Transorb (glifosato); [2] haloxyfop; [3] quizalofop; [4] clethodim; [5] formulação pronta de paraquat + diuron; [6] amônio glufosinato; [7] dias antes da semeadura; [8] dias após a primeira dessecação; [9] - diferença mínima significativa; Médias de controle seguidas por letras iguais na coluna indicam igualdade estatística para Tukey 5%.

Tabela 2: Controle percentual da *D. insularis* resistente ao glifosato pelos tratamentos pós-emergentes aos 14, 28 e 88 DATPós. Colina, SP - 2012.

Tratamentos (Doses Comerciais (L ha^{-1}))	Controle (%) e produção da soja (M-soy8000RR)			
	17DATPós[5]	28DATPós[5]	88DATPós[5]	
1 - SEM APLICAÇÂO (TSC)	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 c
2 - DESSECAÇÃO[1] / RT[2] 2,0 L 30DAE[3]	27,5 c	36,3 c	0,0 d	1754,3 b
3 - DESSECAÇÃO / RT[2] + HAL[4] 2,0 L + 0,5 L 30DAE[3]	88,8 b	91,3 b	82,5 c	2904,0 a
4 - DESSECAÇÃO / RT[2] 2,0 L 30DAE[3]	95,8 a	95,0 ab	82,5 c	3030,3 a
5 - DESSECAÇÃO / RT[2] + HAL[4] 2,0 L + 0,5 L 30DAE[3]	100,0 a	100,0 a	90,0 b	2950,3 a
6 - DESSECAÇÃO / RT[2] 2,0 L 30DAE[3]	100,0 a	100,0 a	87,5 bc	2858,8 a
7 - DESSECAÇÃO / RT[2] + HAL[4] 2,0 L + 0,5 L 30DAE[3]	100,0 a	100,0 a	85,0 c	2751,5 a
8 - DESSECAÇÃO / RT[2] 2,0 L 30DAE[3]	99,3 a	97,5 a	85,5 c	3036,0 a
9 - DESSECAÇÃO / RT[2] 2,0 L 30DAE[3]	98,8 a	96,3 a	87,5 bc	3042,3 a
10 - DESSECAÇÃO / RT[2] 2,0 L 30DAE[3]	91,8 b	92,5 b	86,3 c	2985,3 a
11 - DESSECAÇÃO / RT[2] + HAL[4] 2,0 L + 0,5 L 30DAE[3]	100,0 a	100,0 a	100,0 a	3060,0 a
12 - DESSECAÇÃO / RT[2] 2,0 L 30DAE[3]	97,5 a	97,5 a	97,5 a	3017,0 a

13 - DESSECAÇÃO / RT[2] 2,0 L 30DAE[3]		94,3 ab	93,3 b	89,5 b	2983,3 a
	DMS[6]	5,61	4,88	6,21	396,21

[1] Tratamento aplicado em dessecação prévia e descritos na Tabela 1; [2] Roundup Transorb (glifosato); [3] dias após emergência da soja; [4] haloxyfop; [5] dias após a a aplicação em pós-emergência da soja; [6] - diferença mínima significativa; Médias de controle seguidas por letras iguais na coluna indicam igualdade estatística para Tukey 5%.

O tratamento onde se usou apenas glifosato na dessecação, com duas aplicações sequenciais, também não foi viável, pelo mesmo motivo acima explanado, sem considerar a aplicação em pós-emergência da associação entre glifosato e o herbicida haloxyfop (Tabela 2). Contudo, após a aplicação em pós-emergência da associação entre glifosato e o herbicida haloxyfop a 2,0 L ha^{-1} + 0,5 L ha^{-1}, 30 dias após a emergência da cultura, o controle verificado tornou-se viável (Tabela 2). Tal fato indica que a simples inserção de um herbicida pós-emergente com mecanismo de ação distinto do glifosato e eficaz sobre gramíneas já foi suficiente para controlar a infestação de *Digitaria insularis* resistente ao glifosato. A produção não foi diferente em qualquer tratamento herbicida viável testado, porém o uso de paraquat + diuron perto da semeadura ou as situações simuladas onde foram usados herbicidas inibidores da ACCase por pelo menos duas vezes, mostraram os melhores desempenhos sobre a *Digitaria insularis*.

CONCLUSÕES

A população de *Digitaria insularis* avaliada em Colina, SP é resistente ao herbicida glifosato, de forma que apenas as situações com uso exclusivo de glifosato não foram viáveis. A simples inserção de um herbicida pós-emergente inibidor da ACCase, como haloxifop, clethodim ou quizalofop-p-tefuryl em parceria com o glifosato foi suficiente para controlar a *Digitaria insularis* resistente ao herbicida glifosato. Herbicidas de contato, como paraquat + diuron e amônio-glufosinato complementam a dessecação aplicados próximos a semeadura e são estratégias eficientes de manejo da *Digitaria insularis*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEGAS, F. S. et al. Alternativas de controle químico de *D. insularis* resistente ao herbicida glifosato. In: CBCPD, 27. RP-SP. 2010. **Resumos.** Ribeirão Preto: SBCPD,. n.161, 2010a.

ADEGAS, F. S. et al. Diagnóstico da existência de *D. insularis* resistente ao herbicida glifosato no sul do Brasil. In: CBCPD, 27. RP-SP. 2010. **Resumos.** Ribeirão Preto: SBCPD,. n.162, 2010b.

CARVALHO, F. T. et al. Eficácia do carfentrazone-ethyl aplicado no manejo das plantas daninhas para o plantio direto do algodão. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 3, p. 104-108, 2002.

CARVALHO, J. E. B.; VARGAS, L.. Manejo e controle de plantas daninhas em frutíferas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. p. 561-603.

CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. **Aspectos da resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas.** 3ed. Campinas: HRAC-BR, 120 p, 2008.

DUKE, S. O.; POWLES, S. B. Glifosato: a once-in-a-century herbicide. **PMS,** v.64,p.319-325, 2008.

FRANS, R.E. et al. Experimental Design and the Thecniques for measuring and Analysis Plant Responses to Weed Control Pratices. In: **Res. Me. in Weed Sc.**, 3ªed., SWSC, 1986, p.29-46.

HEAP, I. **The international survey of herbicide resistant weeds**. Disponível em: www.weedscience.com. Acessado em 25/02/2012.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4 ed. Nova

Odessa, SP: Editora Plantarum, 2008. 672p.
LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas:plantio direto e convencional**. 6 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2006. 339p.
POWLES, S. B. Evolved glifosato-resistant weeds around the world: lessons to be learnt. **Pest Manag. Sci.** V. 64, p.360–365, 2008.
VELINI, E. D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. **Tese** (Doutorado) - UNESP, Jaboticabal, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SIMULAÇÃO DE SITEMAS DE MANEJO QUIMICO PARA *Digitaria insularis* RESISTENTE AO GLIFOSATO NA CULTURA DA SOJA RR: ENFOQUE EM RESIDUAIS

CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br); NICOLAI, M. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP, mnicolai2009@gmail.com), MELO, M. S. C. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - melomsc@yahoo.com.br), OBARA, F. E. B (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - flavioobara@hotmail.com); LOPEZ-OVEJERO, R. F. (MONSANTO, Piracicaba/SP - ramiro.f.ovejero@monsanto.com)

RESUMO: As observações a campo, em áreas comerciais de produção de soja e citros, ou áreas de aplicações intensivas de glifosato, mostram o surgimento de biótipos de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), resistentes ao herbicida glifosato. Objetivando-se a simulação de sistemas de manejo químico, com o uso de herbicidas residuais, para biótipos resistentes de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) ao herbicida glifosato, foi conduzido um ensaio a campo, em Colina, Estado de São Paulo, entre novembro de 2010 e março de 2011. O cultivar de soja geneticamente modificada para tolerância ao glifosato (Soja RR) utilizado foi o M-soy 8000 RR. A lista de tratamentos herbicidas possui 7 composições, com diferentes momentos de aplicação e herbicidas utilizados, em gramas de equivalente acido ou ingrediente ativo por hectare: glifosato a 1440 20 dias antes da semeadura (20 DAS), glifosato a 960 30 dias após a emergência da soja (30 DAE); glifosato a 1440 + haloxyfop a 96 20 DAS, glifosato a 720 + haloxyfop a 60 + s-metolachlor a 1920 3 DAS, glifosato a 720 + haloxyfop a 60 30 DAE; glifosato a 1440 + haloxyfop a 96 20 DAS, glifosato a 720 + haloxyfop a 60 + s-metolachlor a 1920 3 DAS, glifosato a 720 30 DAE; glifosato a 1440 + haloxyfop a 96 20 DAS, glifosato a 720 + haloxyfop a 60 + alachlor a 2400 3 DAS, glifosato a 720 30 DAE; glifosato a 1440 + haloxyfop a 96 20 DAS, glifosato a 720 + haloxyfop a 60 + trifluralina a 2400 3 DAS, glifosato a 720 30 DAE; glifosato a 1440 + haloxyfop a 96 20 DAS, glifosato a 720 + haloxyfop a 60 + flumioxazina a 60 3 DAS, glifosato a 720 30 DAE; glifosato a 1440 + haloxyfop a 120 20 DAS, paraquat + diuron a 600 + s-metolchlor a 1920 3 DAS, glifosato a 960 + haloxyfop a 60 30 DAE e glifosato a 1440 + haloxyfop a 120 20 DAS, paraquat + diuron a 600 + s-metolchlor a 1920 3 DAS, glifosato a 960 30 DAE; testemunha sem herbicida. As avaliações de eficácia e seletividade foram efetuadas aos 17, 28 e 41 dias

após a aplicação dos tratamentos herbicidas da primeira dessecação (DATDess) e aos 14, 28 e 88 dias após a aplicação dos tratamentos pós-emergência da soja (DATPós). A partir dos resultados obtidos, comprovou-se a existência de biótipos de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistentes ao herbicida glifosato na área utilizada e obtiveram-se diferentes estratégias de manejo químico para a planta daninha citada, através do uso de herbicidas residuais, sendo inviável apenas a situação de uso do glifosato sozinho.

Palavras-chave: Capim-amargoso, alternativas, herbicidas e sistema de produção.

INTRODUÇÃO

Em função da estratégia de manejo adotada, a pressão de seleção de biótipos resistentes ao herbicida glifosato é muita alta em áreas exploradas com a cultura de soja RR (Carvalho & Vargas, 2008). A resistência de plantas daninhas a herbicidas é definida como a capacidade natural e herdável de determinados biótipos, dentro de uma população, de sobreviver e se reproduzir após a exposição a doses de herbicidas que seriam letais a indivíduos normais (suscetíveis) da mesma espécie (Christoffoleti et al., 2008).

O primeiro caso relatado sobre o surgimento de um biótipo de *Digitaria insularis* resistente ao glifosato, veio do Paraguai, no ano de 2006 (Heap, 2012). O capim-amargoso já era considerado uma planta de difícil controle pelo herbicida glifosato (Lorenzi, 2006). O fato de ser uma planta que se pereniza nas áreas agrícolas, produz alta quantidade de sementes, tem um rápido desenvolvimento vegetativo inicial e não é palatável ao gado (Lorenzi, 2008), associado ao fato de as doses do glifosato terem de aumentar em função do estádio de desenvolvimento desta planta daninha era um indicativo do risco de esta planta desenvolver resistência ao glifosato (Duke & Powles, 2008).

A reintrodução e manutenção de diferentes estratégias de manejo, como herbicidas alternativos para o controle de plantas daninhas, associações entre herbicidas pré e pós-emergentes, uso de diversos mecanismos de ação durante o ano agrícola serão necessárias para impedir ou retardar o surgimento de biótipos resistentes e preservar o glifosato como uma ferramenta de manejo (Powles, 2008).

O uso de herbicidas alternativos em associação com o glifosato para aumento do numero de plantas daninhas controladas em uma mesma aplicação é tradicionalmente realizada em outras culturas como o algodão (Carvalho et al., 2002). Nicolai et al. (2010) estudaram o controle de buva (*Conyza* spp) na cultura da soja com o uso de herbicidas residuais em associação ao glifosato, e constataram que herbicidas residuais ajudam no controle da planta daninha adulta, além da prevenção de novos fluxos. Dessa forma foi conduzido um trabalho a campo objetivando a simulação de sistemas de manejo químico,

com o uso de herbicidas residuais, para biótipos resistentes de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) ao herbicida glifosato.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em área comercial tradicionalmente ocupada com a cultura de soja, em Colina, SP, entre os meses de novembro de 2010 a março de 2011. A cultura explorada no ensaio foi a soja geneticamente modificada para tolerância ao glifosato (soja RR), utilizando-se o cultivar M-soy 8000 RR. A soja foi semeada no dia 26/11/2010. Ocorreram três aplicações de tratamentos herbicidas na área, utilizando-se um pulverizador costal manual, trabalhando à pressão constante de 2,0 bar, pressurizado com CO_2, equipado com seis bicos do tipo leque XR 110.02, espaçados a 0,5 m aplicando um volume de calda correspondente a 150 L ha^{-1}. As aplicações ocorreram em 09/11/2010 (Dessecação 20 dias antes da semeadura (DAS)), 23/11/2010 (Dessecação 3 DAS) e 22/12/20120 (30 dias após a emergência da soja (DAE)). Em cada aplicação foi realizado um levantamento da infestação de *D. insularis*, sendo que, em todas as aplicações, a testemunha sem herbicida continha pelo menos 10 plantas por metro quadrado, em diferentes estádios de pós-emergência (floridas, 3 a 5 perfilhos e plântulas). O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições sendo as parcelas representadas 50 m^2 de área total. As avaliações aos 17, 28 e 41 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas da primeira dessecação (DATDess) e aos 14, 28 e 88 dias após a aplicação dos tratamentos pós-emergência da soja (DATPós), com relação a eficácia no controle das plantas daninhas e seletividade para cultura de soja geneticamente modificada para tolerância ao glifosato, sendo adotado o critério da porcentagem de controle da planta daninha através de escala visual de controle, onde 0 representa ausência de controle e 100 controle total das plantas daninhas e os valores intermediários proporcionais ao controle visual observado (Velini, 1995). Aos 88 DATPós foi realizada a colheita da soja, nas parcelas do ensaio. Colheram-se os 2 metros lineares centrais da parcela, gerando-se dados de produção de soja por área (t ha^{-1}), a 14% de umidade. Os dados obtidos foram inicialmente submetidos à aplicação do teste F sobre a análise de variância. Sendo este significativo procedeu-se a então a comparação das médias, por meio da aplicação do teste de Tukey, com 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 mostra os dados obtidos a campo após a aplicação das diferentes tratamentos herbicidas de dessecação sobre a *D. insularis* da região de Colina, SP. Os

resultados obtidos para os tratamentos em que se utilizou apenas o glifosato ficaram abaixo do mínimo de controle preconizado por Frans et al. (1986), que é 80%. Essa observação já é uma constatação da presença de resistência de *D. insularis* ao herbicida glifosato, fato embasado por diversos pesquisadores da área e amparado por diversas publicações (Heap, 2012; Adegas et al., 2010).

Tabela 1: Controle percentual da *D. insularis* resistente ao glifosato pelos tratamentos com herbicidas residuais aos 17, 28 e 41 DATDess. Colina, SP - 2012.

Tratamentos (Doses Comerciais (L ha^{-1}))	Controle (%)		
	17[9]	28	41
1 - SEM APLICAÇÂO (TSC)	0,0 c	0,0 c	0,0 c
2 - RT[1] 3,0 L 20DAS[7]	15,0 b	13,8 b	17,5 b
3 - RT[1]+HAL[2] 3,0L+0,8L 20DAS[8] / RT[1]+HAL[2]+SMC[3] 1,5L+0,5L+2,0L 3DAS[8]	88,8 a	100,0 a	100,0 a
4 - RT[1]+HAL[2] 3,0L+0,8L 20DAS[8] / RT[1]+HAL[2]+SMC[3] 1,5L+0,5L+2,0L 3DAS[8]	87,0 a	100,0 a	100,0 a
5 - RT[1]+HAL[2] 3,0L+0,8L 20DAS[8] / RT[1]+HAL[2]+ALA[4] 1,5L+0,5L+5,0L 3DAS[8]	88,3 a	97,0 a	97,5 a
6 - RT[1]+HAL[2] 3,0L+0,8L 20DAS[8] / RT[1]+HAL[2]+TRI[5] 1,5L+0,5L+4,0L 3DAS[8]	86,3 a	97,0 a	97,5 a
7 - RT[1]+HAL[2] 3,0L+0,8L 20DAS[8] / RT[1]+HAL[2]+FLU[6] 1,5L+0,5L+120g 3DAS[8]	83,8 a	100,0 a	100,0 a
8 - RT[1]+HAL[2] 3,0L+1,0L 20DAS[8] / (PAR+DIU)[7]+SMC[3] 2,0L+2,0L 3DAS[8]	83,0 a	97,0 a	97,0 a
9 - RT[1]+HAL[2] 3,0L+1,0L 20DAS[8] / (PAR+DIU)[7]+SMC[3] 2,0L+2,0L 3DAS[8]	87,0 a	97,0 a	96,3 a
DMS[10]	5,64	7,11	7,42

[1] Roundup Transorb (glifosato); [2] haloxyfop; [3] s-metolachlor; [4] alachlor; [5] trifluralina; [6] flumioxazina; [7] formulação pronta de paraquat + diuron; [8] dias antes da semeadura; [9] dias após a primeira dessecação; [10] - diferença mínima significativa; Médias de controle seguidas por letras iguais na coluna indicam igualdade estatística para Tukey 5%.

Tabela 2: Controle percentual da *D. insularis* resistente ao glifosato pelos tratamentos com herbicidas residuais aos 14, 28 e 88 DATPós. Colina, SP - 2012.

Tratamentos (Doses Comerciais (L ha^{-1}))	Controle (%) e produção da soja (M-soy8000RR)			
	17DATPós[5]	28DATPós[5]	88DATPós[5]	
1 - SEM APLICAÇÂO (TSC)	0,0 c	0,0 c	0,0 b	0,0 c
2 - DESSECAÇÃO[1] / RT[2] 2,0 L 30DAE[3]	27,5 b	36,3 b	0,0 b	1754,3 b
3 - DESSECAÇÃO / RT[2]+HAL[3] 2,0L+0,5L 30DAE[3]	100,0 a	100,0 a	100,0 a	2949,5 a
4 - DESSECAÇÃO / RT[2] 2,0 L 30DAE[3]	100,0 a	100,0 a	100,0 a	2949,3 a
5 - DESSECAÇÃO / RT[2] 2,0 L 30DAE[3]	100,0 a	100,0 a	100,0 a	2888,5 a
6 - DESSECAÇÃO / RT[2] 2,0 L 30DAE[3]	100,0 a	100,0 a	100,0 a	2851,0 a
7 - DESSECAÇÃO / RT[2] 2,0 L 30DAE[3]	100,0 a	100,0 a	100,0 a	2949,5 a
8 - DESSECAÇÃO / RT[2]+HAL[3] 2,0L+0,5L 30DAE[3]	100,0 a	100,0 a	100,0 a	3006,3 a
9 - DESSECAÇÃO / RT[2] 2,0 L 30DAE[3]	100,0 a	100,0 a	100,0 a	3130,0 a
DMS[6]	4,12	4,32	-	454,7

[1] Tratamento aplicado em dessecação prévia e descritos na Tabela 1; [2] Roundup Transorb (glifosato); [3] dias após emergência da soja; [4] haloxyfop; [5] dias após a a aplicação em pós-emergência da soja; [6] - diferença mínima significativa; Médias de controle seguidas por letras iguais na coluna indicam igualdade estatística para Tukey 5%.

Os tratamentos em que se aplicou herbicidas residuais na dessecação, combinados ao herbicida haloxyfop foram eficazes para o controle da planta daninha *Digitaria insularis* até a colheita da área. A produção da soja representa a diferença entre o adequado controle

da *Digitaria insularis* e o escape da mesma devido a resistência ao glifosato, bem como a seletividade de todas as composições de tratamentos herbicidas utilizadas. Observou-se que os herbicidas residuais inibiram os novos fluxos de plantas daninhas resistentes nas áreas tratadas, levando a complementação em pós-emergência, mesmo envolvendo apenas o glifosato, a ser eficaz, visto que atingiu as plantas de *Digitaria insularis* em estádios mais iniciais de desenvolvimento, mesmo resistentes, são seletivas ao glifosato (Melo et al., 2011). Considerando-se o manejo de resistência, são sete estratégias distintas de manejo, dispondo de seis mecanismos de ação diferentes.

CONCLUSÕES

A população de *Digitaria insularis* avaliada em Colina, SP é resistente ao herbicida glifosato, de forma que apenas as situações com uso exclusivo de glifosato não foram viáveis. O uso dos herbicidas residuais s-metolachlor, alachlor, trifluralina e flumioxazina foi eficaz para o manejo de *Digitaria insularis* resistente ao glifosato, quando associados também ao haloxyfop.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEGAS, F. S.; GAZZIERO, D. L. P.; VOLL, E.; OSIPE, R. Diagnóstico da existência de *Digitaria insularis* resistente ao herbicida glifosato no sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27. Ribeirão Preto, SP. 2010. **Resumos expandidos....** Ribeirão Preto: SBCPD,. n.162, 2010.

CARVALHO, F. T. et al. Eficácia do carfentrazone-ethyl aplicado no manejo das plantas daninhas para o plantio direto do algodão. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 3, p. 104-108, 2002.

CARVALHO, J. E. B.; VARGAS, L.. Manejo e controle de plantas daninhas em frutíferas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. p. 561-603.

CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. **Aspectos da resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas.** 3ed. Campinas: HRAC-BR, 120 p, 2008.

DUKE, S. O.; POWLES, S. B. Glifosato: a once-in-a-century herbicide. **PMS,** v.64,p.319-325, 2008.

FRANS, R.E. et al. Experimental Design and the Thecniques for measuring and Analysis Plant Responses to Weed Control Pratices. In: **Res. Me. in Weed Sc.**, 3ªed., SWSC, 1986, p.29-46.

HEAP, I. **The international survey of herbicide resistant weeds**. Disponível em: www.weedscience.com. Acessado em 25/02/2012.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2008. 672p.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas:plantio direto e convencional**. 6 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2006. 339p.

MELO, M. S. C. ; VASSIOS, J. D. ; NICOLAI, M. ; NISSEN, S. ; CHRISTOFFOLETI, P. J. ; BANZATO, T. C. Curva dose-resposta para *Digitaria insularis* resistente e suscetível ao glifosato após simulação de roçagem. In: **III Simpósio internacional sobre glifosato**, 2011, Botucatu - SP. III Simpósio internacional sobre glifosato - uso sustentável. Botucatu : FEPAF, 2011. v. 3. p. 324-326.

NICOLAI, M.; MELO, M.S.C.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; NEVES, R; FIORINI, M; CHRISTOFFOLETI, P.J. Sistemas de manejo para a planta daninha Buva (*Conyza*

bonariensis) resistente ao herbicida glifosato envolvendo a cultura da soja RR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27. Ribeirão Preto, SP. 2010. **Resumos expandidos....** Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. n. 449.
POWLES, S. B. Evolved glifosato-resistant weeds around the world: lessons to be learnt. **Pest Manag. Sci.** V. 64, p.360–365, 2008.
VELINI, E. D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. **Tese** (Doutorado) - UNESP, Jaboticabal, 1995.

CURVAS DE DOSE RESPOSTA PARA O HERBICIDA SAFLUFENACIL PARA DETERMINAÇÃO DE DOSES ÓTIMAS DE CONTROLE PARA PLANTA DANINHA BUCHA (*Luffa aegyptiaca*)

NICOLAI, M. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - mnicolai2009@gmail.com); MELO, M. S. C. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - mscmelo@usp.br); OBARA, F. E. B. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - flavioobara@hotmail.com); ROSA, E. R. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - lucas_rosa88@yahoo.com.br); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br)

RESUMO: Certas espécies de plantas daninhas são consideradas de difícil controle pelo fato de existirem poucas ou ineficientes ferramentas de manejo químico para seu controle, quando o mesmo deve acontecer dentro do cultivo de certas culturas, como cana-de-açúcar. Sendo assim, o objetivo da pesquisa é estudar o comportamento do herbicida saflufenacil (herbicida com mecanismo de ação de inibição da protoporfirinogeno oxidase (PROTOX)) quando utilizado em pós-emergência da planta daninha bucha (*Luffa aegyptiaca*), através da comparação das doses ótimas de controle obtidas por meio de curvas de dose-resposta. O experimento foi conduzido em condições de casa-de-vegetação, em vasos com capacidade de 2,0 L, e irrigados diariamente. O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado, com cinco repetições sendo que os tratamentos foram constituídos de variações da dose do ingrediente ativo saflufenacil, entre 1/8 e 8 vezes a dose de 70 g ha^{-1}. Os resultados mostraram que são necessárias altas doses de saflufenacil para o controle bucha (*Luffa aegyptiaca*), contudo estas doses estão dentro do recomendado em bula, até a dose ótima de 80% de controle.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar, *Luffa aegyptiaca*, saflufenacil e pós-emergência.

INTRODUÇÃO

Com a mudança do sistema de colheita de cana com uso de fogo para o sistema de cana crua, houve também mudança fitossociologica no agroecoessistema da cana-de-açúcar (Monquero et al., 2009). Espécies que não eram consideradas problemas passaram a ter grande importância para o controle. Entres as espécies destacam-se as cordas-de-viola (*Ipomoea* spp e *Merremia* spp), bem como a mucuna (*Mucuna aterrina*) e a bucha (*Luffa aegyptiaca*) (Campos et al., 2009). As plantas citadas não são tão facilmente identificadas e podem prejudicar o manejo (Silva et al., 2009; Christoffoleti et al., 2007).

A bucha *(Luffa aegyptiaca*) é uma trepadeira anual de verão, da família das cucurbitáceas, famosa por fornecer uma esponja fibrosa, oriunda de seus frutos, muito útil na higiene pessoal e limpeza geral. Seu caule é ascendente e herbáceo, com gavinhas, e suas folhas são grandes, lobadas e dentadas, recobertas por pêlos finos. A bucha é uma planta monoica, de flores amarelas, com ciclo concentrado no verão, o que coincide com culturas como a cana-de-açúcar, onde já representa importante agente de competição com a cana-de-açúcar (Campos et al., 2009; Lorenzi, 2008; Pott et al., 2006)

Entre os métodos de controle de plantas daninhas, o controle químico é sem dúvida o mais utilizado nas culturas da cana-de-açúcar, pastagens e eucalipto tanto em pré-emergência como em pós-emergência. (Campos et al., 2009; Monquero et al., 2009).

O saflufenacil é um novo herbicida sendo desenvolvido para o controle de plantas daninhas em pré-plantio e pré-emergência de plantas daninhas do tipo folha larga em culturas como milho, soja, sorgo e trigo. Ele pode ser usado em pré-plantio na dessecação para controle de folhas largas, incluindo biótipos resistentes ao glyphosate (Menalled, 2012). O saflufenacil é uma pirimidinedione que inibe a protoporfirinogeno oxidase (PPO), uma enzima necessária para a biossíntese da clorofila, resultando na rápida desintegração da membrana, causando um extravasamento do suco celular, necrose dos tecidos e finaliza com a morte da planta. É rapidamente absorvido tanto pelas folhas quanto pelas raízes e caules jovens. Uma vez absorvido, ele é predominantemente translocado via xilema com relativamente pouco movimento pelo floema (Menalled, 2012). O saflufenacil tem tanto ação de contato como residual em plantas daninhas suscetíveis, que geralmente exibem sintomas iniciais de injúrias em poucas horas após a aplicação (Liebl et al. 2008). O objetivo da pesquisa é estudar o comportamento do herbicida saflufenacil quando utilizado em pós-emergência da planta daninha bucha (*Luffa aegyptiaca*), através da comparação das doses ótimas de controle obtidas por meio de curvas de dose-resposta.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos em casa-de-vegetação do Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, em Piracicaba, SP, durante os meses de janeiro a abril de 2011. As sementes de bucha (*Luffa aegyptiaca*) foram adquiridas junto a empresa Agrocosmos Agrícola, de Engenheiro Coelho, SP, sendo semeadas em vasos plásticos de 2,0 L preenchidos por solo médio (20% argila; 74% areia; 6% silte, MO 27 g dm^{-3}). Foram semeadas 20 sementes por vaso, com posterior desbaste para 4 plantas por vaso, antes da aplicação. A aplicação dos tratamentos herbicidas foi realizada após a emergência das plantas daninhas, no dia 14 de fevereiro de 2011. As plantas daninhas encontravam-se com 4 a 6 folhas no momento da aplicação. Para

aplicação dos tratamentos herbicidas foi utilizado um pulverizador costal manual, trabalhando à pressão constante de 2,0 bar, pressurizado com CO_2, equipado com dois bicos do tipo leque XR 110.02, espaçados a 0,5 m aplicando um volume de calda correspondente a 200 L ha^{-1}. Os tratamentos herbicidas foram oito doses de saflufenacil, descritas a seguir, em gramas de ingrediente ativo por hectare: 0; 8,75; 17,5; 35; 70, 140, 280 e 560. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições. Os vasos foram irrigados diariamente através de um sistema de irrigação automática, para que não ocorresse deficiência hídrica, tão pouco excesso de água. A irrigação simulou uma chuva uniforme, para todos os tratamentos, no volume de 5 mm diários, totalizando 300 mm ao término das avaliações.

Após a aplicação dos tratamentos foi realizada avaliação percentual de controle aos 15, 30, 45 e 60 dias (DAT), onde 0 representava ausência total de sintomas e 100, morte da planta (Velini, 1995). Aos 60 DAT procedeu-se a coleta das plantas para obtenção de massa seca e posterior pesagem. Com os dados de massa seca foi calculado o percentual de redução em relação a dose 0 do herbicida. Optou-se pela apresentação apenas das curvas de controle geradas aos 60 DAT. Os dados de controle do experimento foram ajustados ao modelo de regressão não-linear do tipo logístico. As variáveis foram ajustadas ao modelo proposto por Streibig et al. (1988):

$$y = \frac{a}{\left[1+\left(\frac{x}{b}\right)^{c}\right]}$$

Em que: y = porcentagem de controle; x = dose do herbicida; e a, b e c = parâmetros da curva, de modo que a é a diferença entre o ponto máximo e mínimo da curva, b é a dose que proporciona a porcentagem de 50 % da resposta da variável e c é a declividade da curva. Para definição de doses ótimas de controle foram calculadas as porcentagens de controle de 50%, 80%, 95% e 99%, cujos valores foram obtidos a partir das equações das curvas de dose resposta (parâmetros não apresentados), e representa a dose de saflufenacil, em gramas de ingrediente ativo por hectare, para controles de 50%, 80%, 95% e 99%, respectivamente (Christoffoleti, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A planta daninha bucha (*Luffa aegyptiaca*) mostrou suscetibilidade moderada ao herbicida saflufenacil, conforme Figura 1 e Tabela 1. A bucha é uma planta daninha que compete com a cana-de-açúcar, quando a cultura esta no inicio do desenvolvimento e depois prejudica a longevidade do canavial e a colheita do mesmo. Moreira et al. (2007) mostra que a planta trepadeira da bucha se aproveita de anteparos como os colmos de

cana-de-açúcar para se desenvolver e obter luz. O uso dirigido do saflufenacil é uma alternativa de manejo da bucha (*Luffa aegyptiaca*) em culturas como a cana-de-açúcar, que por se tratar de uma gramínea, é tolerante a este herbicida, na aplicação em área total (Menalled, 2012). A associação do saflufenacil a outros herbicidas, no tempo ou no tanque de pulverização, é uma estratégia de manejo que pode reduzir as doses de ambos os produtos, conforme preconizam Correia et al., (2010) em seu trabalho para manejo de *Merremia aegyptia*.



Figura 1. Curva de dose-resposta para o controle do herbicida saflufenacil elaborada para a planta daninha bucha (*Luffa aegyptiaca*) aos 60 DAT. Piracicaba, SP. 2012

Tabela 1. Quantidade de ingrediente ativo de saflufenacil necessária para obtenção das médias de controle de 50%, 80%, 95% e 99% para planta daninha bucha (*Luffa aegyptiaca*) aos 60 DAT, obtida pela equação que gerou a curva da Figura 1. Piracicaba, SP. 2012

PLANTA DANINHA	% CONTROLE			
	50	80	95	99
Bucha (*Luffa aegyptiaca*)	24,64	142,13	396,07	1018,30

Para o uso em cana-de-açúcar, o índice de controle de 80% indica o mínimo de controle necessário para se considerar viável o tratamento herbicida (Frans et al., 1986). Considerando-se ainda o produto comercial, foi averiguada que são necessárias em torno de 240 gramas por hectare para manutenção da pastagem livre da competição pela planta daninha bucha (*Luffa aegyptiaca*) por 60 dias. Tal desempenho é previsto em bula e definido como viável, gerando-se assim mais uma opção de ferramenta herbicida para o manejo de

plantas daninhas em cana-de-açúcar, para uma planta trepadeira como a bucha, sem restrições de de fitotoxicidade como pode ocorrer com outros produtos como MSMA.

CONCLUSÕES

O herbicida Arboro (saflufenacil), utilizado de forma isolada para o controle da planta daninha bucha (*Luffa aegyptiaca*), é eficaz por até 60 dias após a aplicação, na dose de 142,13 gramas de ingrediente ativo por hectare ou, em torno de 240 gramas de produto comercial por hectare.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, L.H.F et al. Suscetibilidade de *Ipomoea quamoclit*, *I. triloba* e *Merremia cissoides* aos herbicidas sulfentrazone e amicarbazone. **Planta Daninha**, v. 27, n. 4, p. 831-840, 2009.

CARVALHO, S. J. P.; LOPEZ OVEJERO, R. F. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas inibidores da PROTOX (Grupo E). In: **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Piracicaba, HRAC-BR, 2008. p 69-77.

CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. Conservation of natural resources in Brazilian agriculture: implications on weed biology and management. **Crop Protection**, v.26, n. 3, p.383-389, 2007.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agrícola**, v.59, n.3, p.513-519, 2002.

CORREIA, N. M.; BRAZ, B. A.; FUZITA, W.E Eficácia de herbicidas aplicados nas épocas seca e úmida para o controle de *Merremia aegyptia* na cultura da cana-de-açúcar. **Planta daninha**, v. 28, n.3, p. 631-642, 2010.

FRANS, R.E. et al. Experimental Design and the Thecniques for measuring and Analysis Plant Responses to Weed Control Pratices. In: **Research Methods in Weed Science**, 3a ed., Southern Weed Science Society, 1986, p.29-46.

LIEBL, R. A., H. WALTER, S. J. BOWE, T. J. HOLT, e D. E. WESTBERG. BAS 800H: a new herbicide for preplant burndown and preemergence dicot weed control. Weed Sci. Soc. Am., **Abstract.**, p. 48-120, 2008.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil:** terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2008. 672p.

MONQUERO, P. A et al. Eficácia de herbicidas aplicados em diferentes épocas sobre *B. pilosa* e *I. quamoclit* em área de cana-de-açúcar colhida mecanicamente. **Planta Daninha**, v. 27, n. 3, p. 563-570, 2009.

MOREIRA, F. J. C.; SILVA, M. A. P.; FILHO, S. M.; INNECCO, R. Emergência e crescimento inicial de plântulas de bucha (*Luffa cylindrica* Roemer). **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 02, p. 169-175, 2007.

MENALLED, F. **New herbicides have special uses**. Montana State University. Disponível em: http://www.montana.edu/cpa/news/nwview.php?article=5852. Acesso 03/04/12.

POTT, A.; POTT, V. J.; SOUZA, T. W. **Plantas daninhas de pastagens na região dos cerrados**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte. 336 p. 2006.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. (ed.). **Guia de herbicidas**. Londrina, PR: Edição dos autores, 6 Edição, 697 p, 2011.

SILVA, I. A. B. et al. Interferência de uma comunidade de plantas daninhas com

predominância de Ipomoea hederifolia na cana-soca. **Planta daninha,** v. 27, n.2, p. 265-272. 2009.
STREIBIG, J. C. Herbicide bioassay. **Weed Research**, v.28, n.6, p.479-484, 1988.
VELINI, E. D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. **Tese** (Doutorado) - UNESP, Jaboticabal, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SUPRESSÃO DO CRESCIMENTO DO AZEVÉM (*Lolium multiflorum*) DECORRENTE DA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES

ROCKENBACH, Ana Paula; SCHNEIDER, Theodoro; BIANCHI, Mario Antonio

RESUMO

Casos de resistência do azevém (*Lolium miltiflorum*) ao glifosato são cada vez mais freqüentes, com isso cresce a demanda por alternativas para seu controle. Objetivou-se com este trabalho avaliar o acúmulo de matéria seca e a população de plantas de azevém remanescentes da aplicação dos herbicidas glifosato, cletodim, fluazifope, quizalofope, clodinafope, glufosinato e paraquate isoladamente e da associação de glifosato com cletodim, fluazifope, quizalofope ou clodinafope. Neste trabalho, conduzido na área experimental da Universidade de Cruz Alta, os herbicidas glifosato (1440 e 2160 g e.a. ha^{-1}), paraquate (500 g ha^{-1}), cletodim (72 g ha^{-1}) e quizalofope (120 g ha^{-1}) aplicados isoladamente, e as associações de glifosato (720 g e.a. ha^{-1}) com fluazifope (125 e 200 g ha^{-1}), com clodinafope (60 e 120 g ha^{-1}), com quizalofope (96 g ha^{-1}) ou com cletodim (72 g ha^{-1}), suprimem o crescimento do azevém, reduzindo a população de plantas e a matéria seca desta espécie daninha.

PALAVRAS-CHAVE: *Lolium multiflorum.* Planta daninha. Graminicidas. Matéria seca.

INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum*) é uma espécie anual comum no sul do Brasil, sendo uma excelente forrageira de estação fria. Contudo, nas lavouras de trigo e de milho é uma importante espécie daninha. Nessas áreas, seu controle antes da semeadura das culturas é realizado com o glifosato. Essa preferência se dá pela alta eficiência no controle, facilidade de manuseio e baixo custo do glifosato. Essas características tornaram-no o principal herbicida para uso em vários ambientes agrícolas ao redor do mundo ao longo de mais de 30 anos (Galli, 2009).

Nos últimos anos o controle de azevém tornou-se mais difícil, em parte pela presença de biótipos resistentes ao glifosato. O primeiro caso de resistência de azevém ao glifosato foi constatado em 2002 no Rio Grande do Sul (Roman et al., 2004). A partir desta

data foram feitos relatos de biótipos de azevém resistentes ao glifosato vários municípios gaúchos como: Vacaria, Lagoa Vermelha, Tapejara, Bento Gonçalves, Ciríaco, Carazinho e Tupanciretã (Vargas et al., 2007). Em algumas regiões do sul do Brasil o biótipo resistente está presente em 30% da área cultivada com culturas anuais (Spader et al., 2008).

Para o controle de biótipos de azevém resistentes ao herbicida glifosato é indicado o uso de herbicidas com mecanismos de ação diferente e eficientes sobre esta planta daninha. Como exemplos de mecanismos de ação que possuem esses requisitos citam-se os inibidores das enzimas Acetil Coenzima A Carboxilase (ACCase), da Aceto Lactato Sintase (ALS) e da Glutamina Sintetase (GS) e os inibidores do fotossistema 2 (FS2). Objetivou-se com este trabalho avaliar o acúmulo de matéria seca e a população de plantas de azevém remanescente da aplicação dos herbicidas glifosato, cletodim, fluazifope, quizalofope, clodinafope, glufosinato e paraquate isoladamente e da associação de glifosato com cletodim, fluazifope, quizalofope ou clodinafope.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental da Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ, em Cruz Alta (RS). A relação dos tratamentos avaliados consta na Tabela 1. Os produtos comerciais utilizados foram Zapp QI [500 g de equivalente acido (e.a). de glifosato L^{-1}], Select (240 g de cletodim L^{-1}), Fusilade 250 EW (250 g de fluazifope-p-butílico L^{-1}), Panther 120 EC (120 g de quizalofope-p-tefurílico L^{-1}), Topik 240 EC (240 g de clodinafope-propargil L^{-1}), Finale (200 g de glufosinato L^{-1}) e Gramoxone 200 (200 g de dicloreto de paraquate L^{-1}). A distribuição dos tratamentos seguiu o delineamento experimental de blocos ao acaso com cinco repetições. As parcelas mediram 4 m de largura por 7 m de comprimento, sendo o herbicida aplicado em 3m, restando 1m de testemunha lateral.

Os herbicidas foram aplicados no dia 30/07/2010 entre 14h30 e 15h50, quando as plantas de azevém apresentavam 5 a 6 afilhos. Para aspergir a calda herbicida utilizou-se um pulverizador costal pressurizado com CO_2 a 103,5 kPa, com barra de pulverização de 3m de largura com seis pontas tipo leque (TT 110015) e volume de calda de 115 L ha^{-1}.

Foi determinada a população de plantas de azevém que não foram controladas pelos herbicidas (plantas remanescentes) e a matéria seca dessas plantas aos 59 dias após a aplicação dos produtos (DAT), contando-se as plantas numa área de 1 m^{-2} e em seguida coletando-as e colocando-as para secar em estufa a 60°C. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e para diferenças significativas pelo teste F (p=0,05), as médias dos tratamentos foram comparadas utilizando-se o teste de Scott-Knott (p=0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os herbicidas glifosato (1440 e 2160 g e.a. ha^{-1}), cletodim e quizalofope e as associações de glifosato (1440 g e.a. ha^{-1}) com os inibidores da ACCase reduziram a população de plantas de azevém remanescentes da aplicação em relação aos herbicidas glifosato (720 g e.a. ha^{-1}), fluazifope, clodinafope, glufosinato e paraquat (Tabela 1).

Todos os herbicidas reduziram a matéria seca das plantas de azevém comparados com a testemunha sem herbicida (Tabela 1). Entre os herbicidas, o glifosato (1440 e 2160 g e.a. ha^{-1}), cletodim e quizalofope e as associações de glifosato (1440 g e.a. ha^{-1}) com os inibidores da ACCase causaram as maiores reduções de matéria seca. Os demais tratamentos herbicidas se posicionaram entre a testemunha sem a aplicação de herbicida e os melhores herbicidas. Nesse grupo intermediário, o menor acúmulo de matéria seca, ou seja a maior supressão do crescimento, ocorreu no tratamento com glifosato a 720 g e.a. ha^{-1}, depois nos tratamentos com fluazifope e com glufosinato e o maior acúmulo de matéria seca ou a menor supressão do crescimento nesse grupo intermediário ocorreu no tratamento com clodinafope.

Tabela 1. População e matéria seca de plantas de azevém (*Lolium multiflorum*) remanescentes da aplicação de herbicidas aos 59 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). UNICRUZ, Cruz Alta, 2010.

Tratamentos[1]	Dose (g ha^{-1})	População (plantas m^{-2})	Matéria seca (g m^{-2})
Glifosato[2]	720	149 a	41 d[3]
Glifosato	1440	50 b	22 e
Glifosato	2160	90 b	21 e
Fluazifope	200	190 a	73 c
Cletodim	72	114 b	18 e
Quizalofope	120	70 b	21 e
Clodinafope	120	278 a	121 b
Glifosato + Fluazifope	720 + 125	112 b	14 e
Glifosato + Fluazifope	720 + 200	55 b	15 e
Glifosato + Clodinafope	720 + 60	84 b	26 e
Glifosato + Clodinafope	720 + 120	117 b	23 e
Glifosato + Quizalofope	720 + 96	61 b	10 e
Glifosato + Cletodim	720 + 72	97 b	12 e
Glufosinato	500	185 a	58 c
Paraquat	500	184 a	17 e
Testemunha	-	-	166 a
Coeficiente de variação (%)		70,7	44,7

[1]Aos herbicidas foi adicionado óleo mineral Nimbus (500 mL ha^{-1});
[2] Expresso em equivalente ácido;
[3] Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (p=0,05).

Nota-se que os herbicidas glifosato, na dose de 720 g e.a. ha^{-1}, fluazifope e clodinafope se beneficiaram quando aplicados em associação, resultando em menor acúmulo de matéria seca do azevém. Por outro lado, os herbicidas cletodim e quizalofope

foram indiferentes a associação com glifosato (720 g e.a. ha^{-1}), ou seja, a redução da matéria seca foi similar nas duas condições de aplicação, isolada ou em associação com o glifosato.

O grupo de tratamentos herbicidas com a menor matéria seca de plantas de azevém também apresentou a menor população de plantas remanescentes da aplicação dos herbicidas pós-emergentes, indicando que esses tratamentos que causaram a maior supressão do crescimento do azevém, são fortes candidatos a auxiliar efetivamente no controle desta planta daninha.

CONCLUSÃO

Os herbicidas glifosato (1440 e 2160 g e.a. ha^{-1}), paraquate (500 g ha^{-1}), cletodim (72 g ha^{-1}) e quizalofope (120 g ha^{-1}) aplicados isoladamente e as associações de glifosato (720 g e.a. ha^{-1}) com fluazifope (125 e 200 g ha^{-1}), com clodinafope (60 e 120 g ha^{-1}), com quizalofope (96 g ha^{-1}) ou com cletodim (72 g ha^{-1}) suprimem o crescimento do azevém, reduzindo a população de plantas e a matéria seca desta espécie daninha.

REFERÊNCIAS

GALLI, A.J.B. A molécula glyphosate e a agricultura brasileira. In: VELINI et al. **Glyphosate**. Botucatu: FEPAF, 2009. p.17-19.

ROMAN, E.S. et al. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.22, p.301-306, 2004.

SPADER, V. et al. Manejo de azevém (*Lolium multiflorum*) resistente ao herbicida glyphosate. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26, 2008, Ouro Preto. **Resumos**. Sete Lagoas: SBCPD/Embrapa Milho e Sorgo. 2008. CD ROM.

VARGAS, L.; BIANCHI, M.A.; RIZZARDI, M.A. Resistência. **Cultivar**, v.9, n.97, p.5-7, 2007.(suplemento).

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DE TÉCNICAS DE MANEJO DO SOLO NA OCORRÊNCIA DE CAPIM-ARROZ (*Echinochloa crusgalli*) EM SOLO HIDROMÓRFICO

THEISEN, G. , FIPKE, M.V., REIS, A., KROLOW, J.F.L., ANDRES, A., SILVA, J.J.C.

RESUMO: Nas terras baixas cultivadas com arroz irrigado no sul do Brasil, a colheita do arroz é realizada com solo com alta umidade, ou mesmo com água sobre a superfície do terreno. Este aspecto se origina na dificuldade natural de drenagem das áreas hidromórficas e da necessidade industrial de diversas variedades serem colhidas com alta umidade, e resulta em uma condição peculiar das lavouras na pós-colheita do arroz, em que geralmente se faz necessário manejar o solo para nivelar e ajustar os trilhos do maquinário, as taipas e a abundante palhada remanescente do arroz. Estas operações são tradicionalmente feitas com aração e gradagem, contudo, tem se estudado formas alternativas, como o uso do rolo-facas arrozeiro. O rolo-facas oferece ganhos por antecipar a disponibilidade das áreas às pastagens ou outras culturas, pois é utilizado em solo alagado e possibilita trabalhar o solo no inverno, época de abundantes chuvas no extremo sul do Brasil. Um experimento foi conduzido na Estação Experimental Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS, para avaliar o efeito de técnicas de manejo do solo após a colheita do arroz (rolo-facas 1x, rolo-facas 2x, rolo-facas + gradagem) e do manejo do solo na primavera (gradagem ou dessecação) antes da semeadura da soja, sobre a população de capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*) no início do desenvolvimento da cultura. Não se constatou diferenças entre as formas de nivelamento do solo no outono e a população da planta daninha aos 25 dias após a emergência (DAE) da soja. O revolvimento do solo antes da semeadura da soja, contudo, estimulou a germinação do capim-arroz a ponto de dobrar a população da planta daninha aos 25 DAE, quando comparada à área em que o manejo se fez por dessecação química.

Palavras-chave: aração, gradagem, planta daninha, rolo-facas, terras baixas.

INTRODUÇÃO

A colheita de arroz irrigado nas áreas de terras baixas ocorre, predominantemente, com o solo em condições de saturação de água, ou mesmo em solo inundado. Nesta situação, o tráfego intenso de máquinas e equipamentos na lavoura provoca rastros

profundos, além de causar compactação do solo. Nas terras baixas é prática comum se efetuar a aração, a gradagem e o nivelamento do solo logo após a colheita do arroz, para deixá-lo preparado ao próximo cultivo. Estas operações, via-de-regra, requerem elevada força de tração dos tratores, o que se traduz em consumo elevado de combustível, desgaste do maquinário agrícola e aumento dos custos na atividade agrícola. Uma proposta alternativa de nivelamento dos solos após a colheita do arroz irrigado consiste no uso de rolo-facas, equipamento que, por seu peso e estrutura, corrige boa parte das imperfeições do terreno originadas na colheita do arroz (SILVA et al., 2009). Comparativamente ao preparo com aração e gradagem, o uso do rolo-facas demanda menos combustível e tratores de menor potência, contudo, para sua efetividade, deve haver lâmina de água sobre o solo e, preferentemente, distribuição uniforme da palha do arroz. Este trabalho teve como objetivo determinar a população de capim-arroz (*Echinochloa crusgalli* spp.) em área cultivada com soja submetida a diferentes técnicas de nivelamento do solo após a colheita do arroz, e sob dois métodos de controle de plantas de cobertura de solo (dessecação e gradagem) antes da semeadura da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos na Estação Experimental Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado em Capão do Leão, RS. O solo é do tipo planossolo hidromórfico com 20% de argila, 1,3% de matéria orgânica, 39 ppm de K e 10,9 ppm de P. Foi utilizado um talhão com 1,8 ha, cultivado com arroz irrigado que foi colhido com colhedora SLC 7300 em solo saturado e sem lâmina de água. A área foi mantida com as taipas fechadas para permitir o acúmulo de água de chuvas e aos 30 dias após a colheita foram aplicados (em faixas de 45m x 80m, com solo inundado) os seguintes tratamentos para nivelamento do solo: a) uma passada de rolo-facas; b) duas passadas cruzadas de rolo-facas; c) uma passada de rolo-facas seguido de uma gradagem leve. Utilizou-se rolo-facas do tipo arrozeiro de 7m com três seções, pesando cada uma cerca de 1200 kg, com carga momentânea em trabalho estimada em 320 kg m^{-2}. A área foi mantida drenada no inverno e aos 8 dias antes da semeadura da soja (final de novembro) metade dos talhões foram preparados com gradagem leve, enquanto a outra metade foi dessecada com glifosato a 720 g ha^{-1} de equivalente ácido. A soja foi semeada em 05/12 com semeadora de plantio direto no espaçamento de 43cm entre as linhas e na densidade de 30 plantas m^{-2}. As plantas daninhas foram avaliadas antes do manejo do solo na primavera (meados de outubro), com determinação de sua massa seca e antes da primeira aplicação de herbicida pós-emergente na cultura, aos 25 dias após a emergência. A avaliação após a germinação da soja foi efetuada com a contagem das plantas daninhas em uma área delimitada por um

quadrado metálico com 50cm de lado, que foi alocado em intervalos equidistantes de 10m dentro de cada talhão experimental, totalizando 16 amostras para cada tratamento. A população das plantas daninhas foi analisada sob o modelo de parcelas subdivididas, alocando-se na parcela principal o manejo do solo imediatamente antes da semeadura (com ou sem preparo do solo), e, nas sub-parcelas o método de nivelamento do solo pós-colheita do arroz na safra anterior (rolo facas 1x; rolo facas 2x; rolo facas + grade). Os dados foram analisados com o procedimento de modelos mistos (proc mixed) do software SAS (SAS, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos para nivelamento do terreno aplicados no início do inverno não interferiram significativamente ($p>0,05$) na cobertura vegetal presente no momento do manejo de primavera, realizado em meados de outubro. Nessa época, a vegetação espontânea avaliada nos talhões apresentou em média 1,58 t ha^{-1} de massa seca, sendo composta basicamente por azevém (*Lolium multiflorum*) e algumas poucas gramíneas estivais. Não houve interação entre os fatores avaliados (manejo do solo antes da semeadura e método de nivelamento do terreno), tampouco se constatou efeito significativo do método de nivelamento do terreno sobre a população de capim-arroz no início do desenvolvimento da soja.

O manejo do solo imediatamente anterior à semeadura da cultura afetou a população do capim-arroz (Tabela 1). O revolvimento do solo com gradagem estimulou a germinação de sementes de capim-arroz, cuja população no início da fase crítica da soja era duas vezes superior àquela constatada na área manejada com dessecação (Tabela 1). O maior valor de densidade de plantas de capim-arroz observada nas amostras foi 52 plantas m^{-2} (Figura 1).

Tabela 1. População de capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*) sob três técnicas de nivelamento do solo após o cultivo de arroz irrigado e duas formas de manejo do solo na primavera. Pelotas, RS, 2009.

Manejo do solo antes da semeadura da soja	Técnica de nivelamento do solo			Médias
	Rolo facas 1x	Rolo facas 2x	Rolo facas e grade	
	---------- densidade (plantas m^{-2}) ----------			
Sem gradagem	7,0	11,8	7,3	8,7
Com gradagem	19,8	14,0	19,5	17,8*
Médias	13,4	12,9	13,4	

* As médias desta coluna diferem significativamente entre si ($p < 0,01$).

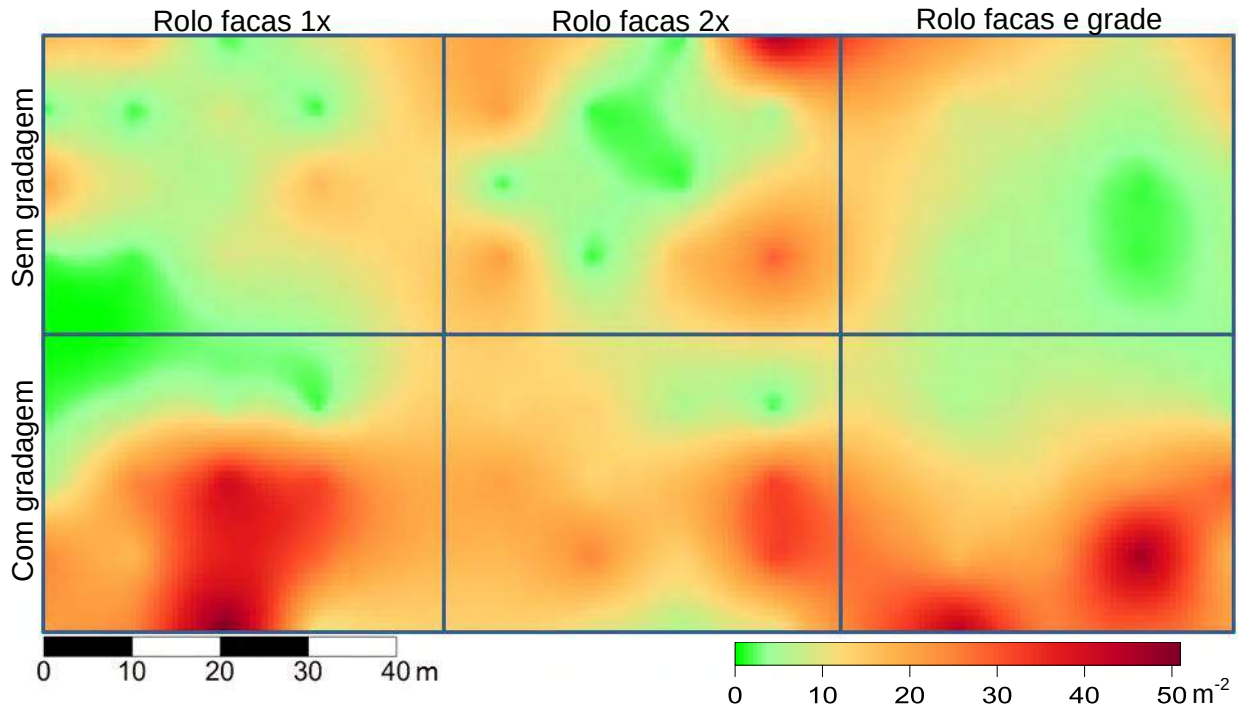


Figura 1.: Distribuição de capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*) em soja implantada em solo hidromórfico com três técnicas nivelamento do solo após o cultivo de arroz irrigado e duas formas de manejo do solo antes da semeadura. Pelotas, RS, 2009 (escalas métrica e de densidade de plantas com valores reais).

CONCLUSÕES

a) As técnicas de nivelamento do solo realizadas no outono após a colheita do arroz irrigado, com uma passada de rolo-facas; duas passadas cruzadas de rolo-facas; e uma passada de rolo-facas mais gradagem, não interferiram significamente na população de capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*) presente aos 25 dias após a emergência da soja cultivada no verão seguinte.

b) A utilização de gradagem para manejo da vegetação espontânea uma semana antes da semeadura da soja estimulou a germinação do capim-arroz, e nessa condição a população da planta daninha aos 25 dias após a emergência da soja foi duas vezes superior à constatada na área manejada com glifosato antes da semeadura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SAS Institute. **SAS/STAT User's Guide 8.0**. Cary, N.C.: SAS Institute Inc., 1999.

Silva, J.J.C.; Theisen, G.; Andres, A.; Azambuja, I.V. Silva, J.L.S. Uso de rolo-faca para preparo do solo pós-colheita do arroz irrigado. In: VI Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado. 2009. **ANAIS.** Porto Alegre: Palotti, 2009. p.262-265.

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DA ESPÉCIE *Digitaria nuda* EM AREAS CANAVIEIRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

OBARA, F. E. B (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - flavioobara@hotmail.com), NICOLAI, M. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP, mnicolai2009@gmail.com), MELO, M. S. C. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - melomsc@yahoo.com.br), FIGUEIREDO, M. R. A. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - marcelo.rodrigues.figueiredo@usp.br), BRUNHARO, C. A. C. G. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - caioroko01@yahoo.com.br); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br); BARELA, J.F. (BAYER, Ribeirão Preto/SP - juliano.barela@bayer.com); MONTEIRO, A. C. (BAYER, Ribeirão Preto/SP - augusto.monteiro@bayer.com) SOARES Jr, A. A. (BAYER, Ribeirão Preto/SP - antonio.soares@bayer.com)

RESUMO: As espécies de plantas daninhas do gênero *Digitaria* spp, denominadas popularmente como capim colchão, estão entre as mais importantes nas áreas canavieiras do Brasil. A identificação destas espécies é de suma importância, uma vez que a *Digitaria nuda* possui susceptibilidade diferenciada em relação às outras espécies do gênero a certos herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar. Com o objetivo de identificar as regiões com a presença de *Digitaria nuda*, foi realizado um levantamento fitossociológico das espécies de capim colchão em áreas produtoras de cana-de-açúcar do Estado de São Paulo. As amostras foram coletadas aleatoriamente em talhões de áreas agrícolas e analisadas com o auxílio de uma lupa digital de aumento, com o intuito de quantificar a proporção de *D. nuda*. A distribuição observada da mesma mostra que a espécie, antes ignorada, é presente e bem disseminada em áreas canavieiras do Estado de São Paulo.

Palavras-chave: capim-colchão, cana-de-açúcar, suscetibilidade, São Paulo.

INTRODUÇÃO

O controle de plantas daninhas é uma prática de elevada importância para a obtenção de altos rendimentos em qualquer exploração agrícola e é tão antiga quanto a própria agricultura. Para Pitelli e Pitelli (2004), plantas daninhas são as plantas que infestam espontaneamente as áreas de ocupação humana e que não são utilizadas como alimentos, fibras ou forragem, sendo consideradas como indesejáveis. Lorenzi (2006) define de forma mais abrangente como qualquer espécie vegetal que cresce onde não é desejada.

O gênero *Digitaria* spp possui cerca de 300 espécies distribuídas em ambos hemisférios do planeta (DOROW, 2001a). Segundo Dias et al. (2003) são 13 espécies

descritas no Estado de São Paulo, para as quais a diferenciação visual torna-se difícil de ser feita no campo devido à grande semelhança morfológica entre elas.

Os canaviais podem ser infestados por um complexo de plantas conhecidas popularmente como capim colchão, sendo este um fator a ser considerado na escolha do manejo químico, visto que a *Digitaria nuda* apresenta suscetibilidade diferencial aos herbicidas geralmente utilizados no controle de *D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. bicornis*. Produtores têm relatado casos de falhas de controle em áreas de cana-de-açúcar, que possivelmente estão relacionadas com mudanças da flora infestante em razão da seleção de algumas espécies de capim-colchão tolerantes aos herbicidas anteriormente recomendados para seu controle, notadamente *D. nuda* (DIAS et al., 2009). O que ressalta a necessidade de um levantamento de espécies de capim-colchão das áreas acometidas por esta planta daninha.

O estudo fitossociológico pode ser conceituado como “a ecologia da comunidade vegetal e envolve as relações de espécies vegetais no espaço e, de certo modo, no tempo” (MARTINS, 1985). Este permite uma avaliação momentânea da composição da vegetação sendo uma ferramenta que permite fazer várias inferências sobre a comunidade em questão (ERASMO et al., 2004). Para Voll et al. (1997), os levantamentos de plantas daninhas são de importância por permitirem a identificação e quantificação da flora infestante, auxiliando no manejo a ser adotado.

O objetivo deste trabalho foi promover o levantamento fitossociológico da espécie *Digitaria nuda* no Estado de São Paulo, com base na proporção desta nas amostras provenientes de canaviais situados em municípios paulistas.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento e identificação da espécie *D. nuda* ocorreu por meio de amostras de capim colchão provenientes de áreas canavieiras das mais diversas regiões do Estado de São Paulo, sendo estas analisadas nas dependências da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ/USP, em Piracicaba - SP nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012.

Foram coletadas em torno de 200 amostras, selecionado-se para confecção do mapa apenas aquelas onde a presença de *D. nuda* foi observada. Quando havia mais de uma amostra por município, escolheu-se aleatoriamente uma amostra, com presença de *D. nuda* para plotagem no mapa. As panículas, em estádio de maturação, foram coletadas em talhões de uso intensivo de herbicidas com suspeita da presença de plantas tolerantes gerada pela observação de falhas no controle, em número de 50 panículas por amostra em média, acomodadas em saco de papel e destinadas ao laboratório da ESALQ.

As análises de espiguetas foram realizadas através de uma lupa digital com aumento de 50 vezes, para identificação das características que permitem diferenciar as espécies de

capim-colchão acordo com a chave dicotômica de Canto-Dorow (2005), citado por Dias et al. (2007; 2009).

Cada panícula foi analisada e classificada pela chave dicotômica para a quantificação da proporção (%) de plantas de *D. nuda* em relação às outras espécies em cada amostras. De posse deste dado foi calculada a média geral da porcentagem de *D. nuda* nas amostras de cada município, sendo então confeccionado o mapa de levantamento fitossociológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise das amostras foi possível observar a distribuição da espécie *D. nuda* ao longo do Estado de São Paulo e gerar um mapa de levantamento fitossociológico da espécie (Figura 1), que apresenta as localidades em que se coletou as amostras e a porcentagem de *D. nuda* observada.

Em 7,17% das amostras analisadas não havia presença da espécie *D. nuda*, enquanto que 6,81% das amostras a presença de plantas dessa espécie variou entre 0,1 a 10%, sendo valores maiores de 10% encontrados em 86,02% das amostras. Pode-se observar que a média de plantas identificadas como *D. nuda* nos municípios é maior que 10% na maioria dos casos, com exceção à cidade de Araras onde somente 1,3% das plantas analisadas correspondem à espécie.

A presença de *D. nuda* indica que o processo de seleção da espécie está ocorrendo ou já ocorreu nas áreas, sendo necessária a adoção de medidas de manejo adequadas para o controle com a escolha correta de herbicidas, evitando-se o uso dos ingredientes ativos diuron, hexazinona, imazapic, imazapyr e tebuthiuron, isolados (DIAS et al., 2005; DIAS et al., 2009). É possível observar através dos valores percentuais médios, a alta freqüência de ocorrência da espécie, seja pela menor suscetibilidade aos herbicidas comumente utilizados no sistema de manejo de plantas daninhas na cana de açúcar ou por falhas na aplicação, ressaltando a necessidade do procedimento da análise de espiguetas para o melhor conhecimento da flora infestante.

Desde a publicação dos trabalhos da pesquisadora Thais Scotti do Canto-Dorow, Universidade Federal de Santa Maria, em 2001 (CANTO-DOROW et al., 2001 a, b e c), muitas informações foram publicadas sobre esta importante espécie do gênero *Digitaria* spp, antes totalmente negligenciada.

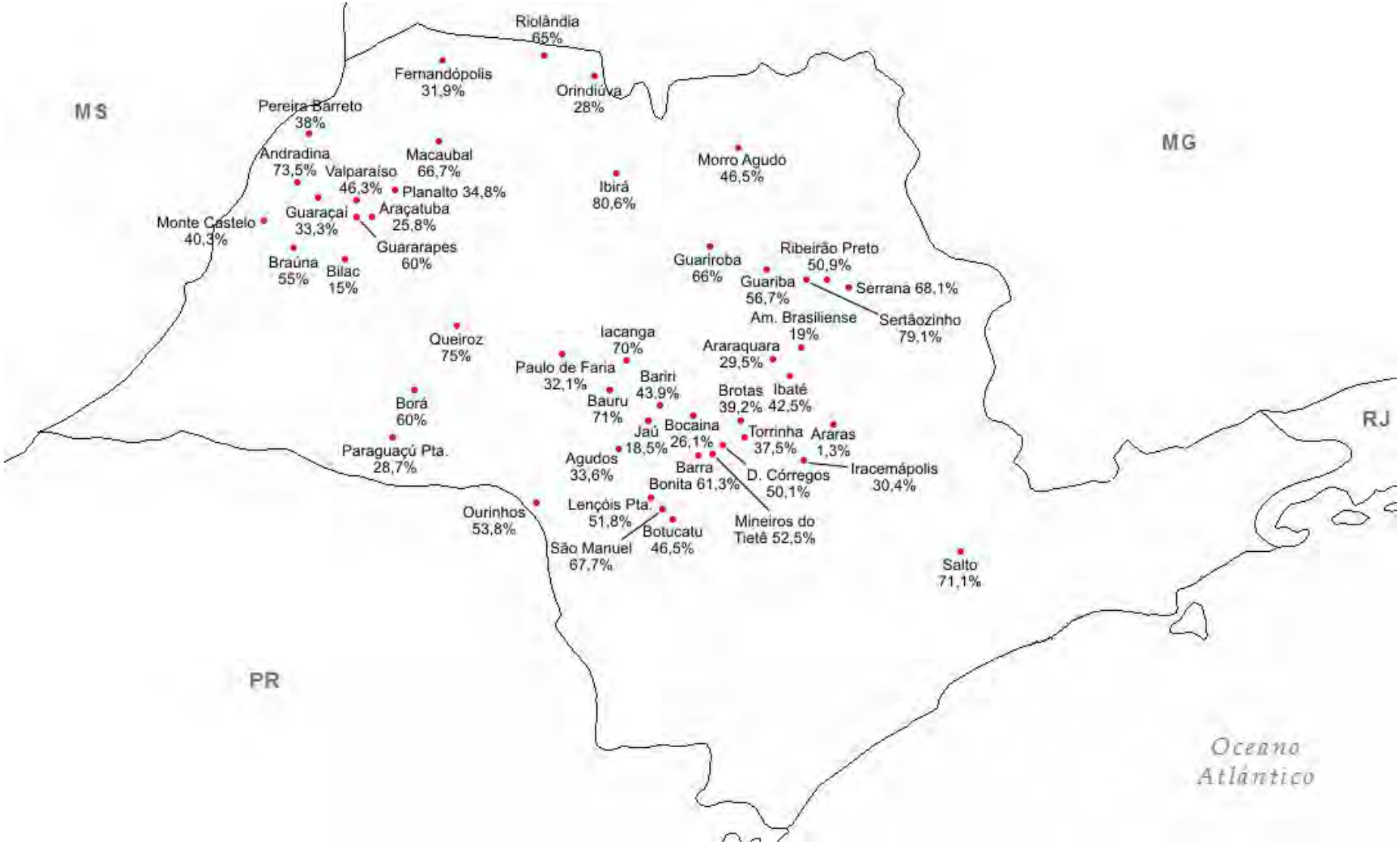


Figura 1. Mapa do levantamento fitossociológico de *D. nuda* em relação às demais espécies de capim colchão nos canaviais de municípios paulistas, nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012.

CONCLUSÕES

A espécie *D. nuda* esta presente e amplamente disseminada pelas áreas canavieiras do Estado de São Paulo. O processo de seleção de *D. nuda* já ocorreu nestes canaviais e cabe aos agricultores e empresas tomarem ciência do problema e evitar o uso de herbicidas sabidamente ineficientes para o controle deste capim-colchão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOROW, T. C. Digitaria Heister ex Haller. In: WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULIETTI, A. M. **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: HUCITEC, 2001a. p. 292.

CANTO-DOROW, T. S. **O Gênero Digitaria Haller (Poaceae - Panicoideae - Poniceae) no Brasil.** 2001b. 386f. Tese (Doutorado) - UFRGS. Porto Alegre.

CANTO-DOROW, T. S.; LONGHI-WAGNER, H.M. Novidades taxonômicas em Digitaria e novas citações para o gênero no Brasil. **INSULA**, Forianópolis, v.30, p. 21-34, 2001c.

DIAS, N. M. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; TORNISIELO, V. L. Identificação taxonômica de espécies de capim-colchão infestantes da cultura da cana-de-açúcar no Estado de SP e eficácia de herbicidas no controle de *D. nuda*. **Bragantia**, vol.64, n.3, pp. 389-396, 2005.

DIAS, A. C. R.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J. **Capim-colchão - Identificação e manejo na cultura da cana-de-açúcar.** Coordenação: CHRISTOFFOLETI, P. J. Piracicaba: USP/ESALQ. 60 p. 2009.

DIAS, A. C. R.; CARVALHO, S. J. P.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Problemática da ocorrência de diferentes espécies de capim-colchão (*Digitaria* spp.) na cultura da cana-de-açúcar. **Planta daninha**, Viçosa - MG, v.25, n.3, p. 489-499, 2007.

ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 195-201, 2004.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 339 p.

MARTINS, F. R. Esboço histórico da fitossociologia florestal no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 1985, Curitiba. **Anais...** Curitiba: IBAMA, 1985. p. 33-60.

PITELLI, R.A.; PITELLI, R.L.C.M. Biologia e ecofisiologia das plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (Ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 29-55.

VOLL, E.; KARAM, D.; GAZZIERO, D.L.P. Dinâmica de populações de capim-colchão (Digitaria horizontalis Willd.) sob manejos de solo e de herbicidas. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.32, n.4, p.373-378, 1997.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DA ESPÉCIE *Digitaria nuda* EM AREAS CANAVIEIRAS DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

OBARA, F. E. B (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - flavioobara@hotmail.com), NICOLAI, M. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP, mnicolai2009@gmail.com), MELO, M. S. C. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - melomsc@yahoo.com.br), FIGUEIREDO, M. R. A. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - marcelo.rodrigues.figueiredo@usp.br), BRUNHARO, C. A. C. G. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - caioroko01@yahoo.com.br); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br); BARELA, J. F. (BAYER, Ribeirão Preto/SP - juliano.barela@bayer.com); MONTEIRO, A. C. (BAYER, Ribeirão Preto/SP - augusto.monteiro@bayer.com) SOARES Jr, A. A. (BAYER, Ribeirão Preto/SP - antonio.soares@bayer.com)

RESUMO: As espécies de plantas daninhas do gênero *Digitaria* spp, denominadas popularmente como capim colchão, estão entre as mais importantes nas áreas canavieiras do Brasil. A identificação destas espécies é de suma importância, uma vez que a *Digitaria nuda* possui susceptibilidade diferenciada em relação às outras espécies do gênero a certos herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar. Com o objetivo de identificar as regiões com a presença de *Digitaria nuda*, foi realizado um levantamento fitossociológico das espécies de capim colchão em áreas produtoras de cana-de-açúcar da região Nordeste do Brasil. As amostras foram coletadas aleatoriamente em talhões de áreas agrícolas e analisadas com o auxílio de uma lupa digital de aumento, com o intuito de quantificar a proporção de *D. nuda*. A distribuição observada da mesma mostra que a espécie, antes ignorada, é presente e disseminada em áreas canavieiras do Nordeste do Brasil.

Palavras-chave: capim-colchão, cana-de-açúcar, suscetibilidade, nordeste.

INTRODUÇÃO

O controle de plantas daninhas é uma prática de elevada importância para a obtenção de altos rendimentos em qualquer exploração agrícola e é tão antiga quanto a própria agricultura. Para Pitelli e Pitelli (2004), plantas daninhas são as plantas que infestam espontaneamente as áreas de ocupação humana e que não são utilizadas como alimentos, fibras ou forragem, sendo consideradas como indesejáveis. Lorenzi (2006) define de forma mais abrangente como qualquer espécie vegetal que cresce onde não é desejada.

O gênero *Digitaria* spp possui cerca de 300 espécies distribuídas em ambos hemisférios do planeta (DOROW, 2001a). Segundo Dias et al. (2003) são 13 espécies

descritas no Estado de São Paulo, para as quais a diferenciação visual torna-se difícil de ser feita no campo devido à grande semelhança morfológica entre elas.

Os canaviais podem ser infestados por um complexo de plantas conhecidas popularmente como capim colchão, sendo este um fator a ser considerado na escolha do manejo químico, visto que a *Digitaria nuda* apresenta suscetibilidade diferencial aos herbicidas geralmente utilizados no controle de *D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. bicornis*. Produtores têm relatado casos de falhas de controle em áreas de cana-de-açúcar, que possivelmente estão relacionadas com mudanças da flora infestante em razão da seleção de algumas espécies de capim-colchão tolerantes aos herbicidas anteriormente recomendados para seu controle, notadamente *D. nuda* (DIAS et al., 2009). O que ressalta a necessidade de um levantamento de espécies de capim-colchão das áreas acometidas por esta planta daninha.

O estudo fitossociológico pode ser conceituado como “a ecologia da comunidade vegetal e envolve as relações de espécies vegetais no espaço e, de certo modo, no tempo” (MARTINS, 1985). Este permite uma avaliação momentânea da composição da vegetação sendo uma ferramenta que permite fazer várias inferências sobre a comunidade em questão (ERASMO et al., 2004). Para Voll et al. (1997), os levantamentos de plantas daninhas são de importância por permitirem a identificação e quantificação da flora infestante, auxiliando no manejo a ser adotado.

O objetivo deste trabalho foi promover o levantamento fitossociológico da espécie *Digitaria nuda* no Nordeste do Brasil, com base na proporção desta nas amostras provenientes de canaviais situados em municípios de diferentes Estados do Nordeste Brasileiro, exploradores da cultura da cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento e identificação da espécie *D. nuda* ocorreu por meio de amostras de capim colchão provenientes de áreas canavieiras das mais diversas regiões do Estado de São Paulo, sendo estas analisadas nas dependências da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ/USP, em Piracicaba - SP nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012.

Foram coletadas em torno de 100 amostras, selecionado-se para confecção do mapa apenas aquelas onde a presença de *D. nuda* foi observada. Quando havia mais de uma amostra por município, escolheu-se aleatoriamente uma amostra, com presença de *D. nuda* para plotagem no mapa. As panículas, em estádio de maturação, foram coletadas em talhões de uso intensivo de herbicidas com suspeita da presença de plantas tolerantes gerada pela observação de falhas no controle, em número de 50 panículas por amostra em média, acomodadas em saco de papel e destinadas ao laboratório da ESALQ.

As análises de espiguetas foram realizadas através de uma lupa digital com aumento de 50 vezes, para identificação das características que permitem diferenciar as espécies de capim-colchão acordo com a chave dicotômica de Canto-Dorow (2005), citado por Dias et al. (2007; 2009).

Cada panícula foi analisada e classificada pela chave dicotômica para a quantificação da proporção (%) de plantas de *D. nuda* em relação às outras espécies em cada amostras. De posse deste dado foi calculada a média geral da porcentagem de *D. nuda* nas amostras de cada município, sendo então confeccionado o mapa de levantamento fitossociológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise das amostras foi possível observar a distribuição da espécie *D. nuda* ao longo do Nordeste Brasileiro e gerar um mapa de levantamento fitossociológico da espécie (Figura 1), que apresenta as localidades em que se coletou as amostras e a porcentagem de *D. nuda* observada.

Em 28,5% das amostras analisadas não havia presença da espécie *D. nuda*, enquanto que 10,8% das amostras a presença média de plantas dessa espécie variou entre 0,1 a 10%, sendo valores maiores de 10% encontrados em 60,7% das amostras. Pode-se observar que a média de plantas identificadas como *D. nuda* nos municípios é bem variada, com valores variando de 0 a 70%, o que não mostra uma uniformidade na distribuição da espécie na região nordeste pelas cidades analisadas. È de se pressupor que em determinadas áreas o uso de determinados herbicidas selecionou esta espécie, o que não ocorreu em outras localidades, devido a inexistência desta no local.

A presença de *D. nuda* indica que o processo de seleção da espécie está ocorrendo ou já ocorreu nas áreas, sendo necessária a adoção de medidas de manejo adequadas para o controle com a escolha correta de herbicidas, evitando-se o uso dos ingredientes ativos diuron, hexazinona, imazapic, imazapyr e tebuthiuron, isolados (DIAS et al., 2005; DIAS et al., 2009). É possível observar através dos valores percentuais médios, onde é constata a alta frequência de ocorrência da espécie, seja pela menor suscetibilidade aos herbicidas comumente utilizados no sistema de manejo de plantas daninhas na cana de açúcar ou por falhas na aplicação, ressaltando a necessidade do procedimento da análise de espiguetas para o melhor conhecimento da flora infestante.

Desde a publicação dos trabalhos da pesquisadora Thais Scotti do Canto-Dorow, Universidade Federal de Santa Maria, em 2001 (CANTO-DOROW et al., 2001 a, b e c), muitas informações foram publicadas sobre esta importante espécie do gênero *Digitaria* spp, antes totalmente negligenciada.



Figura 1. Mapa do levantamento fitossociológico de *D. nuda* em relação às demais espécies de capim colchão nos canaviais do nordeste brasileiro, nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012.

CONCLUSÕES

A espécie *D. nuda* esta presente e disseminada pelas áreas canavieiras do Nordeste Brasileiro. O processo de seleção de *D. nuda* já ocorreu nos canaviais em que a espécie foi identificada e cabe aos agricultores e empresas tomarem ciência do problema e evitar o uso de herbicidas sabidamente ineficientes para o controle deste capim-colchão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOROW, T. C. Digitaria Heister ex Haller. In: WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULIETTI, A. M. **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: HUCITEC, 2001a. p. 292.

CANTO-DOROW, T. S. **O Gênero Digitaria Haller (Poaceae - Panicoideae - Poniceae) no Brasil.** 2001b. 386f. Tese (Doutorado) - UFRGS. Porto Alegre.

CANTO-DOROW, T. S.; LONGHI-WAGNER, H.M. Novidades taxonômicas em Digitaria e novas citações para o gênero no Brasil. **INSULA**, Forianópolis, v.30, p. 21-34, 2001c.

DIAS, N. M. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; TORNISIELO, V. L. Identificação taxonômica de espécies de capim-colchão infestantes da cultura da cana-de-açúcar no Estado de SP e eficácia de herbicidas no controle de *D. nuda*. **Bragantia**, vol.64, n.3, pp. 389-396, 2005.

DIAS, A. C. R.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J. **Capim-colchão - Identificação e manejo na cultura da cana-de-açúcar.** Coordenação: CHRISTOFFOLETI, P. J. Piracicaba: USP/ESALQ. 60 p. 2009.

DIAS, A. C. R.; CARVALHO, S. J. P.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Problemática da ocorrência de diferentes espécies de capim-colchão (*Digitaria* spp.) na cultura da cana-de-açúcar. **Planta daninha**, Viçosa - MG, v.25, n.3, p. 489-499, 2007.

ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 195-201, 2004.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 339 p.

MARTINS, F. R. Esboço histórico da fitossociologia florestal no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 1985, Curitiba. **Anais...** Curitiba: IBAMA, 1985. p. 33-60.

PITELLI, R.A.; PITELLI, R.L.C.M. Biologia e ecofisiologia das plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (Ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 29-55.

VOLL, E.; KARAM, D.; GAZZIERO, D.L.P. Dinâmica de populações de capim-colchão (Digitaria horizontalis Willd.) sob manejos de solo e de herbicidas. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.32, n.4, p.373-378, 1997.

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO HERBICIDA PROVENCE (ISOXAFLUTOLE) SOBRE A PLANTA DANINHA CAPIM-COLCHÃO (*Digitaria ciliaris*) EM AREAS DE CANA CRUA

NICOLAI, M. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP, mnicolai2009@gmail.com), OBARA, F. E. B (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - flavioobara@hotmail.com), MELO, M. S. C. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - melomsc@yahoo.com.br), FIGUEIREDO, M. R. A. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - marcelo.rodrigues.figueiredo@usp.br), BRUNHARO, C. A. C. G. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - caioroko01@yahoo.com.br); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br); BARELA, J. F. (BAYER, Ribeirão Preto/SP - juliano.barela@bayer.com); MONTEIRO, A. C. (BAYER, Ribeirão Preto/SP - augusto.monteiro@bayer.com) SOARES Jr, A. A. (BAYER, Ribeirão Preto/SP - antonio.soares@bayer.com)

RESUMO: O capim-colchão esta entre as mais importantes plantas daninhas do Brasil, principalmente em culturas como a cana-de-açúcar. A identificação das diferentes espécies de capim-colchão e o conhecimento da suscetibilidade aos herbicidas são importantes fatores para a adoção de praticas de manejo. Com o intuito de avaliar o desempenho do herbicida Provence (isoxaflutole) sobre a planta daninha capim-colchão (*Digitaria ciliaris*), em áreas de colheita de cana crua foi conduzido um ensaio a campo, na cidade de Baguaçu, Estado de São Paulo, entre setembro de 2011 e janeiro de 2012. Foram aplicados os seguintes tratamentos herbicidas, em pré-emergência da cana-soca, em gramas de ingrediente ativo por hectare: isoxaflutole a 140, isoxaflutole + amicarbazone a 98 + 980; sulfometuron + diuron + hexazinona a 1732,5, bem como as testemunhas com e sem capina. A planta daninha capim-colchão (*Digitaria ciliaris*) era presente na área, em infestação natural, com 10 plantas por metro quadrado. As avaliações ocorreram aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas (DAT). A partir dos resultados obtidos conclui-se que a espécie capim-colchão (*Digitaria ciliaris*) foi efetivamente controlada por todos os tratamentos herbicidas do ensaio, com ênfase no uso do isoxaflutole isolado na dose recomendada, que foi igual a outros tratamentos envolvendo mais de um ingrediente ativo na associação.

Palavras-chave: Capim-colchão, isoxaflutole, controle e cana-de-açúcar.

INTRODUÇÃO

As espécies de capim-colchão são altamente agressivas como infestantes, relatadas como problema em 60 países, infestando mais de 30 culturas de importância econômica. No Brasil, constituem problema sério em muitas culturas anuais e semi perenes, como a cana-de-açúcar. Estas são particularmente hábeis no processo de competição, causando danos qualitativos e quantitativos para cultura de cana-de-açúcar. Também apresentam vantagens em relação as culturas em condição de seca, além de apresentarem efeitos alelopáticos sobre várias plantas cultivadas (Canto-Dorow, 2001). A tolerância de plantas daninhas a herbicidas é resultado da capacidade inata da espécie em suportar aplicações de herbicidas, nas doses recomendadas, sem alterações marcantes em seu crescimento e/ou desenvolvimento. A suscetibilidade também é uma característica inata de uma espécie. Nesse caso, há alterações com efeitos marcantes no crescimento e desenvolvimento da planta, como resultado de sua incapacidade de suportar a ação do herbicida (Christoffoleti, 2008).

Produtores têm relatado casos de falhas de controle para o capim-colchão em áreas de cana-de-açúcar, que possivelmente estão relacionadas com mudanças da flora infestante, a qual se torna predominantemente ocupada pela espécie *D. nuda* (Dias et al., 2009). A diferenciação entre as espécies do gênero *Digitaria* spp é possível somente através de utilização de lupas com aumento de até 50 vezes (Canto-Dorow, 2001). Estas dificuldades tem selecionado prejudicado o controle de capim-colchão em cana-de-açúcar (Dias et al., 2009). Herbicidas sabidamente não eficazes para o controle de *Digitaria nuda*, como o diuron e a hexazinona continuam sendo usados em áreas canavieiras, em associação outros ingredientes ativos com o intuito de se controlar o complexo de ervas da área, independentemente da *Digitaria nuda* (Dias et al., 2009). O conhecimento de que certos produtos são eficazes sobre as espécies de capim-colchão é importante para o manejo desta planta daninha. Dessa forma este trabalho objetiva avaliar o desempenho do herbicida Provence (isoxaflutole) sobre a planta daninha capim-colchão (*Digitaria ciliaris*), em áreas de colheita de cana crua.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado a campo, em área comercial da Usina Guarani, no município de Baguaçu, Estado de São Paulo, em área de cana-soca de quinto corte, plantada com a variedade utilizada foi a RB 855453, entre setembro de 2011 e janeiro de 2012. A área foi colhida mecanicamente, o que gerou aproximadamente 12 toneladas de

palha por hectare. A aplicação dos tratamentos herbicidas se deu em pré-emergência total das plantas de cana-de-açúcar. O solo da área era de textura média (22,1% argila; 62,5% areia; 15,4% silte, MO 32 g dm^{-3}). As parcelas experimentais eram compreendidas em quatro ruas da cultura, com 10 metros de comprimento, perfazendo 60 m^2, sob delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Durante o períodos de ensaio foram acumulados na área 690 mm (agosto - 0 mm; setembro - 5 mm; outubro - 165 mm; novembro - 205 mm; dezembro - 135 mm; janeiro - 280 mm). A aplicação se deu em pré-emergência da cana-soca, mediante o uso de pulverizador costal manual, trabalhando à pressão constante de 2,0 bar, pressurizado com CO_2, equipado com seis bicos do tipo leque XR 110.02, espaçados a 0,5 m, aplicando um volume de calda correspondente a 200 L ha^{-1}. Os tratamentos herbicidas, em gramas de produto comercial por hectare, foram: isoxaflutole a 200, isoxaflutole + amicarbazone a 140 + 1400; sulfometuron + diuron + hexazinona a 2200, bem como as testemunhas com e sem capina. A planta daninha capim-colchão (*Digitaria ciliaris*) era presente na área, em infestação natural, com 10 plantas por metro quadrado, sendo que a mesma se manifestou apenas aos 60 dias, na linha da cultura. As avaliações ocorreram aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas (DAT), de forma visual, através de uma escala percentual de controle variando de 0 à 100, onde 0 representa ausência total de sintomas e 100 representa morte da planta (Velini, 1995). A análise estatística foi feita através da aplicação do teste F na análise da variância, com posterior aplicação do teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A planta daninha capim-colchão (*Digitaria ciliaris*) foi eficientemente controlada por todos os tratamentos herbicidas utilizados, até os 120 DAT. Para Frans et al. (1986) um tratamento herbicida só deve ser considerado eficiente caso apresente médias de controle acima de 80% até os termino das avaliações. Baseado nisso todos os tratamentos herbicidas foram viáveis. Considerando-se que a aplicação ocorreu em uma época de baixa disponibilidade hídrica, seguida por meses com chuvas intensas, os herbicidas foram expostos a condições de intemperismo intensas, o que poderia ter gerado escapes da planta daninha avaliada, caso os produtos não mantivessem o residual funcionando. Alves (2008) avaliou o efeito residual de herbicidas aplicados em pré-emergência em diferentes períodos de seca na soqueira de cana-de-açúcar e observou que as chuvas após a aplicação dos herbicidas acelera a degradação dos herbicidas, a consequente queda de residual e manifestação do banco de sementes através da germinação de plantas daninhas. Para Christoffoleti et al. (2009) a degradação após as chuvas é principalmente microbiana. Ainda, a testemunha capinada mostrou-se mais efetiva que os tratamentos herbicidas, o que é

normal visto que a média de controle da mesma é sempre 100%. A diferença de controle para os tratamentos herbicidas é desprezível frente aos benefícios ligados a logística e custo do uso de herbicidas comparativamente com a dificuldade do manejo manual de plantas daninhas.

A partir dos 60 DAT iniciou-se a manifestação do banco de sementes do capim-colchão (*Digitaria ciliaris*) na testemunha sem capina. Isso ocorreu na linha da cultura, onde a palha foi afastada pela emergência das plantas de cana-de-açúcar, visto que a quantidade de palha presente na área seria capaz de suplantar a germinação do capim-colchão (Medeiros & Christoffoleti, 2001). Essa situação é muito importante para o manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar, visto que 60 dias após o corte da soqueira de época seca significa metade do período de controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar (Kuva et al., 2003). Independentemente da palhada todos os tratamentos foram efetivos chegando aos 120 DAT, quando a cana-de-açúcar fechou as entrelinhas para entrada de luz com suas folhas, com médias de controle acima de 90%, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Controle percentual da planta daninha capim-colchão (*Digitaria ciliaris*) pelos tratamentos herbicidas aos 15, 30, 60, 90 e 120 DAT. Baguaçu, SP - 2012.

Tratamentos	Dose (g pc[1] ha^{-1})	Controle (%) - capim-colchão (*Digitaria ciliaris*)				
		15 DAT[2]	30 DAT	60 DAT	90 DAT	120 DAT
1 - Testemunha sem capina	-	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 c
2 - isoxaflutole	200	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	93,7 ab
3 - isoxaflutole + amicarbazone	140 + 1400	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	95,8 a
4 - (sulfometuron + D + H)[3]	2200	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	92,3 b
5 - Testemunha capinada	-	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
	DMS[4]	-	-	-	-	6,52

[1]- produto comercial; [2] - dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas; [3] - produto formulado com sulfometuron, diuron e hexazinona; [4] - diferença mínima significativa; Médias de controle seguidas por letras iguais na coluna indicam igualdade estatística para Tukey 5%.

Tabela 2: Fitotoxicidade causada pelos tratamentos herbicidas pré-emergentes a cultura da cana-de-açúcar, colhida mecanicamente, aos 15, 30, 60, 90 e 120 DAT. Baguaçu, SP - 2012.

Tratamentos	Dose (g pc[1] ha^{-1})	Fitotoxicidade (%) - Variedade RB 855453				
		15 DAT[2]	30 DAT	60 DAT	90 DAT	120 DAT
1 - Testemunha sem capina	-	0,0 c	0,0 c	0,0 b	0,0	0,0
2 - isoxaflutole	200	6,3 b	3,3 b	1,3 b	0,0	0,0
3 - isoxaflutole + amicarbazone	140 + 1400	11,3 a	8,3 a	1,3 b	0,0	0,0
4 - (sulfometuron + D + H)[3]	2200	11,3 a	9,5 a	3,8 a	0,0	0,0
5 - Testemunha capinada	-	0,0 c	0,0 c	0,0 b	0,0	0,0

DMS[4]	3,71	3,26	1,52	-	-

[1]- produto comercial; [2] - dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas; [3] - produto formulado com sulfometuron, diuron e hexazinona; [4] - diferença mínima significativa; Médias de controle seguidas por letras iguais na coluna indicam igualdade estatística para Tukey 5%.

Finalmente, o uso do Provence (isoxaflutole) isolado mostrou o mesmo desempenho sobre a planta daninha capim-colchão (*Digitaria ciliaris*) que a associação com amicarbazone ou que o produto comercial Front, que possui 3 ingredientes ativo na composição. Ainda, com relação a fitotoxicidade que pode ser observada na tabela 2, o tratamento de Provence (isoxaflutole) a 200 g ha^{-1} foi o mais seletivo até os 60 DAT. Aos 90 e 120 DAT todos os tratamentos apresentaram ausência de sinais de fitotoxicidade. O adequado fechamento do canavial evidenciou esta seletividade.

CONCLUSÕES

Os tratamentos de Provence (isoxaflutole) a 200 g ha^{-1} e Provence (isoxaflutole) + amicarbazone a 140 + 1400 g ha^{-1} foram efetivos e seletivos para o controle da planta daninha capim-colchão (*Digitaria ciliaris*) na aplicação em pré-emergência, na cultura da cana-de-açúcar, soqueira de quinto corte, colhida mecanicamente, variedade RB 855453.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S. N. R. Efeito residual de herbicidas aplicados em pré-emergência em diferentes períodos de seca na soqueira de cana-de-açúcar. 2008. 126p. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) - Curso de Pós-graduação em Fitotecnia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ). 2008.

CANTO-DOROW, T. S. O gênero *Digitaria* Haller (Poaceae - Panicoideae -Poniceae) no Brasil. 2001. 386 f. **Tese** (Doutorado em Botânica) - UFRGS, Porto Alegre. 2001.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LOPEZ-OVEJERO, R. F.; CARVALHO, S. J. P.; DAMIN, V.; NICOLAI, M. **Comportamento dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar.** Piracicaba: CP 2, 2009. 72p.

CHRISTOFFOLETI, P. J. **Aspectos da resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas.** 3ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas (HRAC-BR), 120 p, 2008.

DIAS, A. C. R.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J. **Capim-colchão - Identificação e manejo na cultura da cana-de-açúcar.** Coordenação: CHRISTOFFOLETI, P.J. Piracicaba: USP/ESALQ. 60 p. 2009.

FRANS, R.E. et al. Experimental Design and the Thecniques for measuring and Analysis Plant Responses to Weed Control Pratices. In: **Research Methods in Weed Science**, 3a ed., Southern Weed Science Society, 1986, p.29-46.

KUVA, M. A.; GRAVENA, R.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; ALVES, P. L. C. A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III - Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e Capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003.

MEDEIROS, D.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Efeito da palha de cana-de-açúcar em áreas de colheita mecanizada sem queima sobre a infestação de plantas daninhas e eficácia de herbicidas. In: PRADO, R.; JORRÍN, J.V. **Uso de herbicidas en la agricultura del siglo**

XXI. Córdoba: Universidad de Córdoba, 2001. p. 599-605.
VELINI, E. D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. **Tese** (Doutorado) - UNESP, Jaboticabal, 1995.

DETERMINAÇÃO DA SELETIVIDADE DO HERBICIDA INDAZIFLAM SOBRE MUDAS DE CITROS AVALIANDO DOIS TIPOS DE TRANSPLANTE

BLANCO, F. M. G(Instituto Biológico, Campinas/SP – garciablanco@biologico.sp.gov.br), ADORYAN, M. L.(Bayer CropScience, São Paulo/SP - marcio.adoryan@bayer.com) RAMOS, Y. G. (Bayer CropScience, São Paulo/SP - yuri.ramos@bayer.com), SCARSO, F. M. (Bayer CropScience, São Paulo/SP - murilo.scarso@bayer.com)

RESUMO: Foi instalado um ensaio na cultura de Citros cv. Valência, quatro repetições em parcelas subdividas em faixa, onde foram aplicados em cinco vezes durante 4,2 anos os tratamentos principais (g ia. ha^{-1}): Indaziflam (75, 150 e 300) e Glifosate (960), mais uma Testemunha-capinada, nas entrelinhas da cultura subparcelas (tratamentos secundários): *Manejo 1:* abertura normal das covas e em seguida o plantio das mudas utilizando integralmente o solo do perfil; *Manejo 2:* descarte da camada 0-5cm superior do perfil do solo. Avaliações: *Parte epígea*, fitotoxicidade, altura, diâmetro do colo, massa fresca e seca total e área das folhas; *Raízes,* massa fresca, fitotoxicidade, comprimento total, volume, área superficial e diâmetro utilizando programa computacional SAFIRA. Avaliações, 16 63, 126, 195 e 249 DAT (dias após o transplante). O herbicida Indaziflam foi seletivo para as mudas, a retirada da camada superficial do solo, não influenciou no desenvolvimento das mudas e doses residuais do Indaziflam podem favorecer o comprimento e área específica das raízes das mudas de Citros cv. Valência.

Palavras-chave: seletividade, metodologia, raiz

INTRODUÇÃO

A prática cultural de transplante de mudas é uma semeadura indireta, as plantas crescem em um viveiro e quando são transplantadas em local definitivo levam vantagem competitiva sobre as plantas daninhas, pois, conseguem prontamente absorver os nutrientes e água do solo, porém, este efeito é transitório, pois as plantas daninhas têm crescimento rápido e rigoroso, abafando a muda podendo até matá-la.

A prática de replantar mudas é comum na manutenção da cultura de Citros. Herbicidas residuais utilizados para o controle das plantas daninhas podem ser seletivos no estádio adulto da cultura, porém, podem ser fitotóxicos para mudas. Estas informações são escassas para diversos herbicidas, principalmente para os mais novos como o Indaziflam.

O Indaziflam é um herbicida residual aplicado como pré-emergente, pertence ao grupo das alkylazinas, tem como mecanismo de ação atuar no crescimento das células

meristemáticas, inibindo a biossíntese da parede celular, inibindo a germinação de sementes e a emergência das mesmas.

Para realizar o transplante da muda substituindo a planta morta, é aberta uma nova cova e efetuando-se o plantio. Ao se retirar a camada superficial do solo (0-5 cm), procura-se proteger a muda do efeito residual do herbicida que pode se encontrar nesta camada.

Assim, foi realizado um ensaio de campo para avaliar a seletividade do herbicida indaziflam sobre mudas de Citros, avaliando dois tipos de manejos para o transplante.

MATERIAL E MÉTODOS

Em pomar de Citros cv. Valência com 4,5 anos, foi instalado o ensaio com quatro repetições em parcelas subdividas em faixas: tratamentos principais, herbicidas (g ia. ha^{-1}): Indaziflam (75, 150 e 300) aplicado como pré-emergente, e Glifosate (960) como pós-emergente, mais uma Testemunha-capinada, aplicados em cinco ocasiões: 16/09/2006, 05/03/2008, 14/10/2008, 25/11/2009 e 28/12/2010, durante 1564 dias, parcelas de 8 x 12 m,.

Após 86 dias da última aplicação, nas entrelinhas da cultura, consideradas como subparcelas (tratamentos secundários), foram transplantadas as mudas em 24 de março de 2011, em dois tipos de manejos: ***Manejo 1****:* Abertura das covas com dimensão de 0,50 m de diâmetro X 0,50 m de profundidade adicionando a terra retirada, 100 gramas de calcário, 250 gramas de adubo químico (04-14-08), e 0,062 m^3 de substrato Plantmax, misturados a cova junto com a muda; ***Manejo 2***: retirada e desprezada a camada superficial do solo (0–5 cm), cova revestida com saco plástico e transplante realizado nas mesmas condições do manejo 1. Em 14 de abril, pela análise da variância, altura e diâmetro do caule, ambos não significativos (5%), esta época foi considerada a data inicial do ensaio.

Os parâmetros avaliados foram: **Parte epígea**, sintoma visual da muda (sintoma de fitotoxicidade), altura, diâmetro do colo, massa fresca e seca das mudas e área das folhas; **Raízes**, a muda foi arrancada cuidadosamente em cada subparcela e verificados sintomas visuais de fitotoxicidade, na região de crescimento ativo das raízes foi cortado uma alíquota de 0,3 gramas por muda, escaneadas e avaliados o comprimento total, volume ponderado, área superficial e diâmetro, utilizando o programa computacional SAFIRA, JORGE, 1996; 1996A. As avaliações foram em 16, 63, 126, 195 e 249 DAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados na forma de Tabelas.

Tabela 1. Resumo das análises da variância dos tratamentos e sua interação 63 DAT.

Causa variação	Massa fresca total (g)	Massa epígea (g)		Massa fresca raiz	Diâmetro caule	Altura	Área folia [(2)]
		fresca	Seca	g	cm	cm	cm^2
Manejo	21,8ns[(1)]	0,79 ns	0,82 ns	3,07 ns	0,06 ns	0,27ns	5,3 ns
Herbicida	1,22 ns	0,59 ns	0,21 ns	0,57 ns	0,50 ns	0,48ns	1,2 ns
Interação	2,20 ns	2,59 ns	0,50 ns	2,23 ns	0,61 ns	1,54ns	1,3 ns

CV (%) Manejo	7,94	11,07	12,92	35,65	14,85	5,13	15,58
CV (%) Herb.	18,18	27,31	25,73	42,10	6,06	6,91	19,17

1. Não significativo, 2. Dez folhas recém formadas por parcela

Tabela 2. Resumo das análises da variância dos tratamentos -.RAÍZES, 63 DAT.

Causa variação	Comprimento total mm	Volume mm^3	Área mm^2	Diâmetro mm
Manejo	19,6*	2,62ns	2,3ns	19,16*
Herbicida	15,4*	3,61*	14,1*	1,33ns
Interação	1,5ns(1)	0,38ns	0,35ns	2,06ns
CV (%) Manejo	9,10	7,28	9,59	29,05
CV (%) Herbi.	11,42	25,61	12,00	31,89

1. Não significativo, * significativo a 5%

Tabela 3. Desdobramento das análises dos parâmetros significativos na Tabela 2.

	Parâmetros significativos Avaliação - Raizes	
Tratamento	Comprimento total mm	Diâmetro mm
Manejo 1	3655,12 b(1)	58,20 b
Manejo 2	4153,97 a	87,51 a
DMS(5%)	357,53	21,29

			Parâmetros significativos - Raízes		
	Tratamentos	L - pc (1)	comprimento total mm	área mm^2	volume mm^3
1	Testemunha-capinada	--	2845,86 b (1)	6187,13 b	1702,57 b
2	Indaziflam	0,15	4084,48 a	8564,89 a	2222,78 ab
3	Indaziflam	0,30	4310,84 a	9104,07 a	2530,55 ab
4	Indaziflam	0,60	3911,19 a	9102,87 a	2599,33 a
5	Glifosate	2,00	4370,36 a	9646,44 a	2706,00 a
	DMS(5%)		709,0	1625,9	957,85

1. Tratamentos com de letras diferentes, diferem-se significativamente pelo teste de médias

Tabela 4. Resumo das análises da variância dos tratamentos e sua interação 126 DAT.

Causa variação	Massa fresca total (g)	Massa epígea (g)		Massa fresca raiz	Diâmetro caule	Altura	Área folia (2)
		fresca	seca	g	cm	cm	cm^2
Manejo	0,25 ns(1)	0,0007ns	0,070 ns	2,63 ns	0,746 ns	0,109 ns	0,978 ns
Herbicida	0,03 ns	0,069 ns	0,119 ns	0,11 ns	0,836 ns	1,565 ns	1,932 ns
Interação	0,73 ns	1,218 ns	1,123 ns	0,39 ns	0,777 ns	0,886 ns	0,249 ns
CV (%) Manejo	41,94	48,66	33,56	40,41	25,92	13,00	40,95
CV (%) Herb.	28,74	31,76	24,88	35,41	29,27	7,62	21,49

1. Não significativo, 2. Dez folhas recém formadas por parcela

Tabela 5. Resumo das análises da variância dos tratamentos -.RAÍZES, 126 DAT.

Causa variação	Comprimento total mm	Volume mm^3	Área mm^2	Diâmetro mm
Manejo	4,2 ns	3,0 ns	5,7 ns	0,9 ns
Herbicida	0,9 ns	1,2 ns	1,5 ns	0,1 ns
Interação	1,1 ns	2,2 ns	1,7 ns	2,4 ns
CV (%) Manejo	45,73	25,53	27,25	76,28
CV (%) Herb.	24,10	28,11	21,65	33,30

1. Não significativo, * significativo a 5%

Tabela 6. Resumo das análises da variância dos tratamentos e sua interação 195 DAT.

Causa variação	Massa fresca total (g)	Massa epígea (g)		Massa fresca raiz	Diâmetro caule	Altura	Área folia [2]
		fresca	Seca	g	cm	cm	cm^2
Manejo	3,37*	1,01 ns	0,30 ns	12,13*	0,98 ns	1,40 ns	0,39 ns
Herbicida	0,21 ns	0,36 ns	0,75 ns	0,161	0,23 ns	1,01 ns	0,74 ns
Interação	0,79 ns	0,45 ns	0,87 ns	3,22	1,48 ns	0,59 ns	1,40 ns
CV (%) Manejo	32,95	40,81	32,47	19,38	23,85	7,59	19,94
CV (%) Herb.	44,25	39,29	32,32	52,67	18,69	12,67	19,34

1. Não significativo, 2. Dez folhas recém formadas por parcela

Tabela 7. Desdobramento das análises dos parâmetros significativos na Tabela 6

	Parâmetros significativos	
Tratamentos	Massa fresca total (g)	Massa fresca raiz
Manejo 1	201,981 a[1]	1258,26 a
Manejo 2	166,7065 b	1015,50 b
DMS(5%)	61,09	11,08

1. Tratamentos seguidos por letras diferentes diferem-se significativamente pelo teste de médias

Tabela 8. Resumo das análises da variância dos tratamentos -.RAÍZES, 195 DAT.

Causa variação	Comprimento total mm	Volume mm^3	mm^2	Diâmetro mm
Manejo	4,27 ns	3,03 ns	5,7 ns	0,94 ns
Herbicida	0,96 ns	1,21 ns	1,5 ns	0,11 ns
Interação	1,14 ns	2,28 ns	1,7 ns	2,42 ns
CV (%) Manejo	45,73	25,53	27,25	76,23
CV (%) Herbi.	24,10	28,11	21,65	33,30

Tabela 9. Resumo das análises da variância dos tratamentos e sua interação 249 DAT.

Causa variação	Massa fresca total (g)	Massa epígea (g)		Massa fresca raiz	Diâmetro caule	Altura	Área folia [2]
		fresca	seca	g	cm	cm	cm^2
Manejo	0,32 ns[1]	0,16 ns	0,12 ns	2,08 ns	0,0004 ns	0,289ns	0,597 ns
Herbicida	0,15 ns	0,19 ns	1,40 ns	0,31 ns	0,907 ns	0,62 ns	2,487 ns
Interação	1,51 ns	1,55 ns	2,33 ns	1,61 ns	1,978 ns	0,44 ns	2,201 ns
CV (%) Manejo	55,82	58,97	31,93	45,87	25,09	15,08	6,69
CV (%) Herbi.	54,46	55,94	47,50	54,56	21,05	13,13	5,54

1. Não significativo, 2. Dez folhas recém formadas por parcela

Tabela 10. Resumo das análises da variância dos tratamentos -.RAÍZES, 249 DAT.

Causa variação	Comprimento total mm	Volume mm^3	Área mm^2	Diâmetro mm
Manejo	3,13 ns	4,66 ns	3,54 ns	1,08 ns
Herbicida	1,33 ns	0,60 ns	0,96 ns	2,39 ns
Interação	0,34 ns	0,14 ns	0,22 ns	1,31 ns
CV (%) Manejo	18,99	13,27	16,45	31,08
CV (%) Herbi.	15,64	15,23	14,29	21,04

1. não significativo, * significativo a 5%

Em nenhum parâmetro avaliado, em qualquer época, foi observado qualquer sintoma de fitotoxicidade. Nas avaliações das raízes descritas nas Tabelas 2, 5, 8 e 10, apenas aos

63 DAT (Tabela 2), foram encontradas significâncias entre as médias dos tratamentos principais (Herbicida) e secundários (Manejo), neste caso o comprimento total e diâmetro das raízes submetidas ao Manejo 1, ambos foram maiores e significativamente diferentes do Manejo 2, independentemente dos tratamentos principais, demonstrando assim que a retirada superficial do solo (0-5 cm), favoreceu estes parâmetros, porém no desdobramento dos tratamentos principais (Tabela 3), nesta mesma época, o teste de médias comprovou que independentemente do manejo utilizado no transplante, à testemunha-capinada teve suas médias, comprimento total e área específica das raízes, significativamente menores na comparação com os herbicidas, e no volume médio das raízes os herbicidas Indaziflam e Glifosate (0,60 e 960 g ia. ha^{-1}), tiveram volumes maiores diferindo significativamente da testemunha-capinada.

Pode-se inferir que inicialmente (63 DAT), a presença do herbicida Indaziflam favoreceu o desenvolvimento das raízes, principalmente onde a sua concentração foi menor, Manejo 2, em que se retirou a camada superficial do solo. Entretanto, as observações na planta aos 195 DAT (Tabela 6), demonstraram que as mudas plantadas no Manejo 1, expressaram significativamente um maior desenvolvimento nas médias da massa fresca total da planta e nas suas raízes. Apesar dos dados parecerem contraditórios, tais resultados podem ser esperados na medida em que, com o passar do tempo, o resíduo na camada superficial do solo no Manejo 1 pode ter diminuído a um nível capaz de ter favorecido as raízes. Resultado não ocorrido no Manejo 2, pois neste deve ter havido uma maior dissipação a partir dos 63 DAT, proporcionando concentrações tão baixas do herbicida insuficientes para agir sobre as raízes da muda.

CONCLUSÕES

O herbicida Indaziflam foi seletivo para mudas de Citros cv. Valência, transplantadas em áreas com histórico de aplicações deste herbicida

A retirada da camada de cinco cm do solo, para a confecção das covas de plantio para o transplante de mudas, não influencia na seletividade do Indaziflam.

Doses residuais do Indaziflam podem favorecer o desenvolvimento das raízes das mudas de Citros cv. Valência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JORGE, L. A. C. Recomendações práticas para aquisição de imagens digitais analisadas através do SIARCS. São Carlos: Embrapa-CNPDIA, 1986 (Embrapa-CNPDIA. Circular Técnica, 1)

JORGE, L. A. C. SIARCS 3,0 para Windows: manual do usuário. São Carlos: Embrapa-CNPDIA, 1996. 30 p.

AGRADECIMENTO

Ao Dr. Lucio André de Castro Jorge, por disponibilizar o SAFIRA (Embrapa-CNPDIA)

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

GERMINAÇÃO DA SOJA E LEITEIRO EM FUNÇÃO DA NUTRIÇÃO

VICENTINI, M.E (UEL- Londrina/PR mevicentini@gmail.com), PENHA, L.A.O. (AFT- IAPAR, Londrina/PR – odenath@iapar.br), PASSINI, T. (AFT - IAPAR, Londrina/PR- tpassini@iapar.br), ARANOME, A.M. F (UENP, Londrina/PR), GARCIA, L.G (UNIFIL- Londrina/PR) OLIVEIRA, M.F (UEL, Londrina/PR- mifoliveira@yahoo.com.br).

RESUMO: O trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto Agronômico do Paraná, Londrina-PR, com o objetivo de estudar a influência dos macro e micronutrientes na germinação do leiteiro e da soja. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições de 50 sementes para ambas as espécies. A solução nutritiva completa de Hoagland & Arnon (1950) na concentração original foi utilizada para preparo dos tratamentos, sendo TO Água destilada, T1 ausência de N, T2 ausência de P, T3 ausência de K, T4 ausência de Ca, T5 ausência de Mg, T6 ausência de S, T7 solução completa,T8 solução completa + 100 µg L^{-1} Zn e T=9 solução completa + 5 ppm de $AlCl_3$. As sementes de soja foram colocadas para germinar em rolos de papel germitest e as de leiteiro em gerbox, com papel filtro, ambos os tipos de papel umedecidos conforme os tratamentos. As sementes das duas espécies foram colocadas em germinador à temperatura constante de 25 a 30 ^oC e luz continua. A porcentagem de germinação de sementes e de plântulas normais da soja foi avaliada cinco dias após a instalação do experimento, e a porcentagem de germinação de sementes de leiteiro, aos três e 14 dias, O leiteiro apresentou sensibilidade ao alumínio e à ausência de enxofre. Não houve efeito dos tratamentos sobre a germinação da soja.

Palavras-chave: solução nutritiva, *Glycine max, Euphorbia heterophylla.*

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma das culturas mais plantadas no mundo, sendo cultivada em quase todo o território brasileiro, com altos índices de produtividade.

O Brasil é o segundo produtor mundial de soja e o sétimo maior produtor de óleo vegetal. Essa espécie é considerada muito exigente em termos nutricionais e sensível à acidez do solo. A *Euphorbia heterophylla* (leiteiro), segundo Kranz. et al.,(2009), para a cultura da soja no estado do Paraná, é a segunda espécie de planta daninha de maior importância de frequência e ocorrência, só perdendo para a *Brachiaria plantaginea* (capim marmelada). Na média de todas as culturas está na quarta posição de frequência e ocorrência.

O leiteiro é considera uma das espécies com maior capacidade de competição com a

cultura da soja (VOLL et. al., 2002). A espécie apresenta rápido crescimento, alta capacidade reprodutiva e pode ocasionar perdas de até 50% na soja (WILLARD; GRIFFIN 1993). Tende a sombrear plantas de culturas anuais de desenvolvimento mais lento, competindo intensamente na absorção de água e nutrientes (KISSMANN; GROTH, 1999).

A permanência das sementes de leiteiro no solo pode ser regulada principalmente pelos fatores de luz e temperatura, pois são quiescentes e, dependendo do regime de temperatura, a luz pode ser promotora ou inibidora da germinação (Bannon et al., 1978). A combinação desses fatores em sementes quiescentes como a luz, temperatura, disponibilidade hídrica foram amplamente estudados, mas pouca atenção tem sido dada às condições químicas do meio (MAYER; SHAIN 1974).Segundo Koszo (2006), as condições químicas do meio podem agir de forma benéfica sobre a germinação de sementes e resultar na ativação das reações metabólicas requeridas para a conclusão do processo, ou seu efeito pode ser nocivo e reduzir ou inibir a germinação.

O leiteiro é uma planta pouco conhecida em termos de crescimento, desenvolvimento e exigências nutricionais, não sendo encontradas referências sobre o assunto na literatura consultada (Bianco et al., 2007), até 2011. Assim, o objetivo do presente trabalho foi estudar a influência dos macro e micronutrientes na germinação do leiteiro juntamente com a da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de sementes do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), Londrina-PR, em abril de 2012. Foram realizados testes de germinação com soja e leiteiro, separadamente. A cultivar de soja utilizada foi CD 209, e as sementes de leiteiro foram coletadas em janeiro de 2012, em áreas de soja da instituição.

A solução nutritiva completa de Hoagland & Arnon (1950) na concentração original foi utilizada para preparo dos tratamentos, sendo TO Água destilada, T1 ausência de N, T2 ausência de P, T3 ausência K, T4 ausência Ca, T5 ausência de Mg, T6 ausência S , T7 solução completa, T8 solução completa + 100 µg L^{-1} Zn e T9 solução completa + 5 ppm de $AlCl_3$. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Os testes de germinação foram conduzidos com 50 sementes para cada tratamento, à temperatura constante de 25 a 30 °C e luz artificial contínua. Para a soja, avaliações foram realizadas após cinco dias após a instalação do experimento, calculando-se a porcentagem de germinação de sementes e de plântulas normais, seguindo-se a determinação das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Para o leiteiro, as avaliações foram feitas aos três e 14 dias após a instalação, e foi expressa em porcentagem de germinação. Considerou-se germinadas as sementes que apresentaram a emissão de radícula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os tratamentos a germinação da soja foi superior a 85%. (Figura 1). Ressalta-se que a solução completa com Al a 5 ppm, e a solução sem enxofre não reduziram a germinação da soja, que permaneceu acima de 90%, e o desenvolvimento de plântulas foi normal.

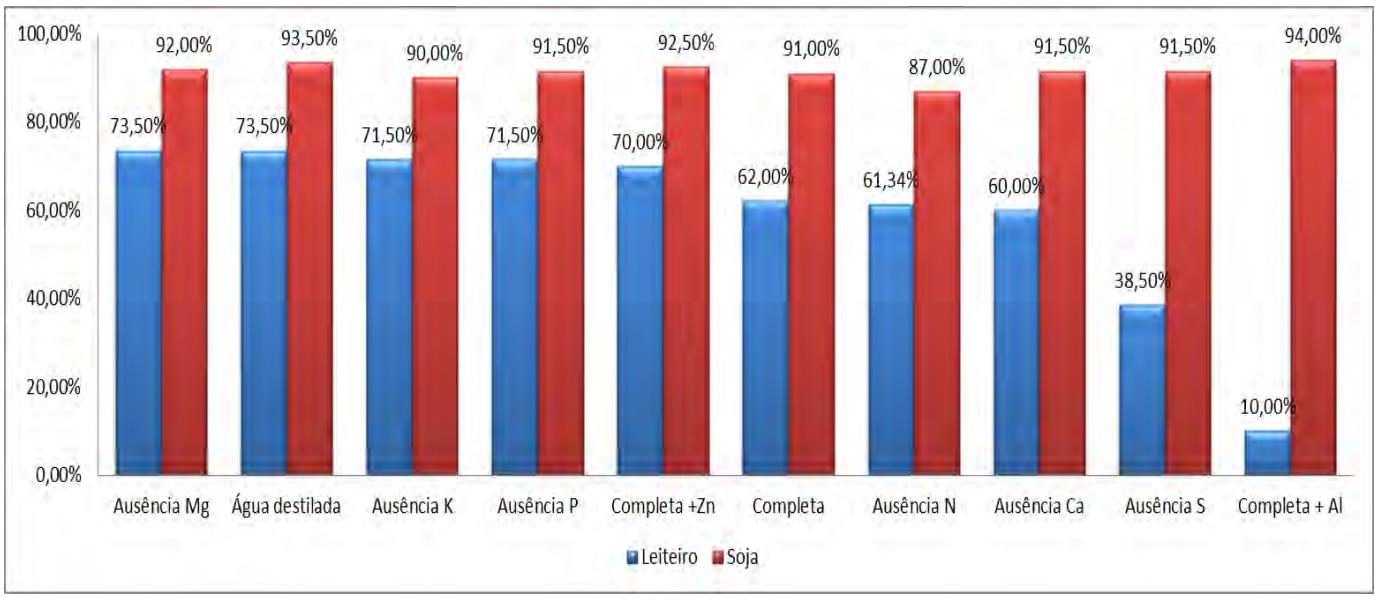


Figura 1. Percentual de germinação de *Euphorbia hterophylla* e *Glycine max*.

As sementes de leiteiro na presença de Al apresentaram germinação média de 10%, muito baixa quando comparada aos demais tratamentos. De forma semelhante, na ausência de S a germinação ficou baixa, com 38,50%.

O nitrogênio e o enxofre têm papel de destaque nos vegetais, por encontrarem-se formando substâncias determinantes da qualidade e do desempenho de funções metabólicas essenciais, tais como a síntese protéica (MALAVOLTA, 1982). Para o trigo, o fornecimento inadequado de enxofre ocasiona clorose foliar, redução no crescimento, menor produção de grãos e redução na qualidade dos grãos, haja visto que este nutriente contribui para a síntese de cisteína e metionina (VIEIRA et. al 1986). Entretanto, com relação ao efeito do enxofre sobre a qualidade fisiológica das sementes, há carência quase que total de estudos.

A germinação da semente é o primeiro estádio de desenvolvimento das plantas e é diretamente influenciada pelas condições ambientais, incluindo as propriedades do substrato no qual a semente está localizada.

O Al é um elemento que se torna disponível em condições de pH baixo. Em solos ácidos, o elemento solubiliza-se em Al^{3+}, exercendo efeito tóxico sobre a germinação da semente e o desenvolvimento das plantas (HARTWIG et al., 2007).

Existem poucos estudos sobre o efeito do Al na germinação das sementes. O fato do Al afetar os processos do metabolismo celular, relacionados à síntese protéica, permeabilidade à

água, mobilização de lipídios, divisão celular e síntese da parede celular (ROY et al., 1988), é um indicativo de que esse íon pode afetar a germinação de sementes. Os seus mecanismos de toxicidade estão relacionado com inibição da síntese de DNA e da divisão celular, alterações na absorção de nutrientes e no balanço nutricional.

Yamashita e Guimarães (2011) observaram que a presença de Al interferiu na germinação final de sementes de *Conyza* a partir de 1,5 $cmol_c$ dm^{-3}, reduziu 24% a germinação das sementes de *C. canadensis* e 30% de *C. bonariensis*, e influenciou a velocidade da germinação.

O Al tem comportamento químico variado sob diferentes formas nos solos. Além disso, a tolerância à presença do alumínio varia não apenas entre espécies vegetais, como também entre diferentes cultivares da uma mesma espécie (RITCHIE, 1989).

Apesar das plantas daninhas possuírem diversificados mecanismos de adaptação para se reproduzirem e viverem em ambientes diversos, o leiteiro foi mais sensível que a soja quando na presença de Al e na ausência de S, indicando necessidades ambientais específicas para o seu desenvolvimento.

CONCLUSÕES

Tanto a presença de alumínio como a ausência de enxofre reduziram a germinação das sementes de leiteiro. Os nutrientes e o alumínio não interferiram na germinação da soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANNON, J.S.; BAKER, J.B..; ROGERS, R.L. Germination of wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla*). **Weed Science** , v.25, n.3, p.225, 1978.

BIANCO, S.; PITELLI, R.A.; CARVALHO, L.B. Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de *Glycine max* (L.) Merr. e *Euphorbia heterophylla* L. **Ensaios e Ci.**, v. 11, n. 2, p.61-72, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SNDA/ DNDV/CLAV, 1992.

GRIFFIN, J.L; WILLARD, T.S. Soybean (Glycine max) Yield and Quality Responses Associated with Wild Poinsettia (Euphorbia heterophylla) Control Programs. **Weed Techonology**, v.7, p. 118-122, 1993.

KISSMANN, K.G; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** 2.ed. Tomo III, São Paulo: BASF S.A., 1999. 978p.

KRANZ, W.M; FONSECA JUNIOR, N. da s.; PASSINI, T; MARTINS, N.M.B**. Ocorrência e distribuição de plantas daninhas no Paraná**. Londrina: IAPAR, 2009. 283p.

KOSZO, C.R.R. **Germinação de sementes de *Erythrina speciosa* Andr. e *Eugenia brasiliensis* Lam. em meio ácido. 2006**. 84f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica, São Paulo, SP.

HARTWIG, I. et al. Mecanismos associados à tolerância ao alumínio em plantas. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v.28, n.2, p.219-228, 2007.

Mayer, A.M., Shain, Y. 1974. Control of seed germination. A**nnual Review of Plant Physiology** 25: 167 – 193.

RITCHIE, G.S.P. **The chemical behaviour of aluminium, hydrogen and manganese in acid soils.** Academic, 1989. p.1-60.

ROY, A.K.; SHARMA, A.; TALUKDER, G. Some aspects of aluminium toxicity in plants. **Bot. Rev.,** v.54, p.145-178, 1988.

SUDA, N. K. C.; GIORGINI, J. F. Seed reserve composition and mobilization during germination and initial seedling development of *Euphorbia heterophylla*. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, n.3, p.226-245, 2000.

VIEIRA, R.D; FILHO, D.F;SCHIAVON, A. A; MALHEIROS, E.B. Efeitos de fontes de enxofre sobre os teores de nitrogênio e enxofre e qualidade fisiológicas de sementes de trigo. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 8, no 2, p. 45-53, 1986.

VOLL, E. et al. Competição relativa de espécies de plantas daninhas com a cultura da soja. **Planta Daninha**, v.20, n.1, p.17-24, 2002.

YAMASHITA, O.M; GUIMARÃES, S.C. Germinação de sementes de *Conyza canadensis* e *C. bonariensis* em função da presença de alumínio no substrato. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.4, p.599-601,2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ALTERNATIVAS DE CONTROLE PARA CAPIM-AMARGOSO (*Digitaria insularis*) RESISTENTE AO GLYPHOSATE

ROSA, L. E. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - lucas_rosa88@yahoo.com.br); NICOLAI, M. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - mnicolai2009@gmail.com); MELO, M. S. C. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - mscmelo@usp.br); OBARA, F. E. B. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - flavioobara@hotmail.com); BRUNHARO, C. A. C. G. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - caioroko01@yahoo.com.br); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br)

RESUMO: Entre os meses de setembro e dezembro de 2011, foi conduzido em casa-de-vegetação, da ESALQ/USP/LPV, em Piracicaba, SP, o trabalho cujo objetivo era avaliar alternativas de controle para capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate, uma vez que este herbicida vem sendo utilizado de forma intensa nas áreas citrícolas do Estado de São Paulo, favorecendo o aumento da pressão de seleção, que aliada à boa adaptabilidade ecológica do capim-amargoso (*D. insularis*) a sistemas conservacionistas de manejo de solo, contribuem para a seleção de biótipos resistentes dessa espécie. As plantas foram formadas em vasos plásticos de 2,0 L preenchidos por substrato comercial, sob irrigação. As sementes resistentes são provenientes de pomares comerciais com problemas de *Digitaria insularis* resistente ao glyphosate. A aplicação deu-se em pós-emergência das plantas daninhas, quando as mesmas estavam no estado fenológico de 3 a 4 perfilhos. Os tratamentos aplicados foram variações de várias associações entre herbicidas. Todos os tratamentos avaliados foram considerados como alternativas viáveis de controle ao capim-amargoso resistente ao glyphosate, contanto que se inserisse um herbicida diferente do glyphosate, destacando-se entre eles os tratamentos envolvendo o herbicida paraquat + diuron a 2,0 L ha^{-1} e clethodim a 450 ml ha^{-1}.

Palavras-chave: Alternativas, *Digitaria insularis*, resistente, glyphosate.

INTRODUÇÃO

Atualmente os agricultores têm depositado confiança excessiva no controle químico das plantas daninhas, de modo que os demais métodos de controle têm sido desprezados

principalmente pelos grandes produtores. Assim, em diferentes locais, o uso indiscriminado de herbicidas provocou a evolução de diversos casos de plantas daninhas resistentes a tais compostos. O glyphosate é um dos herbicidas de maior importância mundial, sendo utilizado por muitos anos no controle de plantas daninhas anuais ou perenes em diversos sistemas de produção (Blackshaw & Harker, 2002). A mais nova forma de uso do glyphosate na agricultura é a aplicação em culturas geneticamente modificadas para tolerância ao produto, o que também pode contribuir significativamente para a seleção de biótipos resistentes em espécies de plantas daninhas (Koger & Reddy, 2005).

O capim-amargoso (*Digitaria insularis*) uma espécie perene, herbácea, entouceirada, ereta, rizomatosa, de colmos estriados, com 50 a 100 cm de altura (Kissmann & Groth, 1997), e altamente competitiva. A intensa utilização de glyphosate nas áreas citrícolas do Estado de São Paulo favorece o aumento da pressão de seleção que, aliado à boa adaptabilidade ecológica do capim-amargoso (*D. insularis*) a sistemas conservacionistas de manejo de solo, contribuem para a seleção de biótipos resistentes dessas espécies. Dessa forma foi conduzido um trabalho com o objetivo de avaliar alternativas químicas de controle para capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em casa-de-vegetação (Departamento de Produção Vegetal - ESALQ-USP), localizada em Piracicaba-SP, no qual a unidade experimental está sendo representada por um vaso com capacidade de 2,0 L preenchidos com substrato comercial. O biótipo resistente (DIR) utilizados foi obtido na cidade de Matão-SP e o biótipo suscetível (DIS) foi obtido em Piracicaba-SP. Previamente as sementes dos dois biótipos foram depositadas em bandejas de metal separadas e devidamente identificadas, preenchidas com substrato comercial e mantidas sob irrigação homogênea. Após o estabelecimento das plântulas nas bandejas, foi realizado o transplante das mesmas para os vasos, no qual cada vaso recebeu 3 plântulas de um respectivo biótipo. Quando as plantas atingiram o estádio fenológico de 3 a 4 perfilhos, foram realizadas aplicações dos tratamentos herbicidas. Estes foram realizados com pulverizador costal pressurizado com CO_2, regulado para um volume de calda de aplicação de 200 L ha^{-1}, equipado com bico Teejet do tipo leque 80.02., em dois momentos denominados screening 1 e screening 2.

Os tratamentos herbicidas do primeiro screening foram, em gramas de ingrediente ativo por hectare: clethodim a 108; sethoxydim a 230; haloxyfop-methyl a 60; fluazifop-p-butyl a 125; fenoxaprop-p-ethyl + clethodim a (50 + 50); tepraloxydim a 100; paraquat + diuron a (400 + 200); amônio-glufosinato a 600; clethodim a 108 + amônio-glufosinato a 600 e paraquat + diuron a (400 + 200) + clethodim a 108, bem como a testemunha sem

aplicação de herbicidas. No segundo screening foram utilizados os mesmos tratamentos do primeiro screening, porém com a associação de glyphosate, na dose de 1440 gramas de equivalente acido por hectare, a todos menos a testemunha.

Foram realizadas avaliações visuais de controle aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA), através de uma escala percentual de controle variando de 0 a 100, onde 0 representa ausência total de sintomas e 100 representa morte da planta (Velini, 1995). Aos 28 DAA foi realizada a coleta do material, e este foi secado em estufa de circulação forçado de ar a 72°C, por 72 horas, até a obtenção de massa constante do material.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos cão acaso, com 4 repetições. A análise estatística foi feita através da aplicação do teste F na análise da variância, com posterior aplicação do teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando-se o histórico de resistência do capim-amargoso (*Digitaria insularis*) ao glyphosate, devidamente registrado pela publicação de Christoffoleti et al. (2009, para a população de matão, SP, os tratamentos descritos nas Tabelas 1 e 2 foram todos considerados viáveis para o controle deste caso de resistência ao glyphosate.

A Tabela 1 expõe os resultados dos tratamentos herbicidas, isolados da presença do glyphosate, onde os tratamentos de clethodim a 108; haloxyfop-methyl a 60; fluazifop-p-butyl a 125; fenoxaprop-p-ethyl + clethodim a (50 + 50); tepraloxydim a 100; paraquat + diuron a (400 + 200); clethodim a 108 + amônio-glufosinato a 600 e paraquat + diuron a (400 + 200) + clethodim a 108 foram estatisticamente iguais entre si e próximos de 100% de controle. Os tratamentos de sethoxydim a 230 e amônio-glufosinato a 600 foram considerados viáveis (Frans et al., 1986), contudo menos efetivos, uma vez que diferiram dos demais tratamentos no controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate.

Tabela 1. Controle percentual médio sobre o biótipo resistente (DIR) e sobre o biótipo suscetível da planta daninha capim-amargoso (*Digitaria insularis*) aos 28 DAA, para o screening 1. Piracicaba, SP. 2012

Tratamentos (g ia^{1} ha^{-1})	Controle (%) *Digitaria insularis*	
	SUSCETIVEL	RESISTENTE
1 - Testemunha	0,0 c	0,0 c
2 - clethodim a 108	93,75 a	95,0 a
3 - sethoxydim a 230	88,75 a	85,0 b
4 - haloxyfop-methyl a 60	97,50 a	93,7 a
5 - fluazifop-p-butyl a 125	98,75 a	97,5 a
6 - fenoxaprop-p-ethyl + clethodim a (50 + 50)	96,25 a	95,0 a
7 - tepraloxydim a 100	90,00 a	97,5 a

8 - paraquat + diuron a (400 + 200)	100,0 a	100,0 a
9 - amônio-glufosinato a 600	78,75 b	82,5 b
10 - AG[2] a 600 + + CLE[4] a 108	100,0 a	100,0 a
11 - PAR+DIU[3] a (400 + 200) + CLE[4] a 108	100,0 a	100,0 a
DMS[5]	11,25	12,35

[1] ingrediente ativo; [2] amônio glufosinato; [3] clethodim; [4] paraquat + diuron; [5] diferença mínima significativa. Médias de controle e letras iguais na coluna indicam igualdade para Tukey 5%.

Tabela 2. Controle percentual médio sobre o biótipo resistente (DIR) e sobre o biótipo suscetível da planta daninha capim-amargoso (*Digitaria insularis*) aos 28 DAA, para o screening 2. Piracicaba, SP. 2012

Tratamentos (g ia[1] ha^{-1})	**Controle (%) *Digitaria insularis***	
	SUSCETIVEL	**RESISTENTE**
1 - Testemunha	0,0 c	0,0 b
2 - clethodim a 108 + GLY[6] 1440	98,75 a	97,5 a
3 - sethoxydim a 230 + GLY[6] 1440	98,75 a	92,5 a
4 - haloxyfop-methyl a 60 + GLY[6] 1440	98,75 a	97,5 a
5 - fluazifop-p-butyl a 125 + GLY[6] 1440	100,0 a	100,0 a
6 - fenoxaprop-p-ethyl + clethodim a (50 + 50) + GLY[6] 1440	92,5 a	100,0 a
7 - tepraloxydim a 100 + GLY[6] 1440	86,25 b	92,5 a
8 - paraquat + diuron a (400 + 200) + GLY[6] 1440	100,0 a	100,0a
9 - amônio-glufosinato a 600 + GLY[6] 1440	100,0 a	90,0 a
10 - AG[2] a 600 + + CLE[4] a 108 + GLY[6] 1440	100,0 a	100,0 a
11 - PAR+DIU[3] a (400 + 200) + CLE[4] a 108 + GLY[6] 1440	100,0 a	100,0 a
DMS[5]	13,2	11,4

[1] ingrediente ativo; [2] amônio glufosinato; [3] clethodim; [4] paraquat + diuron; [5] diferença mínima significativa; [6] glyphosate a 1440 gramas de equivalente acido por hectare. Médias de controle e letras iguais na coluna indicam igualdade para Tukey 5%.

Todos os tratamentos testados na Tabela 2 foram considerados viáveis, contando com a associação ao glyphosate, na dose de 1440 gramas de equivalente acido por hectare apresentaram controles viáveis (Frans et al., 1986). A adição de glyphosate melhorou, de forma geral, o desempenho de todos os tratamentos herbicidas, o que corrobora a ideia de que a associação dos herbicidas alternativo aos glyphosate é positiva.

CONCLUSÕES

Todos os tratamentos avaliados foram considerados como alternativas viáveis de controle *D. insularis* resistente ao glyphosate, destacando-se entre eles os tratamentos envolvendo o herbicida paraquat + diuron a 2,0 L ha^{-1} e clethodim a 450 ml ha^{-1}.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLACKSHAW, R.E.; HARKER, K.N. Selective weed control with glyphosate in glyphosate-resistant spring wheat (*Triticum aestivum*). **Weed Technology**, v.16, p.885-892, 2002.

CHRISTOFFOLETI, P.J. et al. Avaliação da suspeita de resistência de capim-amargoso (*D. insularis*) ao herbicida glyphosate em pomares cítricos no Estado de São Paulo - Brasil. In XXII Congresso da Soc. Española de Malherbologia / XIX Congresso da Asociación Latin. de Malezas / II congress Iberoamericano de Ciência de las Malezas. Fund. Cal. Glubenkian. **Resumos**. Lisboa, Portugal, 2009.

FRANS, R.E. et al. Experimental Design and the Thecniques for measuring and Analysis Plant Responses to Weed Control Pratices. In: **Res. Me. in Weed Sc.**, 3ªed., SWSC, 1986, p.29-46.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** São Paulo: BASF Brasileira, 675-678. Tomo I. 1997.

KOGER, C. H.; REDDY, K. N. Role of absorption and translocation in the mechanism of glyphosate resistance in horseweed (*Conyza canadensis*). **Weed Sci.**, v. 53, p. 84-89, 2005.

VELINI, E. D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. **Tese** (Doutorado) - UNESP, Jaboticabal, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DOSES ÓTIMAS DO HERBICIDA PARAQUAT+DIURON E DA ASSOCIAÇÃO DO PARAQUAT+DIURON + GLYPHOSATE POR MEIO DE CURVAS DE DOSE RESPOSTA PARA CAPIM-AMARGOSO (*Digitaria insularis*) RESISTENTE AO GLYPHOSATE

ROSA, L. E. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - lucas_rosa88@yahoo.com.br); NICOLAI, M. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - mnicolai2009@gmail.com); MELO, M. S. C. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - mscmelo@usp.br); OBARA, F. E. B. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - flavioobara@hotmail.com); PRADO, A. B. C. A. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP – bia_aprado@hotmail.com); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br)

RESUMO: O glyphosate vem sendo utilizado de forma intensa nas áreas citrícolas do Estado de São Paulo, o que favorece o aumento da pressão de seleção de biótipos resistentes de espécies de plantas daninhas como capim-amargoso e buva. Dessa forma foi conduzido um ensaio com o objetivo de determinar as doses ótimas do herbicida paraquat+diuron e da associação deste com glyphosate, para o controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate. Foram utilizados dois biótipos de capim-amargoso, sendo um deles resistente ao glyphosate e o outro suscetível ao glyphosate. Foram feitas curvas de dose resposta para os herbicidas paraquat+diuron (D = 200 + 400 g ia ha^{-1}) e paraquat+diuron + glyphosate (D = 200 + 400 g ia ha^{-1} + 1440 g ea ha^{-1}), nas proporções de 0D, 1/16D, 1/8D, 1/4D, 1/2D, D, 2D, 4D. Foi então possível determinar as doses ótimas de controle 50% e 90% para ambos os biótipos de *Digitaria insularis*. Houve suscetibilidade diferencial entre os biótipos, sendo necessárias doses maiores da associação paraquat+diuron + glyphosate, bem como do paraquat+diuron isolado, para o controle do capim-amargoso resistente ao glyphosate do que para o controle do biótipo suscetível.

Palavras chave: herbicida, associação, capim-amargoso, paraquat, glyphosate.

INTRODUÇÃO

Atualmente os agricultores têm depositado confiança excessiva no controle químico das plantas daninhas, de modo que os demais métodos de controle têm sido desprezados principalmente pelos grandes produtores. Assim, em diferentes locais, o uso indiscriminado

de herbicidas provocou a evolução de diversos casos de plantas daninhas resistentes a tais compostos (Powles, 2008). O glyphosate é um dos herbicidas de maior importância mundial, sendo utilizado por muitos anos no controle de plantas daninhas anuais ou perenes em diversos sistemas de produção (Blackshaw & Harker, 2002).

O capim-amargoso (*Digitaria insularis*) é uma espécie perene, herbácea, entouceirada, ereta, rizomatosa, de colmos estriados, com 50 a100 cm de altura (Kissmann & Groth, 1997), é altamente competitiva. A intensa utilização de glyphosate nas áreas citrícolas do Estado de São Paulo favorece o aumento da pressão de seleção que, aliado à boa adaptabilidade ecológica do capim-amargoso (*D. insularis*) a sistemas conservacionistas de manejo de solo, contribuem para a seleção de biótipos resistentes dessa espécie (Christoffoleti et al., 2009). No controle de Buva (*Conyza bonariensis e Conyza canadensis)* resistente ao glyphosate que simultaneamente estão presentes em diversas áreas infestadas com capim-amargoso resistente ao glyphosate, vem sendo muito utilizado como alternativa viável de controle, a aplicação de paraquat+diuron, a qual será utilizada como base para este trabalho (Christoffoleti et al., 2010). O objetivo deste trabalho é determinar as doses ótimas (50% e 90%) do herbicida paraquat+diuron e da associação deste com glyphosate, para o controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em casa-de-vegetação (Departamento de Produção Vegetal - ESALQ-USP), em Piracicaba-SP. O biótipo resistente (DIR) utilizado foi obtido na cidade de Matão, SP (Christoffoleti et al., 2009) e o biótipo suscetível (DIS) foi obtido em Piracicaba, SP. As sementes foram semeadas em bandejas plásticas, preenchidas com substrato comercial e após o estabelecimento das plântulas, foi realizado o transplante das mesmas para os vasos de 2,0 L, onde cada vaso recebeu 3 plântulas de cada biótipo. Ao atingirem o estádio fenológico de 3 a 4 perfilhos, as plantas receberam as aplicações dos tratamentos herbicidas, utilizando pulverizador costal pressurizado com CO_2, regulado para um volume de calda de aplicação de 200 L ha^{-1}, equipado com bico Teejet do tipo leque 80.02.

Os tratamentos herbicidas utilizados para construção de curvas de dose resposta foram paraquat+diuron (D = 200 + 400 g ia ha^{-1}) e paraquat+diuron + glyphosate (D = 200 + 400 g ia ha^{-1} + 1440 g ea ha^{-1}), nas proporções de 0D, 1/16D, 1/8D, 1/4D, 1/2D, D, 2D, 4D. Foram realizadas avaliações visuais de controle aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA), através de uma escala percentual de controle variando de 0 a 100, onde 0 representa ausência total de sintomas e 100 representa morte da planta (Velini, 1995). Aos 28 DAA foi realizada a coleta do material, e este foi secado em estufa de circulação forçado

de ar a 72°C, por 72 horas, até a obtenção de massa constante do material (dados não apresentados).

As variáveis controle e massa seca foram ajustadas ao modelo proposto por Knezevic et al. (2007), com a equação y= d / 1+ exp [b (log x – log e)]. Em que y= variável avaliada; x = dose do herbicida; e "b", "d", "e" são parâmetros da curva, de modo que "b" é a declividade da curva, "d" é o limite superior da curva e "e" a dose que proporciona 50% de resposta da variável. Sendo que o limite inferior é 0 (zero). Utilizou-se os dados de controle as 28 DAA. Essa metodologia é usada para geração de doses ótimas de controle, que no caso deste trabalho serão 50% e 90%, as quais tornarão possível a comparação da suscetibilidade do capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate aos diferentes herbicidas (Christoffoleti et al., 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 representa as curvas de dose resposta para o controle visual % dos biótipos suscetível e resistente de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), utilizando paraquat + diuron, aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas (DAA). A Figura 2 representa as curvas de dose resposta para o controle visual %, dos biótipos suscetível e resistente, utilizando a associação entre paraquat + diuron e glyphosate, aos 28 DAA.

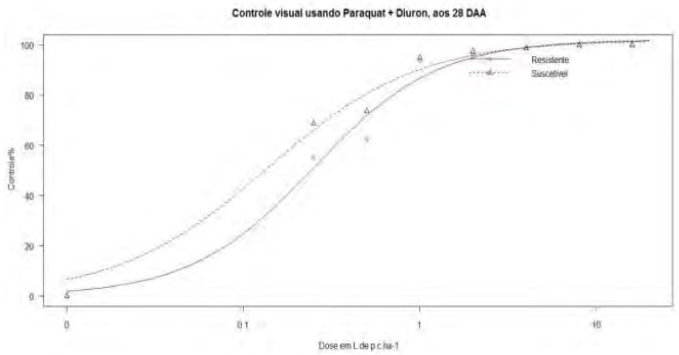


Figura 1. Curvas de dose-resposta para o controle % biótipos suscetível e resistente de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), utilizando o herbicida paraquat + diuron aos 28 DAA. Piracicaba, SP. 2012

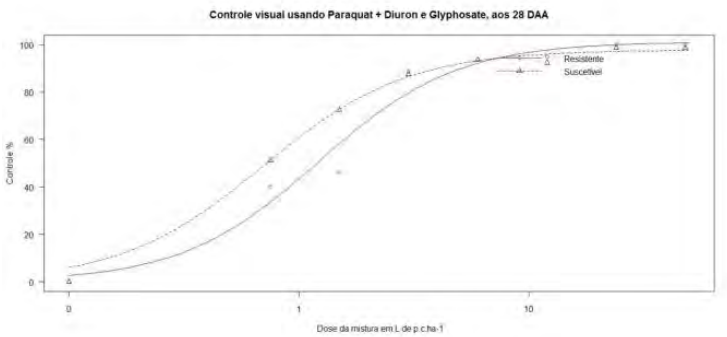


Figura 2. Curvas de dose-resposta para o controle % biótipos suscetível e resistente de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), utilizando a associação entre paraquat + diuron e glyphosate aos 28 DAA. Piracicaba, SP. 2012

A tabela 1 resume os níveis de controle mais importantes para compreensão das variações de dose descritas em forma de curva (Christoffoleti, 2002). O herbicida paraquat+diuron e a associação paraquat+diuron + glyphosate mostraram diferentes comportamentos para os biótipos de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), sendo que o biótipo resistente requeriu maiores doses tanto do herbicida paraquat+diuron como da associação com glyphosate.

Tabela 1. Doses de produto comercial utilizada para obtenção dos controles de 50% e 90% para os biótipos resistente e suscetível ao glyphosate da planta daninha de capim-amargoso (*Digitaria insularis*). Piracicaba, SP. 2012

TRATAMENTOS (g i.a. / e.a[1] ha^{-1})	**DOSES OBTIDAS (L ha^{-1})**			
	DIGIN SUSCETIVEL		**DIGIN RESISTENTE**	
	50%	**90%**	**50%**	**90%**
PAR+DIU[2] (400 + 200)	0,25	1,47	0,137	1,179
PAR+DIU + GLY[3] (1440)	1,217	5,517	0,701	3,381

[1] ingrediente ativo ou equivalente ácido; [2] paraquat + diuron; [3] glyphosate.

CONCLUSÕES

Houve suscetibilidade diferencial entre os biótipos, sendo necessárias doses maiores da associação paraquat+diuron + glyphosate, bem como do paraquat+diuron isolado, para o controle do capim-amargoso resistente ao glyphosate do que para o controle do biótipo suscetível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLACKSHAW, R.E.; HARKER, K.N. Selective weed control with glyphosate in glyphosate-resistant spring wheat (*Triticum aestivum*). **Weed Technology**, v.16, p.885-892, 2002.

CHRISTOFFOLETI, P.J. ; NICOLAI, M. ; MELO, M.S.C. ; MOREIRA, M.S. ; CARVALHO,

S.J.P. . Paraquat + diuron, diquat e paraquat como alternativa de controle de buva (Conyza spp) resistente ao herbicida glyphosate na cultura do citrus. In: XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2010, Ribeirão Preto. Responsabilidade social e ambiental no manejo de plantas daninhas. Londrina : SBCPD, 2010. v. 27. p. 2891-2895

CHRISTOFFOLETI, P.J. et al. Avaliação da suspeita de resistência de capim-amargoso (*D. insularis*) ao herbicida glyphosate em pomares cítricos no Estado de São Paulo - Brasil. In XXII Congresso da Soc. Española de Malherbologia / XIX Congresso da Asociación Latin. de Malezas / II congress Iberoamericano de Ciência de las Malezas. Fund. Cal. Glubenkian. **Resumos**. Lisboa, Portugal, 2009.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agrícola**, v.59, n.3, p.513-519, 2002.

FRANS, R.E. et al. Experimental Design and the Thecniques for measuring and Analysis Plant Responses to Weed Control Pratices. In: **Res. Me. in Weed Sc.**, 3ªed., SWSC, 1986, p.29-46.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** São Paulo: BASF Brasileira, 675-678. Tomo I. 1997.

POWLES, S. B. Evolved glyphosate-resistant weeds around the world: lessons to be learnt. **Pest Manag. Sci.** V. 64, p.360–365, 2008.

VELINI, E. D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. **Tese** (Doutorado) - UNESP, Jaboticabal, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

POTENCIAL DE LIXIVIAÇÃO DE HERBICIDAS DO SISTEMA CLEARFIELD® EM SOLO DE VÁRZEA

REFATTI, J. P. (FAEM - UFPel, Pelotas/RS - joaopaulorefatti@hotmail.com), AVILA, L. A. (FAEM - UFPel, Pelotas/RS - laavila@gmail.com), CASSOL, L. L. (FAEM - UFPel, Pelotas/RS - lucianolcassol@hotmail.com), PACHECO, I. (FAEM - UFPel, Pelotas/RS - igorpacheco15@hotmail.com), PESTANA, R. R. (FAEM - UFPel, Pelotas/RS - rodrigorpestana91@yahoo.com.br), PINTO, J.J.O. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS - jesuspinto@terra.com.br)

RESUMO: Os herbicidas utilizados no sistema Clearfield® de arroz irrigado apresentam potencial de lixiviação, podendo ocorrer contaminação de mananciais hídricos subterrâneos. Seu efeito residual prolongado, em condições desfavoráveis para sua degradação, pode causar fitotoxicidade às culturas não resistentes semeadas em sucessão e/ou rotação. O objetivo deste trabalho foi determinar o potencial de lixiviação dos herbicidas utilizados no sistema Clearfield® em solo de várzea. O experimento consistiu de um ensaio de campo seguido de um bioensaio em casa de vegetação. As amostras de solo foram coletadas em intervalos de 5 cm até 30 cm em diferentes parcelas do experimento de campo. Os tratamentos foram compostos por Only® (imazethapyr + imazapic) e Kifix® (imazapyr + imazapic) em duas doses, imazethapyr e um tratamento testemunha sem aplicação (fator A) e pelas profundidades do solo de 0 a 30 cm (fator B). Foi efetuada a comparação do crescimento de plantas de arroz de uma cultivar não tolerante aos herbicidas (IRGA 417). Os herbicidas Only®, Kifix® e imazethapyr apresentam potencial de lixiviação e elevado efeito residual em solos de várzea. O herbicida Only® oferece menor fitotoxicidade a cultivar não tolerante IRGA 417 após um ano de sua aplicação.

Palavras-chave: Only®, Kifix®, contaminação, lençol freático.

INTRODUÇÃO

Para atender ao aumento da demanda de alimentos, tem-se buscado métodos de produção que visam elevar a produtividade das lavouras. Dentre os métodos, destaca-se o crescente uso de agrotóxicos que oferecem eficiente controle de plantas daninhas, pragas e doenças. Em especial, os herbicidas apresentam papel relevante para a obtenção de

elevados índices de produtividade, devido à diminuição da população de plantas daninhas a níveis irrelevantes. Entretanto, a contaminação ambiental, causada pelo uso desses agrotóxicos, é uma das principais preocupações relacionada à atividade agrícola atual.

No cultivo de arroz irrigado, o uso de herbicidas com efeito residual, como Only®, Kifix® e imazethapyr aliado as melhorias ocorridas nas demais práticas culturais, tem elevado substancialmente a produtividade deste cereal na última década. Contudo, por ser cultivado em locais geralmente próximos a mananciais hídricos e utilizar grande volume de água para irrigação, a cultura de arroz irrigado é apontada como potencial contaminadora do meio ambiente.

Áreas de várzea, onde estão localizadas a maioria das lavouras arrozeiras, possuem a particularidade de apresentar o nível do lençol freático próximo à superfície, fato que aumenta o risco de contaminação deste. Entretanto, dentre os processos de transporte de herbicidas para o ambiente, destaca-se a lixiviação, a qual se refere ao movimento vertical do produto pelo perfil do solo. A movimentação dos herbicidas no solo depende de fatores ligados ao solo, ao ambiente e as características físico-químicas do herbicida. O conhecimento desses fatores é de fundamental importância para prever o comportamento de agrotóxicos nas diferentes classes de solo e para seleção de dosagens adequadas, bem como para evitar efeitos prejudiciais ao ambiente e às culturas subsequentes (ROSSI et al., 2005).

Características do solo como textura podem influenciar na lixiviação de herbicidas. Em solos arenosos os herbicidas podem lixiviar mais facilmente em relação a solos argilosos, pois não apresentam muitas partículas com compostos ativos, que funcionam como sítios de captura dos herbicidas. A lixiviação também é influenciada pela presença de macroporos que são responsáveis pelo surgimento do chamado fluxo preferencial. Características do herbicida como a meia-vida também são determinantes, pois esta relacionada com a persistência e degradação desses compostos no ambiente. Herbicidas com determinada meia-vida podem ter sua persistência aumentada em profundidades maiores do perfil do solo. Isso se deve principalmente à menor temperatura, radiação solar e número de microrganismos degradadores das moléculas dos herbicidas (COSTA et al., 2000; PRATA et al., 2001). Esse fenômeno aliado à flutuação no nível do lençol freático aumenta os riscos de contaminação em áreas de várzea.

Neste contexto, estudo do comportamento de herbicidas residuais no solo, como a lixiviação, torna-se importante para a análise dos possíveis efeitos negativos que possam ocorrer decorrentes de sua utilização. Em vista do exposto, o objetivo desse trabalho foi de avaliar a lixiviação dos herbicidas Only®, Kifix® e imazethapyr em um solo de várzea com um ano após a aplicação destes herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em duas etapas, onde a primeira foi conduzida na área de várzea do Centro Agropecuário da Palma, pertencente à Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no ano agrícola 2010/2011. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial, onde o fator A consistiu de três herbicidas (Only® em duas doses, Kifix® em duas doses, imazethapyr e tratamento testemunha sem herbicida) (Tabela 1) e o Fator B de 6 camadas de solo de 0 a 30 cm de profundidade. Foi utilizado o delineamento blocos ao acaso, com 4 repetições, totalizando 144 unidades experimentais.

Tabela 1. Tabela com a descrição dos tratamentos.

Tratamentos	Produtos	Dose l/ha	Aplicações
Testemunha	Testemunha	-	A
Only 1	Only® + Dash®	0,75 + 0,5 L	AB
Only 2	Only® + Dash®	1,5 + 0,5 L	AB
Kifix 1	Kifix® + Dash®	0,1 + 0,5 L	AB
Kifix 2	Kifix® + Dash®	0,2 + 0,5 L	AB
Imazethapyr	Imazethapyr	0,75 L	AB

A = Tratamentos dessecados com Glifosato (3 l/ha)
B = Aplicação dos tratamentos

O solo é classificado como Planossolo Hidromórfico Eutrófico Solódico (Unidade de Mapeamento Pelotas). As parcelas mediam 2 m de largura por 5 m de comprimento, onde foi semeada a cultivar Puita INTA CL, na densidade de 100 kg ha^{-1}. Os herbicidas foram aplicados no estágio V3-V4 (COUCE, et al., 2000) com auxílio de pulverizador costal pressurizado com CO_2, provido de barra de pulverização contendo quatro bicos tipo leque Teejet 110.02, com volume de aplicação de 200 L ha^{-1}. As demais práticas culturais foram realizadas conforme as recomendações da pesquisa em arroz irrigado, para a obtenção de elevadas produtividades (SOSBAI, 2010).

A segunda parte do experimento consistiu da realização de um bioensaio em casa de vegetação pertencente à mesma instituição, no ano agrícola 2011/2012. O solo foi coletado em diferentes profundidades (0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25 e 25-30 cm) em cada uma das parcelas onde foram aplicados os tratamentos no ano anterior. O solo proveniente das diferentes camadas foi destorroado, peneirado e alocados em potes plásticos, com 400 g de solo por pote. Em seguida, em cada um dos potes foram depositadas cinco sementes de arroz da cultivar IRGA 417, não tolerante ao ingrediente ativo dos herbicidas testados. A semeadura do bioensaio foi realizado no sistema pré-germinado onde as sementes foram embebidas em água por um período de 24 horas e após mantidas em local com temperatura e umidade adequada até o início da emissão da radícula.

As variáveis analisadas no bioensaio foram: toxicidade às plantas de arroz aos sete, 14, 21 (dados não apresentados) e 28 dias após a emergência (DAE), sendo realizada

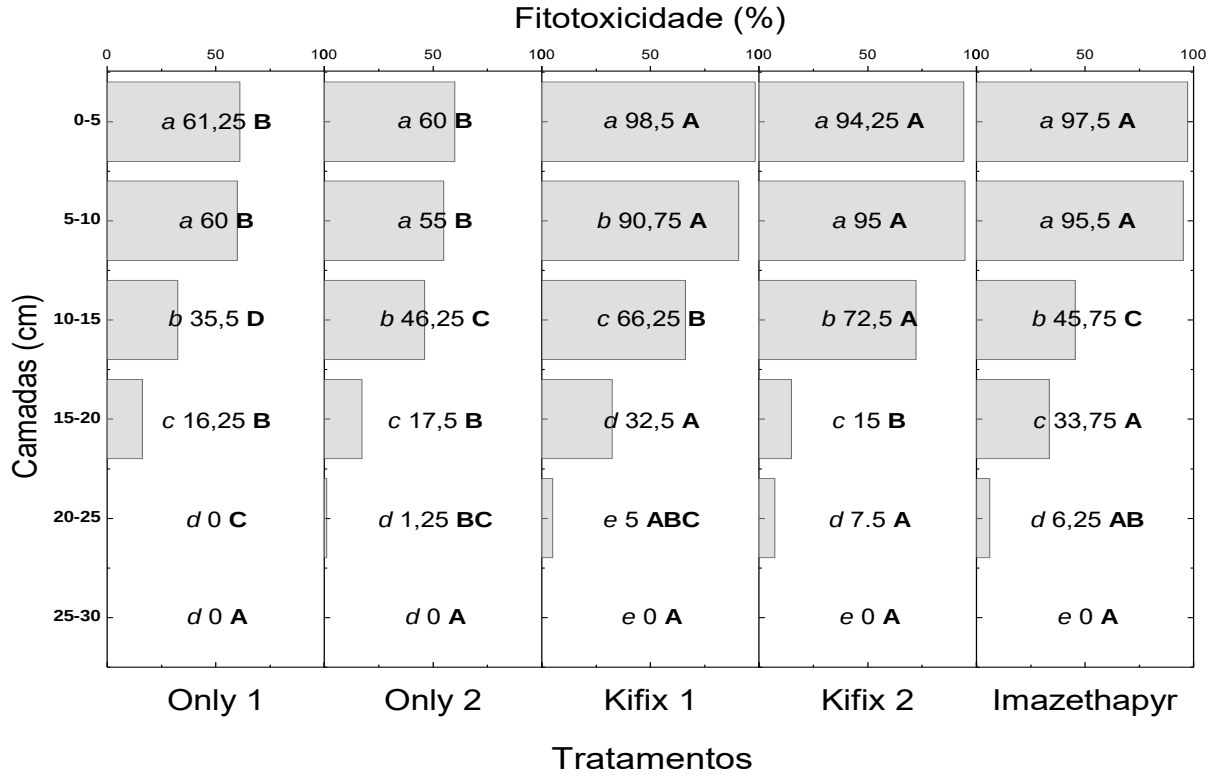
visualmente atribuindo-se valores em percentagem de 0 a 100 para ausência de sintomas de toxicidade e morte das plantas.

Os dados foram analisados quanto à homocedasticidade em seguida, foram submetidos à análise da variância ($p \leq 0,05$) e os tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre as camadas de solo e os herbicidas utilizados, sugerindo que os herbicidas estudados diferem quanto à mobilidade no perfil do solo.

Os maiores níveis de fitotoxicidade, foram observados nas camadas de 0-5 e 5-10 cm (Figura 1). Esses dados diferem dos encontrados por Martini et al. (2011) onde, avaliando a lixiviação da mistura formulada de imazethapyr e imazapic, em diferentes manejos de irrigação, encontraram maior concentração do herbicida na camada de 5-10 cm. Essa diferença pode estar relacionada com a má drenagem da área pós-colheita associado à presença de azevém cultivado em sucessão ao arroz durante o outono-inverno para a cobertura do solo. A ocorrência de matéria verde de azevém produz um microclima na superfície do solo impedindo a incidência de radiação e mantem o solo úmido. Tal condição diminui a atividade de microrganismos aeróbicos, principal mecanismo de dissipação das imidazolinonas no solo (FLINT & WITT, 1997).



* Médias antecedidas por letras minúscula distintas na coluna (camadas) e seguidas por distintas letras maiúsculas na linha (tratamentos) diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Figura 1: Percentagem de fitotoxicidade no arroz irrigado não tolerante (IRGA 417), em relação à testemunha, avaliada aos 28 DAE em resposta à localização dos herbicidas utilizados nos tratamentos Only 1, Only 2, Kifix 1, Kifix 2 e Imazethapyr. Capão do Leão-RS, 2012.

Os dois tratamentos com Only® apresentaram menor fitotoxicidade nas duas camadas mais superficiais variando de 55 a 61% de fitotoxicidade (Figura 1). Já os tratamentos com Kifix® e imazethapyr foram os que apresentaram maior fitotoxicidade. Esses dados sugerem que os efeitos fitotóxicos causados pelos resíduos dos herbicidas Kifix® e imazethapyr são maiores em relação aos do Only® após um ano de sua aplicação.

Os tratamentos que tiveram maior lixiviação foram o Kifix 2 e o imazethapyr sendo os efeitos fitotóxicos observados na camada de 20-25 cm de profundidade. Os efeitos fitotóxicos nos tratamentos Kifix 1 e Only 2 também foram observados na camada de 20-25 cm. Entretanto, esses efeitos não diferiram dos observados na última camada. Isso se deve a menor dose do herbicida aplicado em relação ao tratamento Kifix 1 o que pode ter causado menor concentração de produto nessa camada diminuindo a toxicidade à planta de arroz bioindicadora. O mesmo pode ser observado na camada de 20-25 cm do tratamento Only 2 em relação ao Only 1.

CONCLUSÕES

Os herbicidas Only®, Kifix® e imazethapyr apresentam potencial de lixiviação, atingindo profundidades de até 25 cm em solo de várzea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, E. A. D.; GELMINI, G. A.; ZAMBON, S. Avaliação de isoxaflutole aplicado isoladamente ou em mistura de tanque no nivelamento do solo para controle pré-emergente de infestantes em cana-planta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000, Foz do Iguaçu. **Anais...** Londrina: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2000. p. 295.

COUNCE, P. A. et al. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. **Crop Science**, v.40, n.2, p. 436-443, 2000.

FLINT, J.L.; WITT, W.W. Microbial degradation of imazaquin and imazethapyr. **Weed Science**, v.45, n.4, p.586-591, 1997.

MARTINI, L. F. D.; Lixiviação de Imazethapyr + Imazapic em Função do Manejo de Irrigação do Arroz**. Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.29, n.1, p.185-193, 2011.

PRATA, F. et al. Degradação e sorção de ametryn em dois solos com aplicação de vinhaça. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.7, p.975-981, 2001.

ROSSI, C. V. S.; ALVES, P. L. C. A.; MARQUES JUNIOR, J. Mobilidade do sulfentrazone em Latossolo Vermelho e em chernossolo. **Planta Daninha**, v.23, n.4, p.701-710, 2005.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI. **Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. Pelotas: SOSBAI, 2010. 188 p.

INDAZIFLAM: NOVO MECANISMO DE AÇÃO PARA A CANA-DE-AÇÚCAR

CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br); NICOLAI, M. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP, mnicolai2009@gmail.com); MELO, M. S. C. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - melomsc@yahoo.com.br); OBARA, F. E. B (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - flavioobara@hotmail.com); REICHENBACH, J. W. (BAYER, Paulínia, SP - johann.reichenbach@bayer.com)

RESUMO: O manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar atualmente é realizado principalmente através de herbicidas pré-emergentes; no entanto há necessidade do desenvolvimento de moléculas herbicidas com diferentes mecanismos de ação dos atualmente utilizados. O indaziflam representa um mecanismo de ação novo para a cultura, inibido a biossíntese da parece celular das plantas daninhas, impedindo a germinação e a emergência das mesmas. Dessa forma, foi instalado um experimento em dezembro de 2008, em área comercial pertencente a Usina Iracema, na cidade de Iracemapolis, Estado de São Paulo, com o objetivo de avaliar a eficácia e a seletividade do herbicida indaziflam aplicado a cultura da cana-de-açúcar em pré-emergência total da cultura e das plantas daninhas. As plantas daninhas avaliadas foram capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) e picão-preto (*Bidens pilosa*). Os tratamentos herbicidas, em gramas de ingrediente ativo por hectare (g ia ha^{-1}) foram: Indaziflam a 75, 100 e 125; Indaziflam + metribuzin a 75 + 960; diuron + hexazinona a 264 + 936; bem como a testemunha sem capina. As plantas daninhas capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) e picão-preto (*Bidens pilosa*) foram eficientemente controladas a partir do tratamento de indaziflam a 100 g ia ha^{-1}. A mistura de Indaziflam + metribuzin a 75 + 960 g ia ha^{-1} também mostrou-se eficaz para as plantas daninhas avaliadas. Todos os tratamentos herbicidas mostraram-se seletivos a cultura da cana-de-açúcar quando aplicados em pré-emergência total das plantas daninhas e da cultura, na época seca do ano.

Palavras-chave: Controle, seletividade, cana-de-açúcar, indaziflam.

INTRODUÇÃO

Com o constante aumento das perspectivas do uso do álcool em mistura com gasolina em diversos países do globo, associado à liderança brasileira no cenário mundial de produção de açúcar de cana-de-açúcar, esta cultura exerce um papel cada vez mais

importante no cenário agrícola nacional (Dinardo-miranda et al., 2008). Contudo, essa importante cultura sofre com a influência de fatores edafoclimáticos, bem como com o ataque de pragas e doenças, além da interferência das plantas daninhas (Procópio et al., 2003). As plantas daninhas podem reduzir a produtividade da cultura de cana-de-açúcar em vários níveis, sendo que a literatura tem dados sobre plantas daninhas importantes como a tiririca (*Cyperus rotundus*) entre 20% (Kuva et al., 2000) e 45% (Keeley, 1987) de redução, o capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) com 82% de redução de produtividade de colmos (Kuva et al., 2001), o complexo capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*), com potencial de redução de produtividade total até 40% (Kuva et al., 2003) e a corda-de-viola (*Ipomoea hederifolia*) com potencial de redução do número final de colmos e de produtividade de 34% e 46%, respectivamente (Silva et al., 2009).

Em cana-de-açúcar as características físico-químicas dos herbicidas são muito importantes em função da necessidade do uso de herbicidas em pré-emergência e com efeito residual de longa duração, a fim de se usar esses agroquímicos em períodos com alta disponibilidade de água, como também na época seca do ano (Rodrigues & Almeida, 2011; Christoffoleti et al., 2009). Atualmente existe um número limitado de mecanismos de ação utilizados na cultura, sendo portanto necessário o desenvolvimento de novas moléculas, com difentes mecanismos de ação (Rodrigues & Almeida, 2011). Sendo assim, o objetivo do trabalho foi verificar a eficácia do herbicida BCS-AA 10717 (indaziflam), para o controle das plantas daninhas capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) e picão-preto (*Bidens pilosa*), bem como a seletividade dos mesmos para a modalidade de cana-soca, em pré-emergência total.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em condições de campo em área pertencente a Usina Iracema, no município de Iracemapolis, SP, em solo de textura média (17,8% argila; 74% areia; 8,2% silte, MO 14 g dm^{-3}), durante o período de dezembro de 2008 a maio de 2009, em cana-soca de terceiro corte, variedade RB 867515. O canavial foi plantado em setembro de 2005, no espaçamento de 1,5 m entre linhas, terceira soca. A área foi colhida manualmente, com prévia queima da palhada. Os tratos culturais foram apenas àqueles relativos ao controle de plantas daninhas.

O herbicida foi aplicado com pulverizador costal manual, pressão constante (2 bar), propelido à CO_2, com 4 pontas de jato tipo “leque” XR110:02 VS, espaçadas 0,5 m, calibrado para um consumo de calda proporcional a 200 L ha^{-1}. Os tratamentos foram aplicados em pré-emergência das plantas daninhas e da cultura. O solo continha umidade no momento da aplicação dos herbicidas. As plantas daninhas presentes na área eram o

capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) e picão-preto (*Bidens pilosa*), respectivamente com 17 e 18 plantas por metro quadrado, levantamento este feito na testemunha, na avaliação de 60 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas. As avaliações de controle das plantas daninhas foram realizadas aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas (DAT). A metodologia de avaliação utilizada foi a visual, conforme descrito por Velini (1995), em que se comparou o controle exercido pelo herbicida com a testemunha sem capina, sendo que 0% corresponde à "ausência de controle" e 100% corresponde à "controle total". Na cultura, foram realizadas avaliações visuais de fitotoxicidade nas mesmas datas já citadas, utilizando-se a escala EWRC (1964).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A planta daninha capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) foi eficientemente controlada por todos os tratamentos herbicidas do ensaio, com exceção da dose mais baixa do herbicida indaziflam, 150 g mL ha^{-1}. Já a dose mais alta, Indaziflam a 250 g mL ha^{-1} apresentou o melhor desempenho do ensaio até os 120 DAT. Os demais tratamentos denominados como padrões herbicidas da época de aplicação testada para a cultura da cana-de-açúcar foram diferentes da dose mais alta de Indaziflam, porém iguais a intermediaria, 200 g mL ha^{-1}. Tal comportamento coloca o herbicida Indaziflam como opção de manejo para a planta daninha capim-colchão, na época do ano avaliada. Os tratamentos herbicidas viáveis chegam aos 120 DAT com pelo menos 80% de controle, conforme Frans et al., 1986 (Tabela 1).

A planta daninha picão-preto (*Bidens pilosa*) mostrou um comportamento semelhante ao do capim-colchão. A dose mais baixa do herbicida Indaziflam foi ineficiente a partir dos 90 DAT. Porém, a partir da dose de 200 g mL ha^{-1}, o picão-preto foi eficientemente controlado. Para o padrão Velpar K (diuron + hexazinona) a 2,0 kg ha^{-1}, o controle foi bastante eficaz também chegando aos 120 DAT com igualdade a maior dose de Indaziflam, 250 g mL ha^{-1}. A mistura Indaziflam + metribuzin a 150 mL ha^{-1} + 2,0 L ha^{-1} foi eficiente e estatisticamente igual ao padrão Velpar K (Tabela 2).

Com relação aos dados de fitotoxicidade (dados não apresentados) não foram observados quaisquer sintomas de fitotoxicidade, como injurias, cloroses ou redução de porte, para os tratamentos de indaziflam a 150, 200 e 250 mL ha^{-1}. Aos 15 e 30 DAT, quando as plantas de cana-de-açúcar já haviam emergido totalmente e permitiam a observação dos sintomas, os tratamentos com Indaziflam + metribuzin a 150 mL + 2,0 L ha^{-1} e diuron + hexazinona a 2,0 Kg ha^{-1} mostraram sintomas fitotoxicos leves (abaixo de 10% de clorose), que evoluíram de forma a desaparecer totalmente, o que ocorreu já aos 60 DAT, de forma homogênea. O fechamento adequado do canavial associado a inexistência dos

sintomas nos tratamento de indaziflam isolado evidenciam a seletividade do herbicida citado (Oliveira Jr & Inoue, 2011; Procópio et al., 2003).

Tabela 1. Avaliações visuais de eficácia para a planta daninha capim-colchão (*Digitaria horizontalis*), aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas. Iracemapolis, SP, 2012

INGREDIENTE ATIVO	Dose P.C.[1] (Kg ou L ha^{-1})	DIGHO (*Digitaria horizontalis*)				
		Avaliações de controle (%)				
		15DAT[2]	30DAT	60DAT	90DAT	120DAT
1. testemunha sem capina	-	0,0 b	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 e
2. Indaziflam	0,15	100,0 a	90,0 c	85,0 c	80,0 c	72,5 d
3. Indaziflam	0,20	100,0 a	95,0 b	92,0 b	90,0 b	90,0 b
4. Indaziflam	0,25	100,0 a	99,0 a	98,0 a	95,0 a	97,5 a
5. Indaziflam + metribuzin	0,15 + 2,0	100,0 a	95,0 b	95,0 a	93,7 a	92,5 b
6. (diuron + hexazinone)	2,0	100,0 a	95,0 b	95,0 a	90,0 b	88,5 c
DMS[3]		-	3,24	3,77	3,82	4,10

[1] Produto Comercial; [2] Dias após a Aplicação dos Tratamentos herbicidas; [3] diferença media significativa. Médias de controle seguidas por letras iguais na coluna indicam igualdade estatística para Tukey 5%.

Tabela 2. Avaliações visuais de eficácia para a planta daninha picão-preto (*Bidens pilosa*), aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas. Iracemapolis, SP, 2012.

INGREDIENTE ATIVO	Dose P.C.[1] (Kg ou L ha^{-1})	BIDPI (*Bidens pilosa*)				
		Avaliações de controle (%)				
		15DAT[2]	30DAT	60DAT	90DAT	120DAT
1. testemunha sem capina	-	0,0 b	0,0 c	0,0 d	0,0 d	0,0 d
2. Indaziflam	0,15	100,0 a	98,0 a	90,0 c	78,0 c	70,0 c
3. Indaziflam	0,20	100,0 a	99,0 a	95,0 b	88,0 b	85,0 b
4. Indaziflam	0,25	100,0 a	100,0 a	100,0 a	90,0 b	90,0 a
5. Indaziflam + metribuzin	0,15 + 2,0	100,0 a	100,0 a	100,0 a	95,0 a	90,0 a
6. (diuron + hexazinone)	2,0	100,0 a	95,0 b	95,0 b	92,5 a	90,0 a
DMS[3]		-	2,58	2,98	3,25	3,66

[1] Produto Comercial; [2] Dias após a Aplicação dos Tratamentos herbicidas; [3] diferença media significativa. Médias de controle seguidas por letras iguais na coluna indicam igualdade estatística para Tukey 5%.

CONCLUSÕES

O herbicida Indaziflam aplicado em condições de pré-emergência das plantas daninhas, de forma isolada, foi eficaz para o controle de capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) e picão-preto (*Bidens pilosa*) a partir de 200 mL ha^{-1}, em solo de textura média,

conforme a discussão anterior. O tratamento herbicida de Indaziflam + metribuzim, a 150 mL g ha^{-1} + 2,0 L ha^{-1}, também foi eficaz para o controle de capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) e picão-preto (*Bidens pilosa*). A cultura da cana-de-açúcar (RB 867515), na modalidade de cultivo de cana-soca de terceiro corte, mostrou-se tolerante aos tratamentos herbicidas com Indaziflam, na aplicação em pré-emergência da cultura da cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LOPEZ-OVEJERO, R. F.; CARVALHO, S. J. P.; DAMIN, V.; NICOLAI, M. **Comportamento dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar.** Piracicaba: CP 2, 2009. 72p.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M. de; LANDELL, M.G. de A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agronômico, 882 p, 2008.

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL – EWRC. Report of 3rd and 4 rd meetings of EWRC. Cittee of methods in weed research. **Weed Research**, v.4, p.88, 1964.

FRANS, R.E.; TALBERT, R.; MARK, D.; CROWLEY, H. Experimental Design and the Thecniques for measuring and Analysis Plant Responses to Weed Control Pratices. In: **Research Methods in Weed Science**, 3a ed., Southern Weed Science Society, 1986, p.29-46.

KEELEY, P. E. Interference and interaction of purple and yellow nutsedges (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*) with crops. **Weed Technol**., n.1, v.1, p. 74-81, 1987.

KUVA, M. A. PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; ALVES, P. L. C. A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I - Tiririca. **Planta Daninha**, v. 18, n. 2, p. 241-251, 2000.

KUVA, M. A.; GRAVENA, R.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; ALVES, P. L. C. A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. II - Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, v. 19, n. 3, p. 323-330, 2001.

KUVA, M. A.; GRAVENA, R.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; ALVES, P. L. C. A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III - Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e Capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003.

OLIVEIRA JR., R. S.; INOUE, M. H.. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In: **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Ed: OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. Curitiba, PR: Omnipax, p. 243 - 262, 2011.

PROCÓPIO, S.O.; SILVA, A.A.; VARGAS, L.; FERREIRA, A.F. **Manejo de Plantas Daninhas na Cultura da Cana-de-açúcar**. Viçosa, MG. 2003. 150p.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. (ed.). **Guia de herbicidas**. Londrina, PR: Edição dos autores, 6 Edição, 697 p, 2011.

SILVA, I. A. B.; KUVA, M. A.; ALVES, P. L. C. A.; SALGADO, T. P.. Interferência de uma comunidade de plantas daninhas com predominância de *Ipomoea hederifolia* na cana-soca**. Planta daninha**, vol.27, n.2, pp. 265-272, 2009.

VELINI, E.D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. **Tese** (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1995.

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO EM ÁREAS DE FLORESTAMENTO DE EUCALIPTO NO RIO GRANDE DO SUL

TAROUCO, C. P. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - milatarouco@gmail.com),
SHAEDLER, C. E. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS caduschaedler@yahoo.com.br)
RIGOLI, R. P. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS rubiapiesanti@yahoo.com.br)
AGOSTINETTO, D. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - agostinetto@ig.com.br)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi identificar a composição florística de comunidades de plantas daninhas presentes em área de florestamentono Sul do Rio Grande do Sul. O estudo foi desenvolvido na fazenda Cambará localizada no município de Pedras Altas/RS, utilizando o método do quadrado inventário (1,0 m de lado), lançado ao acaso quatro vezes na linha e na entrelinha do plantio, e quatro em área testemunha próximo ao experimento, perfazendo um total de 12 amostras e área amostrada de 12 m^2. Em cada amostra as espécies presentes foram coletadas, contadas, identificadas e cadastradas, obtendo-se o número de indivíduos por espécie. Na área testemunha as espécies que obtiveram maior frequência e importância relativa, foram as poaceaes *Juncus bufonius, Paspalum notatum e Andropogon leucostachyus*. Na linha da cultura, as espécies como *Achyrocline satureioides, Cyperus meyenianui, Pennisetum clandestinum, Paspalum notatum e Cestrum parqui*, na entrelinha, foram encontradas, como A*lternanthera brasiliana, Achyrocline satureioides, Eryngium pandanifolium, Juncus bufonius, Andropogon leucostachyus, Setaria geniculata.*
Palavras-chave: plantas daninhas, *Eucalyptus* sp., estudo fitossociológico

INTRODUÇÃO

O Brasil possui área ocupada por plantios florestais de eucaliptos e pinus de 6.510.693 ha, sendo 73% correspondente à área de plantios de eucaliptos e 27% a plantios de pinus. O Estado do Rio Grande do Sul (RS), que tradicionalmente concentra sua atividade econômica em culturas agrícolas anuais, iniciou programa de cultivo de eucalipto, como fonte de suprimento na fabricação de celulose e possível fortalecimento da indústria madeireira. A área de florestamento no Sul do País vem aumentando significativamente, em 2010 a área plantada foi de 273.042 ha (ABRAF, 2012).

O florestamento, na maioria das vezes, é feito em áreas que foram submetidas ao desmatamento, em áreas de pastagem, ou plantadas com culturas agrícolas. Estas áreas são rapidamente infestadas por plantas daninhas, quando não são adotadas medidas de controle eficientes (TOLEDO et al., 1996). As plantas daninhas são consideradas um dos maiores problemas na implantação, manutenção e reforma dos cultivos de eucalipto. Apesar

do eucalipto ser uma espécie de rápido crescimento e apresentar plasticidade quanto ao seu estabelecimento no campo, este não está isento da interferência gerada pelas plantas daninhas (ZEN, 1987).

Um dos métodos mais utilizados no reconhecimento florístico em áreas agrícolas é o denominado estudo fitossociológico, que pode ser conceituado como “a ecologia da comunidade vegetal e envolve as inter-relações de espécies vegetais no espaço e, de certo modo, no tempo” (MARTINS, 1985). A aplicação de método fitossociológico ou quantitativo num dado local e dado tempo permite fazer avaliação momentânea da composição da vegetação, obtendo dados de frequência, densidade, abundância, índice de importância relativa e coeficiente de similaridade das espécies ocorrentes naquela formação. Assim, o método fitossociológico é uma ferramenta que, se usada adequadamente, permite fazer várias inferências sobre a comunidade em questão (ERASMO et al., 2004).

O levantamento fitossociológico em áreas de cultivo de eucalipto é importante para conhecimento das populações e a biologia das espécies encontradas, constituindo importante ferramenta no embasamento técnico de recomendações de manejo e tratos culturais, seja para implantação, recuperação ou condução das florestas.

Neste sentido, o objetivo do trabalho foi identificar a composição florística de comunidades de plantas daninhas presentes em área de florestamento através do levantamento fitossociológico em área de plantio no Sul do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo fitossociológico, foi utilizado o método do quadrado inventário, aplicado por meio de quadrado de 1,0 m de lado, lançado ao acaso quatro vezesem cada área do experimento: linha, entrelinha e área testemunha próximo ao experimento, perfazendo 12 parcelas e área amostral de 12 m^2. A cada lançamento, as espécies encontradas dentro do quadrado foram coletadas, identificadas e cadastradas, obtendo-se o número de indivíduos por espécie.

O levantamento foi realizado na fazenda Cambará, pertencente a empresa Fibria, no município dePedras Altas. A partir da contagem das espécies presentes, foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade (D), densidade relativa (Dr), frequência (F), frequência relativa (Fr), abundância (A), abundância relativa (Ar), índice de importância relativa (IVR) e importância relativa (IR), de acordo com Mueller-Dombois & Ellenberg (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas na área testemunha, linha e entrelinha 17, 16 e 19 espécies, respectivamente (Tabelas 1 a 3). As espécies que apresentaram as maiores frequencias

foram *Juncus bufonius, Paspalum notatum, Andropogon leucostachyus, Achyrocline satureioides, Cyperus meyenianui, Pennisetum clandestinum, Cestrum parqui, Alternanthera brasiliana, Setaria geniculata, Eryngium pandanifolium* com valores na ordem de 1,0, seguidas por *Achyrocline satureioides, Setaria geniculata, Eryngium pandanifolium, Paspalum plicatulum, Baccharis trimera, Baccharis coridifolia, Juncus bufonius, Richardia brasiliensis e Brisa minor* com 0,75, sendo estas espécies as que também apresentaram os maiores valores de frequência relativa. As principais famílias foram poaceaes, amarathaceae, asteraceae, apiaceae e solanaceaes.

As espécies com maior densidade relativa foram *Juncus bufonius, Paspalum notatum, Andropogon leucostachyus, Richardia brasiliensis, Setaria geniculata, Cyperus meyenianui*, *Pennisetum clandestinum*, com 25,6, 24,1, 29,8, 19,3 e 16,2%, respectivamente. *Richardia brasiliensis* (15,5%), *Andropogon leucostachyus* (16,80%), *Setaria geniculata* (13,1%), *Cyperus meyenianui* (13,4%), *Juncus bufonius* (14,4%) e *Paspalum notatum* (13,6 %), foram as espécies que apresentaram os maiores valores de abundância relativa, bem como os maiores índice de valor de importância com valores de 37,6, 56,2, 39,2, 43,1, 49,6 e 47,2 %, respectivamente.

Na área de campo nativo as espécies que obtiveram maior frequência e importância relativa, foram *Juncus bufonius, Paspalum notatum e Andropogon leucostachyur*. Enquanto que na linha da cultura foram *Achyrochine satureioides, Cyperus meyenianui, Pennisetum clandestinum, Cestrum parqui* e *Paspalum notatum*, e na entrelinha, *Alternanthera brasiliana, Achyrochine satureioides, Juncus bufonius, Andropogon leucostachyur, Setaria geniculata, Eryngium pandanifolium.* Neste sentido, as espécies que foram encontradas na testemunha, também foram verificadas na linha e entrelinha. O maior número de espécies encontradas foram principalmente na entrelinha, enquanto, na linha de plantio, apresentou menor número de espécies. O número inferior de espécies encontradas na linha de plantio, pode ser devido ao uso de herbicidas para o controle das espécies daninhas.

A utilização de sistema de cultivo em áreas de campo nativo, altera a composição florísticas da comunidade de plantas daninhas presentes em área de reflorestamento através do levantamento fitossociológico de plantio de eucalipto no Sul do Rio Grande do Sul.

CONCLUSÕES

Na área de campo nativo as espécies que obtiveram maior frequência e importância relativa, foram *Juncus bufonius, Paspalum notatum e Andropogon leucostachyus*. Enquanto que, na linha da cultura foram *Achyrocline satureioides, Cyperus meyenianui, Pennisetum clandestinum, Cestrum parqui* e *Paspalum notatum*, na entrelinha, *Alternanthera brasiliana,*

Achyrocline satureioides, Juncus bufonius, Andropogon leucostachyus, Setaria geniculata, Eryngium pandanifolium.

Tabela 1 - Valores de densidade (D), frequência (F), densidade relativa (Dr), frequência relativa (Fr), abundância (A), abundância relativa (Ar), índice de valor de importância (IVR) e importância relativa (Ir), em uma comunidade de plantas daninhas presente em áreas de campo nativo (testemunha) na Fazenda Cambará, Pedras Altas, RS, 2007.

Espécie	D (pl/m^{-2})	Dr (%)	F	Fr(%)	A	Ar(%)	IVR	Ir(%)
Achyrocline satureioides	4,3	8,9	0,8	7,1	5,7	6,7	22,7	0,1
Andropogon leucostachyus	14,3	29,8	1,0	9,5	14,3	16,8	56,2	0,2
Andropogon bicornis	2,5	5,2	0,5	4,8	5,0	5,9	15,9	0,1
Baccharis articulata	0,5	1,1	0,5	4,8	1,0	1,2	6,9	0,1
Baccharis trimera	2,3	4,7	0,8	7,1	3,0	3,5	15,4	0,1
Baccharis coridifolia	0,8	1,6	0,8	7,1	1,0	1,2	9,9	0,1
Cestrum parqui	3,3	6,8	0,5	4,8	6,5	7,7	19,2	0,1
Centella asiatica	1,0	2,1	0,3	2,4	4,0	4,7	9,2	0,1
Cyperus sesquiflorus	1,5	3,1	0,3	2,4	6,0	7,1	12,6	0,1
Desmodium incanum	1	2,1	0,5	4,8	2,0	2,4	9,2	0,1
Eryngium pandanifolium	2,8	5,8	0,8	7,1	3,7	4,3	17,2	0,1
Juncus bufonius	12,3	25,7	1,0	9,5	12,3	14,4	49,6	0,2
Paspalum notatum	11,5	24,1	1,0	9,5	11,5	13,6	47,2	0,2
Paspalum plicatulum	1,0	2,1	0,8	7,1	1,3	1,6	10,8	0,1
Pterocaulon virgatum	0,3	0,5	0,3	2,4	1,0	1,2	4,1	0,1
Richardia brasiliensis	1,0	2,1	0,3	2,4	4,0	4,7	9,2	0,1
Setaria geniculata	2,0	4,2	0,8	7,1	2,7	3,2	14,5	0,1

Tabela 2 - Valores de densidade (D), densidade relativa (Dr), frequência (F), frequência relativa (Fr), abundância (A), abundância relativa (Ar), índice de valor de importância e importância relativa (Ir), em uma comunidade de plantas daninhas presente na linha do cultivo do eucalipto na Fazenda Cambará, Pedras Altas, RS, 2007.

Espécie	D (pl/m^{-2})	Dr (%)	F	Fr(%)	A	Ar(%)	IVR	Ir(%)
Alternanthera brasiliana	1,0	3,5	0,3	2,3	4,0	9,3	15,2	0,1
Achyrocline satureioides	2,3	7,9	1,0	9,3	2,3	5,3	22,5	0,1
Andropogon leucostachyus	1,0	3,5	0,5	4,6	2,0	4,7	12,9	0,1
Briza minor	1,3	4,4	0,8	6,9	1,7	3,9	15,3	0,1
Cyperus meyenianui	5,8	20,4	1,0	9,3	5,8	13,4	43,1	0,2
Cestrum parqui	2,5	8,9	1,0	9,3	2,5	5,8	23,9	0,1
Eryngium ciliatum	1,5	5,3	0,5	47	3,0	7,0	16,9	0,1
Eragrostis ciliaris	0,8	2,7	0,5	4,7	1,5	3,5	10,8	0,1
Juncus bufonius	0,8	2,7	0,8	6,9	1,0	2,3	11,9	0,1
Paspalum distichum	1,0	3,5	0,3	2,3	4,0	9,3	15,2	0,1
Pterocaulon virgatum	0,3	0,9	0,3	2,3	1,0	2,3	5,6	0,1
Pennisetum clandestinum	3,3	11,5	1,0	9,3	3,3	7,6	28,4	0,1
Paspalum notatum	3,3	11,5	1,0	9,3	3,3	7,6	28,4	0,1
Richardia brasiliensis	1,3	4,4	0,8	6,9	1,7	3,9	15,3	0,1
Setaria geniculata	1,5	5,3	0,8	6,9	2,0	4,7	16,9	0,1
Spermacoce verticillata	0,3	0,9	0,3	2,3	1,0	2,3	5,5	0,1

Tabela 3 - Valores de densidade (D), frequencia (F), densidade relativa (Dr), frequencia relativa (Fr), abundância (A), abundância relativa (Ar), índice de valor de importância e importância relativa (Ir), em uma comunidade de plantas daninhas presente na entrelinha do cultivo do eucalipto na Fazenda Cambará, Pedras Altas, RS, 2007.

Espécie	D (pl/m^{-2})	Dr (%)	F	Fr(%)	A	Ar(%)	IVR	Ir(%)
Alternanthera brasiliana	1,5	1,6	1,0	8,9	1,5	1,2	11,7	0,1
Achyrocline satureioides	12,3	13,0	1,0	8,9	12,3	9,9	31,7	0,1
Andropogon leucostachyus	16,5	17,5	1,0	8,9	16,5	13,3	39,7	0,1
Apium leptophyllum	0,3	0,3	0,3	2,2	1,0	0,8	3,3	0,1
Baccharis articulata	0,5	0,5	0,5	4,4	1,0	0,8	5,8	0,1
Cestrum parqui	2,5	2,7	0,5	4,4	5,0	4,1	11,1	0,1
Cyperus meyenianui	5,0	5,3	0,5	4,4	10,0	8,1	17,8	0,1
Conyza canadensis	0,5	0,5	0,3	2,2	2,0	1,6	4,4	0,1
Desmodium tortuosum	0,5	0,5	0,3	2,2	2,0	1,6	4,4	0,1
Desmodium incanum	1,0	1,1	0,3	2,2	4,0	3,2	6,5	0,1
Eryngium ciliatum	0,3	0,3	0,3	2,2	0,3	0,2	2,7	0,1
Eryngium pandanifolium	3,3	3,5	1,0	8,9	3,3	2,6	14,9	0,1
Eragrostis ciliaris	1,8	1,9	0,5	4,4	3,5	2,8	9,2	0,1
Juncus bufonius	10,0	10,6	1,0	8,9	10,0	8,1	27,5	0,1
Paspalum plicatulum	4,3	4,5	0,5	4,4	8,5	6,8	15,8	0,1
Paspalum notatum	3,0	3,2	0,5	4,4	6,0	4,8	12,5	0,1
Richardia brasiliensis	14,5	15,4	0,6	6,7	19,3	15,6	37,6	0,1
Setaria geniculata	16,3	17,2	1,0	8,9	16,3	13,1	39,2	0,1
Scoparia dulcis	0,5	0,5	0,3	2,2	2,0	1,6	4,4	0,1

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF 2012. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA ABRAF 2011**.

ERASMO, et al. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivadas sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.195-201, 2004.

MARTINS, F. R. Esboço histórico da fitossociologia florestal no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 1985, Curitiba. **Anais...** Curitiba: IBAMA, 1985. p. 33-60.

TOLEDO, R.E.B. et al. Comparação de custos de quatro métodos de manejo de *Brachiaria decumbens* Stapf em área de implantação de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Revista Árvore**, Viçosa, v.20, n.3, p.319-330, 1996.

TUFFI SANTOS, L.D. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta Daninha**, v.22, n.3, p.343-349, 2004.

ZEN, S. Influência da matocompetição em plantios de *Eucalyptus grandis.* **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, p.25-35, 1987.

INDAZIFLAM: NOVO MECANISMO DE AÇÃO PARA O CITROS

NICOLAI, M. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP, mnicolai2009@gmail.com); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br); MELO, M. S. C. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - melomsc@yahoo.com.br); OBARA, F. E. B (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - flavioobara@hotmail.com); REICHENBACH, J. W. (BAYER, Paulínia, SP - johann.reichenbach@bayer.com)

RESUMO: O manejo de plantas daninhas na cultura de citros atualmente é realizado principalmente através de herbicidas pós-emergentes; no entanto há necessidade do desenvolvimento de moléculas herbicidas com diferentes mecanismos de ação e posicionamentos dos atualmente utilizados. O indaziflam representa um mecanismo de ação novo para a cultura, inibido a biossíntese da parece celular das plantas daninhas, impedindo a germinação e a emergência das mesmas. Dessa forma, foi instalado um experimento em março de 2009, em área comercial pertencente a Fazenda Cambhuy, na cidade de Matão, Estado de São Paulo, com o objetivo de avaliar a eficácia e a seletividade do herbicida indaziflam aplicado de forma dirigida a linha de plantio da cultura de citros e em pré-emergência das plantas daninhas guanxuma (*Sida rhombifolia*) e mentrasto (*Ageratum conyzoides*). A área experimental possui solo de textura média, com a variedade Pêra Valência. Os tratamentos herbicidas, em gramas de ingrediente ativo por hectare (g ia ha^{-1}) foram: Indaziflam a 75, 100 e 150 em pré-emergência; Indaziflam + glyphosate a 75 + 720 e glyphosate 720 em pós-emergência, sendo este ultimo repetido três vezes; as testemunhas com e sem capina. As avaliações de eficácia e seletividade foram realizadas aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas (DAT), de forma visual. As plantas daninhas guanxuma (*Sida rhombifolia*) e mentrasto (*Ageratum conyzoides*) foram eficientemente controladas a partir do tratamento de indaziflam a 150 mL ha^{-1} (75 g ia ha^{-1}).

Palavras-chave: Controle, seletividade, citros, indaziflam.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal produtor mundial de sucos cítricos, havendo grande ocupação das terras nobres pelos pomares fornecedores dos frutos para a agroindústria. Na safra 2006 o Brasil produziu 437,94 milhões de caixas de laranja em 802,7 mil hectares de pomares cítricos, sendo a citricultura nacional e principalmente paulista, alvo de pesquisas sobre esta alta performance (Agrianual, 2007). Os cítricos, principalmente as laranjas, são economicamente, um dos frutos mais importantes do mundo, devido ao seu alto consumo, tanto na forma de suco como “in natura” (Gelmini et al., 1998). A ocorrência de plantas

daninhas durante as fases de implantação, formação e produção do pomar causam prejuízos devido à competição pelos fatores essenciais e pelo fato delas serem hospedeiras intermediárias de importantes pragas e doenças de plantas cítricas (Durigan, 1996). A grande área plantada com citros no Brasil, em regiões de escassez e alto custo de mão de obra, torna o uso dos herbicidas uma excelente alternativa. O manejo de plantas daninhas torna-se indispensável, principalmente quando se trata de uma cultura perene, que exige alto investimento e, consequentemente, altas produtividades, de forma que isso venha a proporcionar retornos financeiros compensatórios (Carvalho et al.,2002).

Em pomares adultos, Blanco e Oliveira (1978) concluíram que o período mais importante para o controle das plantas daninhas vai de agosto até novembro ou de dezembro até março. O segundo quadrimestre, no ponto de vista dos autores, oferece vantagem quanto a realização do controle, pois diminui a infestação de mono e dicotiledôneas nos períodos subsequentes. Para Jordan (1981) a competição estabelece principalmente pelos fatores água e nitrogênio, responsáveis pelas diferenças observadas no crescimento e nas características dos frutos. O manejo de plantas daninhas em pomares estabelecidos é realizado através de roçadeiras e à aplicação de herbicidas, notadamente os de pós-emergência (De Negri, 1996).

O emprego de herbicidas na citricultura é uma prática que possibilita o controle em pós-emergência das plantas, mantendo uma cobertura morta sobre o solo, ou o controle em pré-emergência na linha de plantio, assegurando um desenvolvimento sem interferência na área de aplicação de fertilizantes. Atualmente existe um número limitado de mecanismos de ação utilizados na cultura e poucas opções de resiadual seletivo, sendo portanto necessário o desenvolvimento de novas moléculas, com difentes mecanismos de ação (Rodrigues & Almeida, 2011). Objetivou-se avaliar a eficácia e a seletividade do herbicida indaziflam aplicado de forma dirigida a linha de plantio da cultura de citros e em pré-emergência das plantas daninhas guanxuma (*Sida rhombifolia*) e mentrasto (*Ageratum conyzoides*).

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em condições de campo em área pertencente a Fazenda Cambhuy, na cidade de Matão, Estado de São Paulo, em solo de textura média (16,7% argila; 76% areia; 7,3% silte, MO 19 g dm^{-3}), durante o período de março a julho de 2009, em pomar de pera valência, com 1,5 ano de transplantado. Os tratos culturais foram apenas àqueles relativos ao controle de plantas daninhas na área do ensaio.

O herbicida foi aplicado com pulverizador costal manual, pressão constante (2 bar), propelido à CO_2, com 4 pontas de jato tipo “leque” XR110:02 VS, espaçadas 0,5 m, calibrado para um consumo de calda proporcional a 200 L ha^{-1}. Os tratamentos foram aplicados em pré-emergência das plantas daninhas e em pós-transplante da cultura, de

forma dirigida. O solo continha umidade no momento da aplicação dos herbicidas. As plantas daninhas presentes na área eram guanxuma (*Sida rhombifolia*) e mentrasto (*Ageratum conyzoides*), respectivamente com 10 e 17 plantas por metro quadrado, levantamento este feito na testemunha, na avaliação de 60 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas de indazifalm. As avaliações de controle das plantas daninhas foram realizadas aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas (DAT). A metodologia de avaliação utilizada foi a visual, conforme descrito por Velini (1995), em que se comparou o controle exercido pelo herbicida com a testemunha sem capina, sendo que 0% corresponde à "ausência de controle" e 100% corresponde à "controle total". Na cultura, foram realizadas avaliações visuais de fitotoxicidade nas mesmas datas já citadas, utilizando-se a escala EWRC (1964) (dados não apresentados).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A planta daninha guanxuma (*Sida rhombifolia*) foi eficientemente controlada por todos os tratamentos herbicidas do ensaio, sem diferença estatística entre os tratamentos herbicidas até os 120 DAT. O tratamento padrão glyphosate transorb a 1,5 L ha^{-1}, repetido três vezes ao longo do ensaio promoveu 100% de controle das plantas atingidas pelo produto. Para a mistura entre glyphosate transorb a 1,5 L ha^{-1} e indaziflam a 150 mL ha^{-1} o resultado foi o mesmo, com apenas uma aplicação e em pós-emergência, mostrando o efeito residual do indaziflam sobre a guanxuma. Tal comportamento coloca o herbicida indaziflam como opção de manejo para a planta daninha guanxuma, isolado ou em mistura com glyphosate, em citros. Os tratamentos herbicidas viáveis chegam aos 120 DAT acima dos 80% de controle, conforme preconizado por Frans et al., 1986. (Tabela 1).

A planta daninha mentrasto (*Ageratum conyzoides*) mostrou um comportamento semelhante ao da guanxuma. A mistura glyphosate transorb a 1,5 L ha^{-1} e indaziflam a 150 mL ha^{-1} foi eficiente e estatisticamente igual ao indaziflam isolado a 150 g ha^{-1}. (Tabela 2).

Com relação aos dados de fitotoxicidade (dados não apresentados), não foram observados quaisquer sintomas nas plantas de citros, variedade pêra valência, em nenhuma das avaliações. A aplicação dos tratamentos herbicidas, de forma dirigida, elimina a possibilidade de fitointoxicações por parte do glyphosate e a ausência de sintomas mostra que se o indaziflam foi absorvido por meio de absorção radicular, foi corretamente metabolizado pelas plantas de citros (Oliveira Jr & Inoue, 2011).

Tabela 1. Avaliações visuais de eficácia para a planta daninha guanxuma (*Sida rhombifolia*), aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas. Matão, SP, 2012

INGREDIENTE ATIVO	Dose P.C.[1] (mL ha^{-1})	SIDRH (*Sida rhombifolia*)				
		Avaliações de controle (%)				
		15DAT[2]	30DAT	60DAT	90DAT	120DAT
1. testemunha sem capina	-	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
2. testemunha capinada	-	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
3. glyphosate (3X)	1500	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
4. Indaziflam	150	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
5. Indaziflam	200	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
6. Indaziflam	300	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
7. Indaziflam + glyphosate	150 + 1500	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
DMS[3]		-	-	-	-	-

[1] Produto Comercial; [2] Dias após a Aplicação dos Tratamentos herbicidas; [3] diferença media significativa. Médias de controle seguidas por letras iguais na coluna indicam igualdade estatística para Tukey 5%.

Tabela 2. Avaliações visuais de eficácia para a planta daninha mentrasto (*Ageratum conyzoides*), aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas. Matão, SP, 2012.

INGREDIENTE ATIVO	Dose P.C.[1] (mL ha^{-1})	AGECO (*Ageratum conyzoides*)				
		Avaliações de controle (%)				
		15DAT[2]	30DAT	60DAT	90DAT	120DAT
1. testemunha sem capina	-	0,0 c	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,0 c
2. testemunha capinada	-	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
3. glyphosate (3X)	1500	95,0 b	90,0 b	100,0 a	100,0 a	100,0 a
4. Indaziflam	150	100,0 a	100,0 a	100,0 a	95,0 b	93,75 b
5. Indaziflam	200	100,0 a	100,0 a	100,0 a	99,0 a	97,5 a
6. Indaziflam	300	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
7. Indaziflam + glyphosate	150 + 1500	97,5 a	100,0 a	100,0 a	98,0 a	95,0 b
DMS[3]		3,21	4,54	-	2,68	4,87

[1] Produto Comercial; [2] Dias após a Aplicação dos Tratamentos herbicidas; [3] diferença media significativa. Médias de controle seguidas por letras iguais na coluna indicam igualdade estatística para Tukey 5%.

CONCLUSÕES

O herbicida Indaziflam aplicado em condições de pré-emergência das plantas daninhas, de forma isolada, foi eficaz para o controle de guanxuma (*Sida rhombifolia*) e mentrasto (*Ageratum conyzoides*) a partir de 150 mL ha^{-1}, em solo de textura média, conforme a discussão anterior. O tratamento herbicida de indaziflam + glyphosate, a 150 mL g ha^{-1} + 1,5 L ha^{-1}, também foi eficaz para o controle de guanxuma (*Sida rhombifolia*) e mentrasto (*Ageratum conyzoides*). A cultura de citros, variedade pêra valência, mostrou-se

tolerante aos tratamentos herbicidas com indaziflam, na aplicação em pré-emergência e pós-emergência dirigida na cultura de citros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2007 - **Anuário da Agricultura Brasileira**. Instituto FNP. São Paulo, SP, 2007. 516 p.

BLANCO, H. G.; OLIVEIRA, D. A. Estudos dos efeitos da época de controle do mato sobre a produção de citros e a composição da flora daninha. **Arquivos do Instituto Biológico**, SP, v.45, n.1, p.25-36, 1978.

CARVALHO, J. E. B.; VARGAS, L.. Manejo e controle de plantas daninhas em frutíferas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. p. 561-603.

CARVALHO et al. Épocas de interferência de plantas infestantes em pomar cítrico. **Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas**, 23, 2002. Resumos. Londrina: SBCPD/Embrapa Clima Temperado, 2002. p.77.

CARVALHO, S. J. P.; NICOLAI, M.; FERREIRA, R. R.; FIGUEIRA, A. V. O.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Herbicide selectivity by differential metabolism: considerations for reducing crop damages. **Scientia Agrícola** (USP. Impresso), v. 66, p. 136-142, 2009.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LOPEZ-OVEJERO, R. F.; CARVALHO, S. J. P.; DAMIN, V.; NICOLAI, M. **Comportamento dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar.** Piracicaba: CP 2, 2009. 72p.

DE NEGRI, J. D. **Cultura do citrus**. Campinas: CATI, 1996, 35p. (Boletim Técnico, 228).

DURIGAN, J. C. **Controle do mato: produção sem perdas**. Fundecitrus, v.78, p.12, 1996.

GELMINI, G. A.; NOVO, M. do C. de S.S.; DE NEGRI, J. D. **Manejo de plantas daninhas em citrus**. Campinas, Fundação Cargill, 1998. 67p.

JORDAN, L.S. Weed control effects on tree physiology, growth, fruit yield, fruit quality and "Valência" orchard vegetation. In: International, produção e qualidade dos frutos. In: **INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS**, Tokio, Japan, 1981. Abstracts, p.22.

OLIVEIRA JR., R. S.; INOUE, M. H.. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In: **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Ed: OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. Curitiba, PR: Omnipax, p. 243 - 262, 2011.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. (ed.). **Guia de herbicidas**. Londrina, PR: Edição dos autores, 6 Edição, 697 p, 2011.

VELINI, E.D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. **Tese** (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CROSS RESISTANCE TO *ALS*-INHIBITOR HERBICIDES AND *ALS* GENE SEQUENCING IN *Fimbristylis miliacea* (L.) VAHL

SCHAEDLER, C.E. (FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – caduschaedler@yahoo.com.br), TSENG, T.M. (CSES – UARK, Fayetteville/AR/USA – ttseng@uark.edu), NOLDIN, J.A. (E.E. de Itajaí – Epagri, Itajaí/SC – noldin@epagri.sc.gov.br), BURGOS, N.R. (CSES – UARK, Fayetteville/AR/USA – nburgos@uark.edu), AGOSTINETTO, D. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS – agostinetto@ig.com.br)

ABSTRACT: Weeds resistant to acetolactate synthase (ALS)-inhibitors herbicides are the most widespread in number of species, compared to others modes of action. *Fimbristylis miliacea* (FIMMI) is a troublesome weed in flooded rice fields in Santa Catarina, southern Brazil. The continuous use of ALS-inhibitors has led to the evolution of herbicide-resistant *F. miliacea* populations. The objective of this research was to determine the level of resistance of FIMMI populations to several ALS-inhibiting herbicides, and to compare the *ALS* gene nucleotide sequences between resistant and susceptible FIMMI biotypes. The results confirmed that FIMMI 10 is cross-resistant to three ALS chemical families while FIMMI 12 is cross-resistant to two chemical groups. Analysis of the nucleotide and amino acid sequences indicated that a single point mutation, Thymine-Adenine, in FIMMI 10 resulted in an amino acid substitution, $Asp_{376}Glu$, in the F region between the C, A, D and B, E domains.
Palavras-chave: Acetolactate synthase, herbicide resistance, globe fringerush.

INTRODUCTION

Fimbristylis miliacea belongs to the Cyperacea family and is a troublesome weed in rice fields. This weed is a summer-germinating annual sedge, often present at high densities and evolved resistance to pyrazosulfuron-ethyl, an ALS-inhibitor herbicide (Noldin et al., 2002). *F. miliacea* can reduce grain yield of rice by about 42% due to season-long competition (Begum et al., 2008). Cross-resistance to ALS inhibitors herbicides is commonly observed for several weed species (Lamego et al., 2009; Merotto et al., 2009).

Herbicide resistance in FIMMI is an example of a rapid adaptive evolution to ALS inhibitors. In 2001, after at least 10 consecutive years of using pyrazosulfuron-ethyl a resistant biotype was found in a rice area in Santa Catarina. The impact of resistance to

pyrazosulfuron-ethyl in FIMMI and to other ALS-inhibitor herbicides is not known. Combining mutations with observed resistance would allow predicting what specific ALS-inhibiting herbicides may or may not be successfully used and, also helps to elucidate the evolution and spread of resistance to ALS-inhibitors in *F. miliacea* in rice fields in Southern Brazil.

Most cases of resistance to ALS-inhibiting herbicides involve a modified ALS enzyme with reduced herbicide binding properties (Tranel et al., 2012). The mechanism of resistance to ALS herbicides at the biochemical and genetic levels has not been reported for *Fimbristylis miliacea*. The objectives of this research were to 1) determine the level of resistance to several ALS-inhibiting herbicides, and 2) compare the ALS sequences between resistant and susceptible FIMMI biotypes.

MATERIALS AND METHODS

Seeds of globe fringerush surviving applications of pyrazosulfuron-ethyl applied at label rate (20 g a.i. ha^{-1}) were collected in February 2006 from rice fields in Forquilhinha, Santa Catarina, southern Brazil (FIMMI 10: 28º47'912''S, 49º26'528''W, FIMMI 12: 28º47'881''S, 49º33'971''W). The fields had been treated with ALS inhibitors herbicides for at least 10 consecutive years. Those biotypes (FIMMI 10 and FIMMI 12) are hereafter designated as ALS resistant (R). Susceptible (S) biotype (FIMMI 13: 27º16'978''S, 49º44'776''W) was collected from a fallow area where herbicides had not been sprayed in the previous growing seasons.

Dose response experiments were performed in 2008 and 2009, using greenhouse-grown seedlings. Plants were treated with pyrazosulfuron-ethyl (Sirius 250 SC, Iharabras), penoxulam (Ricer 240 SC, Dow AgroScience), bispyribac-sodium (Nominee 400 SC, Iharabras), (imazethapyr+imazapic) (Only®, BASF) and bentazon (Basagran 600, BASF). The dose range for the S biotype was 0, 1/32, 1/16 1/8, 1/4, 1/2, 1X and that of the R biotype was 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32X, being X= the label dose. The 1X doses were: 17.5, 30, 50, (75+25), and 960 g a.i. ha^{-1} for pyrazosulfuron-ethyl, penoxsulam, bispyribac-sodium, (imazethapyr+imazapic), and bentazon, respectively. The amount of herbicide that would control 50% of the individuals (LD_{50}), reduce above-ground dry weight 50% (GR_{50}) were calculated from the regression equations. The resistance indexes (RI) were calculated by dividing LD_{50} or GR_{50} values of each R biotype by the corresponding value of the S biotype.

Leaves of ten individual plants per biotype were harvested at five-leaf stage and stored at -80°C. DNA was extracted using a modified CTAB (cetyltrimethylammonium bromide) protocol (Doyle and Doyle, 1987). Primer pairs were designed to amplify the ALS gene in four segments. The primers used for D, F, B and E domains were the same as those for smallflower umbrella sedge (*Cyperus difformis* L.) (Merotto et al., 2009).

Taq 2x Master Mix DNA polymerase was used to amplify ALS gene fragments from genomic DNA in four separate polymerase chain reactions (PCR). Fragments were sequenced directly after purification at the DNA Resource Center of the University of Arkansas, Fayetteville, AR, using an ABI 3100 Genetic Analyzer 13. The ALS sequences were analyzed and compared with sequences in the GenBank using BLASTN.

RESULTS AND DISCUSSION

The whole-plant experiments showed that FIMMI 10 and FIMMI 12 biotypes are resistant to three and two chemical groups of ALS inhibitors, respectively (Table 1). FIMMI 10 biotype showed 46-, 192-, and 271-fold resistance to pyrazosulfuron-ethyl, bispyribac-sodium and penoxsulam, respectively, relative to FIMMI 13, the susceptible biotype. FIMMI 12 showed 566- and 114-fold resistance to pyrazosulfuron-ethyl and penoxsulam, respectively, compared to the S biotype. FIMMI 10 and FIMMI 12 biotypes collected in a rice field exhibited a high level of resistance (Table 1). It shoud be pointed out that the resistance level to pyrazosulfuron-ethyl was very different comparing the R biotypes: resistance index of 46 for FIMMI 10 and 566 for FIMMI 12. This result is consistent with the hypothesis that ALS-inhibitor resistance in FIMMI 10 and FIMMI 12 are due to an altered enzyme. Thus, it can be infered that an altered enzyme is responsible for ALS resistance in *F. miliacea*. The ALS nucleotide sequences of R and S biotypes were compared to identify possible point mutations associated with resistance.

After purification of PCR products from *F. miliacea* biotypes the DNA sequence information was obtained for 1713 base pairs for FIMMI 13 biotype and 1379 base pairs for FIMMI 10 and FIMMI 12 biotypes. The sequences corresponded to nucleotide positions 605 and 939 to 2317 of the standard Arabidopsis ALS gene sequences X51514 for FIMMI 13S and resistant biotypes, respectively. This covered about 67% ALS gene for FIMMI 10 and FIMMI 12 and 83% for FIMMI 13 in comparison with the ALS gene in Arabidopsis at start codon (ATG) (*Arabidopsis thaliana* L. Acc. no. X51514).

Table 1. Whole-plant bioassays for *Fimbristylis miliacea,* Federal University at Pelotas, Capão do Leão / RS, 2008/09.

Herbicide	Biotype	GR_{50} [a]	RI [b]
pyrazosulfuron-ethyl	FIMMI 10	56.4 ± 2.93	46.2
	FIMMI 12	690.1 ± 186.9	565.6
	FIMMI 13	1.22 ± 0.11	-
bispyribac-sodium	FIMMI 10	161.4 ± 7.6	192.1
	FIMMI 12	20.1 ± 1.01	23.9
	FIMMI 13	0.84 ± 0.06	-
penoxsulam	FIMMI 10	66.1 ± 3.4	275.4
	FIMMI 12	28.6 ± 2.6	119.2
	FIMMI 13	0.24 ± 0.07	-
(imazetapyr+imazapic) [c]	FIMMI 10	32.1 ± 1.83	9.90
	FIMMI 12	63.3 ± 4.25	19.5
	FIMMI 13	3.24 ± 0.25	-

[a]Herbicide rate (± standard error) responsible for reducing growth rate of *F. miliacea*.
[b]Resistance Index = GR_{50} of R biotype/GR_{50} of S biotype.
[c] The somation of imazethapyr + imazapic.

The ALS sequence from the two species were found to have high similarity. The nucleotide sequence for FIMMI 13 was 87% identical to the ALS from smallflower umbrella sedge (*Cyperus difformis* L.; Genbank acc. no. EF061294.2) and was 100% identical to FIMMI 12. However, the ALS sequences for FIMMI 10 had a mutation that was absent in the other biotype with a substitution of $thymine_{1128}$ to adenine. This mutation coded for a substitution of Asp to Glu at position 376 (standardized to *Arabidopsis*) of the deduced protein sequence. In this case, Asp_{376}, nucleotide substitution (T to A) were observed at position 1128, i.e., susceptible FIMMI 13 biotype: GAT = asrpartic acid (Asp); and resistant FIMMI 10 biotype GAA = glutamic acid (Glu).

The Asp_{376}Glu substitution has been associated with ALS-inhibitor resistance in powell amaranth (*Amaranthus powellii* S. Wats.) (Ashigh et al., 2009). This substitution confered resistance to sulfonylureas, imidazolinones, triazolopyrimidines, pyrimidinyl(thio)benzoates e sulfonylamino-carbonyl-triazolinones (Whaley et al., 2007), but in this study, it was found out a biotype (FIMMI 10) cross-resistant to three different ALS-inhibiting groups: sulfonylureas, triazolopyrimidines and triazolopyrimidines.

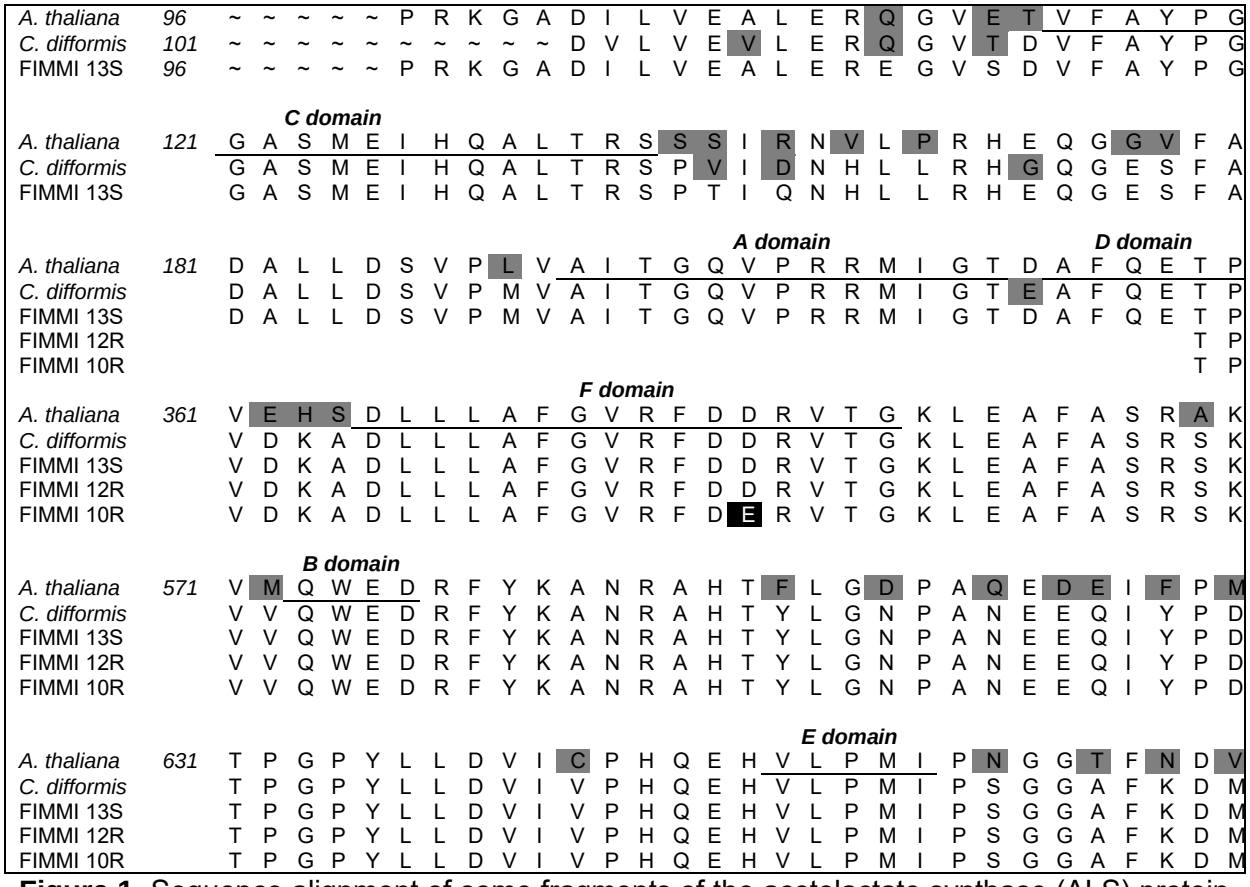


Figure 1. Sequence alignment of some fragments of the acetolactate synthase (ALS) protein from *F. miliacea* (FIMMI 13, FIMMI 12 and FIMMI 10). Aside from *F. miliacea* biotypes, proteins shown are wild type sequences from *Arabidopsis thaliana*

(GenBank accession X51514) and *C. difformis* (EF061294). Shaded residues highlight differences from the consensus. Numbers refer to the first amino acid position on each line. The black box indicates the amino acid change described in this article FIMMI 10 and is at position 376 as numbered for the *Arabidopsis* protein. Position conserved amino acid domains are underline.

CONCLUSION

These results confirmed that the biotype FIMMI 10 is cross-resistant to three ALS chemical families while FIMMI 12 is cross resistant to two chemical families of ALS-inhibiting herbicides.

ALS-inhibiting resistance in *F. miliacea* biotype is based on an altered target site conferred by a single-point mutation for FIMMI 10 biotype. However, the C and A region have not yet been sequenced in biotypes FIMMI 10 and FIMMI 12 indicating that further investigation is still needed.

LITERATURE CITED

ASHIGH, J. *et al*. Characterization and diagnostic tests of resistance to acetohydroxyacid synthase inhibitors due to an Asp376Glu substitution in *Amaranthus powellii*. **Pesticide Biochemistry and Physiology,** v.95, n.1, p.38-46, 2009.

BEGUM, M. *et al*. The effect of nitrogen fertilization and emergence cohorts on the survival, growth and reproduction of *Fimbristylis miliacea* L. Vahl. **International Journal of Agricultural Research**, v.3, n.6, p.423-432, 2008.

DOYLE, J.J.; DOYLE, J.L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. **Phytochemical Bulletin**, v.19, n.1, p.11-15, 1987.

LAMEGO, F.P. *et al*. Molecular basis of resistance to ALS-inhibitor herbicides in greater beggarticks. **Weed Science**, v.57, n.5, p.474-481, 2009.

MEROTTO JR. A. *et al*. Cross-resistance to herbicides of five ALS-inhibiting groups and sequencing of the ALS gene in *Cyperus difformis* L. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.57, n.4, p.1389-1398, 2009.

NOLDIN, J.A.; EBERHARDT, D.S.; RAMPELOTTI, F.T. *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl resistente a herbicidas inibidores da ALS em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado. **Anais...** Londrina: Embrapa Clima Temperado, 2002. p.199.

TRANEL, P.J.; WRIGHT, T.R.; HEAP, I.M. **ALS mutations from herbicide-resistant weeds**. Online. Internet. Monday, April 30, 2012. Available at http://www.weedscience.com.

WHALEY, C.M.; WILSON, H.P.; WESTWOOD, J.H. A new mutation in plant ALS confers resistance to five classes of ALS-inhibiting herbicides. **Weed Science**, v.55, n.2, p.83-90, 2007.

AVALIAÇÃO DA SELETIVIDADE DO HERBICIDA INDAZIFLAM AO LONGO DE TRÊS ANOS PARA A CULTURA DE CITROS

NICOLAI, M. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP, mnicolai2009@gmail.com); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br); MELO, M. S. C. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - melomsc@yahoo.com.br); OBARA, F. E. B (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - flavioobara@hotmail.com); REICHENBACH, J. W. (BAYER, Paulínia, SP - johann.reichenbach@bayer.com)

RESUMO: O desenvolvimento de novas moléculas herbicidas para o manejo de plantas daninhas em pré ou pós-emergência corresponde a novas opções de estratégias para o manejo de plantas daninhas em citros. Os herbicidas eficazes e principalmente seletivos para o uso em pré-emergência, com longo efeito residual são muito importantes, principalmente após o surgimento de biótipos de plantas daninhas resistentes ao glyphosate. Dessa forma, foram instalados experimentos no inicio de 2009, em área comercial pertencente a Fazenda Cambhuy, na cidade de Matão, Estado de São Paulo, com o objetivo de avaliar a seletividade do herbicida BCS-AA 10717 (indaziflam) aplicado de forma dirigida a linha de plantio da cultura de citros, em aplicações anuais, durante três anos, em solo leve e pesado. Os tratamentos herbicidas, em gramas de ingrediente ativo ou equivalente acido por hectare, foram: glyphosate a 720 (3x com intervalo de 60 dias); Indaziflam a 75, 100 e 150; Indaziflam + glyphosate a 75 + 720; bem como a testemunha capinada. A variedade de ambas as áreas era Pêra Valência, plantada 1,5 ano antes da aplicação dos tratamentos herbicidas dirigidos. As avaliações foram: visuais de fitotoxicidade (%) aos 15, 30, 60, 90, 120 e 150 dias após a aplicação dos tratamentos de indaziflam; altura de plantas (m) aos 60 e 120 DAT; diâmetro de caule (cm) aos 60 e 120 DAT e colheita das parcelas (caixas por planta, ao final do ciclo da cultura). Não foram observados quaisquer sintomas fitotoxicos ao longo dos três anos de avaliação. As plantas de laranja se desenvolveram normalmente ao longo da duração do ensaio e a produção do segundo e terceiro ano foi igual a da testemunha sem aplicação, em amos os ensaios (solos) testados.

Palavras-chave: Seletividade, citros, indaziflam e multi year.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal produtor mundial de sucos cítricos, havendo grande ocupação das terras nobres pelos pomares fornecedores dos frutos para a agroindústria. Na safra

2006 o Brasil produziu 437,94 milhões de caixas de laranja em 802,7 mil hectares de pomares cítricos, sendo a citricultura nacional e principalmente paulista, alvo de pesquisas sobre esta alta performance (Agrianual, 2007). Os cítricos, principalmente as laranjas, são economicamente, um dos frutos mais importantes do mundo, devido ao seu alto consumo, tanto na forma de suco como “in natura” (Gelmini et al., 1998). A ocorrência de plantas daninhas durante as fases de implantação, formação e produção do pomar causam prejuízos devido à competição pelos fatores essenciais e pelo fato delas serem hospedeiras intermediárias de importantes pragas e doenças de plantas cítricas (Durigan, 1996). A grande área plantada com citros no Brasil, em regiões de escassez e alto custo de mão de obra, torna o uso dos herbicidas uma excelente alternativa. O manejo de plantas daninhas torna-se indispensável, principalmente quando se trata de uma cultura perene, que exige alto investimento e, consequentemente, altas produtividades, de forma que isso venha a proporcionar retornos financeiros compensatórios (Carvalho et al.,2002).

Em pomares adultos, Blanco e Oliveira (1978) concluíram que o período mais importante para o controle das plantas daninhas vai de agosto até novembro ou de dezembro até março. O segundo quadrimestre, no ponto de vista dos autores, oferece vantagem quanto a realização do controle, pois diminui a infestação de mono e dicotiledôneas nos períodos subsequentes. Para Jordan (1981) a competição estabelece principalmente pelos fatores água e nitrogênio, responsáveis pelas diferenças observadas no crescimento e nas características dos frutos. O manejo de plantas daninhas em pomares estabelecidos é realizado através de roçadeiras e à aplicação de herbicidas, notadamente os de pós-emergência (De Negri, 1996).

O emprego de herbicidas na citricultura é uma prática que possibilita o controle em pós-emergência das plantas, mantendo uma cobertura morta sobre o solo, ou o controle em pré-emergência na linha de plantio, assegurando um desenvolvimento sem interferência na área de aplicação de fertilizantes. Atualmente existe um número limitado de mecanismos de ação utilizados na cultura e poucas opções de resiadual seletivo, sendo portanto necessário o desenvolvimento de novas moléculas, com difentes mecanismos de ação (Rodrigues & Almeida, 2011). Sendo assim, o objetivo do trabalho foi verificar a seletividade do herbicida BCS-AA 10717 (indaziflam), quando aplicado em pré-emergência dirigida a cultura de citros, variedade pêra valência, em dois tipos de solo, ao longo de três anos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram instalados em condições de campo, em área pertencente a Fazenda Cambhuy, na cidade de Matão, Estado de São Paulo, em áreas de laranja com a variedade pêra valência, com 1,5 ano de transplantada. Os solos das áreas eram arenoso (pH ($CaCl_2$)

5,1 / 22% de argila / 17% de Silte / 61% de areia / 17 g dm^3 Matéria Orgânica) e argiloso (Solo argiloso - pH ($CaCl_2$) 5,9 / 35% de argila / 8,1% de Silte / 56,8% de areia / 22 g dm^3 Matéria Orgânica). Os tratamentos herbicidas foram aplicados com pulverizador costal manual, pressão constante (2 bar), propelido à CO_2, com 4 pontas de jato tipo "leque" XR110:02 VS, espaçadas 0,5 m, calibrado para um consumo de calda proporcional a 200 L ha^{-1}. Os tratamentos foram aplicados dirigidos a lateral da linha de plantio, a 50 cm do caule das plantas, sem contato entre a calda de pulverização e as folhas, caule ou ramos da cultura. A primeira aplicação ocorreu entre janeiro e março de 2009, sendo que em 2010 e em 2011, as aplicações ocorreram sempre em janeiro. O solo continha umidade no momento de todas as aplicações de herbicida, visto que a área é irrigada por micro aspersão. As avaliações foram: visuais de fitotoxicidade (%) aos 15, 30, 60, 90, 120 e 150 dias após a aplicação dos tratamentos de indaziflam (dados não apresentados por serem todos iguais a 0); altura de plantas (m) aos 60 e 120 DAT, considerando-se a distância entre o solo e a altura da copa média; diâmetro de caule (cm) aos 60 e 120 DAT, considerando-se o caule na altura da inserção dos ramos e; colheita das parcelas (caixas por planta, ao final do ciclo da cultura). No primeiro ano não houve colheita comercial da área. Optou-se pela apresentação dos dados de 120 DAT apenas, em virtude do espaço limitado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seletividade de um herbicida deve ser considerada com fator decisivo para seu posicionamento, uma vez que, mesmo sem sintomas aparentes, a planta denominada como cultura pode estar gastando energia e tempo para metabolização de um produto utilizado com o intuito de favorecer seu desenvolvimento, através da limpeza da área, evitando a competição e dando-lhe dianteira competitiva (Carvalho et al., 2009). A cultura do citros é extremamente sensível a herbicidas, principalmente no inicio do desenvolvimento (Carvalho & Vargas, 2008). Dessa forma ao não serem observados sintomas de fitotoxicidade (dados não apresentados) e registrando-se, conforme Tabelas 1 e 2, um desenvolvimento normal das plantas de laranja, inclusive com produtividade regulares, durante três anos consecutivos, pode-se afirmar que o herbicida indaziflam é seletivo a cultura do citros, variedade pêra valência, entre as doses de 150 e 300 mL ha^{-1}.

Quando se compara o tipo de solo da área, principalmente quanto a textura, busca-se observar se o solo mais arenoso, por possuir características de menor adsortividade do herbicida a seus coloides, quanto a seletividade a cultura explorada (Christoffoleti et al., 2009). O Indaziflam teria mais capacidade de estar presente na solução do solo e, consequentemente ser absorvido pelas plantas de laranja, no solo arenoso, sendo então os resultados de seletividade presentes na Tabela 1 mais extremos que os da Tabela 2. Ao se

confirmar a total seletividade do indaziflam as plantas de laranja, inclusive na dose mais concentrada de 300 mL ha^{-1}, sem sintomas ou prejuízos a cultura, tem-se convicção em se afirmar que este herbicida é seletivo a cultura do citros, variedade pêra valência, independentemente da textura de solo, durante três anos consecutivos.

Certamente o herbicida poderia ter atingido as plantas de citros pela interceptação radicular da cultura ou pelo movimento do mesmo na solução do solo em companhia da água, contudo a aplicação dirigida ao solo, sem contato com a planta também é uma questão a se considerar para o sucesso da seletividade do indaziflam, visto que grande pare da mesma foi conseguida de maneira toponômica (Oliveira Jr & Inoue, 2011).

Tabela 1. Avaliações altura de plantas (m) e diâmetro de caule (cm) 120 DAT e colheita das parcelas (caixas por planta), em cada um dos anos avaliados, para o solo arenoso (22% de argila / 17% de Silte / 61% de areia). Matão, SP, 2012

INGREDIENTE ATIVO	Dose P.C.[1] (L ha^{-1})	Citros - pera valência - seletividade							
		Altura de plantas[4]			Diâmetro de caule[5]			Colheita (cx planta^{-1})	
		2009	2010	2011	2009	2010	2011	2010	2011
1. testemunha sem capina	-	1,88a	2,19a	3,04a	4,5 a	5,3 a	6,8 a	0,505 a	0,860 a
2. glyphosate (3X)[3]	1,5	1,85a	2,18a	3,04a	4,5 a	5,3 a	6,7 a	0,480 a	0,860 a
3. Indaziflam	0,15	1,85a	2,16a	3,05a	4,4 a	5,2 a	6,8 a	0,535 a	0,823 a
4. Indaziflam	0,20	1,84a	2,13a	3,04a	4,4 a	5,2 a	6,9 a	0,563 a	0,880 a
5. Indaziflam	0,30	1,89a	2,17a	3,02a	4,4 a	5,2 a	6,8 a	0,550 a	0,855 a
6. Indaziflam + glyphosate	0,15 + 1,5	1,87a	2,22a	3,02a	4,5 a	5,2 a	6,8 a	0,538 a	0,808 a
	DMS[2]	0,19	0,21	0,24	0,36	0,41	0,38	0,14	0,18

[1] Produto Comercial; [2] diferença media significativa; [3] Roundup Transorb aplicado por três vezes, no intervalo de 60 dias entre as aplicações, ao longo dos anos 2009, 2010 e 2011; [4] altura de plantas (m) considerando-se a distância entre o solo e a altura da copa média; [5] diâmetro de caule (cm) considerando-se o caule na altura da inserção dos ramos. Médias de controle seguidas por letras iguais na coluna indicam igualdade estatística para Tukey 5%.

Tabela 2. Avaliações altura de plantas (m) e diâmetro de caule (cm) 120 DAT e colheita das parcelas (caixas por planta), em cada um dos anos avaliados, para o solo argiloso (35% de argila / 8,1% de Silte / 56,8% de areia). Matão, SP, 2012

INGREDIENTE ATIVO	Dose P.C.[1] (L ha^{-1})	Citros - pera valência - seletividade							
		Altura de plantas			Diâmetro de caule			Colheita (cx planta^{-1})	
		2009	2010	2011	2009	2010	2011	2010	2011
1. testemunha sem capina	-	1,98a	2,90a	3,70a	5,1 a	6,43 a	9,68 a	0,460 a	0,773 a
2. glyphosate (3X)[4]	1,5	1,97a	2,93a	3,79a	5,1 a	6,48 a	9,73 a	0,448 a	0,740 a
3. Indaziflam	0,15	1,97a	2,95a	3,69a	5,2 a	6,55 a	9,50 a	0,508 a	0,773 a
4. Indaziflam	0,20	1,97a	3,01a	3,82a	5,0 a	6,35 a	9,45 a	0,463 a	0,738 a
5. Indaziflam	0,30	1,96a	2,99a	3,86a	5,0 a	6,53 a	9,68 a	0,520 a	0,785 a
6. Indaziflam + glyphosate	0,15 + 1,5	2,00a	2,96a	3,73a	5,2 a	6,28 a	9,53 a	0,508 a	0,765 a
		0,22	0,18	0,25	0,38	0,54	0,58	0,16	0,21

[1] Produto Comercial; [2] diferença media significativa; [3] Roundup Transorb aplicado por três vezes, no intervalo de 60 dias entre as aplicações, ao longo dos anos 2009, 2010 e 2011; [4] altura de plantas (m)

considerando-se a distância entre o solo e a altura da copa média; [5] diâmetro de caule (cm) considerando-se o caule na altura da inserção dos ramos. Médias de controle seguidas por letras iguais na coluna indicam igualdade estatística para Tukey 5%.

CONCLUSÕES

O herbicida Indaziflam aplicado de forma dirigida as linhas da cultura de citros, variedade pêra valência, durante três anos consecutivos, foi considerado totalmente seletivo, nas doses entre 150 e 300 mL ha^{-1}, com ou sem a associação ao glyphosate, tanto em solo arenoso, quanto argiloso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2007 - **Anuário da Agricultura Brasileira**. Instituto FNP. São Paulo, SP, 2007. 516 p.

BLANCO, H. G.; OLIVEIRA, D. A. Estudos dos efeitos da época de controle do mato sobre a produção de citros e a composição da flora daninha. **Arquivos do Instituto Biológico**, SP, v.45, n.1, p.25-36, 1978.

CARVALHO, J. E. B.; VARGAS, L.. Manejo e controle de plantas daninhas em frutíferas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. p. 561-603.

CARVALHO et al. Épocas de interferência de plantas infestantes em pomar cítrico. **Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas**, 23, 2002. Resumos. Londrina: SBCPD/Embrapa Clima Temperado, 2002. p.77.

CARVALHO, S. J. P.; NICOLAI, M.; FERREIRA, R. R.; FIGUEIRA, A. V. O.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Herbicide selectivity by differential metabolism: considerations for reducing crop damages. **Scientia Agrícola** (USP. Impresso), v. 66, p. 136-142, 2009.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LOPEZ-OVEJERO, R. F.; CARVALHO, S. J. P.; DAMIN, V.; NICOLAI, M. **Comportamento dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar.** Piracicaba: CP 2, 2009. 72p.

DE NEGRI, J. D. **Cultura do citrus**. Campinas: CATI, 1996, 35p. (Boletim Técnico, 228).

DURIGAN, J. C. **Controle do mato: produção sem perdas**. Fundecitrus, v.78, p.12, 1996.

GELMINI, G. A.; NOVO, M. do C. de S.S.; DE NEGRI, J. D. **Manejo de plantas daninhas em citrus**. Campinas, Fundação Cargill, 1998. 67p.

JORDAN, L.S. Weed control effects on tree physiology, growth, fruit yield, fruit quality and "Valência" orchard vegetation. In: International, produção e qualidade dos frutos. In: **INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS**, Tokio, Japan, 1981. Abstracts, p.22.

OLIVEIRA JR., R. S.; INOUE, M. H.. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In: **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Ed: OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. Curitiba, PR: Omnipax, p. 243 - 262, 2011.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. (ed.). **Guia de herbicidas**. Londrina, PR: Edição dos autores, 6 Edição, 697 p, 2011.

VELINI, E.D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. **Tese** (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CROSS RESISTANCE TO *ALS*-INHIBITOR HERBICIDES AND *ALS* GENE SEQUENCING IN *Fimbristylis miliacea* (L.) VAHL

SCHAEDLER, C.E. (FAEM – UFPel, Capão do Leão/RS – caduschaedler@yahoo.com.br), TSENG, T.M. (CSES – UARK, Fayetteville/AR/USA – ttseng@uark.edu), NOLDIN, J.A. (E.E. de Itajaí – Epagri, Itajaí/SC – noldin@epagri.sc.gov.br), BURGOS, N.R. (CSES – UARK, Fayetteville/AR/USA – nburgos@uark.edu), AGOSTINETTO, D. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS – agostinetto@ig.com.br)

ABSTRACT: Weeds resistant to acetolactate synthase (ALS)-inhibitors herbicides are the most widespread in number of species, compared to others modes of action. *Fimbristylis miliacea* (FIMMI) is a troublesome weed in flooded rice fields in Santa Catarina, southern Brazil. The continuous use of ALS-inhibitors has led to the evolution of herbicide-resistant *F. miliacea* populations. The objective of this research was to determine the level of resistance of FIMMI populations to several ALS-inhibiting herbicides, and to compare the *ALS* gene nucleotide sequences between resistant and susceptible FIMMI biotypes. The results confirmed that FIMMI 10 is cross-resistant to three ALS chemical families while FIMMI 12 is cross-resistant to two chemical groups. Analysis of the nucleotide and amino acid sequences indicated that a single point mutation, Thymine-Adenine, in FIMMI 10 resulted in an amino acid substitution, $Asp_{376}Glu$, in the F region between the C, A, D and B, E domains.
Palavras-chave: Acetolactate synthase, herbicide resistance, globe fringerush.

INTRODUCTION

Fimbristylis miliacea belongs to the Cyperacea family and is a troublesome weed in rice fields. This weed is a summer-germinating annual sedge, often present at high densities and evolved resistance to pyrazosulfuron-ethyl, an ALS-inhibitor herbicide (Noldin et al., 2002). *F. miliacea* can reduce grain yield of rice by about 42% due to season-long competition (Begum et al., 2008). Cross-resistance to ALS inhibitors herbicides is commonly observed for several weed species (Lamego et al., 2009; Merotto et al., 2009).

Herbicide resistance in FIMMI is an example of a rapid adaptive evolution to ALS inhibitors. In 2001, after at least 10 consecutive years of using pyrazosulfuron-ethyl a resistant biotype was found in a rice area in Santa Catarina. The impact of resistance to

pyrazosulfuron-ethyl in FIMMI and to other ALS-inhibitor herbicides is not known. Combining mutations with observed resistance would allow predicting what specific ALS-inhibiting herbicides may or may not be successfully used and, also helps to elucidate the evolution and spread of resistance to ALS-inhibitors in *F. miliacea* in rice fields in Southern Brazil.

Most cases of resistance to ALS-inhibiting herbicides involve a modified ALS enzyme with reduced herbicide binding properties (Tranel et al., 2012). The mechanism of resistance to ALS herbicides at the biochemical and genetic levels has not been reported for *Fimbristylis miliacea*. The objectives of this research were to 1) determine the level of resistance to several ALS-inhibiting herbicides, and 2) compare the ALS sequences between resistant and susceptible FIMMI biotypes.

MATERIALS AND METHODS

Seeds of globe fringerush surviving applications of pyrazosulfuron-ethyl applied at label rate (20 g a.i. ha^{-1}) were collected in February 2006 from rice fields in Forquilhinha, Santa Catarina, southern Brazil (FIMMI 10: 28º47'912''S, 49º26'528''W, FIMMI 12: 28º47'881''S, 49º33'971''W). The fields had been treated with ALS inhibitors herbicides for at least 10 consecutive years. Those biotypes (FIMMI 10 and FIMMI 12) are hereafter designated as ALS resistant (R). Susceptible (S) biotype (FIMMI 13: 27º16'978''S, 49º44'776''W) was collected from a fallow area where herbicides had not been sprayed in the previous growing seasons.

Dose response experiments were performed in 2008 and 2009, using greenhouse-grown seedlings. Plants were treated with pyrazosulfuron-ethyl (Sirius 250 SC, Iharabras), penoxulam (Ricer 240 SC, Dow AgroScience), bispyribac-sodium (Nominee 400 SC, Iharabras), (imazethapyr+imazapic) (Only®, BASF) and bentazon (Basagran 600, BASF). The dose range for the S biotype was 0, 1/32, 1/16 1/8, 1/4, 1/2, 1X and that of the R biotype was 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32X, being X= the label dose. The 1X doses were: 17.5, 30, 50, (75+25), and 960 g a.i. ha^{-1} for pyrazosulfuron-ethyl, penoxsulam, bispyribac-sodium, (imazethapyr+imazapic), and bentazon, respectively. The amount of herbicide that would control 50% of the individuals (LD_{50}), reduce above-ground dry weight 50% (GR_{50}) were calculated from the regression equations. The resistance indexes (RI) were calculated by dividing LD_{50} or GR_{50} values of each R biotype by the corresponding value of the S biotype.

Leaves of ten individual plants per biotype were harvested at five-leaf stage and stored at -80°C. DNA was extracted using a modified CTAB (cetyltrimethylammonium bromide) protocol (Doyle and Doyle, 1987). Primer pairs were designed to amplify the ALS gene in four segments. The primers used for D, F, B and E domains were the same as those for smallflower umbrella sedge (*Cyperus difformis* L.) (Merotto et al., 2009).

Taq 2x Master Mix DNA polymerase was used to amplify ALS gene fragments from genomic DNA in four separate polymerase chain reactions (PCR). Fragments were sequenced directly after purification at the DNA Resource Center of the University of Arkansas, Fayetteville, AR, using an ABI 3100 Genetic Analyzer 13. The ALS sequences were analyzed and compared with sequences in the GenBank using BLASTN.

RESULTS AND DISCUSSION

The whole-plant experiments showed that FIMMI 10 and FIMMI 12 biotypes are resistant to three and two chemical groups of ALS inhibitors, respectively (Table 1). FIMMI 10 biotype showed 46-, 192-, and 271-fold resistance to pyrazosulfuron-ethyl, bispyribac-sodium and penoxsulam, respectively, relative to FIMMI 13, the susceptible biotype. FIMMI 12 showed 566- and 114-fold resistance to pyrazosulfuron-ethyl and penoxsulam, respectively, compared to the S biotype. FIMMI 10 and FIMMI 12 biotypes collected in a rice field exhibited a high level of resistance (Table 1). It shoud be pointed out that the resistance level to pyrazosulfuron-ethyl was very different comparing the R biotypes: resistance index of 46 for FIMMI 10 and 566 for FIMMI 12. This result is consistent with the hypothesis that ALS-inhibitor resistance in FIMMI 10 and FIMMI 12 are due to an altered enzyme. Thus, it can be infered that an altered enzyme is responsible for ALS resistance in *F. miliacea*. The ALS nucleotide sequences of R and S biotypes were compared to identify possible point mutations associated with resistance.

After purification of PCR products from *F. miliacea* biotypes the DNA sequence information was obtained for 1713 base pairs for FIMMI 13 biotype and 1379 base pairs for FIMMI 10 and FIMMI 12 biotypes. The sequences corresponded to nucleotide positions 605 and 939 to 2317 of the standard Arabidopsis ALS gene sequences X51514 for FIMMI 13S and resistant biotypes, respectively. This covered about 67% ALS gene for FIMMI 10 and FIMMI 12 and 83% for FIMMI 13 in comparison with the ALS gene in Arabidopsis at start codon (ATG) (*Arabidopsis thaliana* L. Acc. no. X51514).

Table 1. Whole-plant bioassays for *Fimbristylis miliacea,* Federal University at Pelotas, Capão do Leão / RS, 2008/09.

Herbicide	Biotype	GR_{50} [a]	RI [b]
pyrazosulfuron-ethyl	FIMMI 10	56.4 ± 2.93	46.2
	FIMMI 12	690.1 ± 186.9	565.6
	FIMMI 13	1.22 ± 0.11	-
bispyribac-sodium	FIMMI 10	161.4 ± 7.6	192.1
	FIMMI 12	20.1 ± 1.01	23.9
	FIMMI 13	0.84 ± 0.06	-
penoxsulam	FIMMI 10	66.1 ± 3.4	275.4
	FIMMI 12	28.6 ± 2.6	119.2
	FIMMI 13	0.24 ± 0.07	-
(imazetapyr+imazapic) [c]	FIMMI 10	32.1 ± 1.83	9.90
	FIMMI 12	63.3 ± 4.25	19.5
	FIMMI 13	3.24 ± 0.25	-

[a]Herbicide rate (± standard error) responsible for reducing growth rate of *F. miliacea*.
[b]Resistance Index = GR_{50} of R biotype/GR_{50} of S biotype.
[c] The somation of imazethapyr + imazapic.

The ALS sequence from the two species were found to have high similarity. The nucleotide sequence for FIMMI 13 was 87% identical to the ALS from smallflower umbrella sedge (*Cyperus difformis* L.; Genbank acc. no. EF061294.2) and was 100% identical to FIMMI 12. However, the ALS sequences for FIMMI 10 had a mutation that was absent in the other biotype with a substitution of $thymine_{1128}$ to adenine. This mutation coded for a substitution of Asp to Glu at position 376 (standardized to *Arabidopsis*) of the deduced protein sequence. In this case, Asp_{376}, nucleotide substitution (T to A) were observed at position 1128, i.e., susceptible FIMMI 13 biotype: GAT = asrpartic acid (Asp); and resistant FIMMI 10 biotype GAA = glutamic acid (Glu).

The Asp_{376}Glu substitution has been associated with ALS-inhibitor resistance in powell amaranth (*Amaranthus powellii* S. Wats.) (Ashigh et al., 2009). This substitution confered resistance to sulfonylureas, imidazolinones, triazolopyrimidines, pyrimidinyl(thio)benzoates e sulfonylamino-carbonyl-triazolinones (Whaley et al., 2007), but in this study, it was found out a biotype (FIMMI 10) cross-resistant to three different ALS-inhibiting groups: sulfonylureas, triazolopyrimidines and triazolopyrimidines.

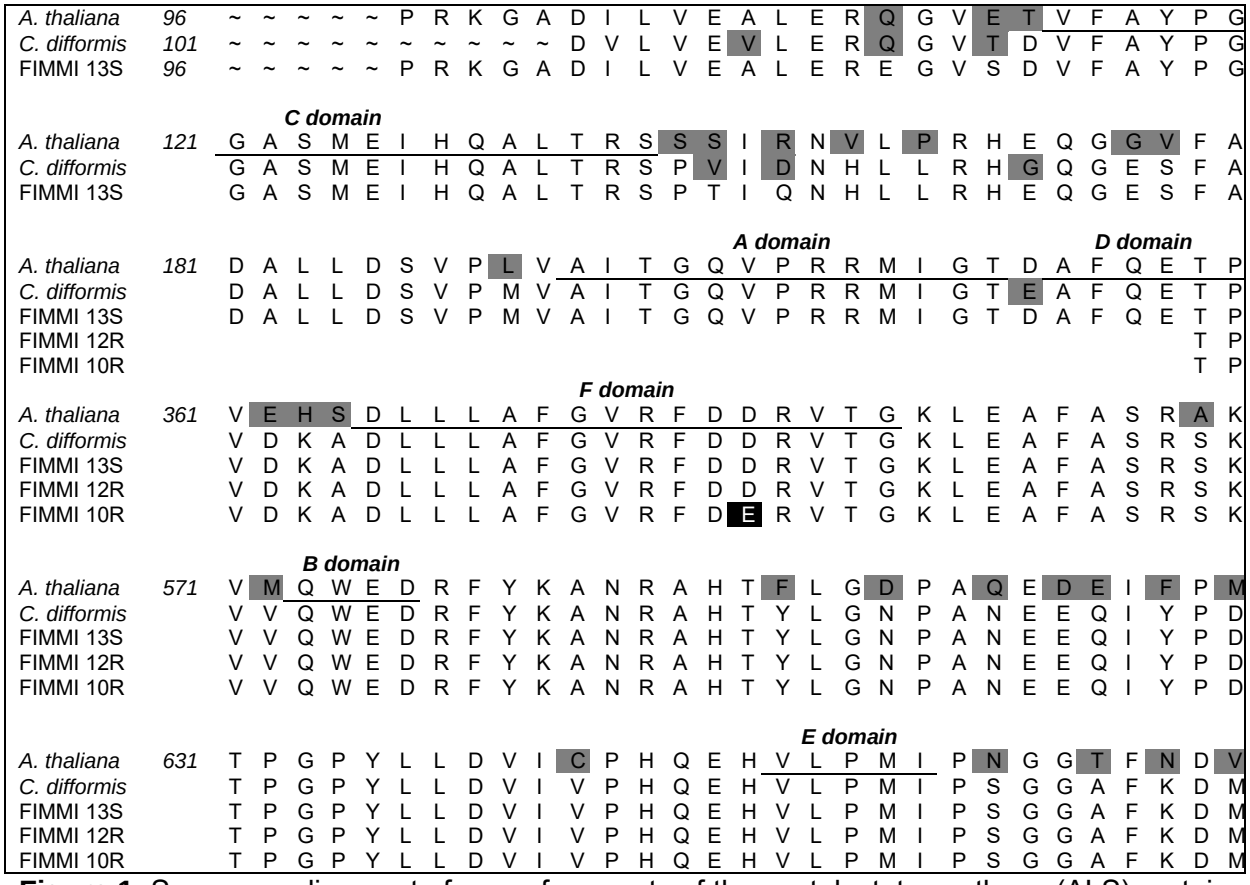


Figure 1. Sequence alignment of some fragments of the acetolactate synthase (ALS) protein from *F. miliacea* (FIMMI 13, FIMMI 12 and FIMMI 10). Aside from *F. miliacea* biotypes, proteins shown are wild type sequences from *Arabidopsis thaliana*

(GenBank accession X51514) and *C. difformis* (EF061294). Shaded residues highlight differences from the consensus. Numbers refer to the first amino acid position on each line. The black box indicates the amino acid change described in this article FIMMI 10 and is at position 376 as numbered for the *Arabidopsis* protein. Position conserved amino acid domains are underline.

CONCLUSION

These results confirmed that the biotype FIMMI 10 is cross-resistant to three ALS chemical families while FIMMI 12 is cross resistant to two chemical families of ALS-inhibiting herbicides.

ALS-inhibiting resistance in *F. miliacea* biotype is based on an altered target site conferred by a single-point mutation for FIMMI 10 biotype. However, the C and A region have not yet been sequenced in biotypes FIMMI 10 and FIMMI 12 indicating that further investigation is still needed.

LITERATURE CITED

ASHIGH, J. *et al*. Characterization and diagnostic tests of resistance to acetohydroxyacid synthase inhibitors due to an Asp376Glu substitution in *Amaranthus powellii*. **Pesticide Biochemistry and Physiology,** v.95, n.1, p.38-46, 2009.

BEGUM, M. *et al*. The effect of nitrogen fertilization and emergence cohorts on the survival, growth and reproduction of *Fimbristylis miliacea* L. Vahl. **International Journal of Agricultural Research**, v.3, n.6, p.423-432, 2008.

DOYLE, J.J.; DOYLE, J.L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. **Phytochemical Bulletin**, v.19, n.1, p.11-15, 1987.

LAMEGO, F.P. *et al*. Molecular basis of resistance to ALS-inhibitor herbicides in greater beggarticks. **Weed Science**, v.57, n.5, p.474-481, 2009.

MEROTTO JR. A. *et al*. Cross-resistance to herbicides of five ALS-inhibiting groups and sequencing of the ALS gene in *Cyperus difformis* L. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.57, n.4, p.1389-1398, 2009.

NOLDIN, J.A.; EBERHARDT, D.S.; RAMPELOTTI, F.T. *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl resistente a herbicidas inibidores da ALS em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado. **Anais...** Londrina: Embrapa Clima Temperado, 2002. p.199.

TRANEL, P.J.; WRIGHT, T.R.; HEAP, I.M. **ALS mutations from herbicide-resistant weeds**. Online. Internet. Monday, April 30, 2012. Available at http://www.weedscience.com.

WHALEY, C.M.; WILSON, H.P.; WESTWOOD, J.H. A new mutation in plant ALS confers resistance to five classes of ALS-inhibiting herbicides. **Weed Science**, v.55, n.2, p.83-90, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DOSES ÓTIMAS DOS HERBICIDAS PARAQUAT+DIURON E CLETHODIM E DA ASSOCIAÇÃO DOS MESMOS COM GLYPHOSATE POR MEIO DE CURVAS DE DOSE RESPOSTA PARA O CONTROLE DO CAPIM-AMARGOSO (*Digitaria insularis*) RESISTENTE AO GLYPHOSATE

ROSA, L. E. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - lucas_rosa88@yahoo.com.br); NICOLAI, M. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - mnicolai2009@gmail.com); MELO, M. S. C. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - mscmelo@usp.br); BRUNHARO, C. A. C. G. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - caioroko01@yahoo.com.br); CARELLY, L. L. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - carellylon@yahoo.com.br); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br)

RESUMO: O glyphosate vem sendo utilizado de forma intensa nas áreas citrícolas do Estado de São Paulo, o que favorece o aumento da pressão de seleção de biótipos resistentes de espécies de plantas daninhas como capim-amargoso e buva. O uso do herbicida clethodim foi importante na associação destes tratamentos devido sua eficácia no controle de plantas daninhas monocotiledôneas, como é o caso do capim-amargoso. Este trabalho foi realizado com o objetivo de determinar as doses necessárias do herbicida paraquat+diuron + clethodim e da associação destes com o herbicida glyphosate, para o controle de capim-amargoso resistente ao glyphosate. Foram feitas curvas de dose resposta para os herbicidas paraquat+diuron + clethodim (D = 200+400 + 108 g ia ha^{-1}) e paraquat+diuron + clethodim + glyphosate (D = 200 + 400 g ia ha^{-1} + 108 g ia ha^{-1} + 1440 g ea ha^{-1}), nas proporções de 0D, 1/16D, 1/8D, 1/4D, 1/2D, D, 2D, 4D, para determinação das doses ótimas de controle de 50% e de 90% das plantas de capim-amargoso de ambos os biótipos. Utilizou-se dois biótipos de capim-amargoso, sendo um deles resistente ao glyphosate e o outro suscetível ao glyphosate. Houve suscetibilidade diferencial entre os biótipos, sendo necessárias doses maiores das associações para o controle do capim-amargoso resistente ao glyphosate do que para o controle do biótipo suscetível.

Palavras chave: herbicida, associação, capim-amargoso, resistente, glyphosate.

INTRODUÇÃO

Atualmente os agricultores têm depositado confiança excessiva no controle químico das plantas daninhas, de modo que os demais métodos de controle têm sido desprezados principalmente pelos grandes produtores. Assim, em diferentes locais, o uso indiscriminado de herbicidas provocou a evolução de diversos casos de plantas daninhas resistentes a tais compostos (Powles, 2008). O glyphosate é um dos herbicidas de maior importância mundial, sendo utilizado por muitos anos no controle de plantas daninhas anuais ou perenes em diversos sistemas de produção (Blackshaw & Harker, 2002).

O capim-amargoso (*Digitaria insularis*) é uma espécie perene, herbácea, entouceirada, ereta, rizomatosa, de colmos estriados, com 50 a100 cm de altura (Kissmann & Groth, 1997), é altamente competitiva. A intensa utilização de glyphosate nas áreas citrícolas do Estado de São Paulo favorece o aumento da pressão de seleção que, aliado à boa adaptabilidade ecológica do capim-amargoso (*D. insularis*) a sistemas conservacionistas de manejo de solo, contribuem para a seleção de biótipos resistentes dessa espécie (Christoffoleti et al., 2009). No controle de Buva (*Conyza bonariensis e Conyza canadensis)* resistente ao glyphosate que simultaneamente estão presentes em diversas áreas infestadas com capim-amargoso resistente ao glyphosate, vem sendo muito utilizado como alternativa viável de controle, a aplicação de paraquat+diuron, a qual será utilizada como base para este trabalho (Christoffoleti et al., 2010). O objetivo deste trabalho é determinar as doses ótimas (50% e 90%) do herbicida paraquat+diuron associado a clethodim e da associação destes com glyphosate, para o controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente e suscetivel ao glyphosate

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em casa-de-vegetação (Departamento de Produção Vegetal - ESALQ-USP), em Piracicaba-SP. O biótipo resistente (DIR) utilizados foi obtido na cidade de Matão-SP e o biótipo suscetível (DIS) foi obtido em Piracicaba-SP. As sementes foram semeadas em bandejas plásticas, preenchidas com substrato comercial e após o estabelecimento das plântulas, foi realizado o transplante das mesmas para os vasos de 2L, no qual cada vaso recebeu 3 plântulas de um respectivo biótipo. Ao atingirem o estádio fenológico de 3 a 4 perfilhos, as plantas receberam aplicações dos tratamentos herbicidas, utilizando pulverizador costal pressurizado com CO_2, regulado para um volume de calda de aplicação de 200 L ha^{-1}, equipado com bico Teejet do tipo leque 80.02.

Os tratamentos herbicidas utilizados para construção de curvas de dose resposta foram respectivamente: paraquat+diuron + clethodim (D = 200+400 + 108 g ia ha^{-1}) e paraquat+diuron + clethodim + glyphosate (D = 200 + 400 g ia ha^{-1} + 108 g ia ha^{-1} + 1440 g

ea ha^{-1}), nas proporções de 0D, 1/16D, 1/8D, 1/4D, 1/2D, D, 2D, 4D. Foram realizadas avaliações visuais de controle aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA), através de uma escala percentual de controle variando de 0 a 100, onde 0 representa ausência total de sintomas e 100 representa morte da planta (Velini, 1995). Aos 28 DAA foi realizada a coleta do material, e este foi secado em estufa de circulação forçado de ar a 72°C, por 72 horas, até a obtenção de massa constante do material.

As variáveis controle e massa seca foram ajustadas ao modelo proposto por Knezevic et.Al. (2007), com a equação y= d / 1+ exp [b (log x – log e)]. Em que y= variável avaliada; x = dose do herbicida; e "b", "d", "e" são parâmetros da curva, de modo que "b" é a declividade da curva, "d" é o limite superior da curva e "e" a dose que proporciona 50% de resposta da variável. Sendo que o limite inferior é 0 (zero). Utilizou-se os dados de controle as 28 DAA. Essa metodologia é usada para geração de doses ótimas de controle, que no caso deste trabalho serão 50% e 90%, as quais tornarão possível a comparação da suscetibilidade do capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate aos diferentes herbicidas (Christoffoleti et al., 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 representa as curvas de dose resposta para o controle visual % dos biótipos suscetível e resistente de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), utilizando paraquat + diuron associado a clethodim, aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas (DAA). A Figura 2 representa as curvas de dose resposta para o controle visual %, dos biótipos suscetível e resistente, utilizando a associação entre paraquat + diuron, clethodim e glyphosate, aos 28 DAA..

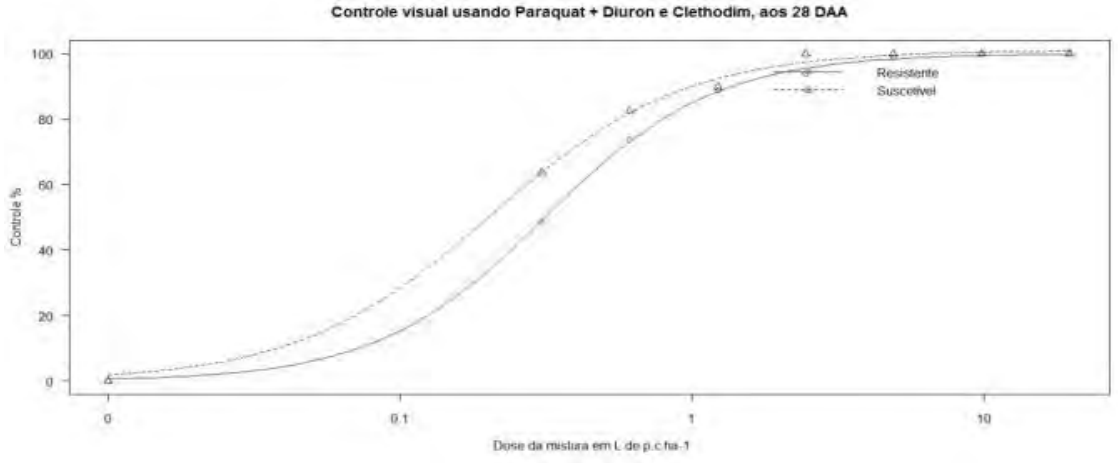


Figura 1. Curvas de dose-resposta para o controle % biótipos suscetível e resistente de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), utilizando o herbicida paraquat + diuron associado ao clethodim aos 28 DAA. Piracicaba, SP. 2012

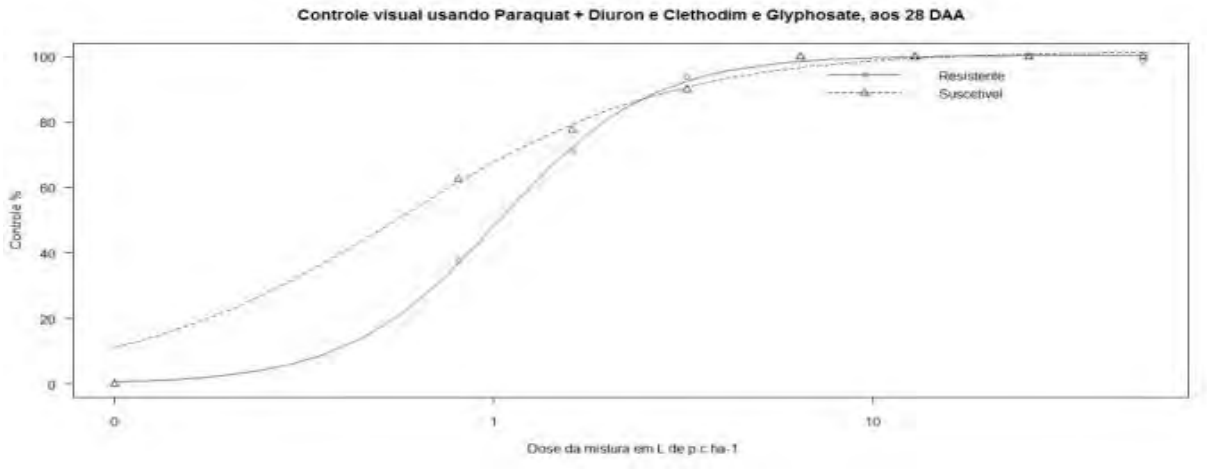


Figura 2. Curvas de dose-resposta para o controle % biótipos suscetível e resistente de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), utilizando a associação entre paraquat + diuron, clethodim e glyphosate aos 28 DAA. Piracicaba, SP. 2012

A tabela 1 resume os níveis de controle mais importantes para compreensão das variações de dose descritas em forma de curva (Christoffoleti, 2002). O herbicida paraquat+diuron associado ao clethodim e a associação paraquat+diuron, clethodim e glyphosate mostraram diferentes comportamentos para os biótipos de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), sendo que o biótipo resistente requeriu maiores doses tanto da associação paraquat+diuron e clethodim como da associação paraquat+diuron, clethodim glyphosate.

Tabela 1. Doses de produto comercial utilizada para obtenção dos controles de 50% e 90% para os biótipos resistente e suscetível ao glyphosate da planta daninha de capim-amargoso (*Digitaria insularis*). Piracicaba, SP. 2012

TRATAMENTOS (g i.a. / e.a[1] ha^{-1})	**DOSES OBTIDAS (L ha^{-1})**			
	DIGIN SUSCETIVEL		**DIGIN RESISTENTE**	
	50%	**90%**	**50%**	**90%**
PAR+DIU[2] (400 + 200) + CLE[3] 108	0,31	1,36	0,24	1,08
PAR+DIU[2] + CLE[3] 108 + GLY[4] (1440)	1,03	2,85	0,57	3,50

[1] ingrediente ativo ou equivalente ácido; [2] paraquat + diuron; [3] clethodim; [4] glyphosate.

CONCLUSÃO

Houve suscetibilidade diferencial entre os biótipos, sendo necessárias doses maiores das associações para o controle do capim-amargoso resistente ao glyphosate do que para o controle do biótipo suscetível. A adição de glyphosate a calda já composta por paraquat+diuron e clethodim não prejudicou o controle dos biótipos, mantendo o controle dentro de patamares aceitáveis de dose dos três produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLACKSHAW, R.E.; HARKER, K.N. Selective weed control with glyphosate in glyphosate-resistant spring wheat (*Triticum aestivum*). **Weed Technology**, v.16, p.885-892, 2002.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; NICOLAI, M. ; MELO, M.S.C. ; MOREIRA, M.S. ; CARVALHO, S.J.P. . Paraquat + diuron, diquat e paraquat como alternativa de controle de buva (Conyza spp) resistente ao herbicida glyphosate na cultura do citrus. In: XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2010, Ribeirão Preto. Responsabilidade social e ambiental no manejo de plantas daninhas. Londrina : SBCPD, 2010. v. 27. p. 2891-2895

CHRISTOFFOLETI, P.J. et al. Avaliação da suspeita de resistência de capim-amargoso (*D. insularis*) ao herbicida glyphosate em pomares cítricos no Estado de São Paulo - Brasil. In XXII Congresso da Soc. Española de Malherbologia / XIX Congresso da Asociación Latin. de Malezas / II congress Iberoamericano de Ciência de las Malezas. Fund. Cal. Glubenkian. **Resumos**. Lisboa, Portugal, 2009.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agrícola**, v.59, n.3, p.513-519, 2002.

FRANS, R.E. et al. Experimental Design and the Thecniques for measuring and Analysis Plant Responses to Weed Control Pratices. In: **Res. Me. in Weed Sc.**, 3ªed., SWSC, 1986, p.29-46.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** São Paulo: BASF Brasileira, 675-678. Tomo I. 1997.

POWLES, S. B. Evolved glyphosate-resistant weeds around the world: lessons to be learnt. **Pest Manag. Sci.** V. 64, p.360–365, 2008.

VELINI, E. D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. **Tese** (Doutorado) - UNESP, Jaboticabal, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AJUSTES DE PROTOCOLO PARA EXTRAÇÃO DE DNA EM *Arrabidaea bilabiata* PARA USO EM ESTUDOS COM MARCADORES MOLECULARES AFLP

SOUZA, L. S. A. (FCA – UFAM, Manaus/AM – lucisouza@ufam.edu.br), SILVA, J. F. (FCA – UFAM, Manaus/AM – jfsilva@ufam.edu.br),MEDEIROS-GALVÃO R. S. (medeirosgalvão@yahoo.com.br), COSTA NETO, P. Q. (FCA – UFAM, Manaus/AM – senaneto16@ufam.edu.br)

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo ajustar condições de protocolo para extração de DNA de folhas de chibata (*Arrabidaea bilabiata*) para uso com marcadores moleculares AFLP. Utilizaram-se folhas jovens, em idade intermediária e adultas, maceração em CTAB e em nitrogênio líquido e CTAB e Fenol-clorofórmio como protocolos de extração. O protocolo CTAB com maceração em nitrogênio líquido proporcionou o isolamento de DNA de qualidade e pode ser usado para a extração de DNA de chibata, proporcionando boa amplificação pelo método de PCR (“Reação de Polimerase em Cadeia”). Para prevenir a oxidação do material vegetal é necessário realizar a maceração com nitrogênio e aumentar a porcentagem de β-mercapto-etanol para 0,5%.

Palavras-chave: Chibata; isolamento de DNA; método CTAB

INTRODUÇÃO

Arrabidaea bilabiata (Sprague) Sandwith, Bignoniaceae conhecida como “chibata” ou “gibata” é uma trepadeira escandente, abundante nas partes baixas (várzeas e restingas) da Bacia Amazônica, inundadas periodicamente durante a “cheia”; é a planta tóxica mais importante para herbívoros nas regiões de várzea do rio Amazonas e seus afluentes e a segunda em importância em toda a região (TOKARNIA et al., 2007).

A procedência da planta pode ser um dos fatores envolvidos na grande variação da dose letal desta espécie (1,25 g/kg peso vivo a 15 g/kg de peso vivo) (JABOUR et al., 2006), porém faltam estudos que confirmem se a toxicidade é em função de fatores ambientais, como precipitação pluviométrica (TOKARNIA et al. 2007), ou pode ocorrer devido à variabilidade genética entre populações de plantas oriundas de diferentes regiões.

Segundo Ferreira e Grattapaglia (1998) a técnica de marcadores moleculares AFLP tem como fator crucial a qualidade do DNA, o que requer protocolos de extração mais elaborados, um DNA com alto nível de pureza é necessário para que a digestão completa pelas enzimas de restrição nas amostras de DNA, isto é preocupante em espécies como *A. bilabiata* onde não foram realizados estudos moleculares.

Os protocolos de extração existentes na literatura usam detergentes catiônicos como o CTAB (hexadecil-trimetilamônio de bromida) e outras substâncias como Fenol e

clorofórmio, com modificações pontuais de acordo a espécie em questão. Os ajustes de protocolo são feitos para que a extração de DNA seja simples, rápida e de baixo custo e obtenha-se DNA de qualidade para análises moleculares (DANNER et al., 2011).

Este trabalho teve como objetivo ajustar condições de protocolo para extração de DNA de folhas de *A. bilabiata* para uso em técnica de marcadores moleculares AFLP.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Genética do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Amazonas, Setor Sul do Campus Universitário Artur Virgílio Filho, Manaus, Amazonas.

Foram coletadas folhas jovens, folhas em estádio intermediário de desenvolvimento e folhas maduras de *A. bilabiata*, as quais variavam em coloração e textura, as folhas jovens apresentavam a coloração avermelhada/violácea e textura fina, as de idade intermediária coloração verde e textura média e as maduras coloração verde escura e textura coriácea.

As amostras coletadas foram acondicionadas em sacos *ziplock*® com sílica azul (1 a 4mm), posteriormente foram lavadas em água corrente e secas com papel toalha e novamente acondicionadas nos *ziplock*®. Ao chegar ao laboratório foram armazenadas em *freezer* à temperatura de -18 ºC até a extração do DNA.

Na maceração dos tecidos vegetais foi testada uma maceração diretamente em tampão de extração CTAB, na maceração em nitrogênio líquido, foram usados 0,06 g de cada material vegetal triturado e o macerado obtido foi transferido para microtubos de 2 mL em seguida ressuspendeu-se em 700 µL de tampão de extração, em ambos os casos foi adicionado 0,2% de β-mercapto-etanol no momento do uso.

Na extração foram usados o protocolo CTAB de Doyle e Doyle (1990) modificado por Hoisington et al. (1994) e o protocolo Fenol-Clorofórmio (RAEDER e BRODA, 1985) modificado.

No protocolo CTAB para formar a fase aquosa e separar o DNA foi usado clorofórmio-álcool iso-amílico (24:1) por três vezes, a fase aquosa foi transferida para outro microtubo e depois o DNA foi precipitado da fase sobrenadante com igual volume de álcool isopropanol absoluto (-20 ^{o}C) por no mínimo 2 hs.

No protocolo Fenol-Clorofórmio para formar a fase aquosa foi usado 1 volume de fenol e 1 volume de clorofórmio-álcool isoamílico (24:1) seguido de clorofórmio-álcool iso-amílico (24:1) por mais duas vezes, depois a fase aquosa foi transferida para novos tubos, e o DNA foi precipitado com NaCl 3M para uma concentração final de 0,3 M. A seguir, foram adicionados dois volumes de etanol resfriado a -20ºC.

Em ambos os protocolos as amostras foram centrifugadas, o *pellet* de DNA foi lavado com etanol 70% (duas vezes) e etanol absoluto. Após secagem à temperatura ambiente o

DNA foi ressuspendido em 30 mL de tampão TE (1 mL de Tris-HCl 1 M pH 8,0; 0,2 mL de 0,5 M EDTA pH 8,0, água destilada e deionizada) mais RNAse (0,025 µL. μL^{-1}) seguido de incubação por duas horas.

As amostras de DNA foram quantificadas em gel de agarose 0,8% (Gibco BRL), coradas com brometo de etídio (10 $mg.mL^{-1}$) e visualizadas sob luz ultra violeta em transiluminador e fotodocumentadas. A estimativa da concentração e a padronização em 10 $ng.\mu L^{-1}$ de DNA foi feita pela comparação visual da intensidade das bandas com um padrão de peso molecular (*High DNA Mass Ladder* – Invitrogen 100 a 10000 pb).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O material macerado em tampão de extração não apresentou resultados satisfatórios, os aspectos negativos foram excesso de espuma formada durante a maceração e DNA degradado e contaminado, talvez pela presença de compostos fenólicos (DANNER et al., 2011) o que é indesejável para as técnicas de PCR e AFLP, optou-se portanto pela maceração em nitrogênio líquido que propiciou o rápido congelamento do tecido vegetal e maior eficiência na maceração.

Quanto à parte vegetal usada na extração de DNA, as folhas jovens apresentaram, após a extração, DNA com coloração escura, aspecto gelatinoso e viscoso (Figura 1), o que foi solucionado usando-se folhas com idade intermediária e aumentando a concentração de β-mercaptoetanol para 0,5 %.

Na primeira extração também houve arraste vertical no gel e DNA retido no poço do gel (Figura 2), além de amostras onde a extração não havia sido eficiente, segundo Romano e Brasileiro (1999) quando o DNA apresenta este aspecto após a extração deve-se à presença de polifenóis e polissacarídeos.



Figura 1. Amostras de DNA de folhas jovens de *A. bilabiata* com coloração âmbar (à esquerda) e de folhas de idade intermediária, mais translúcidas (à direita), extraídas por protocolo CTAB, após aumento na concentração de β-mercaptoetanol para 0,5 %.

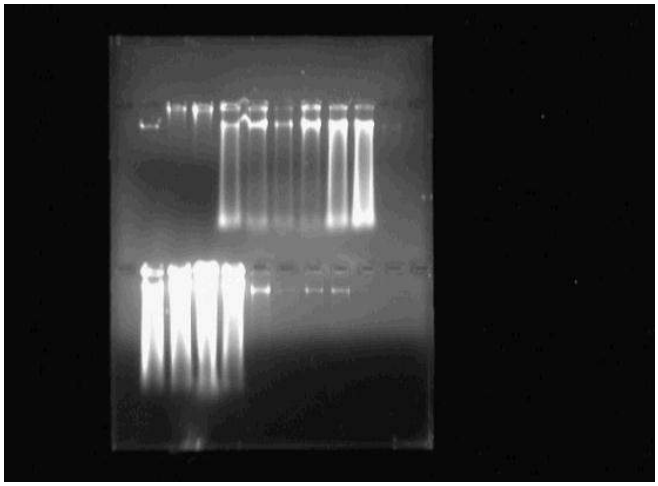


Figura 2. Quantificação de DNA de folhas jovens de *A. bilabiata* por método CTAB, mostrando amostras sem amplificação, DNA retido no poço de aplicação e arraste vertical de DNA no gel. Foto: Luciana Souza.

Para solucionar este problema os mesmos autores sugerem o aumento de PVP até 2% e de β-mercapto-etanol até 5%; este problema foi resolvido com o aumento na concentração de PVP para 2%. Já as folhas maduras eram extremamente coriáceas e apresentavam muito tecido estrutural lignificado, o que impossibilitava uma maceração efetiva.

Quanto ao protocolo de extração, o resultado mostrou-se satisfatório nos dois protocolos, com resultados superiores no protocolo CTAB (Figura 3), porém o protocolo CTAB apresenta maior à facilidade de execução enquanto o protocolo Fenol-clorofórmio tem como desvantagem à toxicidade do fenol.

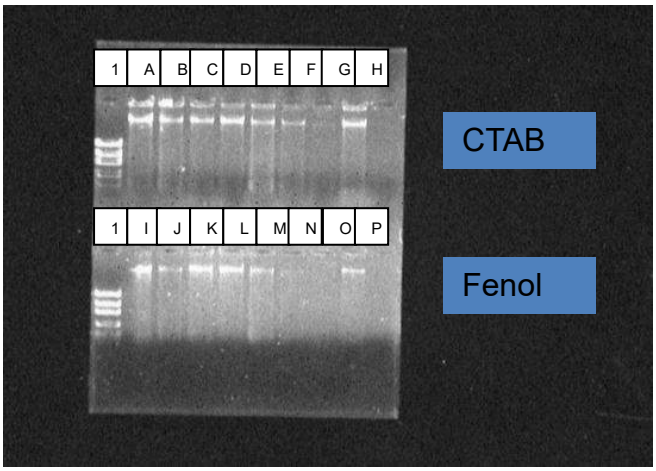


Figura 3. Gel de quantificação protocolo CTAB x Fenol, 1. Marcador de peso molecular. A a H. DNA de *A. bilabiata* extraído por protocolo CTBAB. I a P. DNA de *A. bilabiata* extraído por protocolo Fenol-Clorofórmio. Foto: Luciana Souza.

O protocolo testado com as consequentes modificações mostrou-se eficiente para a extração de DNA de *A. bilabiata* possibilitando o uso de técnicas de biologia molecular, como os marcadores moleculares AFLP para estimar a variabilidade genética de populações e estudos genéticos.

CONCLUSÕES

As folhas em idade intermediária e de coloração verde devem ser preferencialmente usadas para extração de DNA em *A. bilabiata*. A maceração em nitrogênio líquido em folhas de *A. bilabiata* proporciona melhor extração e reduz a quantidades de contaminantes.

O protocolo CTAB com adição de PVP na concentração de 2% proporciona a eliminação de compostos fenólicos e demais contaminantes e obtenção de um DNA de qualidade superior e apto para uso em análises moleculares em *A. bilabiata*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DANNER, M. A. et al. Proposta de protocolo para extração de DNA de Jabuticabeira. **Ciência Florestal**. v. 21, n. 2, p. 363-367, 2011.

FERREIRA, M.E.; GATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética**. 3.ed. Brasília: EMBRAPA, CENARGEN, 1998. 220p.

JABOUR, F. F., et al. Variação da toxidez de *Arrabidaea bilabiata* (Bignoniaceae) em coelhos. **Pesquisa Veterinária Brasileira,** v. 26, n. 3, p. 171-176, 2006.

READER, U.; BRODA, P. Rapid preparation od DNA from filamentous fungi . **Letters in Appllied Microbiology ,** Oxford. v. 1, p.17-20. 1985.

ROMANO, E.; BRASILEIRO, A. C. M. Extração de DNA de plantas. Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento, Brasília, v. 2, n. 9, p. 40-43, 1999.

TOKARNIA, C. H. et al. **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. 2ª. Ed. Manaus: INPA, 2007. 97 p. il.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MARCADORES MOLECULARES AFLP NA DETECÇÃO DE VARIABILIDADE DA PLANTA TÓXICA DE PASTAGENS *Arrabidaea bilabiata*

SOUZA, L. S. A. (FCA – UFAM, Manaus/AM – lucisouza@ufam.edu.br), SILVA, J. F. (FCA – UFAM, Manaus/AM – jfsilva@ufam.edu.br), BENTES, J. L. S. (FCA – UFAM, Manaus/AM – jlbentes@ufam.edu.br), COSTA NETO, P. Q. (FCA – UFAM, Manaus/AM – senaneto16@ufam.edu.br), LOPES, M. T. G. (FCA – UFAM, Manaus/AM – mtglopes@ufam.edu.br)

RESUMO: Plantas daninhas de pastagens podem causar intoxicações aos animais; nas várzeas da Amazônia *A. bilabiata* causa a maioria das intoxicações em animais em regime de campo. Diferenças genéticas entre populações de plantas isoladas podem ser um fator ligado à variação de toxicidade em experimentos realizados com plantas de diferentes municípios. O objetivo deste trabalho foi avaliar a variabilidade genética e estimar a distância genética entre plantas de *A. bilabiata* coletadas em três municípios do Amazonas, com marcadores AFLPs. Foi encontrado um coeficiente médio de similaridade de 51,39%. Os marcadores AFLP foram eficientes para caracterizar a variabilidade genética nos 65 indivíduos analisados. Houve formação de dois grupos isolados, o primeiro grupo formado por indivíduos de Autazes e o segundo com os indivíduos de Itacoatiara e Parintins.

Palavras-chave: plantas daninhas de pastagens, plantas tóxicas, marcadores moleculares

INTRODUÇÃO

Na região Norte a ingestão de plantas daninhas tóxicas é responsável pela maioria das mortes de bovinos adultos. *A. bilabiata* é uma planta originária dos ambientes de várzea às margens dos rios e paranás do rio Amazonas e responsável por alta mortalidade de bovinos neste ecossistema.

Na Amazônia, as várzeas são tradicionalmente usadas para o pastejo dos animais e sofrem perturbações que alteram a pressão de seleção na comunidade de plantas presentes no local como capina, roçagem, aplicação de herbicidas e queimadas, além da inundação sazonal quando da enchente dos rios, que podem alterar a variabilidade genética das plantas existentes nestes locais.

Marcadores moleculares são entidades herdáveis capazes de serem detectados por diversas técnicas e são uma importante ferramenta para ajudar na que auxilia na descoberta e entendimento da variabilidade genética (BERTONI et al., 2010).

A técnica AFLP é usada no estudo de polimorfismo genético em populações suas vantagens são a capacidade de detecção de múltiplos locos por reação e repetibilidade (FERREIRA e GRATTAPAGLIA, 1998).

Pouco se conhece sobre a biologia desta espécie e nenhuma referência bibliográfica foi encontrada sobre métodos de propagação; diferenças genéticas entre populações de plantas isoladas podem ser um fator ligado à grande variação de toxicidade (de 1,25 a 15 $g.kg^{-1}$) existente em experimentos entre plantas coletadas em vários municípios da Amazônia (TOKARNIA et al., 2007), estudos sobre a variabilidade genética podem contribuir para esclarecer este fato.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a variabilidade genética entre plantas de *A. bilabiata* coletadas em áreas de várzea de três municípios do Amazonas, com marcadores AFLPs.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas folhas de *A. bilabiata* em áreas de pastagens em três municípios do Amazonas: Autazes, Itacoatiara e Parintins, em dois locais de coleta em cada município, totalizando 65 indivíduos. Os locais de coleta foram georreferenciados com o auxílio de um aparelho GPS Garmim, modelo GPS III Plus.

A extração do DNA genômico foi feita pelo protocolo CTAB (DOYLE e DOYLE, 1990). A estimativa da concentração e a padronização em 10 $ng.\mu L^{-1}$ de DNA foi feita pela comparação visual da intensidade das bandas com um padrão de peso molecular (*High DNA Mass Ladder* – Invitrogen 100 a 10000 pb).

Uma prévia seleção de marcadores moleculares AFLP foi realizada, objetivando-se maior polimorfismo. A obtenção dos marcadores AFLPs seguiu o protocolo de Vos et al. (1995) e todas as etapas das reações foram realizadas em termociclador Biocycler modelo MJ96G.

Para revelação dos géis foi utilizado o método de coloração com nitrato de prata proposto por Creste et. al. (2001). Para a análise dos dados foram consideradas a presença e ausência de fragmentos de AFLP, os quais foram transferidos para uma matriz onde a ausência de uma dada banda foi denominada por 0 e a presença da banda por 1.

As similaridades genéticas entre os indivíduos das populações de *A. bilabiata* de cada local de coleta, tomadas duas a duas foram calculadas pelo coeficiente de Jaccard (1976). Estes valores foram utilizados para a obtenção de uma segunda matriz que, por sua vez, foi submetida à análise de *cluster* pelo método não ponderado de agrupamento de pares utilizando a média aritmética (UPGMA – *Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*), cujo resultado pode ser visualizado na forma gráfica de um dendrograma.

Todos os cálculos de similaridades e construção do dendrograma foram efetuados com auxílio do programa de computador NTSYS (State University of New York; EUA) (ROHLF, 2000) e do o *software* FREE TREE (PAVLICEK *et al*., 1999). A consistência das ramificações do dendrograma foi verificada por meio da técnica de amostragem repetitiva (1000 repetições) de dados (*bootstrapping*).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 309 bandas amplificadas pelas quatro combinações de *primers* variaram de 59 (E+ATC / M+CGC) a 85 (E+AGT/ M+CCA) com uma média de 76 bandas polimórficas entre 300 e 800 pares de bases e 98,5% de polimorfismo, as quais foram usadas como marcadores para análise de variabilidade genética nessa espécie (Tabela 1).

Tabela 1. Número de locos polimórficos em análise molecular de *Arrabidaea bilabiata* oriundas de três municípios do Amazonas. Manaus, 2010.

Combinação de Primers *Eco* RI/*Mse* I	Total de locos	Locos polimórficos	
		no.	%
E+ATC/M+CGC	59	59	100
E+AGC/M+CAT	81	80	99
E+AAC/M+CAC	84	80	95
E+AGT/M+CCA	85	85	100
Média	77	76	98,5

Polimorfismo = 0,985% (número de locos polimórficos / número total de locos).
A frequência do alelo mais frequente não ultrapassa 0,985%.

Nos 65 indivíduos analisados, encontrou-se uma amplitude de 14,28 a 88,50% de similaridade e um coeficiente médio de similaridade de 51,39%, segundo Vidal et al. (2005) plantas daninhas costumam apresentam alta variabilidade genética, pois se desenvolvem e evoluem em ambientes múltiplos (Tabela 2).

Tabela 2. Maiores e menores coeficientes de similaridades e entre os indivíduos de *Arrabidaea bilabiata.* Manaus, 2010.

Indíviduos analisados	Maior similaridade	Indivíduos analisados	Menor similaridade
PAR11 e PAR12	88,50%	AUT1 e ITA20	14,28%
PAR15 e PAR 16	85,32%	AUT2 e ITA20	15,42%
PAR12 e PAR13	84,83%	AUT2 e PAR1	15,72%
PAR14 e PAR15	84,78%	AUT1 e PAR1	15,82%
PAR14 e PAR16	83,51%	AUT20 e ITA12	16,16%

Procedência: AUT1 a AUT22 – Autazes, ITA1 a ITA21 – Itacoatiara e PAR1 a PAR22 – Parintins.
Coeficiente de similaridade = (índice de similaridade de Jaccard x100)

O dendrograma exibe dois grupos, o primeiro inclui os indivíduos do município de Autazes e o segundo foi formado por indivíduos dos municípios de Itacoatiara e Parintins (Figura 1).

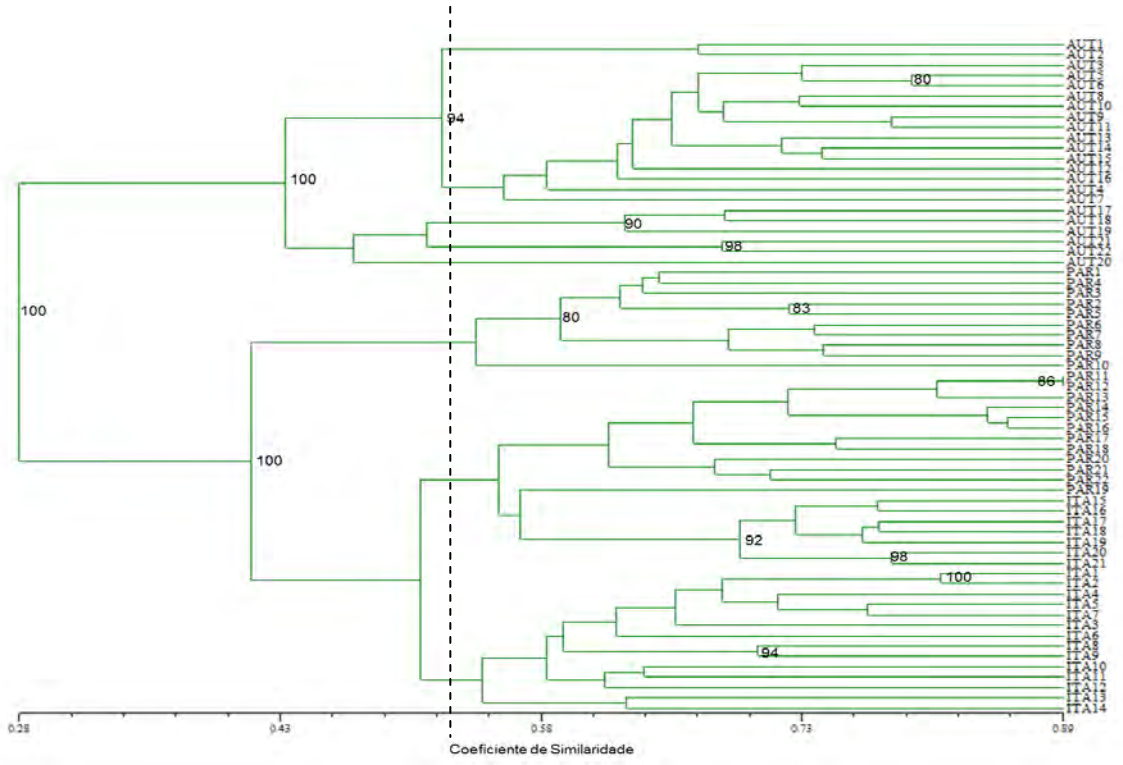


Figura 1. Dendrograma dos 65 indivíduos de *Arrabidaea bilabiata* dos municípios estudados, baseado em análise de marcadores AFLP. Similaridade genética calculada pelo Coeficiente de Jaccard e análise de agrupamento UPGMA. A linha pontilhada indica a similaridade genética média.

A formação de dois grupos isolados, um com os indivíduos de Autazes e outro com os de Itacoatiara e Parintins, permite supor que os dois grupos estão isolados não apresentando fluxo gênico entre si. A distribuição geográfica exerce grande influência quanto à variação entre plantas além do fluxo gênico e do sistema reprodutivo (BUTTOW et al., 2010); várzeas e baixios inundáveis são áreas interconectadas por cursos de água que podem auxiliar no processo de dispersão de sementes de espécies, que florescem e frutificam na época da cheia (KUBITZKI e ZIBURSKI, 1994), como *A. bilabiata*.

Os municípios de Itacoatiara e Parintins estão localizados na calha do rio Amazonas, enquanto o município de Autazes está situado mais próximo ao rio Madeira, o que pode explicar a formação de um grupo com Itacoatiara e Parintins e outro grupo isolado com os indivíduos de Autazes.

CONCLUSÕES

Os marcadores AFLP foram eficientes para caracterizar a variabilidade genética nos 65 indivíduos de *A. bilabiata* analisados. A maior variabilidade em *A. bilabiata* para os locais de coleta estudados está entre os locais de coleta. Houve formação de dois grupos isolados, o

primeiro agrupou os indivíduos do município de Autazes e o segundo os indivíduos de Itacoatiara e Parintins.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTONI, B. W. Et al. Genetic diversity in natural populations of Jacaranda decurrens Cham. determined using RAPD and AFLP markers. **Genetics and Molecular Biology**, São Paulo, v. 33, n. 3, 2010.

BUTTOW, M. V. et al. Caracterização molecular de populações de Butia capitata (Arecaceae) do Sul do Brasil através de marcadores AFLP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 230-239, 2010.

CRESTE, S.; TULMANN NETO, A.; FIGUEIRA, A. Detection of single sequence repeat polymorphisms in denaturing polyacrylamide sequencing gels by silver staining. **Plant Molecular Biology Reporter,** v. 19, p. 299-306, 2001.

DOYLE, J.J.; DOYLE, J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus***,* v*.* 12, p. 13-15. 1990.

FERREIRA, M.E.; GATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética**. 3.ed. Brasília: EMBRAPA, CENARGEN, 1998. 220p.

JACCARD, P. Étude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et des Jura. **Socieeté Vaudoise des Sciences Naturelles Bulletin**, Lausanne, v. 3, n. 7, p.547-579, 1976.

KUBITZKI, K.; ZIBURSKI, A. Seed dispersal in floodplain forest of Amazonia. **Biotropica**, v. 26, n. 1, p. 30-43, 1994.

PAVLICEK, A.; HRDÁ, S. e FLEGR, J. (1999). Free Tree – Freeware program for construction of phylogenetic tree on the basis of distance data and bootstrap/jackknife analysis of the tree robustness. Application in the RAPD analysis of genus *Frenkelia*. **Folia Biologica***,* (*Prague*) v. 45, p. 97-99, 1999.

ROHLF, F. J. **NTSYS-pc**: numerical taxonomy and multivariate analysis system. New York: Exeter software, 2000. 236 p.

TOKARNIA, C. H. et al. **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. 2ª. Ed. Manaus: INPA, 2007. 97 p. il.

VIDAL, R. A. et al. Similaridade genética entre acessos de Bidens pilosa resistentes aos herbicidas inibidores da ALS. **Planta daninha**, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 551-556, 2005.

VOS, P., et al. AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. **Nucleic Acids Research**, v.23, n.21, p.4407-4414, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ANÁLISE FITOSSANITÁRIA DE SEMENTES: 2. PLANTAS DANINHAS

Albino Rozanski[1]; Daniel Andrade de Siqueira Franco[1]

[1]Laboratório da Ciência das Plantas Daninhas, Instituto Biológico. Rod. Heitor Penteado Km 03, CEP 13092-543. Campinas, SP, Brasil. E-mail: franco@biologico.sp.gov.br.

FITOSSANITARIE ANALYSIS OF SEEDS: 2. SEED WEEDS.

INTRODUÇÃO

A identificação de doenças, pragas e plantas daninhas em materiais importados são fundamentais para a interceptação de produtos contaminados ou infestados mantendo a segurança fitossanitária do agronegócio brasileiro e a qualidade dos produtos. As amostras são analisadas na importação seguindo os dispostos da instrução normativa nº 52 de 20 de novembro de 2007 (Ministério da Agricultura, 2011), onde são estabelecidos os critérios utilizados para identificação das plantas daninhas quarentenárias A1, no caso de exportações as regras de controle são definidas pelo país importador.

O mecanismo de sobrevivência das plantas daninhas em ambientes constantemente perturbados é a alta produção de sementes, embora ocorra uma perda do potencial do banco sementes devido a fatores como senescência, transporte, predação por insetos e ataque de microorganismo (DEUBER, 1992), porem em levantamentos realizados, Deuber dá exemplo de espécies que por meio de mecanismos de dormência, longevidade e dispersão podem garantir a ocorrência de enormes quantidades de sementes em várias espécies, este é motivo pelo qual as plantas daninhas competem com as culturas e aparecem nas sementes das plantas cultivadas.

Na última década o aumento das áreas agrícolas, olerícolas e de pastagens tem aumentado significamente a demanda por sementes. Tendo em vista as perdas nas colheitas causadas pelas doenças, insetos e plantas daninhas, também presentes nas sementes (fitopatógenos, insetos e sementes nocivas); levou os agricultores buscarem sementes livres de contaminações por bactérias, fungos, vírus, nematóides, insetos, ácaros e plantas daninhas, para garantir a qualidade de sementes, estas devem ser de plantas matrizes livres de bactérias, fungos, vírus, nematóides, insetos, ácaros e de plantas daninhas. Assim, as matrizes, plantas que irão fornecer mudas, sementes, tubérculos ou bulbos, devem ser sadias. Observando estas considerações devemos considerar que a introdução ou dispersão de uma praga quarentenária é capaz de desencadear uma gama de

problemas ambientais, sociais e econômicos. Desta maneira a análise fitossanitária do material introduzido no país é de suma importância para evitar a invasão de novas plantas daninhas (plantas daninhas quarentenárias). Nesse sentido, a comunidade científica, tem papel decisivo na forma de subsidiar a implantação de medidas fitossanitárias, por meio de legislação específica (Franco et al., 2011). Essas considerações levaram o Ministério da Agricultura a expandir o credenciamento de novos laboratórios para elaborar diagnósticos fitossanitários em órgão oficiais. O Laboratório de Ciência das Plantas Daninhas (LCPD), do Instituto Biológico da Agência Paulista do Agronegócio (APTA) foi credenciado a fazer análise em amostras de sementes: identificação e diagnóstico fitossanitário (Diário Oficial da União de 23/01/2003).

O objetivo do presente trabalho é relatar os resultados das análises fitossanitárias de sementes de plantas daninhas realizadas no período de setembro de 2011 a abril de 2012.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de sementes enviadas para análise no Laboratório de Ciências das Plantas Daninhas do Centro Experimental Central do Instituto Biológico, em Campinas, Estado de São Paulo (Tabela 1) são analisadas a fim de verificar a presença ou ausência de sementes de plantas daninhas, seguindo se o método proposto nas Normas Internacionais de Medida Fitossanitária n° 2 e 11, conforme Instrução Normativa n° 52. Nesse método após inspeção direta das sementes, procede-se a pesagem e separação nas frações: sementes puras (espécies em exame), sementes de plantas daminhas e impurezas (Brasil, 2012); na fração plantas daninhas, elas são identificadas por espécie e contadas; para identificar a planta daninha o método consiste na observação à olho nu ou sob microscópio estereoscópico (lupa) em comparação à sementes de espécies tipo de coleção presente no Laboratório. Os resultados todos em porcentagens em relação à amostra total recebida estão agrupadas de acordo com as características dos grupos: agrícolas, olerícolas, ornamentais, pastagem e outras (Franco et al., 2011).

RESULTADOS

No período compreendido entre setembro de 2011 e abril de 2012 o Laboratório da Ciência das Plantas Daninhas (LCPD) analisou 247 amostras, destas amostras 2,8% referem-se a culturas, 87,0% a pastagens, 6,1% olerícolas, 1,2% ornamentais e 2,8% outras, no total destas amostras não foram detectadas sementes de plantas daninhas “Quarentenárias A1”.

Tabela 1. Análise fitossanitária de sementes de plantas daninhas no período de setembro de 2011 a abril de 2012, Campinas, SP.

Classes	Nº de amostras	Nº Amostras Contaminadas*
Agrícolas		
Milho	4	0
Soja	3	1[a]
Pastagem		
Brachiaria decumbens basilisk	28	1[b]
Brachiaria brizantha	136	12[c]
Brachiaria humidicola	16	1[d]
Braquiaria ruziziensis	4	1[e]
Panicum maximum	29	2[f]
Sorghum bicolor	2	0
Olerícolas		
Brocolis	1	0
Couve Flor	1	0
Repolho	2	0
Tomate	5	0
Salvia	1	0
Tagetes	1	0
Malancia	4	0
Ornamentais		
Lavanda	1	0
Melissa	1	0
Petúnia	1	0
Outros		
Maracuja	4	0
Caju	1	1[g]
Jatobá	1	0
Arachis pintoi	1	0
Total	247	19

*Espécies de plantas daninhas contaminantes: [a]*Cenchrus echinatus*; [b]*Bidens pilosa*; [c]*Senna obtusifolia* (3), *Ipomoea grandifolia* (6), *Diodia teres*, *Aeschynomeme denticulata* e *Panicum* sp. [d]*Panicum* sp.; [e]*Bidens pilosa*; [f]*Spermacoce latifolia*; [g]*Sorghum* sp.

As sementes de *Brachiaria brizantha* analisadas foram as que apresentaram contaminação em 8,8% das amostras sendo as espécies de sementes de plantas daninhas identificadas como: *Senna obtusifolia* (3), *Ipomoea grandifolia* (6), *Diodia teres* (1), *Aeschynomeme denticulata* (1) e *Panicum* sp (1).

CONCLUSÕES

Em relação às análises efetuadas em 2009, 2010 e 2011(FRANCO & ROZANSKI, 2009:2010; Franco et al., 2011), as pastagens apresentaram respectivamente 28,5%; 41,0% e 73,3% dos totais analisados. Portanto, verifica-se que houve um acréscimo na demanda

por análises de sementes do grupo das pastagens para 87,0%. Em relação ao total das amostras analisadas (247), 7,7% apresentaram contaminação por sementes de plantas daninhas. As espécies de plantas daninhas contaminantes variaram de acordo com as amostras analisadas. O número crescente de amostras reflete a demanda por análises de sementes do mercado e a atuação do Instituto Biológico em diagnósticos fitossanitários para proteção fitossanitária da agricultura e pecuária brasileira.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de Sementes. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/arquivos_portal/ACS/semeentes_web.pdf> Acesso em: 15 maio 2012.

DEUBER, R. Ciência das Plantas Daninhas: Fundamentos. Jaboticabal: FUNEP. 1992. V.1, 431p.

FRANCO, D. A. S., ROZANSKI, A., SILOTO, R. C., ANALISE FITOSSANITÁRIA DE SEMENTES – 1. Plantas Daninhas. *In.* Reunião Anual do Instituto Biológico, XXII. RESUMOS 2009.

FRANCO, D. A. S., ROZANSKI, A., ANALISE FITOSSANITÁRIA DE SEMENTES – 1. Plantas Daninhas. *In.* Reunião Anual do Instituto Biológico, XXIII. RESUMOS 2010.

FRANCO, D. A. S.; SILVA, D.F.P.; ROZANSKI, A.; ALMEIDA, S.D.B.; MOURA, M.A.; MATALLO, M.B. Análise fitossanitária de pureza de sementes para detecção de sementes de plantas daninhas. **O Biológico**. Vol. 73, n. 02, p. 369-371, 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 52, de 20 de novembro de 2007. Estabelece a lista de pragas quarentenárias ausentes (A1) e de pragas quarentenárias presentes (A2) para o Brasil e aprovar os procedimentos para as suas atualizações. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18212. Acesso em 12/09/2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DINÂMICA DO HERBICIDA COACT* (DICLOSULAN) APLICADO SOBRE A PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR.

PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–lperim@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br), ARALDI, R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br), TOFOLI, G. R. (Dow AgroSciences Industrial Ltda, Goiânia/GO – grtofoli@dow.com).

RESUMO: No Brasil, a adoção de sistemas de produção onde as culturas são implantadas sobre algum tipo de palhada ou cobertura vegetal morta, tem aumentado em diversas regiões em função de inúmeros benefícios atribuídos a este tipo de cobertura. Portanto o trabalho buscou avaliar o comportamento do herbicida Coact* aplicados sobre 10 toneladas ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar, com simulações de lâminas de chuva de 5, 10, 25, 50 e 100 mm após 0, 1, 7, 14 dias após a aplicação. Para o ensaio foram confeccionados estruturas/arcos de cano de PVC e telas para suportar o equivalente a 10 toneladas ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar. A dose utilizada do herbicida Coact* foi de 126 g p.c. ha^{-1}, com quatro repetições e quatro períodos de simulação de chuva após a aplicação e quatro unidades sem palha para obtenção da quantidade exata que atingia a palha. As amostras da água lixiviadas da simulação foram filtradas e preparadas para análise no cromatógrafo líquido (LC-MS/MS) e os dados obtidos foram ajustados segundo o modelo de Mitscherlich e submetidos à análise de regressão com auxílio do programa Sigma plot. Concluiu-se que a primeira chuva de 10 mm é fundamental para a lixiviação do herbicida Coact* da palha para o solo, sendo que a lixiviação é reduzida com o aumento do intervalo entre a aplicação e a primeira chuva.

Palavras-chave: transposição, palha, cromatografia, Coact*.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a adoção de sistemas de produção onde as culturas são implantadas sobre algum tipo de palhada ou cobertura vegetal morta, tem aumentado em diversas regiões em função de inúmeros benefícios atribuídos a este tipo de cobertura (Velini & Negrisoli, 2000; Tofoli, 2009).

Nos últimos anos, vem ocorrendo uma grande expansão da produção de cana-de açúcar e álcool e um crescimento significativo na instalação de novas unidades industriais de açúcar e álcool no Estado de São Paulo. Esta expansão decorre das condições favoráveis vividas pelo mercado internacional de açúcar e, principalmente, pelo aumento da procura de etanol (Camargo Jr e Toneto Jr, 2009).

O controle químico é o método mais utilizado na cultura da cana-de-açúcar, em razão de haver um grande número de produtos eficientes registrados para esta cultura no Brasil. Além disso, é um método econômico e de alto rendimento, em comparação com outros. Em consequência disso, a cultura da cana-de-açúcar, tradicionalmente plantada em grandes áreas, assimilou muito rápido esta tecnologia, sendo hoje a segunda cultura em consumo de herbicidas no Brasil (Rossi 2004).

O Coact* (diclosulan) é recomendado para aplicação em pré-emergência da planta daninha, e/ou pré ou pós da cana-de-açúcar. A maior parte da absorção do produto é feita via foliar com acúmulo nos pontos de crescimento e, inibe a acetolactato sintase (ALS) que provoca a interrupção da divisão celular e paralisação do crescimento levando as plantas à morte.

Devido ao uso do diclosulan na cultura de cana-de-açúcar e a escassez de dados sobre o comportamento e eficiência deste herbicida aplicado sobre a palhada deixada sobre o solo no sistema de cana-crua, o trabalho buscou avaliar o comportamento do herbicida Coact aplicados sobre 10 toneladas/ha de palha de cana-de-açúcar, com simulações de lâminas de chuva de 5, 10, 25, 50 e 100 mm após 0, 1, 7, 14 dias após a aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Matologia e no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NuPAM), pertencentes ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) – Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Botucatu/SP.

Para o ensaio foram confeccionados estruturas/arcos de cano de PVC e telas para suportar o equivalente a 10 toneladas/ha de palha de cana-de-açúcar. Como o raio do arco é de 12,5 cm, através do calculado da área detectou uma quantidade de 0,49 g por arco equivalente as 10 t ha^{-1} definida. O material vegetal utilizado foi adquirido na usina da Barra em Barra Bonita/SP, sendo da variedade de cana-de-açúcar SP83 2847 a palha usada no ensaio. As mesmas foram picadas em pedaços em torno de 10 cm de comprimento e preenchidas no arco. No total foram montadas 20 unidades experimentais/arcos, sendo uma dose do herbicida Coact (126 g p.c. ha^{-1}), quatro repetições e quatro períodos de simulação de chuva após a aplicação e quatro unidades sem palha para obtenção da quantidade exata que atingia a palha. As lâminas de chuvas foram simuladas de forma acumulada permitindo o uso dos mesmos quatro arcos da repetição para as chuvas de 5, 10, 25, 50 e 100 mm.

Posteriormente foram realizadas as lâminas de chuvas especificadas para o intervalo de 0 dias após a aplicação. A mesma operação de simulação de chuva foi realizada com 1, 7, 14 dias após a aplicação. Foi desenvolvida a metodologia para coleta da água lixiviada da palha da cana-de-açúcar quando submetidas a várias lâminas de chuva. A quantidade de água lixiviada foi quantificada e coletada na sequência uma amostra de 15 ml, em tubo falcon, para destinar as análises cromatográficas.

As amostras da água lixiviadas da simulação foram filtradas e preparadas para análise no cromatógrafo líquido (Proeminence UFLC) acoplado ao espectrômetro de massas (3200 Q TRAP) – LC-MS/MS, pertencente ao Laboratório do Nupam.

Os dados obtidos foram ajustados segundo o modelo de Mitscherlich e submetidos à análise de regressão com auxílio do programa Sigma plot. Foi utilizado o modelo de Mitscherlich completo pela fixação das constantes “a” e “b” do modelo completo, uma vez que “a” representa a quantidade máxima de transposição do herbicida na palha e “b” necessariamente passa pela origem, ou seja, ausência de transposição do herbicida quando na ausência de simulação de chuva, atribuindo-se ao mesmo, o valor zero. Isto equivale dizer que na ausência da palha, será máxima a transposição do herbicida.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Conforme pode ser observado na Figura 1, de um modo geral, as quantidades totais de ingredientes ativos de diclosulan, extraídas com simulações de precipitações acumuladas de 100 mm, foram dependentes das diferentes quantidades chuva simulada.

A Tabela 1, apresenta os parâmetros do modelo utilizado na regressão das análises de acordo com os tratamentos utilizados.

Analisando a Figura 1, na qual vem apresentado os dados da aplicação do herbicida Coact* (126 g p.c. ha^{-1}), verifica-se que a transposição de diclosulan em camada de palha de 10 t ha^{-1}, ocorreu aos 20 mm iniciais de chuva simulada sendo constante até a simulação de 50mm.

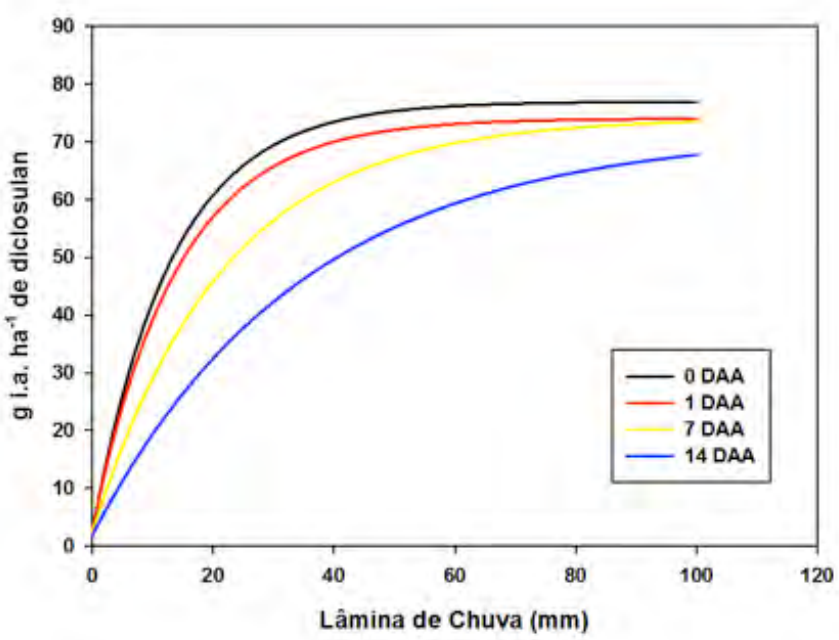


Figura 1. Dados ajustados pelo modelo de Mitschelich, para a aplicação do herbicida Coact* lixiviado da palha de cana-de-açúcar nos diferentes períodos após aplicação. Botucatu/SP 2011.

Tabela 1. Descrição da estimativa das equações de regressão obtidas pela aplicação do modelo simplificado de Mitscherlich do herbicida Coact* extraído após diferentes períodos de permanência na palha.

Coact (126 g p.c. ha^{-1})	R^2	Parâmetros do Modelo de Mitscherslich			Valor F
		a	B	c	
0 DAA	0,97	74,35	0,00	0,00	67,57
1 DAA	0,96	71,13	0,00	0,00	44,65
7 DAA	0,98	71,78	0,00	0,00	91,34
14 DAA	0,98	69,68	0,00	0,00	102,96

Nota-se uma relação inversamente proporcional entre a quantidade do herbicida lixiviada e o tempo de envelhecimento, quanto maior o tempo que o diclosulan fica em contato com a palha menor será sua transposição independente da quantidade de chuva simulada. Observa-se que para esta quantidade de palhada (10 t ha^{-1}), precipitações iniciais acumuladas de 100 mm aos 0DAA foram suficientes para retirar mais de 77% do diclosulan aplicado, porém a mesma precipitação retirou 64% do diclosulan a 1DAA, 57% a 7DAA e 51% a 14DAA nessa mesma lâmina acumulada.

Observou-se ainda que o período de permanência do produto na palha de cana-de-açúcar influenciou significativamente na sua liberação em direção ao solo, ou seja, com lâminas acumuladas de 100mm, e permanência de 0DAA, a sua liberação foi de 77% e no qual a 14DAA apenas 51% do produto, sendo sua outra proporção retida nessa palha.

Portanto esse comportamento foi observado ao longo do período de permanência do produto na palha, ou seja, quanto maior foi esse período, menor foi a liberação do produto da palha e maior sua retenção por ela independentemente da dose utilizada do Coact*, demonstrando assim seu comportamento perante o tempo.

CONCLUSÕES

A primeira chuva, bem como os primeiros 20 mm são fundamentais para a lixiviação do herbicida Coact* da palha para o solo, sendo que a lixiviação é reduzida com o aumento do intervalo entre a aplicação e a primeira chuva. Com base nos resultados apresentados, fica evidente a grande viabilidade do uso do herbicida Coact* no controle das espécies de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar em sistema de produção de cana crua.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO Jr, A. S.; TONETO Jr, R. Indicadores sócio-econômicos e a cana-de-açúcar no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.39, n.6, p. 57-67, jun. 2009.

ROSSI, C.V.S. et al. Dinâmica do metribuzin em diferentes quantidades de palha de cana-deaçúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24, 2004, São Pedro. **Anais...** São Pedro: SBCPD, 2004, p.50-51.

TOFOLI, G.R., VELINI, E.D., NEGRISOLI, E., CAVENAGHI, A.L.; MARTINS, D. Dinâmica do tebuthiuron em palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 27, n. 4, p. 815-821, 2009.

VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em cana-crua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, Foz do Iguaçu, 2000. **Palestras...** Londrina: SBCPD, 2000, p.148-164.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

LIXIVIAÇÃO DO HERBICIDA COACT* (DICLOSULAN) APLICADO SOBRE A PALHA SECA E PALHA ÚMIDA DA CANA-DE-AÇÚCAR.

PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–lperim@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br), ARALDI, R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br), TOFOLI, G. R. (Dow AgroSciences Industrial Ltda, Goiânia/GO – grtofoli@dow.com).

RESUMO: O objetivo do trabalho buscou avaliar o comportamento do herbicida Coact* aplicados sobre 10 toneladas ha^{-1} de palha seca e palha úmida de cana-de-açúcar com simulações de lâminas de chuva de 5, 10, 25, 50 e 100 mm após 0, 1, 7, 14 dias após a aplicação. Antes da aplicação na palha do tratamento com 126 g p.c. ha^{-1} do herbicida Coact*, a palha na qual recebeu o herbicida, foi submetida a uma pré-simulação de chuva com 20mm, com o objetivo de umedecer a mesma. E na sequência após a aplicação do Coact* foram realizadas as lâminas de chuvas especificadas para o intervalo de 0 dias após a aplicação. A mesma operação de simulação de chuva foi realizada com 1, 7, 14 dias após a aplicação e para o tratamento que a palha não foi umedecia previamente. As lâminas de chuvas foram simuladas de forma acumulada permitindo o uso dos mesmos quatro arcos da repetição para as chuvas de 5, 10, 25, 50 e 100 mm. As amostras da água lixiviadas da simulação foram filtradas e preparadas para análise no cromatógrafo líquido (LC-MS/MS). Os dados obtidos foram ajustados segundo o modelo de Mitscherlich e submetidos à análise de regressão com auxílio do programa Sigma plot. A aplicação em palha úmida proporcionou um gradativo aumento na retirada do produto da palha, porém não sendo significativo ao longo o período de permanência do Coact* na palha e também da lâmina de chuva simulada.

Palavras-chave: cromatografia, comportamento, palha úmida e palha seca.

INTRODUÇÃO

Durante a estação chuvosa o controle químico de plantas daninhas é mais eficaz, pois a água disponível no solo e o intenso desenvolvimento das plantas daninhas

favorecem a absorção dos herbicidas. No entanto, como nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil a colheita de cana-de-açúcar inicia-se nos meses de abril/maio, estendendo-se até novembro/dezembro do ano agrícola, os produtores têm dificuldade em concentrar as aplicações de herbicidas somente na estação chuvosa, o que os leva a aplicá-los também no período de estiagem, a fim de que persistam no solo até o início da estação chuvosa (Azania et al., 2009).

Os herbicidas utilizados na época seca devem apresentar alta solubilidade em água e fraca ou moderada adsorção ao solo. Assim, mesmo numa condição de baixa umidade no solo, parte do produto será dessorvida para a solução e estará disponível para absorção pela radícula e/ou caulículo das plântulas. Entre os herbicidas registrados para a cultura de cana-de-açúcar, apenas amicarbazone, imazapic, hexazinone, isoxaflutole, sulfentrazone e tebuthiuron são recomendados para o uso na época seca, além da mistura comercial de clomazone + hexazinone (Rodrigues e Almeida, 2005; Procópio et al., 2008; Agrofit, 2009). O Coact* (diclosulan) é recomendado para aplicação em pré-emergência da planta daninha, e/ou pré ou pós da cana-de-açúcar. A maior parte da absorção do produto é feita via foliar com acúmulo nos pontos de crescimento e, inibe a acetolactato sintase (ALS) que provoca a interrupção da divisão celular e paralisação do crescimento levando as plantas à morte.

O objetivo do trabalho buscou avaliar o comportamento do herbicida Coact aplicados sobre 10 toneladas ha^{-1} de palha seca e palha úmida de cana-de-açúcar com simulações de lâminas de chuva de 5, 10, 25, 50 e 100 mm após 0, 1, 7, 14 dias após a aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Matologia e no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NuPAM) - Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Botucatu/SP. Para o ensaio foram confeccionados estruturas/arcos de cano de PVC e telas para suportar o equivalente a 10 toneladas/ha de palha de cana-de-açúcar. Como o raio do arco é de 12,5 cm, através do calculado da área detectou uma quantidade de 0,49 g por arco equivalente as 10 t ha^{-1} definida. O material vegetal utilizado foi adquirido na usina da Barra em Barra Bonita/SP, sendo da variedade de cana-de-açúcar SP83 2847 a palha usada no ensaio.

Antes da aplicação na palha do tratamento com 126 g p.c. ha^{-1} do herbicida Coact*, a palha na qual recebeu o herbicida, foi submetida a uma pré-simulação de chuva

com 20mm, com o objetivo de umedecer a mesma. E na sequência após a aplicação do Coact* foram realizadas as lâminas de chuvas especificadas para o intervalo de 0 dias após a aplicação. A mesma operação de simulação de chuva foi realizada com 1, 7, 14 dias após a aplicação e para o tratamento que a palha não foi umedecia previamente. As lâminas de chuvas foram simuladas de forma acumulada permitindo o uso dos mesmos quatro arcos da repetição para as chuvas de 5, 10, 25, 50 e 100 mm.

As amostras da água lixiviadas da simulação foram filtradas e preparadas para análise no cromatógrafo líquido (Proeminence UFLC) acoplado ao espectrômetro de massas (3200 Q TRAP) – LC-MS/MS. Os dados obtidos foram ajustados segundo o modelo de Mitscherlich e submetidos à análise de regressão com auxílio do programa Sigma plot. Foi utilizado o modelo de Mitscherlich completo pela fixação das constantes “a” e “b” do modelo completo, uma vez que “a” representa a quantidade máxima de transposição do herbicida na palha e “b” necessariamente passa pela origem, ou seja, ausência de transposição do herbicida quando na ausência de simulação de chuva, atribuindo-se ao mesmo, o valor zero. Isto equivale dizer que na ausência da palha, será máxima a transposição do herbicida.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os parâmetros do modelo utilizado na regressão das análises de acordo com os tratamentos utilizados.

Tabela 1. Descrição da estimativa das equações de regressão obtidas pela aplicação do modelo simplificado de Mitscherlich.

Tratamentos		R^2	Parâmetros do Modelo de Mitscherslich			Valor F
			a	B	c	
0 DAA	Palha Seca	0,97	74,35	0	0,02	67,57
	Palha Úmida	0,95	74,84	0	0,03	35,81
1 DAA	Palha Seca	0,96	71,13	0	0,03	44,65
	Palha Úmida	0,96	73,75	0	0,02	48,08
7 DAA	Palha Seca	0,98	71,78	0	0,02	91,34
	Palha Úmida	0,98	76,1	0	0,02	125,56
14 DAA	Palha Seca	0,98	69,68	0	0,01	102,96
	Palha Úmida	0,98	67,27	0	0,01	119,57

De acordo com os resultados obtidos na Figura 1, na qual vem apresentado os dados da aplicação do herbicida Coact* (diclosulan), verifica-se que a transposição de diclosulan em camada de palha de 10 t ha^{-1}, ocorreu aos 20 mm iniciais de chuva simulada sendo constante até a simulação de 50mm, independente da aplicação em palha seca ou úmida.

Aos 7DAA, a partir de 20mm de simulação de chuva, observou-se que onde o herbicida Coact* foi aplicado em palha úmida, proporcionou uma maior lixiviaçãodo produto da palha quando comparada ao tratamento com aplicação em palha seca. Esse mesmo comportamento também é observado aos 14DAA com a curva menos acentuada e possibilitando uma liberação mais lenta do produto no decorrer dos períodos anteriormente avaliados, ou seja, a maior liberação do produto da palha ocorreu com quase 80mm, sendo que nos outros tratamentos essa mesma situação ocorreu com 20mm.

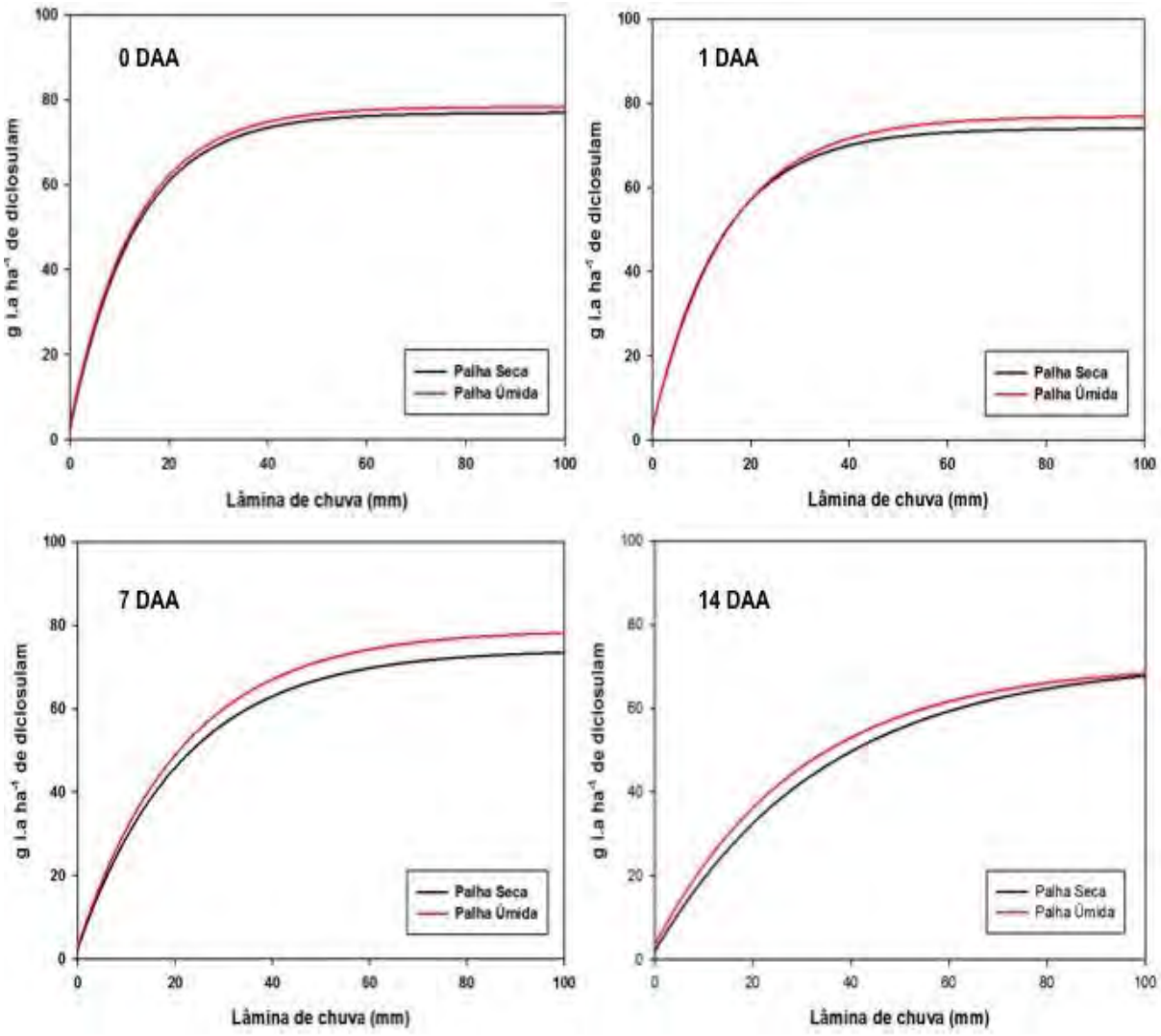


Figura 1. Dados ajustados pelo modelo de Mitschelich para o herbicida Coact, lixiviado da palha seca e úmida de cana-de-açúcar no período de 0,1,7 e 14 dias após aplicação. Botucatu/SP, 2011.

Nota-se uma relação inversamente proporcional entre a quantidade do herbicida lixiviada e o tempo de envelhecimento, quanto maior o tempo que o diclosulan fica em contato com a palha menor será sua transposição independente da quantidade de chuva simulada.

Além disso, o comportamento do herbicida Coact* aplicado em palha de cana-de-açúcar seca ou previamente úmida, não influenciou na sua quantidade lixiviada significativamente.

CONCLUSÕES

A aplicação em palha úmida proporcionou um gradativo aumento na retirada do produto da palha, porém não sendo significativo ao longo do período de permanência do Coact* na palha e também da lâmina de chuva simulada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SISTEMA DE AGROTÓXICOS FITOSSANITÁRIOS AGROFIT. Disponível em: <http://www.extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em 07 de agosto de 2009.

AZANIA, C. A. M. et al. Manejo químico de Convolvulaceae e Euphorbiaceae em cana-de-açúcar em período de estiagem. **Planta Daninha**, v. 27, n. 4, p. 841-848, 2009.

PROCÓPIO, S. O.; SILVA, A. A.; VARGAS, L. Manejo e controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. 2.ed. Passo Fundo: EMBRAPA Trigo, 2008. 780 p.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. L. S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: Edição dos autores, 2005. 592 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE DIFERENTES DOSES NA LIXIVIAÇÃO DO HERBICIDA COACT* (DICLOSULAN) APLICADO SOBRE A PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR.

PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–lperim@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br), ARALDI, R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br), TOFOLI, G. R. (Dow AgroSciences Industrial Ltda, Goiânia/GO – grtofoli@dow.com).

RESUMO: Na cultura de cana-de-açúcar a colheita sem queima deixa sobre o solo uma espessa camada de palha, que pode superar 20 t ha^{-1} .Portanto o trabalho buscou avaliar o comportamento de diferentes doses do herbicida Coact* aplicados sobre 10 toneladas ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar, com simulações de lâminas de chuva de 5, 10, 25, 50 e 100 mm após 0, 1, 7, 14 dias após a aplicação. Para o ensaio foram confeccionados estruturas/arcos de cano de PVC e telas para suportar o equivalente a 10 toneladas ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar. As doses utilizadas do herbicida Coact* foram de 84, 105 e 150 g p.c. ha^{-1}, com quatro repetições e quatro períodos de simulação de chuva após a aplicação e quatro unidades sem palha para obtenção da quantidade exata que atingia a palha. As amostras da água lixiviadas da simulação foram filtradas e preparadas para análise no cromatógrafo líquido (LC-MS/MS) e os dados obtidos foram ajustados segundo o modelo de Mitscherlich e submetidos à análise de regressão com auxílio do programa Sigma plot. Pelos resultados obtidos, nas condições em que foram realizados os experimentos, pôde-se concluir que a primeira chuva e os primeiros 20 mm de chuva foram fundamentais no processo de carregamento do herbicida Coact* (diclosulan) para o solo independentemente da dose do produto aplicada

Palavras-chave: Coact*, doses, diclosulan, palha.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, com uma área plantada de aproximadamente 8,6 milhões de ha no Brasil, sendo 4,2 milhões de ha somente no Estado de São Paulo que moeu cerca de 572 milhões de toneladas na safra 2011/12, ainda a previsão do total de cana moída na safra 2012/13 é de 602,2 milhões de toneladas, com aumento de 5,4% em relação à safra 2011/12. (CONAB, 2012).

Na cultura de cana-de-açúcar a colheita sem queima deixa sobre o solo uma espessa camada de palha, que pode superar 20 t ha^{-1}. A palhada e as modificações técnicas necessárias para implementar a colheita mecânica da cultura criaram um novo sistema de produção, denominado de cana-crua. (Tofoli et al., 2009).

Assim, o acúmulo de cobertura morta e as mudanças químicas, físicas e biológicas no solo podem selecionar a comunidade infestante, suprimindo ou estimulando a germinação de plantas daninhas importantes. No entanto, estudos realizados por Martins et al. (1999) demonstram que a cobertura morta na superfície do solo pode não causar efeito supressor em algumas espécies de plantas daninhas, como *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea grandifolia,* surgindo então como plantas problema na cultura da cana.

A fim de justificar o aumento das doses dos herbicidas aplicados em pré-emergência no plantio direto, muitos produtores alegam que, devido à cobertura morta, os produtos não atingem o solo, provocando um controle ineficiente das plantas infestantes. (Contiero et al., 2012).

Portanto, o presente trabalho buscou avaliar o efeito de diferentes doses na lixiviação do herbicida Coact* (diclosulan) aplicado sobre a palha de cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Matologia e no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NuPAM), pertencentes ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) – Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Botucatu/SP.

As aplicações do herbicida Coact* e as simulações de chuva foram realizadas com um pulverizador instalado no NuPAM - FCA/Unesp - Botucatu-SP. A simulação da chuva foi realizada utilizando-se uma bomba hidráulica de pressão constante e acionamento automático, a qual bombeia água armazenada de um reservatório, com capacidade para 1.000 L, até a barra e as pontas de pulverização responsáveis pela formação de gotas de chuva. A barra de simulação de chuva, situada a 1,45 m de altura

em relação à superfície das unidades experimentais, é constituída por três bicos de pulverização TK-SS-20 de alta vazão, espaçados de 0,5 m e posicionados de forma a propiciar maior uniformidade de precipitação na área aplicada.

Os tratamentos foram compostos pela aplicação do herbicida Coact* nas doses de 84, 105 e 150 g ha^{-1} de produto comercial (Coact* 840WG), com volume de calda de 200 L ha^{-1}, sendo este valor confirmado pela análise da solução da calda por cromatografia, com quatro repetições.

Após a aplicação dos tratamentos, foram realizadas as lâminas de chuvas especificadas para o intervalo de 0 dias após a aplicação. A mesma operação de simulação de chuva foi realizada com 1, 7, 14 dias após a aplicação. A quantidade de água lixiviada foi quantificada e coletada na sequência uma amostra de 15 ml, em tubo falcon, para destinar as análises cromatográficas. As mesmas foram filtradas e preparadas para análise no cromatógrafo líquido (Proeminence UFLC) acoplado ao espectrômetro de massas (3200 Q TRAP) – LC-MS/MS, pertencente ao Laboratório do Nupam.

Os dados obtidos foram ajustados segundo o modelo de Mitscherlich e submetidos à análise de regressão com auxílio do programa Sigma plot. Foi utilizado o modelo de Mitscherlich completo pela fixação das constantes “a” e “b” do modelo completo, uma vez que “a” representa a quantidade máxima de transposição do herbicida na palha e “b” necessariamente passa pela origem, ou seja, ausência de transposição do herbicida quando na ausência de simulação de chuva, atribuindo-se ao mesmo, o valor zero. Isto equivale dizer que na ausência da palha, será máxima a transposição do herbicida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme pode ser observado na Figura 1, de um modo geral, as quantidades totais de ingredientes ativos de diclosulan extraídas com simulações de precipitações acumuladas de 100 mm, foram dependentes das diferentes quantidades chuva simulada.

Os comportamentos das curvas de lixiviação do herbicida Coact* (diclosulan) nos diferentes períodos de envelhecimento foram semelhantes. No entanto, nota-se relação inversamente proporcional entre a quantidade do herbicida lixiviada e o tempo de envelhecimento: quanto maior o tempo que o Coact* (diclosulan) ficar em contato com a

palha, menor será sua transposição, independentemente da quantidade de chuva simulada de da dose aplicada.

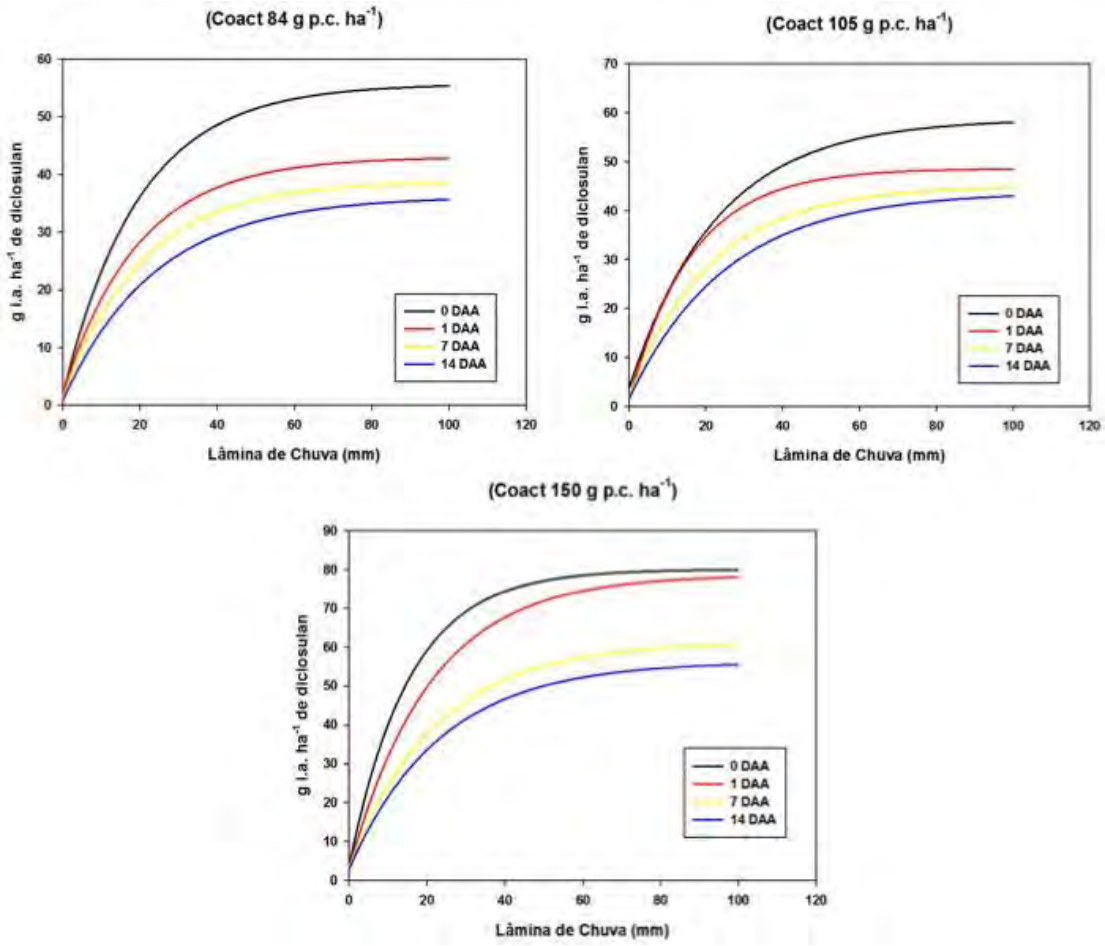


Figura 1. Dados ajustados pelo modelo de Mitschelich, para a aplicação do herbicida Coact* lixiviado da palha de cana-de-açúcar nos diferentes períodos após aplicação e nas diferentes doses. Botucatu/SP 2011.

Analisando a Figura 1, verifica-se que a transposição do Coact* em camada de palha de 10 t.ha^{-1}, ocorreu significativamente aos 50 mm iniciais de chuva simulada transpondo acima de 60% da sua quantidade independente da dose aplicada.

Ainda os dados mostram que houve maior transposição do Coact* ao 0 DAA de permanência do produto na palha, quando comparado com os demais períodos. Observou-se ainda uma menor transposição nos períodos de 1, 7, 14 DAA na quantidade de 10 t ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar, na simulação de precipitação de 100mm.

A maior dose (150 g p.c. ha^{-1}), proporcionou uma maior liberação do produto da palha após 1 dia da aplicação, porém as porcentagens de lixiviação do herbicida

Coact* ao final na lamina simulada de 100m, foram 63, 64, e 72% de liberação do produto conforme a dose utilizada respectivamente de 84, 105 e 150 g p.c. ha^{-1}.

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos, nas condições em que foram realizados os experimentos, pôde-se concluir que a primeira chuva bem como os primeiros 20 mm de chuva foram fundamentais no processo de carregamento do herbicida Coact* (diclosulan) para o solo independentemente da dose do produto aplicada sobre 10 t ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira – Cana-de-açúcar Safra 2009. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/1cana_de_acucar.pdf>. Acesso em: maio 2012.

CONTIERO, R. L. et al. Quantidade de transposição do líquido pulverizado sobre palha de cana-de-açúcar com pontas de pulverização tipo leque e cone. **Planta daninha.** vol.30 no.1 Viçosa Jan./Mar. 2012.

MARTINS, D. et al. Emergência em campo de dicotiledôneas infestantes em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 17, n. 1, p. 151-161, 1999.

TOFOLI, G.R., VELINI, E.D., NEGRISOLI, E., CAVENAGHI, A.L.; MARTINS, D. Dinâmica do tebuthiuron em palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 27, n. 4, p. 815-821, 2009.

DETERMINAÇÃO DE DOSES ÓTIMAS DE CONTROLE PARA OS HERBICIDAS DINAMIC (AMICARBAZONE) E FRONT (SULFOMETURON + DIURON + HEXAZINONA) SOBRE A PLANTA DANINHA MUCUNA (*Mucuna aterrina*)

NICOLAI, M. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP, mnicolai2009@gmail.com); BRUNHARO, C. A. C. G. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - caioroko01@yahoo.com.br); OBARA, F. E. B (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - flavioobara@hotmail.com); MELO, M. S. C. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - melomsc@yahoo.com.br); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba/SP - pjchrist@usp.br); BARBALHO, S. G. F. (ARYSTA LIFESCIENCE, Goiânia/GO - sergio.barbalho@arysta.com.br)

RESUMO: Em função da colheita de cana-crua no segmento de cana-de-açúcar, onde se deixa sobre o solo uma camada de palha sobre o solo, ocorreu em meio aos canaviais a seleção de plantas daninhas capazes de transpor este colchão de palha. Estas plantas nem sempre são amplamente conhecidas ou são usadas como adubos verdes, o que gera o desconhecimento de seu potencial como planta daninha e, mais tarde, não terão informações para seu controle químico. Com o intuito de determinar as doses ótimas de controle para a planta daninha mucuna (*Mucuna aterrina*), através dos herbicidas Dinamic (amicarbazone) e Front (sulfometuron + diuron + hexazinona), foram elaboradas curvas de dose resposta para a espécie citada. Foram aplicados sete tratamentos herbicidas, caracterizados como doses em função da dose comercial (D), sendo 1/16D, 1/8D, 1/4D, 1/2D, 1D, 2D, 4D e a testemunha sem aplicação de herbicida. Os herbicidas utilizados foram, em gramas de ingrediente ativo por hectare: amicarbazone a 1050; sulfometuron + diuron + hexazinone a 1181,25 (904,5 + 255 + 21,75), aplicadas em pré-emergência total das plantas daninhas, logo após a semeadura. A partir dos resultados obtidos conclui-se que a espécie *Mucuna aterrina* tem uma maior tolerância ao herbicida Front (sulfometuron + diuron + hexazinona), conforme a seguinte linha de suscetibilidade: amicarbazone - Controle de 50%: 304,32 g; Controle de 80%: 1116,12 g; Controle de 90%: 1423,29 / (sulfometuron + diuron + hexazinona) - Controle de 50%: 536,76 g; Controle de 80%: 979,17 g; Controle de 90%: 1423,29.

Palavras-chave: Planta Daninha, curva de dose-resposta, mucuna e cana-de-açúcar.

INTRODUÇÃO

A mucuna (*Mucuna aterrima* Piper & Tracy) é uma Fabaceae anual, herbácea, rasteira, vigorosa, com ramos trepadores e desenvolvidos. É utilizada como adubação verde apresentando, normalmente, grande rendimento de massa por unidade de área, constituindo-se numa fonte importante de matéria orgânica. Possui sistema radicular bastante ramificado e profundo, o que permite extrair nutrientes das camadas mais profundas do solo, podendo ser utilizada como suplemento proteico na alimentação animal (Calegari, 1995). Suas sementes são grandes e permanecem no solo durante longos períodos (Abud et al., 2009). A alta capacidade de produção de massa verde, aliada ao fato de ser uma planta trepadeira transforma a *Mucuna aterrima* em importante planta daninha do sistema de produção de cana-de-açúcar, sem queima de palha.

Produtores têm relatado casos de falhas de controle para a *Mucuna aterrima* em áreas de cana-de-açúcar, que possivelmente estão relacionadas com mudanças da flora infestante, a qual se torna predominantemente ocupada por espécies que são capazes de transpor o colchão de palha da área (Azânia et al., 2006). O conhecimento da suscetibilidade desta espécie de planta daninha a herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar é fundamental frente a importância desta espécie e a falta de informações sobre a suscetibilidade da mesma (Rodrigues & Almeida, 2011; Lorenzi, 2006)

O herbicida amicarbazone tem sido recomendado para o controle da planta daninha mucuna (*Mucuna aterrima*), com bom histórico de sucesso, contudo carece de informações mais precisas acerca desta espécie. Dessa forma este trabalho objetiva determinar as doses ótimas de controle (50%, 80% e 90%) para a planta daninha mucuna (*Mucuna aterrina*), através dos herbicidas Dinamic (amicarbazone) e Front (sulfometuron + diuron + hexazinona), através de curvas de dose resposta para a espécie citada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no segundo semestre de 2011 na casa-de-vegetação do Departamento de Produção Vegetal da ``Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz´´ (ESALQ-USP), localizada em Piracicaba, SP, sob irrigação diária de 5 mm. As parcelas experimentais constaram de vasos com capacidade de 3,0 L preenchidos com solo médio (27,5% argila / 1,3% MO / CTC 4,54 cmolc/dm^3), sob delineamento de blocos inteiramente casualizados. As sementes de mucuna (*Mucuna aterrima*) foram semeadas diretamente nos vasos, para geração de 2 plantas por vaso. Os tratamentos herbicidas para as curvas de dose-resposta foram, em gramas de ingrediente ativo por hectare: amicarbazone a 0, 65,63

131,25, 262,5, 525, 1050, 2100 e 4200; (sulfometuron + diuron + hexazinona) a 0, 49,22, 98,44, 196,88, 393,75, 787,5, 1575 e 3150.

Foram realizadas avaliações visuais de controle aos 15, 30, 45, 60 e 90 dias após a aplicação (DAA), através de uma escala percentual de controle variando de 0 à 100, onde 0 representa ausência total de sintomas e 100 representa morte da planta (Velini, 1995). Aos 90 DAA foi realizada a coleta do material, que foi secado em estufa de circulação forçada. A análise estatística foi feita através da aplicação do teste F na análise da variância, com posterior aplicação do teste de Tukey a 5%.

As curvas de dose-resposta para ambos os produtos, baseadas nas avaliações de 60 DAA, tiveram os dados ajustados ao modelo de regressão não-linear do tipo logístico. A variável controle foi ajustada ao modelo proposto por Seefeldt et al. (1995):

$$y = \frac{a}{\left[1+\left(\frac{x}{b}\right)^{c}\right]}$$

Em que: y = porcentagem de controle; x = dose do herbicida; e a, b e c = parâmetros da curva, de modo que a é a diferença entre o ponto máximo e mínimo da curva, b é a dose que proporciona 50% de resposta da variável e c é a declividade da curva. Essa metodologia é usada para geração de doses ótimas de controle, que no caso deste trabalho serão 50%, 80% e 90%, as quais tornarão possível a comparação da suscetibilidade da mucuna (*Mucuna aterrima*) aos diferentes herbicidas (Campos et al, 2009; Christoffoleti et al., 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A planta daninha mucuna (*Mucuna aterrima*) tem sua suscetibilidade ao herbicida amicarbazone descrita na Figura 1. Na figura 2 esta desenhada a suscetibilidade da mucuna ao herbicida (sulfometuron + diuron + hexazinona). Ambas as imagens são bem semelhantes e mostram inclinações de curva bastante parecidas. Isso certamente mostrara suscetibilidades bastante próximas. O inicio da curva de amicarbazone mostra uma suscetibilidade maior da planta daninha em questão, ao herbicida amicarbazone, pela maior amplitude das doses ótimas. O termino das curvas mostra que elas se igualam. A Tabela 1 aponta estas diferenças em números, uma vez que contem as doses ótimas de controle da mucuna aos herbicidas citados. Independentemente da suscetibilidade, ambos os produtos mostram doses de controle ótimas de 90%, 60 dias após a aplicação em pré-emergência, sob irrigação e em solo médio, abaixo das doses recomendadas a campo, para a maioria das espécies da bula (Rodrigues & Almeida, 2011).

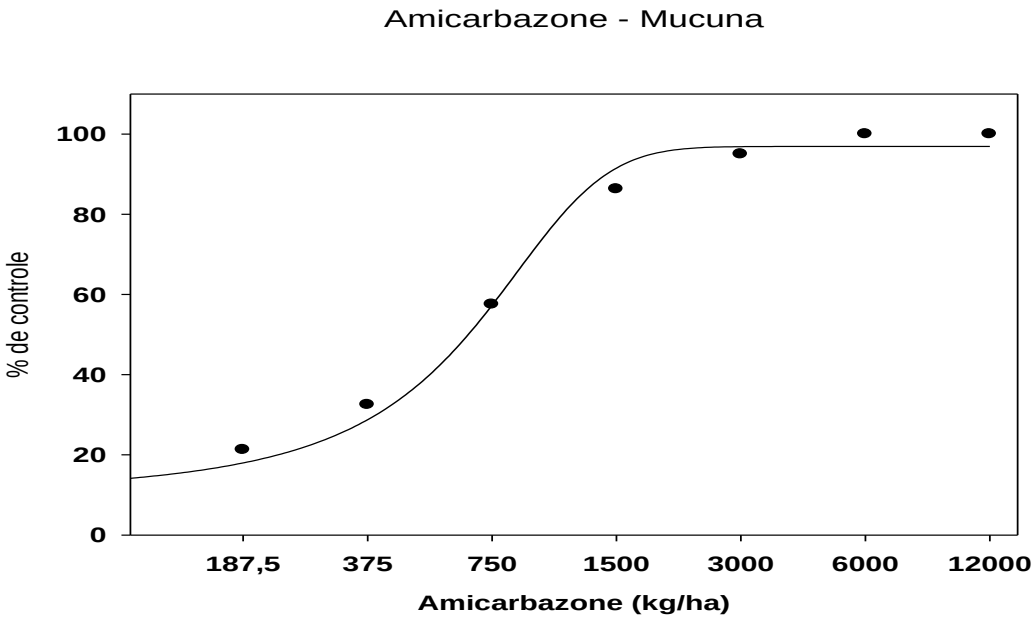


Figura 1: Curva de dose-resposta da planta daninha mucuna (*Mucuna aterrima*) para o herbicida amicarbazone elaboradas com resultados obtidos aos 60 DAA. Piracicaba, SP - 2012.

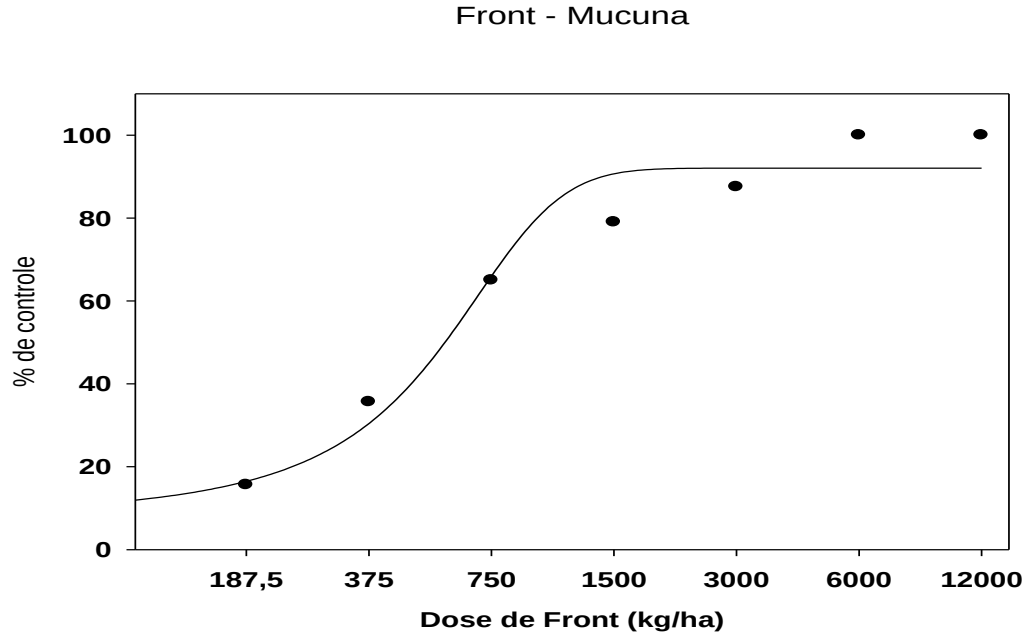


Figura 2: Curva de dose-resposta da planta daninha mucuna (*Mucuna aterrima*) para o herbicida (sulfometuron + diuron + hexazinona) elaboradas com resultados obtidos aos 60 DAA. Piracicaba, SP - 2012.

A Tabela 1 resume os níveis de controle mais importantes para compreensão das variações de dose descritas em forma de curva nas Figuras 1 e 2 (Christoffoleti et al., 2002). Cada porcentagem de controle mostra respostas diferentes da espécie mucuna (*Mucuna aterrima*) aos herbicidas amicarbazone e (sulfometuron + diuron + hexazinona). Os mais usados patamares de controle para comparação de espécies são os níveis de 50%, 80%, 95% e 99% de controle (Campos et al., 2009; Christoffoleti, 2002). Dentro de cada patamar de controle encontramos um comportamento da espécie para cada herbicida.

Tabela 1. Quantidade de produto comercial necessária para obtenção das médias de controle de 50%, 80% e 90% para mucuna (*Mucuna aterrima*), aos 60 DAA, obtida pela equação que gera a curva correspondente a cada herbicida. Piracicaba, SP. 2012

% Controle	amicarbazone	(sulfometuron + diuron + hexazinona)
50	304,33	536,76
80	1116,13	979,18
90	1423,29	1423,29

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos conclui-se que a espécie *Mucuna aterrina* tem uma maior tolerância ao herbicida Front (sulfometuron + diuron + hexazinona), conforme a seguinte linha de suscetibilidade: amicarbazone - Controle de 50%: 304,32 g; Controle de 80%: 1116,12 g; Controle de 90%: 1423,29 / (sulfometuron + diuron + hexazinona) - Controle de 50%: 536,76 g; Controle de 80%: 979,17 g; Controle de 90%: 1423,29.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUD, H. F.; REIS, R. G. E.; TEÓFILO, E. M. Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e germinação de *Mucuna aterrima* Piper & Tracy. **Rev. Ciênc. Agron.**, Fortaleza, v. 40, n. 4, p. 563-569, out-dez, 2009.

AZÂNIA, C. A. M.; AZÂNIA, A. A. P. M.; FURTADO, D. E. Biologia e manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar. In: SEGATO, S. V.; PINTO, A. de S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J. C. M.(Ed) **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP 2, 2006. p 173 - 191.

CALEGARI, A. **Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná.** Londrina: IAPAR**,** 1995. 118 p. (Circular, 80).

CAMPOS, L. H. F et al. Suscetibilidade de *Ipomoea quamoclit*, *I. triloba* e *Merremia cissoides* aos herbicidas sulfentrazone e amicarbazone. **Planta Daninha**, v. 27, n. 4, p. 831-840, 2009.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agrícola**, v.59, n.3, p.513-519, 2002.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas:plantio direto e**

convencional. 6 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2006. 339p.
RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. (ed.). **Guia de herbicidas**. Londrina, PR: Edição dos autores, 6 Edição, 697 p, 2011.
SEEFELDT, S. S.; JENSEN, S. E.; FUERST, E. P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationship. **Weed Technology**, v.9, p.218-227, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE SETE ESPÉCIES DE CORDA-DE-VIOLA EM PRÉ-EMERGÊNCIA COM IMAZAPIQUE

CESARIN, A. E. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – annecesarin@gmail.com); CARREGA, W. C. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – willianscesar@hotmail.com); AMARAL, C. L. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – caritaliberato@hotmail.com); FERRAREZI, D. P. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – primianodaniel@hotmail.com);
ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br)

RESUMO: Com o objetivo de verificar a influência da aplicação de seis doses de imazapique em sete espécies de corda-de-viola pré-emergência foi realizado um experimento no delineamento experimental inteiramente casualizado em 6 repetições e um tratamento testemunha (sem aplicação do produto). Após 21 dias da aplicação, foram realizadas as avaliações de altura de plantas, notas de fitotoxicidade e porcentagem de controle. Foram observadas diferenças significativas em todas as sete espécies de corda-de-viola, para todas as características avaliadas. Entre as doses testadas, a dose 2,8 g. ha^{-1} i.a. apresentou maior eficiência no controle de *Merremia cissoide, Merremia aegyptia, Ipomoea purpurea, Ipomoea nil* e *Ipomoea quamoclit.* Para a *Ipomoea hederifolia* a dose de 1,4 g. ha^{-1} i.a. proporcionou maior eficiência. Para a espécie *Ipomoea grandifolia* as doses 2,8; 1,4; 0,7; 0,35 e 0,175ha^{-1} i.a. foram eficientes.

Palavras-chave: Controle residual, *Ipomoea* sp., Planta daninha

INTRODUÇÃO

Na cultura da cana-de-açúcar, principalmente nas áreas de colheita de cana crua, tem se destacado um conjunto de espécies de plantas daninhas, as cordas-de-viola, pertencentes aos gêneros *Ipomoea* e *Merremia*, da família Convolvulaceae. No gênero *Ipomoea,* destacam-se as espécies *I. hederifolia, I. quamoclit, I. nil, I. grandifolia* e *I. purpurea* e no gênero *Merremia* com as espécies *M. cissoides* e *M. aegyptia* (Silva et al., 2009).

O imazapique é um herbicida inibidor da enzima acetolacto, síntese de ALS (Devine et al.,1993), atua impedindo a síntese de aminoácidos ramificados essenciais ao desenvolvimento das plantas e dos microrganismos (Vargas et al., 1999).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da aplicação de doses de imazapique em sete espécies de corda-de-viola pré-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FCAV-UNESP), Câmpus de Jaboticabal.

O delineamento experimental realizado foi inteiramente casualizados, com sete espécies de corda-de-viola, seis doses do produto comercial imazapique e um tratamento testemunha (sem aplicação do produto), em 6 repetições

As espécies de corda-de-viola utilizadas no experimento foram: *Ipomoea hederifolia, Merremia aegyptia, Ipomoea purpurea, Merremia cissoides, Ipomoea grandifolia, Ipomoea nil* e *Ipomoea quamoclit*. A semeadura foi no dia 20/01/2012, depositando as sementes no substrato composto por mistura de terra e de areia (2:1 v/v) acondicionado em vasos plásticos de 500 ml.

As doses utilizadas foram baseadas nas recomendadas para a cultura do amendoim, 140 g. ha^{-1} p.c. As doses foram: 2,8; 1,4; 0,7; 0,35; 0,175; 0,0875; 0,0 g. ha^{-1} i.a. A aplicação do produto foi realizada no dia da semeadura, no período da manhã. A aplicação foi realizada com um pulverizador costal pressurizado por CO_2 munido de barras com quatro bicos com pontas tipo leque (TTJ60-11002 VP) espaçados em 0,5m entre eles, operando a 2,3 $kgf.cm^{-2}$ de pressão e trabalhando com volume de calda correspondente a 200 L. ha^{-1}, com deslocamento a 1 $m.s^{-1}$, barra a 0,5 metro de altura em relação ao alvo. No momento da aplicação, foram registrados os dados de temperatura do ar (22.6 ºC) e umidade relativa do ar (61.9%).

Após a aplicação, as plantas foram transferidas para casa de vegetação, onde permaneceram com disponibilidade hídrica. A avaliação foi realizada aos 21 dias após a semeadura (DAS). Foram realizadas as seguintes avaliações: altura de plantas, notas de fitotoxicidade e porcentagem de controle.

A altura de plantas foi realizada medindo-se da superfície do solo até a última inserção da folha jovem. Para as avaliações de fitotoxicidade foram atribuídos notas de 1 a 9 segundo a escala de EWRC (1964), onde: 1 (nula), 2 (muito leve), 3 (leve), 4 (regular), 5 (média), 6 (quase forte), 7 (forte), 8 (muito forte) e 9 (destruição total). As avaliações de controle foram realizadas levando em consideração a escala ALAM (1974), onde as

porcentagens (%) foram consideradas como: 0-40 (nenhuma a pobre), 41-60 (Regular), 61-70 (Suficiente), 71-80 (Bom), 81-90 (Muito Bom) e 91-100 (Excelente).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F. Para o teste comparativo das médias, foi aplicado teste de Tukey ao nível de 1 ou 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 constam os resultados da análise de variância para *Merremia cissoide* e *Merremia aegyptia*. Para *Merremia cissoide* observou-se que todas as doses proporcionaram um efeito tóxico no crescimento e desenvolvimento das plantas, quando comparadas com a testemunha. Nota-se, ainda, que a dose de 2,8 g. ha^{-1} i.a. apresentou maior eficiência, controlando até 85%. Para *Merremia aegyptia* observou-se que as doses 1,4 e 2,8 g. ha^{-1} i.a. proporcionaram alto efeito de fitotoxicidade, ocasionando diminuição do crescimento e proporcionando um controle de até 83,33%, quando comparado com a testemunha.

Tabela 1. Influência da aplicação de doses de imazapique sobre altura em cm (H), Nota de Fitotoxicidade (NF), Porcentagem de Controle (C) de *Merremia cissoide* e *Merremia aegyptia*.

Doses g.ha^{-1}i.a.	*Merremia cissoide*			*Merremia aegyptia*		
	H	NF	C	H	NF	C
2,8	1,04 c	8,67a	85,00a	2,17cd	8,50a	83,33a
1,4	1,42 bc	7,33a	69,17ab	2,25cd	7,83a	76,67a
0,7	1,42 bc	6,00ab	56,67abc	1,75d	6,50ab	64,17ab
0,35	1,79 bc	6,00ab	55,00 bc	2,75bc	5,67ab	53,33abc
0,175	1,96 b	5,67ab	55,83 bc	2,67bcd	4,50 b	42,50 bc
0,0875	1,92 b	3,17 b	28,33 cd	3,38b	3,67 b	33,33 c
0,0	3,04a	0,00 c	0,00 d	5,96a	0,00 c	0,00 d
F	10,44**	17,79**	18,43**	38,92**	17,02**	17,39**
CV (%)	26,94	31,61	31,82	18,50	32,60	33,14
DMS	0,87	3,00	28,72	1,00	3,08	30,19

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo Teste de Tukey. Pelo teste F, ** significativo a 1% de probabilidade; CV (%): coeficiente de variação; DMS diferença mínima significativa.

Para *Ipomoea hederifolia* observou-ses que todas as doses apresentaram eficiência quando comparadas com a testemunha (Tabela 2). Entre as doses testadas, observou-se que a de 1,4 g. ha^{-1} i.a. apresentou maior eficácia, prejudicando e o desenvolvimento e,

consequentemente, proporcionando controle maior que 98%. Na *Ipomoea purpurea* observou-se que todas as doses foram eficientes quando comparadas com a testemunha (Tabela 2), sendo que a dose de 2,8 g. ha^{-1} i.a. proporcionou maior porcentagem de controle, com 81,67% (Figura 3).

Tabela 2. Influência da aplicação de sete doses de imazapique sobre altura em cm (H), Nota de Fitotoxicidade (NF), Porcentagem de Controle (C) de *Ipomoea hederifolia* e *Ipomoea purpurea*..

Doses g.ha^{-1}i.a.	*Ipomoea heredifolia*			*Ipomoea purpurea*		
	H	NF	C	H	NF	C
2,8	0,25 c	9,67ab	95,00ab	1,71 c	8,50a	81,67a
1,4	0,21 c	9,83a	98,33a	1,96 bc	6,00abc	56,67abc
0,7	0,38 c	9,50ab	93,33ab	2,08 bc	7,50ab	72,50ab
0,35	0,88 c	9,00ab	88,33ab	2,21 bc	6,33abc	60,83abc
0,175	0,92 bc	8,50 b	83,33 b	2,79ab	4,50 c	40,83 c
0,0875	2,04 b	8,50 b	83,33 b	2,00 bc	5,67 bc	54,17 bc
0,0	4,00a	0,00 c	0,00 c	3,25a	0,00 d	0,00 d
F	28,23**	154,87**	142,30**	6,44**	19,03**	18,48**
CV (%)	51,08	8,78	9,18	22,8	28,00	28,89
DMS	1,142	1,25	12,83	0,94	2,78	27,32

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo Teste de Tukey. Pelo teste F, ** significativo a 1% de probabilidade; CV (%): coeficiente de variação; DMS diferença mínima significativa.

Observa-se na Tabela 3 os resultados da análise de variância para as espécies *Ipomoea grandifolia*, *Ipomoea nil* e *Ipomoea quamoclit*. Para a *Ipomoea grandifolia* todas as doses testadas apresentaram maior eficiência quando comparadas com a testemunha. Entre as doses testadas, apenas a de 0,0875 g. ha^{-1} i.a. não proporcionou redução no crescimento dessa espécie, mas resultou em nota de fitotoxicidade e porcentagem de controle maior que 50%. As melhores porcentagens de controle para essa espécie foram observadas com as doses de 0,7; 0,35 e 2,8 g. ha^{-1} i.a. (porcentagens 80; 75,83 e 74,17%, respectivamente). Na *Ipomoea nil* todas as doses, com exceção da dose 0,0875 g. ha^{-1} i.a., apresentaram maior eficiência quando comparadas com a testemunha. A dose 2,8 g. ha^{-1} i.a. apresentou maior efeito sobre as três características avaliadas. Para *Ipomoea quamoclit* todas as doses diferiram da testemunha. As doses 2,8 e 0,7 g. ha^{-1} i.a. apresentaram maior eficiência, controlando até 88,33 e 75,00%, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Influência da aplicação de sete doses de imazapique sobre altura da planta em cm (H), Nota de Fitotoxicidade (NF), Porcentagem de Controle (C) de *Ipomoea grandifolia, Ipomoea nil* e *Ipomoea quamoclit*..

Doses g.ha^{-1}i.a.	*Ipomoea grandifolia*			*Ipomoea nil*			*Ipomoea quamoclit*		
	H	NF	C	H	NF	C	H	NF	C
2,8	1,54 bc	7,67a	74,17a	1,04 c	8,83a	85,83a	1,96 b	9,17a	88,33a
1,4	1,08 c	6,50a	63,33a	1,92 bc	6,67ab	65,00ab	2,13 b	6,67ab	63,33ab
0,7	1,42 c	8,33a	80,00a	0,83 c	8,50ab	83,33ab	2,33 b	7,83a	75,00a
0,35	1,42 c	7,83a	75,83a	2,08abc	6,50ab	62,50ab	1,79 b	5,83ab	55,83ab
0,175	1,42 c	6,50a	65,00a	2,46abc	6,17 b	58,33 b	3,04ab	7,83a	75,00a
0,0875	2,54ab	5,83a	55,00a	3,71a	1,67 c	15,83 c	3,38ab	3,33 bc	31,67 bc
0,0	3,13a	0,00 b	0,00 b	3,13ab	0,00 c	0,00 c	4,58a	0,00 c	0,00 c
F	10,55**	18,82**	16,73**	7,70**	32,39**	29,34**	4,89**	12,52**	11,90**
CV (%)	31,33	26,21	27,79	42,37	26,43	27,99	40,16	37,71	38,84
DMS	1,01	2,88	29,62	1,66	2,61	26,77	1,99	3,95	38,98

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo Teste de Tukey. Pelo teste F, ** significativo a 1% de probabilidade; CV (%): coeficiente de variação; DMS diferença mínima significativa.

CONCLUSÃO

A dose 2,8 g. ha^{-1} i.a. apresentou maior eficiência no controle de *Merremia cissoide, Merremia aegyptia, Ipomoea purpurea, Ipomoea nil* e *Ipomoea quamoclit.*

Para *Ipomoea hederifolia* a dose de 1,4 g. ha^{-1} i.a. proporcionou maior eficiência.

Para *Ipomoea grandifolia* as doses 2,8; 1,4; 0,7; 0,35 e 0,175ha^{-1} i.a. foram eficientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEVINE,M; DUKE, S. O.; FEDTKE, C. Physiology of herbicide action. **Englewood Cliffs:** Prentice Hall, 1993. 441p.

SILVA, I.A.B.; KUVA, M.A.; ALVES, P.L.C.A;SALGADO, T.P. Interferência de uma comunidade de plantas daninhas com predominância de *Ipomoea hederifolia* na cana-soca. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 265-272, 2009.

VARGAS, L.; SILVA, A.A.; BORÉM, A.; REZENDE, S. T.; FERREIRA, F. A.; SEDIYAMA, T. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas.** Viçosa, MG: UFV. 1999. 131 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE CULTIVARES DE MILHO EXPOSTOS A SUBDOSES DE GLYPHOSATE

PEÑAHERRERA-COLINA, L.A. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - anpeco2000@yahoo.com); PITELLI, R.A. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP – pitelli@fcav.unesp.br); SANTOS, E.A. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP – edsonapsant@yahoo.com.br); CRUZ, C. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - cruzcl@yahoo.com); SILVA, A.F. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - adilsonf.s@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de subdoses de glyphosate nas variáveis fisiológicas e no crescimento de seis híbridos de milho. Para tanto, as plantas foram cultivadas em vasos em casa de vegetação e no estádio de quatro folhas completamente expandidas, foi realizada a aplicação de glyphosate nas doses de 25, 50, 75, 100 e 125 g e.a. ha^{-1} e um controle (testemunha). Aos sete e 14 dias após a aplicação (DAA) foram realizadas análises de fotossíntese, condutância estomática e transpiração das plantas. E ainda, aos 14 DAA, foi realizada análise de massa seca do caule. Após as análises, verificou-se que não ocorreu interação entre doses de herbicidas e híbridos testados. Os híbridos Fórmula, Impacto e Status apresentaram maior taxa de fotossíntese em função da aplicação do herbicida em sete DAA. A dose de 125 g ha^{-1} de e. a de glyphosate diminuiu a fotossíntese das plantas. O híbrido Impacto apresentou o fenômeno de hormese com aumento da a massa seca de caule nas doses de 25 e 50 g ha^{-1} de glyphosate. Assim, o herbicida glyphosate dependendo da planta avaliada e de dose de exposição podem causar hormese.

Palavras-chave: Deriva, Hormese, *Zea mayz* L.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um dos principais produtos agrícolas do mundo, em volume de grão, é disparado o mais importante. É utilizado principalmente para alimentação animal e humana, além disso, está envolvido em diversos processos industriais. E no Brasil é cultivado em uma área aproximada de 13 milhões de hectares com produção acima de 50 milhões de toneladas por ano (Conab, 2011).

No Brasil, o cultivo de milho se caracteriza pela produção em grandes áreas com muitas variedades de híbridos recomendados para diversas regiões agrícolas. O cultivo de milho é comum em áreas envoltas por outras culturas como soja, cana-de-açúcar e

fruteiras. Nestas culturas, ocorre a utilização do herbicida glyphosate para manejo das plantas daninhas em diversas etapas do manejo, como dessecação pré plantio, maturação em cana-de-açúcar e controle na entra linha das fruteiras.

Em virtude da maciça utilização do glyphosate, são comuns relatos de perdas e contaminação de plantas não alvo, em função da deriva (Tuffi Santos et al. 2006 e Yamashita et al. 2006). Dessa forma, dependendo da dose produto e organismo atingidos podem ocorrer efeitos neutros, benéficos e maléficos (Calabrese, 2005; Cedergreen & Olesen 2008; Velini et al. 2008).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de subdoses de glyphosate nas variáveis fisiológicas e de crescimento de híbridos de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram utilizados seis híbridos de milho da empresa Syngenta Seeds Ltda: Celeron, Fórmula, Impacto, Maximus, Speed e Status. Em condição de casa de vegetação, vasos com capacidade para 4,0 Litros foram preenchidos com substrato composto pela mistura de solo + areia + esterco bovino (2:1:1 v/v). Nestes vasos foram distribuídas quatro sementes de milho e, após germinação e estabelecimento das plântulas, ocorreu o desbaste e manutenção de duas plantas por vaso. A irrigação foi efetuada para a manutenção da umidade próximo a 70% da capacidade de campo.

Quando as plantas apresentavam quatro folhas completamente expandidas, foi realizada a aplicação do herbicida glyphosate, na formulação Roundup ready®, nas dosagens: 25, 50, 75, 100 e 125 g e.a. ha^{-1} e um controle (sem aplicação do herbicida). A aplicação foi realizada com pulverizador costal, pressurizado com CO_2 e equipado com duas pontas Teejet XR11002, espaçadas a 0,5 metros, que trabalhando a 180 kPa, forneciam 200 L ha^{-1} de volume de calda. Além disso, no momento das aplicações, constavam 27 ^{o}C como temperatura e umidade relativa do ar de 78%.

O experimento foi conduzido em esquema fatorial em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Aos sete e 14 dias após a aplicação (DAA), com auxílio de um analisador de gás por sensor de infravermelho - IRGA (Li-Cor, Li6400, EUA) - foram avaliadas a fotossíntese, a condutância estomática e a transpiração das plantas. Também, aos 14 DAA foram avaliadas, após secagem em estufa a 65 ^{o}C por 72 horas, a massa seca do caule.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Fisher a 5 % de probabilidade e análise de regressão ajustada para os diferentes níveis de resposta dos híbridos às doses do herbicida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação de glyphosate, os seis híbridos de milho se comportaram de maneira similar para fotossíntese, condutância estomática e transpiração aos sete e 14 DAA independente da dose do herbicida. Não ocorreu interação entre a dose e o híbrido avaliado. Os híbridos Fórmula, Impacto e Status apresentaram maior atividade fotossintética em avaliações aos sete DAA. Além disso, a dosagem de 125 g e.a ha^{-1} de glyphosate diminui a taxa fotossintética das plantas. (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de Fotossíntese (A - µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}), Condutância Estomática (Gs - mol H_2O m^{-2} s^{-1}) e Transpiração (E - mmol H_2O m^{-2} s^{-1}) em plantas de milho após tratamento com glyphosate (g e.a ha^{-1}) e avaliações aos sete e 14 Dias Após a Aplicação (DAA).

Híbrido	7 DAA			14 DAA		
	A	Gs	E	A	Gs	E
Celeron	21,94 b	0,027	0,769	32,22	0,051	2,529
Fórmula	25,26 a	0,021	0,616	31,77	0,054	2,772
Impacto	25,79 a	0,022	0,650	33,47	0,054	2,639
Maximus	20,53 b	0,026	0,759	30,85	0,050	2,537
Speed	22,01 b	0,023	0,689	33,93	0,060	3,004
Status	25,36 a	0,021	0,636	35,63	0,061	3,059
Doses						
0	24,65 ab	0,024	0,695	34,33 a	0,057	2,834
25	25,55 a	0,025	0,726	34,96 a	0,057	2,832
50	24,57 ab	0,025	0,726	35,04 a	0,058	2,909
75	23,55 ab	0,025	0,718	32,74 ab	0,053	2,699
100	22,65 b	0,025	0,719	28,78 b	0,048	2,452
125	16,92 c	0,024	0,717	32,02 ab	0,056	2,814
C.V. (%)	-- 18,6 --	-- 59,3 --	-- 52,4 --	-- 19,47 --	-- 26,77 --	-- 29,19 --

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si (Teste LSD, P=0,05).

A possibilidade de ocorrer efeito tóxico do glyphosate à planta está relacionada a diversos fatores como idade do vegetal, área foliar, dosagem do produto entre outros fatores. Para Caetano et al. (2003), doses acima de 5.000 ppm de glyphosate causaram efeitos negativos no metabolismo do milho, e o efeito é no complexo chiquimato-EPSP, o que acarreta em comprometimento da produção de aminoácidos. Por outro lado, diante de concentrações menores ocorre o fenômeno de detoxificação por meio da produção da enzima Glutationa S-Transferase.

As subdoses de glyphosate podem estimular o crescimento das plantas. Este efeito é relatado em diversos trabalhos com diferentes espécies vegetais. Para Cedergree e Olesen (2010), plantas de cevada são estimuladas em doses de 45 g e.a ha^{-1}. Para

Carvalho (2011), em café ocorreu o estímulo na dosagem de 441 g ha^{-1}. Neste trabalho, para a variável massa seca de caule, os híbridos se comportaram de maneira diferente em função das doses do glyphosate (Figuras 1 e 2)

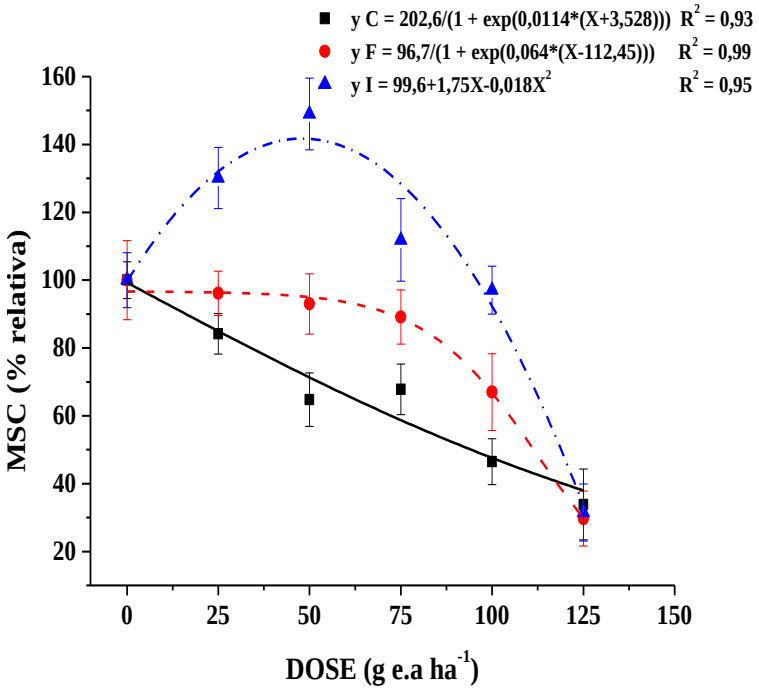


Figura 1. Massa seca de caule dos híbridos de milho Celeron (C), Fórmula (F) e Impacto (I), sete dias após a aplicação de glyphosate. Barras verticais indicam ± erro padrão.

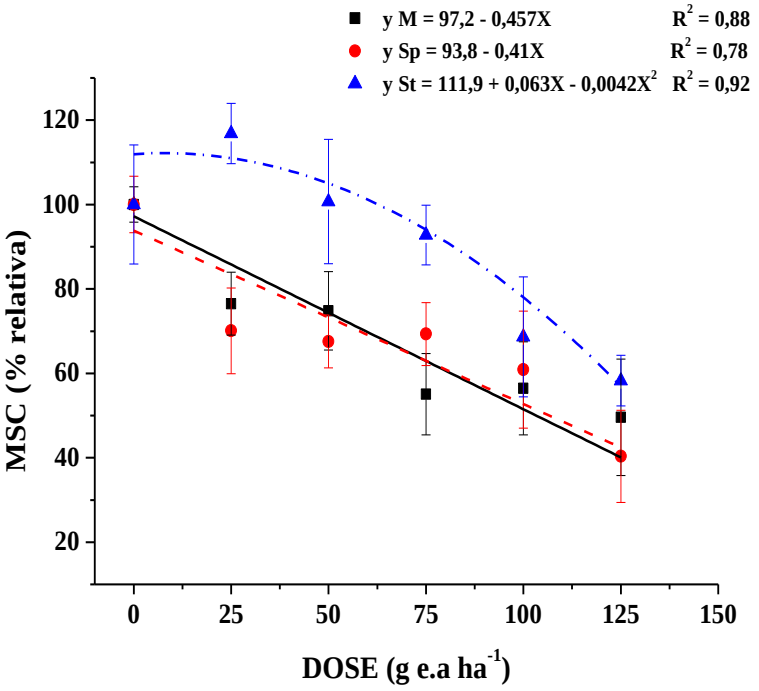


Figura 2. Massa seca do caule dos híbridos de milho Maximus (M), Spped (Sp) e Status (St), sete dias após a aplicação de glyphosate. Barras verticais indicam ± erro padrão.

Aos 14 DAA, o híbrido Impacto apresentou acúmulo de massa seca do caule aumentado nas dosagens de 25 e 50 g ha^{-1} de glyphosate. Os demais híbridos apresentaram o efeito negativo do herbicida em função do aumento da dose. Esta inibição do crescimento pelo herbicida em dosagem maior e estímulo em dosagem menor, caracteriza o efeito denominado hormese (Calabrese & Baldwin, 2003). Segundo Velini et al. (2008), a hormese é dependente da planta-alvo, do modelo biológico e ponto máximo avaliado.

CONCLUSÕES

O glyphosate, em doses até 100 g ha^{-1} não afeta a fotossíntese condutância estomática e transpiração dos híbridos de milho Celeron, Formula, Impacto, Maximus, Speed e Status até 14 dias após a aplicação. Porém, a dosagem de 125 g ha^{-1} diminui a fotossíntese aos sete dias após a aplicação. O híbrido Impacto teve seu acúmulo de massa seca aumentado nas doses de 25 e 50 g ha^{-1} de e. a. de glyphosate.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALABRESE, E. J. & BALDWIN, L. A. Evidense of dose response in NTP dose-range studies. **Nonlinaerity in Biology, Toxicology, and Medicine**,v.1, p. 455-467, 2003.

CARVALHO, L. B. **Interferência de *Digitaria insularis* em *Coffea arábica* e respostas de estas espécies ao glyphosate**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. 119 p, 2011.

CEDERGREEN, N. & OLESEN, C. F. Can glyphosate stimulate photosynthesis. **Pesticide Biochemistry and Physiology.** v. 96, p.140–148, 2010

CEDERGREEN, N. Is the growth stimulation by low doses of glyphosate sustained over time?. **Environmental Pollution,** v. 156, p. 1099–1104, 2008

CONAB: Companhia Nacional De Abastecimento. **Acompanhamento de safra**: grãos, sétimo levantamento, safra 2010/2011. – BRASÍLIA: ABRIL 2011. disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf>. Acesso: 25/01/2012.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Intoxicação de espécies de eucalipto submetidas à deriva do glyphosate**. Planta Daninha**, v. 24, n. 2, p. 359-364, 2006.

VELLINI, E. D. et al. Glyphosate applied at low doses can stimulate plant grow**. Pest. Manag .Sci.**. v. 64, p.489–496, 2008.

YAMASHITA, O. M. e GUIMARÃES, S. C. Resposta de c ultivares de algodoeiro a subdoses de glyphosate, **Planta Daninha**, v. 23, n. 4, p. 627-633, 2005.

HERBICIDAS EM PRÉ-EMERGÊNCIA EM *Stylosanthes guianensis* GENÓTIPOS GC1463+GC1480

VERZIGNASSI, J. R. (Embrapa Gado de Corte, Campo Grande/MS - jaqueline@cnpgc.embrapa.br), PEREIRA, F. A. R. (Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande/MS), PAIVA, A. S. (Embrapa Gado de Corte), FERNANDES, C. D. (Embrapa Gado de Corte), JESUS, L. (Embrapa Gado de Corte), MIRANDA, J. C. P. (Embrapa Gado de Corte), CORADO, H. S. (Embrapa Gado de Corte), ROOS, J. L. B. (Universidade Anhanguera-Uniderp)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi selecionar herbicidas pré-emergentes para utilização em área de produção de sementes de *Stylosanthes guianensis* (genótipos GC1463+GC1480) em solos de textura arenosa, média e argilosa. A fitotoxicidade, avaliada por escala visual de 0 (nenhum sintoma visível de injúria do herbicida) a 100% (morte da planta), permitiu a seleção dos herbicidas (g i.a./ha) diclosulam (35), s-metolachlor (1920) e imazaquim (161) para utilização em solo de textura argilosa. Flumetsulam (144), flumioxazin (60), sulfentrazone (600), oxyfluorfen (720), atrazina+simazine (1250+1250), atrazina (3080) e diclosulam+flumetsulam (22+84) não foram seletivos aos genótipos em solo argiloso. Em solo de textura arenosa, nenhum dos herbicidas foi selecionado. Imazaquim (161) apresentou fitotoxicidade média acima de 40% em solo de textura média, mas os valores de produtividade e de qualidade de sementes não foram influenciados pelo tratamento.

Palavras-chave: controle químico, plantas daninhas, leguminosa forrageira

INTRODUÇÃO

O controle de plantas daninhas em campos de produção de sementes de forrageiras tropicais é dificultado pela inexistência de herbicidas registrados, além do escasso conhecimento acerca dos efeitos desses produtos quanto à fitotoxicidade e as qualidades física e fisiológica dessas sementes (Verzignassi et al., 2008). *Stylosanthes guianensis* genótipos GC1463+GC1480 é constituido pela mistura física de sementes desses acessos, que serão componentes de uma nova cultivar

em desenvolvimento pela Embrapa Gado de Corte. O objetivo do trabalho foi selecionar herbicidas pré-emergentes para utilização em área de produção de sementes desses genótipos, em solos de textura arenosa, média e argilosa.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos em Campo Grande, MS, nos anos de 2009 a 2011, em Latossolo Vermelho Distroférrico (text argilosa), Latossolo Vermelho Distrófico (text argilosa e média) e em Neossolo Quartzarênico. Em blocos casualizados, os seguintes produtos e doses (g i.a./ha) foram aplicados: diclosulam (35), flumetsulam (144), flumioxazin (60), s-metolachlor (1920), sulfentrazone (600), imazaquim (161), oxyfluorfen (720), atrazina+simazine (1250+1250), atrazina (3080) e diclosulam+flumetsulam (22+84). Os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal, de pressão constante, pressurizado por CO_2 e munido de barra de 2m, com 4 bicos tipo leque 110.03, espaçados de 0,5m e volume de calda 200L/ha. As avaliações de fitotoxicidade foram efetuadas por meio do método visual, em percentagem de fitotoxicidade, onde: 0=nenhum sintoma visível de injúria do herbicida sobre a planta forrageira, ou seja, ausência de intoxicação e 100%=morte da planta, conforme Frans et al. (1986). Quarenta por cento (40%) foi considerado como padrão máximo aceitável para a pré-seleção de herbicidas, o que corresponderia à situação em que a forrageira torna-se passível de recuperação, sem riscos de redução no rendimento da planta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em solo de textura argilosa, apenas diclosulam (35), s-metolachlor (1920) e imazaquim (161) foram selecionados (Tabela 1). Porém, para solos de textura arenosa, todos os herbicidas testados proporcionaram fitotoxicidade acima do limite aceitável (Tabela 2).

Tabela 1. Toxicidade de herbicidas pré-emergentes a *S. guianensis* GC1463+GC1480 em Latossolo Vermelho, Distroférrico, textura argilosa, safra 2009/2010.

Tratamento (princípio ativo e dose testada, g/ha)	Fitotoxicidade (%)				
	10 DAT	20 DAT	60 DAT	Média	Máxima
1 - diclosulam (35)	17[1]E	10F	0E	10F	17E
2 - flumetsulam (144)	28D	63C	63B	52D	63C
3 - flumioxazin (60)	85B	85AB	100A	90AB	100A
4 - s-metolachlor (1920)	25D	27E	33C	28E	33D
5 - sulfentrazone (600)	100A	100A	100A	100A	100A
6 - imazaquim (161)	7F	7F	7D	7F	10F
7 - oxyfluorfen (720)	90AB	93AB	100A	94AB	100A
8 - atrazina + simazine (1250 + 1250)	77B	77BC	100A	84B	100A
9 - atrazina (3080)	47C	47D	100A	64C	100A
10 - diclosulam + flumetsulam (22 + 84)	40C	40D	80A	53D	80B
11 - Testemunha capinada	0G	0G	0E	0G	0G
12 - Testemunha não capinada	0G	0G	0E	0G	0G
CV(%)	7,30	9,25	8,16	5,80	6,21

[1]Médias de 4 repetições; médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey (5%); para análise estatística, os dados foram transformados para SQRT (x+1). DAT – Dias após tratamento. Semeadura e aplicação herbicidas: 18/12/09. Parcelas: 5x3m; 0,5 m entre linhas e 3 kg SPV/ha. Para a semeadura, as sementes foram submetidas à escarificação com água quente. Avaliações: 28/12/09, 08/01 e 22/02/10. Área: usina.

Tabela 2. Toxicidade de herbicidas pré-emergentes a *S. guianensis* GC1463+GC1480 em Neossolo Quartzarênico, safra 2009/2010.

Tratamento (princípio ativo e dose testada, g/ha)	Fitotoxicidade (%)							
	10 DAT	20 DAT	30 DAT	40 DAT	60 DAT	70 DAT	Média	Máxima
1 - diclosulam (35)	90[1]B	92B	95AB	95AB	100A	100A	95B	100A
2 - flumetsulam (144)	90B	90B	90B	90B	93B	97A	92B	97B
3 - flumioxazin (60)	90B	90B	93AB	98A	100A	100A	95B	100A
4 - s-metolachlor (1920)	80C	90B	93AB	93AB	100A	100A	93B	100A
5 - sulfentrazone (600)	100A	100A	100A	100A	100A	100A	100A	100A
6 - imazaquim (161)	70D	63C	53C	53C	53C	50B	57C	70C
7 - oxyfluorfen (720)	100A	100A	100A	100A	100A	100A	100A	100A
8 - atrazina + simazine (1250 + 1250)	100A	100A	100A	100A	100A	100A	100A	100A
9 - atrazina (3080)	98A	98A	100A	100A	100A	100A	99A	100A
10 - diclosulam + flumetsulam (22 + 84)	93B	93B	93B	93AB	93B	97A	94B	100A
11 - Testemunha capinada	0E	0D	0D	0D	0D	0C	0D	0D
12 - Testemunha não capinada	0E	0D	0D	0D	0D	0C	0D	0D
CV(%)	1,16	1,79	2,26	2,25	2,00	2,86	1,26	1,01

[1]Médias de 3 repetições; médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey (5%); para análise estatística, os dados foram transformados para SQRT (x+1). DAT – Dias após tratamento. Semeadura e aplicação herbicidas: 04/12/09. Parcelas: 3x3m; 0,5 m entre linhas e 3 kg SPV/ha.

Para a semeadura, as sementes foram submetidas à escarificação com água quente. Avaliações: 15/12, 23/12/09, 05/01, 15/01, 05/02 e 19/02/10. Área: Uniderp-Anhanguera.

Imazaquim (161) foi novamente testado, em solo de textura média, e os valores de fitotoxicidade (Tabela 3) foram menores que para solos arenosos (Tabela 2), com boa recuperação das plantas (40% de fitotoxicidade aos 180 dias). Os valores de produtividade e de qualidade de sementes não foram inflenciados pelo referido tratamento. Vale, porém, ressaltar que a maioria dos solos em áreas de multiplicação de forrageiras são de textura arenosa, e os herbicidas pré-emergentes tornam-se mais tóxicos nessas condições físicas de solo.

Tabela 3. Toxicidade de herbicidas pré-emergentes em *S. guianensis* GC1463+GC1480 480 em Latossolo Vermelho, Distrófico, textura média, safra 2010/2011.

Tratamento (princípio ativo e dose testada, g/ha)	Fitotoxicidade (%) DAT						Biomassa (g/m^2)		Sementes			
	30	45	60	180	Máxima	Média	Verde	Seca	Puras (g/m^2)	G (%)	D (%)	G+D (%)
6 - imazaquim (161)	53[1]A	70A	68A	40A	70A	58A	901^{ns}	644^{ns}	1,48^{ns}	22,87^{ns}	1,2^{ns}	24,07^{ns}
11 - Testemunha capinada	0B	0B	0B	0B	0B	0B	1055	803	1,78	24,57	2,97	27,54
12 - Testemunha não capinada	0B	0B	0B	0B	0B	0B	871	649	1,41	23,62	1,04	24,66
CV(%)	6,22	0	5,19	0	2,4	0	16,05	17,37	11,49	8,45	29,06	8,92

[1]Médias de 4 repetições; médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey (5%); para análise estatística, os dados foram transformados para SQRT (x+1). DAT – Dias após tratamento. G: germinação (%). D: sementes duras (%). Semeadura e aplicação herbicidas: 14/12/10. Parcelas: 7x4m; 0,5 m entre linhas e 3 kg SPV/ha. Avaliações: 12/01, 27/01, 18/02 e 30/05/11. Área: Agraer. Para a semeadura e teste de germinação, as sementes foram submetidas à escarificação com água quente. Teste de germinação: 4 repetições de 100 sementes para cada uma de duas amostras por parcela. Biomassa: duas amostras por parcela. Colheita da massa e das sementes: 29/07/11.

CONCLUSÕES

Diclosulam (35), s-metolachlor (1920) e imazaquim (161) foram seletivos a S. guianensis GC1463+GC1480 em solo de textura argilosa.

Flumetsulam (144), flumioxazin (60), sulfentrazone (600), oxyfluorfen (720), atrazina+simazine (1250+1250), atrazina (3080) e diclosulam+flumetsulam (22+84) não foram seletivos aos genótipos em solo argiloso.

Em solo de textura arenosa nenhum dos herbicidas foi selecionado.

Imazaquim (161) apresentou fitotoxicidade média acima de 40% em solo de textura média, mas os valores de produtividade e de qualidade de sementes não foram influenciados pelo tratamento.

AGRADECIMENTOS

CNPq, Embrapa SEG, Universidade Anhanguera-Uniderp, Unipasto, Agraer e Dow AgroSciences.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANS, R. et al. Experimental design and techniques for measuring and analysing plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N. D. (Ed.). **Research methods in weed science**, 3 ed. Champaign: Southern Weed Science Society, 1986 p. 29-46.

VERZIGNASSI, J.R. et al. Tecnologia de Sementes de Forrageiras Tropicais: Demandas Estratégicas de Pesquisa. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. 12p. (**Documentos**, 151).

HERBICIDAS EM PÓS-EMERGÊNCIA EM CAMPOS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE *Stylosanthes guianensis* GENÓTIPOS GC1463+GC1480

VERZIGNASSI, J. R. (Embrapa Gado de Corte, Campo Grande/MS - jaqueline@cnpgc.embrapa.br), PEREIRA, F. A. R. (Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande/MS), PAIVA, A. S. (Embrapa Gado de Corte), FERNANDES, C. D. (Embrapa Gado de Corte), JESUS, L. (Embrapa Gado de Corte), MIRANDA, J. C. P. (Embrapa Gado de Corte), CORADO, H. S. (Embrapa Gado de Corte), ROOS, J. L. B. (Universidade Anhanguera-Uniderp)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi selecionar herbicidas pós-emergentes para utilização em área de produção de sementes de *Stylosanthes guianensis* (genótipos GC1463+GC1480) em solos de textura média e argilosa. A fitotoxicidade, avaliada por escala visual de 0 (nenhum sintoma visível de injúria do herbicida) a 100% (morte da planta), e a avaliação da biomassa fresca e seca das plantas, bem como a produtividade e a qualidade fisiológica de sementes permitiu a seleção dos herbicidas (g i.a./ha): chlorimuron-ethyl (15), fomesafen (250), imazethapyr (98), lactofen (180), bentazon (1500), flumioxazin (60), 2,4-D (645), 2,4-D (967), 2,4-D (1612), cloransulam (57), sethoxydim (368), clethodim (108), haloxyfop-p-methyl (60) e picloram+2,4-D (30+300). Chlorimuron-ethyl (20), oxyfluorfen (720), fluroxipir-meptílico+triclopir-butotílico (346+1001), aminopiralide+2,4-D (154+1194), aminopiralide+fluroxipir-meptílico (80+231), picloram+2,4-D (45+450) e picloram+2,4-D (128+480) foram descartados.

Palavras-chave: controle químico, plantas daninhas, leguminosa forrageira

INTRODUÇÃO

O controle de plantas daninhas em campos de produção de sementes de forrageiras tropicais é dificultado pela inexistência de herbicidas registrados, além do escasso conhecimento acerca dos efeitos desses produtos quanto à fitotoxicidade e as qualidades física e fisiológica dessas sementes (Verzignassi et al., 2008). *Stylosanthes guianensis* genótipos GC1463+GC1480 é constituido pela mistura física de sementes desses acessos, que serão componentes de uma nova cultivar em desenvolvimento pela Embrapa Gado de Corte. O objetivo do trabalho foi selecionar herbicidas pós-emergentes para utilização em área de produção de sementes desses genótipos, em solos de textura média e argilosa.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos em Campo Grande, MS, nos anos de 2009 a 2011, em Latossolo Vermelho Distroférrico (text argilosa) e em Latossolo Vermelho Distrófico (text argilosa e média). Em blocos casualizados, os seguintes produtos e doses (g i.a./ha) foram aplicados: chlorimuron-ethyl (20), chlorimuron-ethyl (15), fomesafen (250), imazethapyr (98), lactofen (180), bentazon (1500), flumioxazin (60), 2,4-D (645), 2,4-D (967), 2,4-D (1612), cloransulam (57), oxyfluorfen (720), fluroxipir-meptílico+triclopir-butotílico (346+1001), aminopiralide+2,4-D (154+1194), aminopiralide+fluroxipir-meptílico (80+231), sethoxydim (368), clethodim (108), haloxyfop-p-methyl (60), picloram+2,4-D (30+300), picloram+2,4-D (45+450) e picloram+2,4-D (128+480), acrescidos de espalhante adesivo (0,25%). Os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal, de pressão constante, pressurizado por CO_2 e munido de barra de 2m, com 4 bicos tipo leque 110.03, espaçados de 0,5m e volume de calda 200L/ha. As avaliações de fitotoxicidade foram efetuadas por meio do método visual, em percentagem de fitotoxicidade, onde: 0=nenhum sintoma visível de injúria do herbicida sobre a planta forrageira, ou seja, ausência de intoxicação e 100%=morte da planta, conforme Frans et al. (1986). Quarenta por cento (40%) foi considerado como padrão máximo aceitável para a pré-seleção de herbicidas, o que corresponderia à situação em que a forrageira torna-se passível de recuperação, sem riscos de redução no rendimento da planta. Alguns herbicidas

inicialmente descartados foram novamente testados em doses reduzidas. A partir da pré-seleção, os herbicidas foram avaliados quanto aos efeitos na produtividade e qualidades física e fisiológica das sementes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos herbicidas testados em 2009/2010, apenas chlorimuron-ethyl (20), oxyfluorfen (720), fluroxipir-meptílico+triclopir-butotílico (346+1001), aminopiralide+2,4-D (154+1194), aminopiralide+fluroxipir-meptílico (80+231), plicoram+2,4-D (45+450), plicoram+2,4-D (128+480) foram descartados (Tabela 1).

Tabela 1. Toxicidade de herbicidas pós-emergentes em *S. guianensis* GC1463+GC1480 em Latossolo Vermelho, Distroférrico, textura argilosa, safra 2009/2010.

Tratamento (princípio ativo e dose testada, g/ha)	Fitotoxicidade (%)				
	10 DAT	20 DAT	30 DAT	Média	Máxima
chlorimuron-ethyl (20)	38[1]C	43B	43B	42C	43C
fomesafen (250)	10D	0D	0D	3DE	10D
imazethapyr (98)	7E	2D	0D	3DE	7D
lactofen (180)	5E	0D	0D	2E	5DE
bentazon (1500)	0F	0D	0D	0E	0E
flumioxazin (60)	13D	7CD	7CD	9D	13D
2,4-D (645)	0F	0D	0D	0E	0E
2,4-D (967)	0F	0D	0D	0E	0E
2,4-D (1612)	8D	0D	0D	3D	8D
cloransulam (57)	0F	0D	0D	0E	0E
oxyfluorfen (720)	60B	13C	12C	28C	60BC
fluroxipir-meptílico + triclopir-butotílico (346 + 1001)	73AB	90A	90A	84AB	90A
aminopiralide + 2,4-D (154 + 1194)	80A	97A	97A	91A	97A
aminopiralide + fluroxipir-meptílico (80 + 231)	73AB	100A	100A	91A	100A
sethoxydim (368)	0F	0D	0D	0E	0E
clethodim (108)	0F	0D	0D	0E	0E
haloxyfop-methyl (60)	0F	0D	0D	0E	0E
plicoram + 2,4 D (45 + 450)	8D	43B	43B	32C	43C
plicoram + 2,4 D (128 + 480)	45C	73A	73A	64B	73AB
Testemunha capinada	0F	0D	0D	0E	0E
Testemunha não capinada	0F	0D	0D	0E	0E
CV(%)	8,85	17,77	16,62	11,88	13,05

[1]Médias de 3 repetições; médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey (5%); para análise estatística, os dados foram transformados para SQRT (x+1). DAT – Dias após tratamento. Semeadura: 17/12/09. Parcelas: 5x3m; 0,5 m entre linhas e 3 kg SPV/ha. Para a semeadura, as sementes foram submetidas à escarificação com água quente. Aplicação herbicidas: 22/01/10 (36 dias após semeadura). Avaliações: 01/02, 12/02 e 22/02/10. Área: usina.

Numa segunda etapa, chlorimuron-ethyl e picloram+2,4-D foram novamente testados, porém com doses reduzidas, adicionados dos herbicidas pré-selecionados na primeira etapa (Tabela 2).

Todos os herbicidas testados em 2010/2011 foram seletivos a *S. guianensis* GC1463+GC1480 nas condições testadas e os valores de produtividade e qualidade de sementes não sofreram influência dos tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Toxicidade de herbicidas pós-emergentes a *S. guianensis* GC1463+GC1480 em Latossolo Vermelho, Distrófico, textura argilosa, safra 2010/2011.

Tratamento (princípio ativo e dose testada, g/ha)	Fitotoxicidade (%) DAT						Biomassa (g/m^2)		Sementes			
	10	40	60	80	Máxima	Média	Verde	Seca	Puras (g/m^2)	G (%)	D (%)	G+D (%)
chlorimuron-ethyl (15)	28[1]A	28A	26A	26A	28A	27A	1004 ns	619 ns	0,25 ns	28,75 ns	8,00AB	36,75 ns
fomesafen (250)	23A	18AB	17B	13B	23A	18A	1032	594	0,28	38,75	4,50B	43,25
imazethapyr (98)	4CD	4DE	1DE	1CD	4CD	3BC	1057	598	0,36	36,75	4,50B	41,25
bentazon (1500)	0D	0E	0E	0D	0D	0C	1319	774	0,56	40,00	6,50 AB	46,50
2,4-D (645)	8BC	8CD	4CDE	3CD	8BC	5B	1197	695	0,32	41,50	7,75 AB	49,25
2,4-D (967)	8BC	8CD	5CD	5CD	8BC	6B	1294	667	0,32	39,50	5,25B	44,75
2,4-D (1612)	9BC	9CD	6C	5CD	9BC	7B	1163	691	0,38	36,00	5,25 AB	41,25
cloransulam (57)	1D	1E	0E	0D	1D	1C	1011	663	0,32	34,75	6,75AB	41,50
sethoxydim (368)	10B	10BC	4CDE	3CD	10B	7B	1238	748	0,33	37,00	7,25AB	44,25
clethodim (108)	0D	0E	0E	0D	0D	0C	1417	785	0,46	25,75	5,50AB	31,25
haloxyfop-methyl (60)	0D	0E	0E	0D	0D	0C	1382	719	0,37	31,75	11,25AB	43,00
picloram+ 2,4-D (30+300)	6BC	6CD	5CD	5C	6BC	6B	991	600	0,28	30,75	7,75AB	38,50
Testemunha capinada	0D	0E	0E	0D	0D	0C	1281	737	0,42	36,25	12,25A	48,50
Testemunha não capinada	0D	0E	0E	0D	0D	0C	1247	688	0,36	37,75	6,75AB	44,50
CV(%)	32,36	33,55	34,85	39,04	32,36	30,96	12,40	11,69	6,75	16,38	25,57	13,21

[1]Médias de 4 repetições; médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey (5%); para análise estatística, os dados foram transformados para SQRT (x+1). DAT – Dias após tratamento. G: germinação (%). D: sementes duras (%). Semeadura: 16/12/10. Parcelas: 5x4m; 0,5 m entre linhas e 3 kg SPV/ha. Aplicação herbicidas: 16/01/10 (30 dias após semeadura). Avaliações: 26/01, 21/02, 16/03 e 08/04/11. Para a semeadura e teste de germinação, as sementes foram submetidas à escarificação com água quente. Teste de germinação: 4 repetições de 100 sementes para cada uma de duas amostras por parcela. Biomassa: duas amostras por parcela. Colheita da massa e das sementes: 29/04/11. Área: raiz

CONCLUSÕES

Os herbicidas pós-emergentes (g i.a./ha) chlorimuron-ethyl (15), fomesafen (250), imazethapyr (98), lactofen (180), bentazon (1500), flumioxazin (60), 2,4-D (645), 2,4-D (967), 2,4-D (1612), cloransulam (57), sethoxydim (368), clethodim (108), haloxyfop-p-methyl (60) e picloram+2,4-D (30+300) foram seletivos a *S. guianensis* (GC1463+GC1480).

Chlorimuron-ethyl (20), oxyfluorfen (720), fluroxipir-meptílico+triclopir-butotílico (346+1001), aminopiralide+2,4-D (154+1194), aminopiralide+fluroxipir-meptílico (80+231), picloram+2,4-D (45+450) e picloram+2,4-D (128+480) não foram seletivos aos genótipos.

AGRADECIMENTOS

CNPq, Embrapa SEG, Universidade Anhanguera-Uniderp, Unipasto, Agraer e Dow AgroSciences.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANS, R. et al. Experimental design and techniques for measuring and analysing plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N. D. (Ed.). **Research methods in weed science**, 3 ed. Champaign: Southern Weed Science Society, 1986 p. 29-46.

VERZIGNASSI, J.R. et al. Tecnologia de Sementes de Forrageiras Tropicais: Demandas Estratégicas de Pesquisa. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. 12p. (**Documentos**, 151).

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

COMPORTAMENTO DA SOJA RR SUBMETIDA A DIFERENTES FORMULAÇÕES E DOSES DE GLYPHOSATE NO PERÍODO REPRODUTIVO

ALBRECHT, A. J. P. (USP – ESALQ, Piracicaba/SP – ajpalbrecht@yahoo.com.br), VICTORIA FILHO, R. (USP – ESALQ, Piracicaba/SP – rvictori@esalq.usp.br), ALBRECHT, L. P. (UFPR, Palotina/PR – lpalbrecht@ufpr.br), MORAES, M. F. (UFPR, Palotina/PR – moraesmf@ufpr.br), KRENCHINSKI, F. H. (UFPR, Palotina/PR – fabiohk2@gmail.com), PLACIDO, H. F. (UFPR, Palotina/PR – placido.agronomia@gmail.com), MIGLIAVACCA, R. A. (UEM, Umuarama/PR – rafaela.migliavacca@yahoo.com), LORENZETTI, J.B. (UFPR, Palotina/PR – jublorenzetti@gmail.com)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta da soja RR a aplicação de diferentes formulações e doses de glyphosate, no período reprodutivo da cultura. Para isso foi conduzido um experimento a campo, no Município de Palotina - PR, sendo este composto por 10 tratamentos, dispostos em arranjo fatorial 2X5 (formulações X doses). Avaliou-se altura de plantas, número de vagens por planta, produtividade e massa de 100 sementes. A partir dos resultados obtidos foi possível constatar que a aplicações de altas doses de glyphosate no período reprodutivo da soja RR podem trazer danos à cultura.

Palavras-chave: soja transgênica, seletividade, fitotoxicidade.

INTRODUÇÃO

Juntamente com o crescimento das áreas ocupadas pelas lavouras de soja no Brasil, que na safra 2011/2012 atingiram 24,97 milhões de hectares, passando a ser a maior área já cultivada com soja no país (CONAB, 2012), ocorreu um elevado incremento das lavouras cultivadas com soja tolerante ao glyphosate, chegando-se a aproximadamente 85%, de toda área cultivada (SAFRAS e MERCADO, 2012).

Mesmo sendo inegável a aceitação e êxito desta tecnologia, há relatos consistentes de que alguns cultivares de soja, mesmo tolerantes, podem ainda apresentar sintomas de fitointoxicação após a aplicação de glyphosate. Segundo pesquisas recentes, o glyphosate pode, além de influenciar o balanço nutricional, gerar efeitos fitotóxicos, afetar a eficiência no uso da água, na fotossíntese, na rizosfera, no acúmulo de biomassa, na síntese de aminoácidos e compostos secundários (KREMER et al., 2005; NEUMANN et al., 2006; ZABLOTOWICZ e REDDY, 2007; ZOBIOLE et al. 2010a,b,c,d; ALBRECHT e ÁVILA, 2010).

Com o propósito de diminuir ou anular possíveis danos causados à cultura da soja transgênica, faz-se necessário à continuidade no processo de geração de informações, que avalie os efeitos da aplicação de glyphosate não só no estádio em que é recomendado para a cultura, mas também em outros períodos de desenvolvimento da lavoura, como no estádio reprodutivo, pois no campo algumas vezes, por diversos motivos, a aplicação deste herbicida é realizada fora de seu momento indicado com ideal. Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento da soja RR em resposta a aplicação de duas formulações e cinco doses de glyphosate, no período reprodutivo da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Município de Palotina (Região Oeste do Estado do Paraná), na safra 2011/2012 e a cultivar de soja utilizada foi a V-Max RR. O delineamento experimental empregado foi em blocos ao acaso com quatro repetições, e os tratamentos foram dispostos em arranjo fatorial 2X5 (formulações X doses), simplificado na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos compostos pelas cinco doses e duas formulações de glyphosate.

Doses (g e.a. ha^{-1})	
Roundup Ready®	Zapp Qi®
0	0
720	720
1440	1440
2160	2160
2880	2880

A aplicação ocorreu quando a soja estava no estádio R1, e os produtos comerciais utilizados foram Roundup Ready® (Sal de Isopropilamina), e Zapp QI® (Sal Potássico), sendo estes escolhidos por serem os únicos que apresentam registro para aplicação em pós-emergência na cultura da soja RR®, e por possuírem diferentes formulações. Para as aplicações foi utilizado um pulverizador costal propelido a CO_2, propiciando um volume de calda de 200 L ha^{-1}.

O emprego das práticas de adubação, instalação da cultura e manejo fitossanitários seguiram as prescrições da Embrapa (2008). As áreas experimentais foram mantidas livres da presença de plantas daninhas durante todo seu desenvolvimento, por meio de capinas manuais. A colheita ocorreu no estádio R 7.3, e as plantas foram postas a secar em condições naturais, após secas, as vagens foram debulhadas em trilhadeira para experimentos, limpas com o auxílio de peneiras e acondicionadas em sacos de papel kraft, para realização de posteriores avaliações.

As variáveis avaliadas foram: altura de plantas, número de vagens por planta, produtividade, e massa de cem sementes. Quanto aos dados, foi efetuada a análise de variância a 5% de probabilidade, e para avaliar o comportamento das doses foi empregada

a análise de regressão (p≤0,05), enquanto o teste F foi conclusivo para as formulações (p≤0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para variável altura, os tratamentos contendo em sua formulação sal potássico (Zapp QI®) tenderam a apresentar menores médias, estas diminuíram com os incrementos nas doses de glyphosate (Figura 1a). Já para as médias das duas formulações de glyphosate, aumentos nas doses provocaram diminuição do número de vagens por planta (Figura 1b).

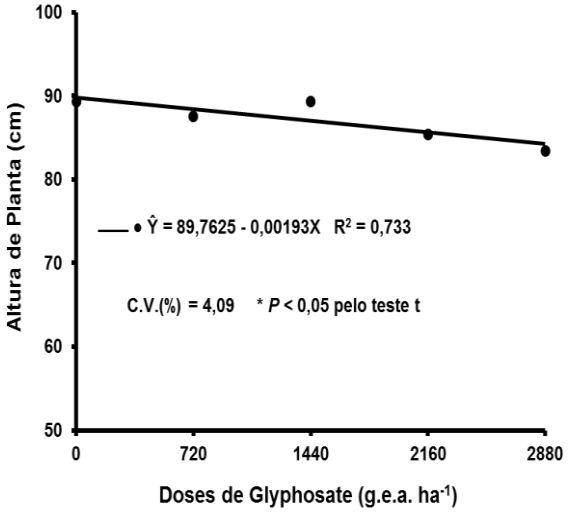


Figura 1a. Regressão linear para altura de plantas de soja RR, sob aplicação de doses crescentes de glyphosate (sal potássico).

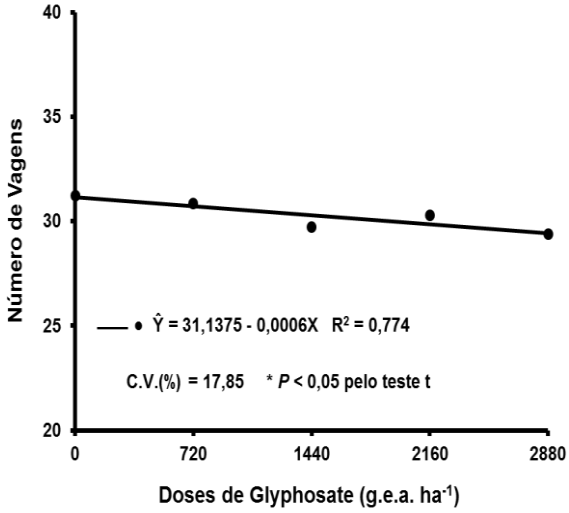
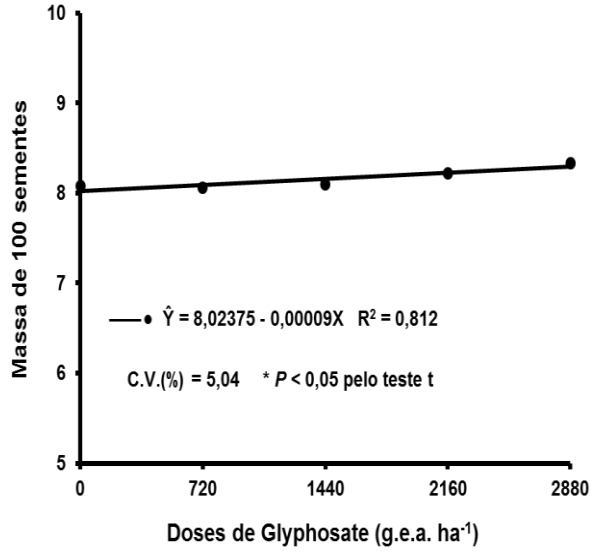


Figura 1b. Regressão linear para número de vagens por planta de soja RR, sob aplicação de doses crescentes de glyphosate.

Para massa de 100 sementes, as médias das duas formulações de glyphosate mostraram que aumentos nas doses provocaram aumentos na massa das sementes (Figura 1b). Este aumento foi mais pronunciado dentro dos tratamentos que continham na formulação sal isopropilamina (Roundup Ready®), como pode ser visualizado na Figura 2b.



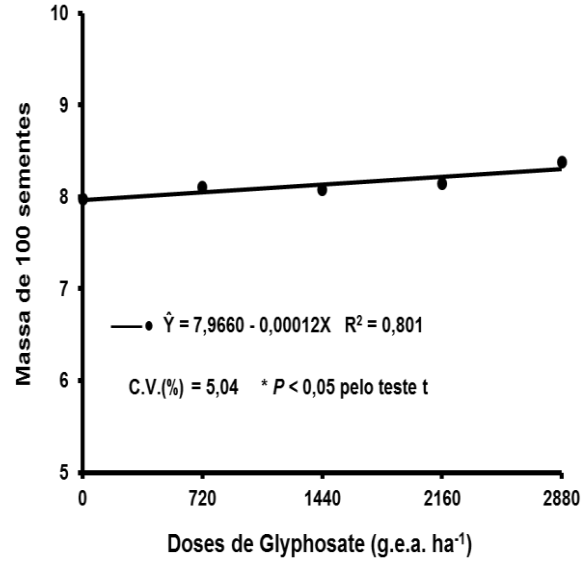


Figura 2a. Regressão linear para massa de 100 sementes (g), de soja RR, sob aplicação de doses crescentes de glyphosate.

Figura 2b. Regressão linear para massa de 100 sementes (g) de soja RR, sob aplicação de glyphosate (sal de isopropilamina).

Quanto a produtividade, as médias das duas formulações demonstraram que o aumento nas doses pode provocar queda (Figura 3a), e de acordo com a Figura 3b esta queda é mais significativa quando tratamos a formulação contendo sal potássico (Zapp QI®).

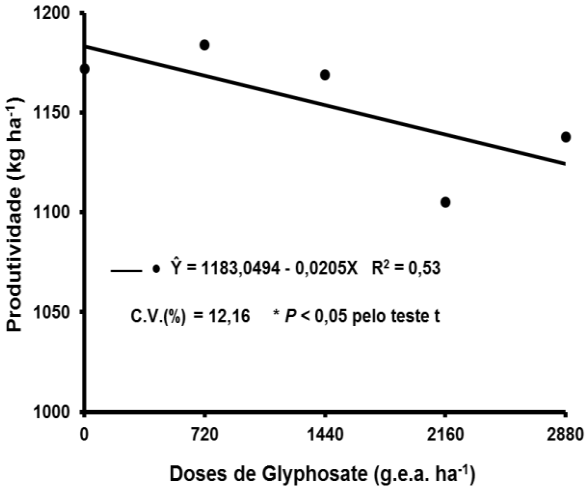


Figura 3a. Regressão linear para produtividade de soja RR, sob aplicação de doses crescentes de glyphosate.

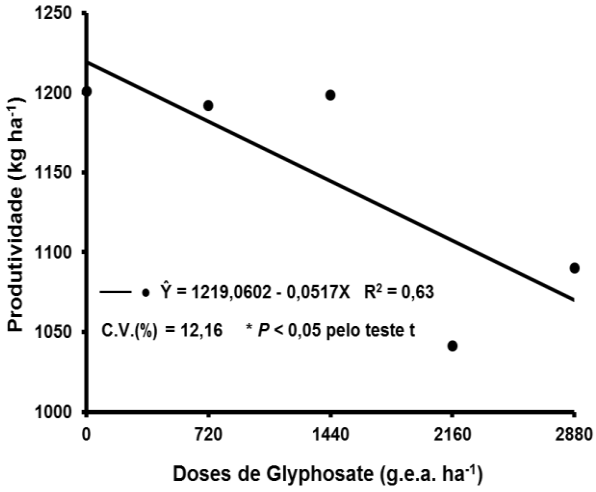


Figura 3b. Regressão linear para produtividade de soja RR, sob aplicação de glyphosate (sal potássico).

Os resultados demonstraram que doses crescentes de glyphosate aplicadas no período reprodutivo tendem a diminuir o número de vagens por planta (Figura 1b), corroborando com Albrecht et al. (2011), porém em resposta a esta diminuição se teve um aumento na massa de 100 sementes (Figura 2a), este aumento sendo mais pronunciado nos tratamentos com formulação contendo o sal isopropilamina (Figura 2b), compensado assim, de certa forma, a diminuição no número de vagens. Como esta espécie de compensação ocorreu de forma mais acentuada nos tratamentos com a formulação contendo sal isopropilamina (Figura 2b), estes tenderam a sofrer menor queda de produtividade. Enquanto os tratamentos contendo o sal potássico sofreram maiores danos com o glyphosate, tendo até sua altura afetada (Figura 1a), com isso a queda de produtividade dentro desta formulação foi mais significativa (Figura 3b).

Estes efeitos identificados nos caracteres de interesse agronômico estão relacionados ao potencial de ação deletéria do glyphosate sob o balanço nutricional, geração de efeitos fitotóxicos, por afetar a eficiência no uso da água, a fotossíntese, a rizosfera, o acúmulo de biomassa, a síntese de aminoácidos e compostos secundários (KREMER et al., 2005; NEUMANN et al., 2006; ZABLOTOWICZ e REDDY, 2007; ZOBIOLE et al. 2010a,b,c,d; ALBRECHT e ÁVILA, 2010).

CONCLUSÕES

A partir dos resultados pode-se concluir que aplicações de altas doses de glyphosate no período reprodutivo da soja RR pode trazer danos consideráveis à cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, L.P.; ÁVILA, M.R. Manejo de glyphosate em soja RR e a qualidade das sementes. **Informativo Abrates**, v. 20, n. 2, p. 45-54, 2010.

ALBRECHT, L.P.; BARBOSA, A.P.; SILVA, A.F.M.; MENDES, M.A.; MARASCHI-SILVA, L.M.; ALBRECHT, A.J.P. Desempenho da soja roundup ready sob aplicação de glyphosate em diferentes estádios. **Planta Daninha**, v. 29, n. 3, p. 558-590, 2011.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira:** Grãos: Safra 2011/2012, sexto levantamento, março de 2012. Brasília, 2012, 35 p.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja** – região central do Brasil – 2008. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 280p., (Sistemas de Produção, 12).

KREMER, R.J.; MEANS, N.E.; KIM, S. Glyphosate affects soybean an root exudation and rhizosphere micro-organims. **International Journal of Environmental and Analytical Chemistry**, v. 85, n. 15, p. 1165-1174, 2005.

NEUMANN, G.; KOHLS, S.; LANDSBERG, E.; STOCK-OLIVEIRA SOUZA, K.; YAMADA, T.; RÖMHELD, V. Relevance of glyphosate transfer to non-target via the rhizosphere. **Journal of Plant Disease and Protection**, v. 20 (special issue), p. 963-969, 2006.

SAFRAS & MERCADO. **Agência Leia – Últimas Notícias**. Disponível em: <http://www.safras.com.br/index.asp?tag=N&Tipo=L> Acessado em: 30 de março de 2012.

ZABLOTOWICZ, R.M.; REDDY, K.N. Nitrogenase activity, nitrogen content, and yield responses to glyphosate in glyphosate-resistant soybean. **Crop Protection**, v. 26, p. 370-376, 2007.

ZOBIOLE, L.H.S.; OLIVEIRA JR, R.S.; KREMER, R.J.; CONSTANTIN, J.; YAMADA, T.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A.; OLIVEIRA JR, A. Effect of glyphosate on symbiotic N2 fixation and nickel concentration in glyphosate-resistant soybeans. **Applied Soil Ecology**, v. 44, p. 176-180, 2010a.

ZOBIOLE, L.H.S.; OLIVEIRA JR, R.S.; KREMER, R.J.; CONSTANTIN, J.; BONATO, C.M.; MUNIZ, A.S. Water use efficiency and photosynthesis of glyphosate-resistant soybean as affected by glyphosate. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 97, n. 3, p. 182-193, 2010b.

ZOBIOLE, L.H.S.; OLIVEIRA JR, R.S.; HUBER, D.M.; CONSTANTIN, J.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A.; OLIVEIRA JR, A. Glyphosate reduces shoot concentrations of mineral nutrients in glyphosate-resistant soybeans. **Plant and Soil**, v. 328, p. 57-69, 2010c.

ZOBIOLE, L.H.S.; BONINI, E.A.; OLIVEIRA JR, R.S.; KREMER, R.J.; FERRARESE-FILHO, O. Glyphosate affects lignin content and amino acid production in glyphosate-resistant soybean. **Acta Physiologiae Plantarum**, v. 32, n. 5, p. 831-837, 2010d.

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE PROVENCE (ISOXAFLUTOLE) E TEBUTHIURON SOBRE A PLANTA DANINHA CAPIM-COLCHÃO (*Digitaria* spp) EM AREAS DE CANA QUEIMADA

CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br); NICOLAI, M. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP, mnicolai2009@gmail.com), OBARA, F. E. B (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - flavioobara@hotmail.com), MELO, M. S. C. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - melomsc@yahoo.com.br), FIGUEIREDO, M. R. A. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - marcelo.rodrigues.figueiredo@usp.br), BRUNHARO, C. A. C. G. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - caioroko01@yahoo.com.br); BARELA, J. F. (BAYER, Ribeirão Preto/SP - juliano.barela@bayer.com); MONTEIRO, A. C. (BAYER, Ribeirão Preto/SP - augusto.monteiro@bayer.com) SOARES Jr, A. A. (BAYER, Ribeirão Preto/SP - antonio.soares@bayer.com)

RESUMO: O capim-colchão esta entre as mais importantes plantas daninhas do Brasil, principalmente em culturas como a cana-de-açúcar. A identificação das diferentes espécies de capim-colchão e o conhecimento da suscetibilidade aos herbicidas são importantes fatores para a adoção de praticas de manejo. Com o intuito de avaliar o desempenho do herbicida Provence (isoxaflutole) associado ao tebuthiuron sobre a planta daninha capim-colchão (*Digitaria* spp), em áreas de colheita de cana queimada foi conduzido um ensaio a campo, na cidade de Santa Bárbara D´Oeste, Estado de São Paulo, entre junho e novembro de 2011. Foram aplicados os seguintes tratamentos herbicidas, em pré-emergência da cana-soca, em gramas de ingrediente ativo por hectare: isoxaflutole + tebuthiuron a 98 + 800; flumioxazina + tebuthiuron a 125 + 800; (sulfometuron + diuron + hexazinona) a 1732,50, bem como as testemunhas com e sem capina. A planta daninha capim-colchão era presente na área, em infestação natural, com 22 plantas por metro quadrado, sendo 72% da espécie *D. nuda* e 28% da espécie *D. ciliaris*. As avaliações ocorreram aos 15, 30, 60, 90, 120 e 150 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas (DAT). A partir dos resultados obtidos conclui-se que a planta daninha capim-colchão (*Digitaria* spp) foi efetivamente controlada por todos os tratamentos herbicidas do ensaio, com ênfase no uso do isoxaflutole associado ao tebuthiuron, que foi igual a associação entre flumioxazina e tebuthiuron ou entre sulfometuron, diuron e hexazinona.

Palavras-chave: Capim-colchão, isoxaflutole, associação e cana-de-açúcar.

INTRODUÇÃO

As espécies de capim-colchão são altamente agressivas como infestantes, relatadas como problema em 60 países, infestando mais de 30 culturas de importância econômica. No Brasil, constituem problema sério em muitas culturas anuais e semi perenes, como a cana-de-açúcar. Estas são particularmente hábeis no processo de competição, causando danos qualitativos e quantitativos para cultura de cana-de-açúcar. Também apresentam vantagens em relação as culturas em condição de seca, além de apresentarem efeitos alelopáticos sobre várias plantas cultivadas (Canto-Dorow, 2001). A tolerância de plantas daninhas a herbicidas é resultado da capacidade inata da espécie em suportar aplicações de herbicidas, nas doses recomendadas, sem alterações marcantes em seu crescimento e/ou desenvolvimento. A suscetibilidade também é uma característica inata de uma espécie. Nesse caso, há alterações com efeitos marcantes no crescimento e desenvolvimento da planta, como resultado de sua incapacidade de suportar a ação do herbicida (Christoffoleti, 2008).

Produtores têm relatado casos de falhas de controle para o capim-colchão em áreas de cana-de-açúcar, que possivelmente estão relacionadas com mudanças da flora infestante, a qual se torna predominantemente ocupada pela espécie *D. nuda* (Dias et al., 2009). A diferenciação entre as espécies do gênero *Digitaria* spp é possível somente através de utilização de lupas com aumento de até 50 vezes (Canto-Dorow, 2001). Estas dificuldades tem selecionado prejudicado o controle de capim-colchão em cana-de-açúcar (Dias et al., 2009). Herbicidas sabidamente não eficazes para o controle de *Digitaria nuda*, como o diuron e a hexazinona continuam sendo usados em áreas canavieiras, em associação outros ingredientes ativos com o intuito de se controlar o complexo de ervas da área, independentemente da *Digitaria nuda* (Dias et al., 2009). O conhecimento de que certos produtos são eficazes sobre as espécies de capim-colchão é importante para o manejo desta planta daninha. Dessa forma este trabalho objetiva avaliar o desempenho do herbicida Provence (isoxaflutole), associado ao tebuthiuron, sobre a planta daninha capim-colchão (*Digitaria* spp), em áreas de colheita de cana queimada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado a campo, em área comercial da Usina Iracema, no município de Santa Bárbara D´Oeste, Estado de São Paulo, em área de cana-soca de terceiro corte, plantada com a variedade utilizada foi a RB 867515, entre junho e novembro de 2011. A área foi colhida após a queima do canavial, em 22/06/2011. A aplicação dos tratamentos herbicidas se deu em pré-emergência total das plantas de cana-de-açúcar, em

27/06/2011. O solo da área era de textura média (18,9% argila; 72,6% areia; 8,5% silte, MO 21 g dm^{-3}). As parcelas experimentais eram compreendidas em quatro ruas da cultura, com 10 metros de comprimento, perfazendo 60 m^2, sob delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Durante o períodos de ensaio foram acumulados na área 372,5 mm (junho - 37,5 mm; julho - 5 mm; agosto - 0 mm; setembro - 10 mm; outubro - 135 mm; novembro - 185 mm). A aplicação se deu em pré-emergência da cana-soca, mediante o uso de pulverizador costal manual, trabalhando à pressão constante de 2,0 bar, pressurizado com CO_2, equipado com seis bicos do tipo leque XR 110.02, espaçados a 0,5 m, aplicando um volume de calda correspondente a 200 L ha^{-1}. Os tratamentos herbicidas, em gramas de produto comercial por hectare, foram: isoxaflutole + tebuthiuron a 98 + 800; flumioxazina + tebuthiuron a 125 + 800; (sulfometuron + diuron + hexazinona) a 1732,50, bem como as testemunhas com e sem capina. A planta daninha capim-colchão era presente na área, em infestação natural, com 22 plantas por metro quadrado, sendo 72% da espécie *D. nuda* e 28% da espécie *D. ciliaris*. O complexo de ervas da área se manifestou apenas após os 30 dias. As avaliações ocorreram aos 15, 30, 60, 90, 120 e 150 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas (DAT), de forma visual, através de uma escala percentual de controle variando de 0 à 100, onde 0 representa ausência total de sintomas e 100 representa morte da planta (Velini, 1995). A análise estatística foi feita através da aplicação do teste F na análise da variância, com posterior aplicação do teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A planta daninha capim-colchão (72% da espécie *D. nuda* e 28% da espécie *D. ciliaris*) foi eficientemente controlada por todos os tratamentos herbicidas utilizados, até os 150 DAT. Para Frans et al. (1986) um tratamento herbicida só deve ser considerado eficiente caso apresente médias de controle acima de 80% até os termino das avaliações. Baseado nisso todos os tratamentos herbicidas foram viáveis. Considerando-se que a aplicação ocorreu em uma época de baixa disponibilidade hídrica, seguida por meses com chuvas intensas, os herbicidas foram expostos a condições de intemperismo intensas, o que poderia ter gerado escapes da planta daninha avaliada, caso os produtos não mantivessem o residual funcionando. Alves (2008) avaliou o efeito residual de herbicidas aplicados em pré-emergência em diferentes períodos de seca na soqueira de cana-de-açúcar e observou que as chuvas após a aplicação dos herbicidas acelera a degradação dos herbicidas, a consequente queda de residual e manifestação do banco de sementes através da germinação de plantas daninhas. Para Christoffoleti et al. (2009) a degradação após as chuvas é principalmente microbiana. Considerando-se a ineficácia do tebuthiuron sobre a planta daninha *D. nuda* (Dias et al., 2009), a qual é a predominante nesta área, os

tratamentos envolvendo tebuthiuron contam apenas com o efeito do isoxaflutole e da flumioxazina, o que indicam que ambos os produtos trabalham bem em aplicações de época seca, sem palhada. Ainda, a testemunha capinada mostrou-se mais efetiva que os tratamentos herbicidas, o que é normal visto que a média de controle da mesma é sempre 100%. A diferença de controle para os tratamentos herbicidas é desprezível frente aos benefícios ligados a logística e custo do uso de herbicidas comparativamente com a dificuldade do manejo manual de plantas daninhas.

A partir dos 60 DAT iniciou-se a manifestação do banco de sementes do capim-colchão (72% da espécie *D. nuda* e 28% da espécie *D. ciliaris*) na testemunha sem capina. Essa situação é muito importante para o manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar, visto que 60 dias após o corte da soqueira de época seca significa metade do período de controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar (Kuva et al., 2003). Todos os tratamentos foram efetivos chegando aos 150 DAT, quando a cana-de-açúcar fechou as entrelinhas para entrada de luz com suas folhas, com médias de controle acima de 80%, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Controle percentual da planta daninha capim-colchão (72% da espécie *D. nuda* e 28% da espécie *D. ciliaris*) pelos tratamentos herbicidas aos 15, 30, 60, 90, 120 e 150 DAT. Santa Bárbara D´Oeste, SP - 2012.

Tratamentos	Dose pc[1] (g / L ha^{-1})	Controle (%) - *D. nuda* - 72% / *D. ciliaris* - 28%				
		30 DAT[2]	60 DAT	90 DAT	120 DAT	150 DAT
1 - Testemunha sem capina	-	0,0 b	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c
2 - isoxaflutole + tebuthiuron	140 + 1,6	100,0 a	87,5 b	88,8 b	85,8 b	85,0 b
3 - flumioxazina + tebuthiuron	250 + 1,6	100,0 a	87,5 b	88,3 b	85,5 b	85,0 b
4 - (sulfometuron + D + H)[3]	2200	100,0 a	86,3 b	86,8 b	82,5 b	82,5 b
5 - Testemunha capinada	-	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
	DMS[4]	-	6,23	6,52	6,95	7,11

[1]- produto comercial; [2] - dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas; [3] - produto formulado com sulfometuron, diuron e hexazinona; [4] - diferença mínima significativa; Médias de controle seguidas por letras iguais na coluna indicam igualdade estatística para Tukey 5%.

Finalmente, o uso do Provence (isoxaflutole) associado ao herbicida tebuthiuron mostrou o mesmo desempenho sobre a planta daninha capim-colchão (72% da espécie *D. nuda* e 28% da espécie *D. ciliaris*) que a associação com flumioxazina e tebuthiuron ou que o produto comercial Front, que possui 3 ingredientes ativo na composição. Ainda, com relação a fitotoxicidade que pode ser observada na tabela 2, o tratamento de Provence (isoxaflutole) associado ao herbicida tebuthiuron a 140 g + 1,6 L ha^{-1} foi tão seletivo quanto os demais tratamentos, que apresentaram ausência de sinais de fitotoxicidade. O adequado fechamento do canavial evidenciou esta seletividade.

Tabela 2: Fitotoxicidade causada pelos tratamentos herbicidas pré-emergentes a cultura da cana-de-açúcar, colhida após queima, aos 15, 30, 60, 90, 120 e 150 DAT. Santa Bárbara D´Oeste, SP - 2012.

Tratamentos	Dose pc[1] (g / L ha^{-1})	Fitotoxicidade (%) - Variedade RB 867515				
		30 DAT[2]	60 DAT	90 DAT	120 DAT	150 DAT
1 - Testemunha sem capina	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 - isoxaflutole + tebuthiuron	140 + 1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3 - flumioxazina + tebuthiuron	250 + 1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4 - (sulfometuron + D + H)[3]	2200	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5 - Testemunha capinada	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	DMS[4]	-	-	-	-	-

[1]- produto comercial; [2] - dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas; [3] - produto formulado com sulfometuron, diuron e hexazinona; [4] - diferença mínima significativa; Médias de controle seguidas por letras iguais na coluna indicam igualdade estatística para Tukey 5%.

CONCLUSÕES

O tratamento de Provence (isoxaflutole) associado ao herbicida tebuthiuron a 140 g + 1,6 L ha^{-1} foi seletivo e efetivo para o controle da planta daninha capim-colchão (72% da espécie *D. nuda* e 28% da espécie *D. ciliaris*) na aplicação em pré-emergência, na cultura da cana-de-açúcar, soqueira de terceiro corte, colhida após queima, variedade RB 867515.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S. N. R. Efeito residual de herbicidas aplicados em pré-emergência em diferentes períodos de seca na soqueira de cana-de-açúcar. 2008. 126p. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) - Curso de Pós-graduação em Fitotecnia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ). 2008.

CANTO-DOROW, T. S. O gênero *Digitaria* Haller (Poaceae - Panicoideae -Poniceae) no Brasil. 2001. 386 f. **Tese** (Doutorado em Botânica) - UFRGS, Porto Alegre. 2001.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LOPEZ-OVEJERO, R. F.; CARVALHO, S. J. P.; DAMIN, V.; NICOLAI, M. **Comportamento dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar.** Piracicaba: CP 2, 2009. 72p.

CHRISTOFFOLETI, P. J. **Aspectos da resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas.** 3ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas (HRAC-BR), 120 p, 2008.

DIAS, A. C. R.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J. **Capim-colchão - Identificação e manejo na cultura da cana-de-açúcar.** Coordenação: CHRISTOFFOLETI, P.J. Piracicaba: USP/ESALQ. 60 p. 2009.

FRANS, R.E. et al. Experimental Design and the Thecniques for measuring and Analysis Plant Responses to Weed Control Pratices. In: **Research Methods in Weed Science**, 3a ed., Southern Weed Science Society, 1986, p.29-46.

KUVA, M. A.; GRAVENA, R.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; ALVES, P. L. C. A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III - Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e Capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003.

VELINI, E. D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. **Tese** (Doutorado) - UNESP, Jaboticabal, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

APLICAÇÃO DE SULFONILURÉIAS ISOLADAS OU ASSOCIADAS COM GLYPHOSATE SOB SOJA CONTENDO AS TECNOLOGIAS RR E STS

ALBRECHT, A. J. P. (USP – ESALQ, Piracicaba/SP – ajpalbrecht@yahoo.com.br), ALBRECHT, L. P. (UFPR, Palotina/PR – lpalbrecht@yahoo.com.br), VICTORIA FILHO, R. (USP – ESALQ, Piracicaba/SP – rvictori@esalq.usp.br), PLACIDO, H. F. (UFPR, Palotina/PR – placido.agronomia@gmail.com), KRENCHINSKI, F. H. (UFPR, Palotina/PR – fabiohk2@gmail.com), KUNZ, V. L. (UFPR, Palotina/PR – vilsonkunz@ufpr.br), MIGLIAVACCA, R. A. (UEM, Umuarama/PR – rafaela.migliavacca@yahoo.com) OLIVEIRA, S. M. (USP – ESALQ, Piracicaba/SP – silasmaciel2000@hotmail.com)

RESUMO: Devido a grande importância da cultura da soja, faz-se necessária a busca por tecnologias inovadoras que possibilitem maior renda no campo e facilidades para o agricultor, neste contexto temos a junção da tecnologia RR, que é amplamente conhecida, com a nova tecnologia STS (Soja Tolerante a Sulfoniluréias), originando uma soja seletiva ao glyphosate e a algumas sulfoniluréias. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da utilização de três sulfoniluréias (metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl e nicosulfuron), aplicadas de forma isolada ou associadas ao herbicida glyphosate, sob o desempenho agronômico da cultura. A partir dos resultados foi concluído que a soja RR STS apresentou-se altamente seletiva aos herbicidas e associações aplicadas, com exceção do tratamento que continha glyphosate associado ao metsulfuron-methyl, em que, esta combinação trouxe danos significativos a cultivar utilizada. Faz-se necessária a continuidade de pesquisas com materiais STS, pois se sabe muito pouco sobre esta tecnologia, e ela apresenta grande potencial de utilização pelos agricultores no controle de plantas daninhas.

Palavras-chave: *Glycine max*, genética vegetal, herbicidas, seletividade.

INTRODUÇÃO

Juntamente com o crescimento das áreas ocupadas pelas lavouras de soja em nosso país, ocorreu nos últimos anos um elevado incremento das áreas cultivadas com soja geneticamente modificada, chegando-se a aproximadamente 85% de toda área cultivada com soja no Brasil na safra 2011/2012 (SAFRA & MERCADO, 2012).

Devido a sua grande importância, a cultura da soja tem apresentado intensa atividade de pesquisa dirigida à obtenção de informações que possibilitem aumentos na produtividade e redução nos custos de produção. Isto tem exigido a constante reformulação

e adaptação de tecnologias e manejos, como um posicionamento mais adequado do herbicida glyphosate, além do surgimento de novas tecnologias. Nesse contexto temos a Soja Tolerante a Sulfoniluréias (STS), que foi um sistema desenvolvido recentemente pela Coodetec, no Estado do Paraná, e foi liberado comercialmente a partir da safra 2010/2011 (COODETEC, 2012).

A soja STS surgiu primeiramente como uma alternativa para o controle mais eficiente da *Conyza* sp., que apresenta resistência ao glyphosate, mas atualmente é utilizada para complementar o controle de outras plantas daninhas problemáticas a cultura (PORTAL DIA DE CAMPO, 2012). Esta alta tolerância a algumas sulfoniluréias, foi obtida por meio de técnicas convencionais de melhoramento genético, assim, cultivares STS contém um gene que aumenta a degradação de alguns herbicidas na planta, como por exemplo, o chlorimuron-ethyl, para o qual as cultivares STS são posicionadas tolerando doses até quatro vezes as dosagens recomendadas para cultivares não tolerantes, sem apresentar danos (COODETEC, 2012; ROSO e VIDAL, 2011).

Devido à escassez de informações referentes à tecnologia STS, somada à tecnologia RR, em soja, e partindo do pressuposto que a soja RR STS pode ser submetida à aplicação de algumas sulfoniluréias isoladas ou associadas ao glyphosate, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da utilização de três sulfoniluréias, amplamente conhecidas, aplicadas de forma isolada ou em conjunto com glyphosate, sob o desempenho agronômico da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área de produção, localizada no Município de Marialva (Região Norte Central do Estado do Paraná), no ano agrícola 2011/2012. O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados, com quatro repetições e oito tratamentos, representados na Tabela 1. Em que as doses de glyphosate (formulação sal de isopropilanina) estão representadas em gramas de equivalente ácido por hectare (g e.a. ha^{-1}), e as doses das três sulfoniluréias estão em gramas de ingrediente ativo por hectare (g i.a. ha^{-1}).

Tabela 1. Tratamentos compostos pela aplicação isolada ou associada de três sulfoniluréias com glyphosate.

Tratamentos	Doses
Testemunha	0
Glyphosate	960 (g e.a. ha^{-1})
Metsulfuron methyl	2,4 (g i.a. ha^{-1})
Chlorimuron ethyl	20 (g i.a. ha^{-1})
Nicosulfuron	60 (g i.a. ha^{-1})
Glyphosate + Metsulfuron-methyl	960 (g e.a. ha^{-1}) + 2,4 (g i.a. ha^{-1})
Glyphosate + Chlorimuron-ethyl	960 (g e.a. ha^{-1}) + 20 (g i.a. ha^{-1})
Glyphosate + Nicosulfuron	960 (g e.a. ha^{-1}) + 60 (g i.a. ha^{-1})

A cultivar de soja utilizada foi a CD 250 RR STS, o emprego das práticas de adubação, instalação da cultura e manejo fitossanitários seguem as prescrições da Embrapa (2008). E as áreas experimentais foram mantidas livres da presença de plantas daninhas durante todo seu desenvolvimento, por meio de capinas manuais.

As aplicações dos tratamentos ocorreram quando a soja encontrava-se no estádio V5, sendo utilizado um pulverizador costal propelido a CO_2, com pressão constante de 2 BAR (ou 29 PSI), a uma vazão de 0,65 L $min.^{-1}$, equipado com lança contendo 6 bicos leque da série Teejet tipo XR 110 02, que, trabalhando a uma altura de 50 cm do alvo e a uma velocidade de 1 m $segundo^{-1}$, atinge uma faixa aplicada de 50 cm de largura por bico, propiciando um volume de calda de 200 L ha^{-1}.

As plantas foram colhidas manualmente no estádio R7.3 e postas a secar em condições naturais. Após secas, as vagens foram debulhadas em trilhadeira para experimentos, limpas com o auxílio de peneiras e acondicionadas em sacos de papel kraft, para realização de posteriores avaliações.

As variáveis avaliadas foram: estande, altura de plantas, número de vagens por planta, produtividade (ALBRECHT, 2009), e massa de mil sementes (BRASIL, 2009). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, conforme Pimentel-Gomes e Garcia (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis, estande, altura de planta, e número de vagens por planta, não foram verificadas diferenças significativas. Porém com relação às variáveis produtividade e massa de 100 sementes foram encontradas diferenças significativas (Tabela 2).

Tabela 2. Efeito da aplicação dos tratamentos sobre as variáveis produtividade e massa de 100 sementes.

Tratamentos	Produtividade (kg ha^{-1})	Massa (g 100 $sementes^{-1}$)
Testemunha	1444.3900 A	10.4587 AB
Glyphosate	1344.8455 A	10.5140 AB
Metsulfuron methyl	1333.4197 A	10.3895 AB
Chlorimuron ethyl	1365.4920 A	10.3237 AB
Nicosulfuron	1486.7322 A	10.3542 AB
Glyphosate + Metsulfuron-methyl	831.7150 B	9.4365 B
Glyphosate + Chlorimuron-ethyl	1466.9490 A	11.0142 A
Glyphosate + Nicosulfuron	1276.1297 A	10.1790 AB
Média	1318.7092	10.3337
CV (%)	8.96	6.01

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Estas diferenças encontradas dentro das variáveis produtividade e massa de 100 sementes demonstram o dano potencial que a associação de glyphosate e metsulfuron-methyl pode trazer a soja, na dosagem utilizada. Tendo-se considerável diminuição destes componentes de produção, quando comparamos este tratamento com os demais, demonstrando efeito antagonista desta mistura, enquanto as outras duas misturas (glyphosate + chlorimuron-ethyl e glyphosate + nicosulfuron) foram sinérgicas.

Este efeito esta de acordo com resultados encontrados por Lima et al. (2011), em que os autores concluíram que a adição de glyphosate ao metsulfuron-methyl, potencializou o controle de plantas voluntárias de soja resistente ao glyphosate, isso possivelmente devido a alta capacidade do herbicida glyphosate em penetrar a cutícula das membranas celulares presentes nas células da epiderme foliar.

Para todos os demais tratamentos podemos inferir que não houve diferença significativa entre eles e a testemunha, demonstrando assim a alta tolerância da cultivar a estes herbicidas dentro das doses trabalhadas, o que corrobora parcialmente com resultados encontrados por Merotto Jr, et al. (2001), quando este trabalhou com uma das primeiras cultivares de soja da Coodetec que apresentou tolerância a algumas sulfoniluréias, que posteriormente daria origem a soja STS.

Algumas respostas da soja aos tratamentos aplicados neste experimento poderiam ser mais expressivas se as condições climáticas não tivessem sido desfavoráveis a cultura no ano agrícola 2011/2012, as quais limitaram o desenvolvimento da cultura.

CONCLUSÕES

A soja contendo as tecnologias RR e STS apresentou-se altamente seletiva aos herbicidas e associações aplicadas, com exceção do tratamento que continha glyphosate associado ao metsulfuron methyl, em que, esta combinação mostrou-se antagonista, trazendo danos significativos a cultivar utilizada.

Faz-se necessária a continuidade de pesquisas com materiais STS, visando-se a obtenção de informações que possam fomentar o posicionamento seguro desta tecnologia, pois existem poucos relatos na literatura sobre esta tecnologia, que tem grande potencial de utilização pelos agricultores no controle de plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, L.P. **Biorregulador no desempenho agronômico, econômico e na qualidade de sementes de soja**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 100 p., 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Brasília: DF: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. 398 p.

COODETEC. **Sistema STS**. Disponível em: < http://www.coodetec.com.br/sts/> Acessado em: 02 de abril de 2012.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja** – região central do Brasil – 2008. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 280p., (Sistemas de Produção, 12).

LIMA, D. B. C.; SILVA, A. G.; PROCÓPIO, S. O.; BARROSO, A. L. L.; DAN, H. A.; COSTA, E. B.; PEREIRA, A. J. B. Seleção de herbicidas para o controle de plantas voluntárias de soja resistente ao glyphosate. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 10, n. 1, p. 01-12, 2011.

MEROTTO JR, A.; VIDAL, R. A.; FLECK, N. G. Tolerância da cultivar de soja Coodetec 201 aos herbicidas inibidores de ALS. **Planta Daninha**, v. 18, n. 1, p. 93-102, 2000.

PORTAL DIA DE CAMPO. **Soja tolerante a herbicidas do grupo sulfoniluréias: Sistema STS.** Disponível em: < http://www.diadecampo.com.br/ zpublisher/materias/Materia.asp?id =23846&secao=Pacotes%20Tecnol%25F3gico> Acessado em: 28 de fevereiro de 2012.

ROSO, A. C.; VIDAL, R. A. Culturas resistentes aos herbicidas inibidores da enzima ALS: Revisão de literatura. **Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v.21, p.13-24, 2011.

SAFRAS & MERCADO. **Agência Leia – Últimas Notícias**. Disponível em: <http://www.safras.com.br/index.asp?tag=N&Tipo=L> Acessado em: 30 de março de 2012.

DETERMINAÇÃO DE DOSES ÓTIMAS DE CONTROLE PARA OS HERBICIDAS DINAMIC (AMICARBAZONE), LAVA (TEBUTHIURON) E A ASSOCIAÇÃO AMICARBAZONE + TEBUTHIURON SOBRE A PLANTA DANINHA CAPIM SEMPRE-VERDE (Panicum maximum Jacq CV GONGYLOIDES)

CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba/SP - pjchrist@usp.br); MELO, M. S. C. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - melomsc@yahoo.com.br); NICOLAI, M. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP, mnicolai2009@gmail.com); OBARA, F. E. B (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - flavioobara@hotmail.com); BRUNHARO, C. A. C. G. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - caioroko01@yahoo.com.br); BARBALHO, S. G. F. (ARYSTA LIFESCIENCE, Goiânia/GO - sergio.barbalho@arysta.com.br)

RESUMO: A planta daninha capim sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides) é um importante agente no manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar, assumindo papel de protagonista em meio ao complexo de ervas das áreas e determinando o herbicida a ser utilizado. Com o intuito de determinar as doses ótimas de controle (50, 80 e 90%) para a planta daninha capim sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides), através dos herbicidas Dinamic (amicarbazone), Lava (tebuthiuron) e a associação amicarbazone + tebuthiuron, foram elaboradas curvas de dose resposta para a espécie citada. Foram aplicados sete tratamentos herbicidas, em gramas de ingrediente ativo por hectare: amicarbazone a 175, 350, 700, 1050, 1400, 1750 e 2100; tebuthiuron a 200, 400, 800, 1200, 1600, 2000 e 2400; amicarbazone + tebuthiuron a 175+200, 350+400, 700+800, 1050+1200, 1400+1600, 1750+2000 e 2100+2400 aplicados em pré-emergência total das plantas daninhas, logo após a semeadura. A proporção da associação é amicarbazone 46,6% + tebuthiuron 53,4%. A partir dos resultados obtidos conclui-se que a espécie capim sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides) tem uma gradiente de suscetibilidade organizado da seguinte forma: amicarbazone 46,6% + tebuthiuron 53,4% > tebuthiuron > amicarbazone. A associação entre amicarbazone e tebuthiuron é sinérgica para a planta daninha capim sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides).

Palavras-chave: Planta Daninha, curva dose-resposta, Gongyloides e cana-de-açúcar.

INTRODUÇÃO

A espécie *Panicum maximum* Jacq é originária da África. No Brasil, ela apresenta adaptabilidade excelente, com alta produtividade e elevado valor nutritivo com enfoque na

nutrição animal (Lorenzi, 2008; Souza et al., 1996). Tal adaptabilidade transformou a espécie em planta daninha, quando a pastagem cedeu lugar a culturas distintas, como a cana-de-açúcar (Lorenzi, 2008). Como o uso em pastagens requer diferenças genéticas e morfofisiológicas para atividade pecuária intensa, surgiu a necessidade de seleção de cultivares desta gramínea para diferentes condições de manejo (Cecato et al., 1996). Existem diversos tipos de cultivares de capim-colonião, com diferenças morfológicas evidentes, porém de dificl diferenciação para leigos, sendo que os cultivares Aruana, Centenário, Colonião, Gongyloides, Massai, Mombaça, Tanzânia, Tobiatã, Trichoglume e Vencedor são os principais (Alcântara & Bufarah, 1988).

Produtores sempre relatam casos de falhas de controle de capim sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides) em áreas de cana-de-açúcar, que possivelmente estão relacionadas com altas infestações provenientes das pastagens que antes ocupavam as áreas e erros na recomendação do tipo e da dose do herbicida (Procópio et al., 2003). O conhecimento da suscetibilidade desta espécie a herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar é fundamental frente a importância da mesma dentro do segmento de cana-de-açúcar (Lorenzi, 2006; Carbonari et al., 2004).

A associação entre os herbicidas amicarbazone e tebuthiuron tem sido recomendada para o controle da planta daninha capim sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides), com bom histórico de sucesso. Dessa forma este trabalho objetiva determinar as doses ótimas de controle (50%, 80% e 90%) para a planta daninha capim sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides), através dos herbicidas Dinamic (amicarbazone), Lava (tebuthiuron) e a associação amicarbazone + tebuthiuron, com o uso da metodologia de confecção de curvas de dose resposta para a espécie citada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no segundo semestre de 2010 na casa-de-vegetação do Departamento de Produção Vegetal da ``Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz´´ (ESALQ-USP), localizada em Piracicaba, SP, sob irrigação diária de 5 mm. As parcelas experimentais constaram de vasos com capacidade de 1,5 L preenchidos com solo médio (27,5% argila / 1,3% MO / CTC 4,54 cmolc/dm^3), sob delineamento de blocos inteiramente casualizados. As sementes de capim sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides), foram semeadas diretamente nos vasos, para geração de 6 plantas por vaso. Os tratamentos herbicidas para as curvas de dose-resposta foram, em gramas de ingrediente ativo por hectare: amicarbazone a 175, 350, 700, 1050, 1400, 1750 e 2100; tebuthiuron a 200, 400, 800, 1200, 1600, 2000 e 2400; amicarbazone + tebuthiuron a

175+200, 350+400, 700+800, 1050+1200, 1400+1600, 1750+2000 e 2100+2400 aplicados em pré-emergência total das plantas daninhas, logo após a semeadura.

Foram realizadas avaliações visuais de controle aos 15, 30, 45, 60 e 90 dias após a aplicação (DAA), através de uma escala percentual de controle variando de 0 à 100, onde 0 representa ausência total de sintomas e 100 representa morte da planta (Velini, 1995). Aos 90 DAA foi realizada a coleta do material, que foi secado em estufa de circulação forçada. A análise estatística foi feita através da aplicação do teste F na análise da variância, com posterior aplicação do teste de Tukey a 5%.

As curvas de dose-resposta para ambos os produtos, baseadas nas avaliações de 90 DAA, tiveram os dados ajustados ao modelo de regressão não-linear do tipo logístico. A variável controle foi ajustada ao modelo proposto por Seefeldt et al. (1995):

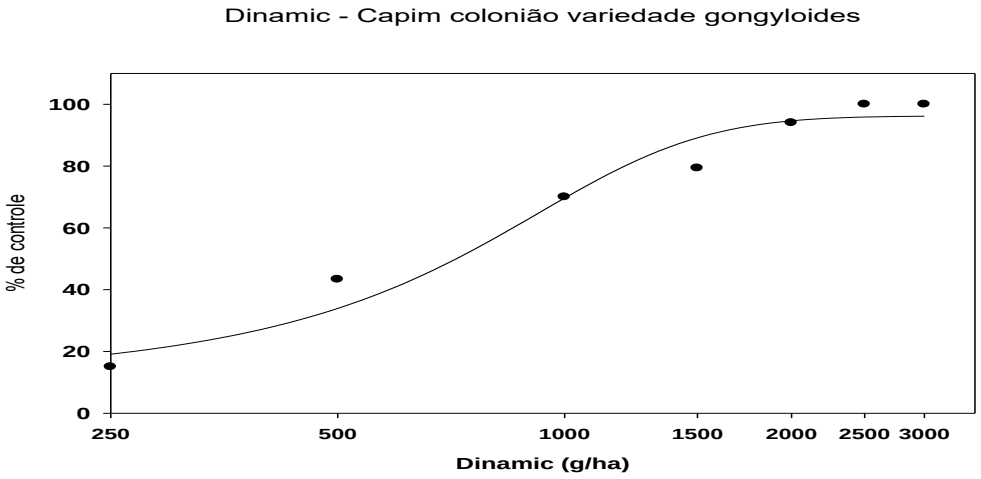
$$y = \frac{a}{\left[1+\left(\frac{x}{b}\right)^{c}\right]}$$

Em que: y = porcentagem de controle; x = dose do herbicida; e a, b e c = parâmetros da curva, de modo que a é a diferença entre o ponto máximo e mínimo da curva, b é a dose que proporciona 50% de resposta da variável e c é a declividade da curva. Essa metodologia é usada para geração de doses ótimas de controle, que no caso deste trabalho serão 50%, 80% e 90%, as quais tornarão possível a comparação da suscetibilidade do capim sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides) aos diferentes herbicidas (Campos et al, 2009; Christoffoleti et al., 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos em casa-de-vegetação após a aplicação dos herbicidas sobre a planta daninha capim sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides) geraram as curvas de dose-resposta descritas nas Figuras 1, 2 e 3. A simples observação das figuras já indica diferentes comportamentos para os herbicidas Dinamic (amicarbazone), Lava (tebuthiuron) e a associação amicarbazone + tebuthiuron. É possível verificar visualmente pela tendência de ajuste das curvas que há suscetibilidade diferencial aos tratamentos testados. A inclinação da curva indica uma maior amplitude entre as doses necessárias para o controle da planta daninhas avaliada (Christoffoleti, 2002). A planta daninha capim sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides) mostrou uma curva com maior inclinação para a os herbicidas Dinamic (amicarbazone), Lava (tebuthiuron), enquanto respondeu mais rapidamente ao incremento de dose, para associação amicarbazone + tebuthiuron. A tabela 1 resume os níveis de controle mais importantes para compreensão

das variações de dose descritas em forma de curva (Campos et al., 2009, Christoffoleti, 2002). Ob



da.

Figura 1: Curva de dose-resposta da planta daninha capim sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides) para o herbicida Dinamic (amicarbazone) elaboradas com resultados obtidos aos 90 DAA. Piracicaba, SP - 2012.

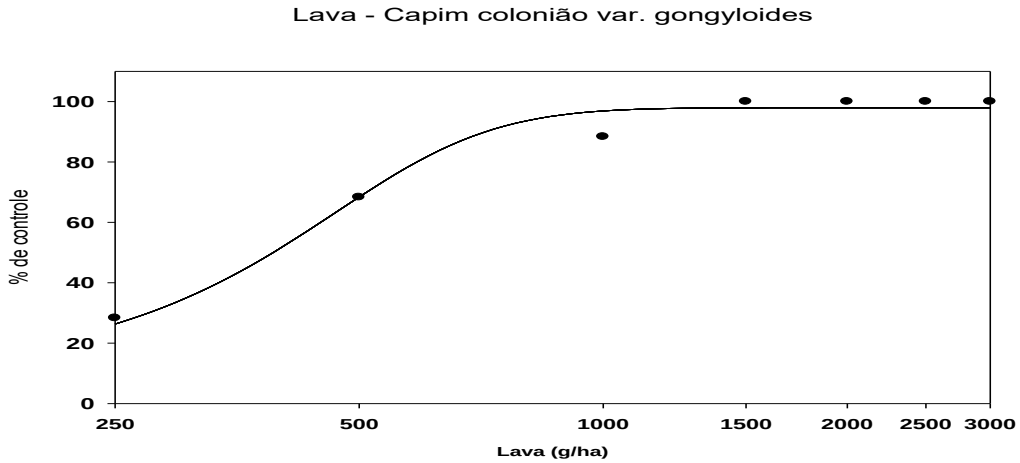


Figura 2: Curva de dose-resposta da planta daninha sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides) para a associação amicarbazone + tebuthiuron elaboradas com resultados obtidos aos 90 DAA. Piracicaba, SP - 2012.

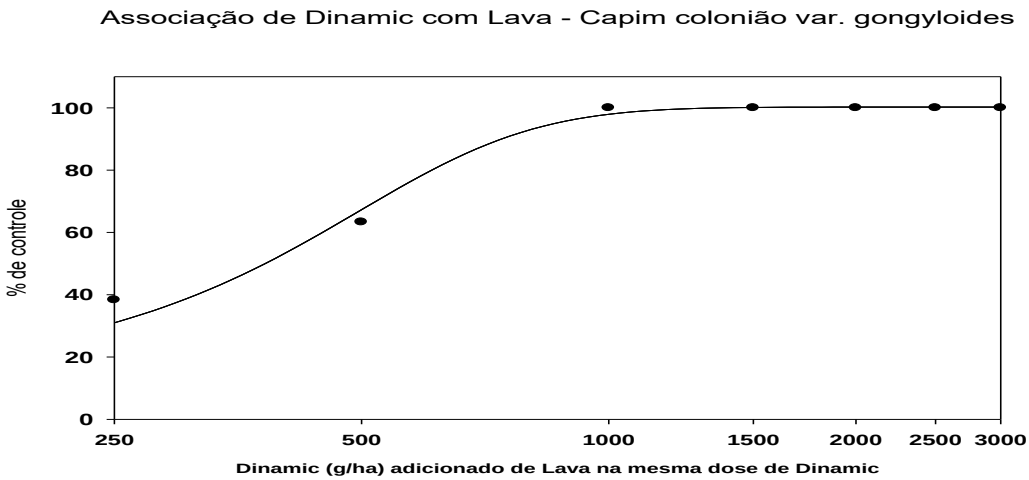


Figura 3: Curva de dose-resposta da planta daninha sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides) para o herbicida Lava (tebuthiuron) elaboradas com resultados obtidos aos 90 DAA. Piracicaba, SP - 2012.

Tabela 1. Quantidade de produto comercial necessária para obtenção das médias de controle de 50%, 80% e 90% para sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides), aos 90 DAA, obtida pela equação que gera a curva de cada herbicida. Piracicaba, SP. 2012

% Controle	amicarbazone	tebuthiuron	amicarbazone 46,6% + tebuthiuron 53,4%
50	693,17	385,87	382,31 (178,16 + 204,50)
80	1211,20	589,9	628,00 (292,65 + 335,35)
90	1555,5	734,3	757,60 (353,05 + 404,55)

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos conclui-se que a espécie sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides) tem uma gradiente de suscetibilidade organizado da seguinte forma: amicarbazone 46,6% + tebuthiuron 53,4% > tebuthiuron > amicarbazone. A associação entre amicarbazone e tebuthiuron é sinérgica para a planta daninha sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq CV Gongyloides).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA,P.B; BUFARAH,G. **Plantas forrageiras**: gramíneas e leguminosas. São Paulo: Nobel, 1988, 162p.

CARBONARI, C.A.; MARTINS, D.; TERRA, M.A. and MARCHI, S.R.. Controle químico de Panicum repens e Paspalum repens. *Planta daninha* [online]. 2004, vol.22, n.3, pp. 453-460.

CECATO, U. et al. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, 1996. p.109-111.

CAMPOS, L. H. F et al. Suscetibilidade de *Ipomoea quamoclit*, *I. triloba* e *Merremia cissoides* aos herbicidas sulfentrazone e amicarbazone. **Planta Daninha**, v. 27, n. 4, p. 831-840, 2009.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *B. pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agrícola**, v.59, n.3, p.513-519, 2002.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil:** terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2008. 672p.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas:plantio direto e convencional**. 6 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2006. 339p.

PROCÓPIO, S.O.; SILVA, A.A.; VARGAS, L.; FERREIRA, A.F. **Manejo de Plantas Daninhas na Cultura da Cana-de-açúcar**. Viçosa, MG. 2003. 150p.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. (ed.). **Guia de herbicidas**. Londrina, PR: Edição dos autores, 6 Edição, 697 p, 2011.

SOUZA, A.G. SOARES FILHO, C.V., MELLA, S.C. 1996. Espécies forrageiras recomendadas para o Paraná. In: MONTEIRO, A.L.G., MORAES, A., CORRÊA, E.A.S. et al. (Eds.). *Forragicultura no Paraná.* Londrina: CPAF. p.196-205.

SEEFELDT, S. S.; JENSEN, S. E.; FUERST, E. P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationship. **Weed Technology**, v.9, p.218-227, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ANÁLISE DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS OU QUALQUER MATERIAL DE PROPAGAÇÃO EM SUBSTRATOS PARA PLANTAS E CONDICIONADORES DE SOLO

Albino Rozanski & Daniel Andrade de Siqueira Franco
Laboratório da Ciência das Plantas Daninhas, Instituto Biológico. Rod. Heitor Penteado Km 03, CEP 13092-543. Campinas, SP, Brasil. E-mail: franco@biologico.sp.gov.br.

RESUMO: O mercado de condicionadores de solo e substrato para plantas tem apresentado crescente desenvolvimento no Estado de São Paulo. A qualidade destes materiais, em termos fitossanitários deverá estar isentos de plantas daninhas e patógenos. Os limites máximos de contaminantes (sementes ou qualquer material de propagação de plantas daninhas) admitidos em substrato para plantas e condicionadores de solo são estabelecidos pela Instrução Normativa n° 27, de 05 de junho de 2006, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. O objetivo deste trabalho foi relatar os resultados obtidos em análises fitossanitárias do Laboratório da Ciência das Plantas Daninhas no período de setembro 2011 à abril de 2012. A metodologia empregada foi a de Franco et al., 2011 avaliado pelo método de germinação adaptado. O número de amostras analisadas no período foram 58 amostras. Considerando o total de amostras analisadas, as categorias obtidas foram 65,5% de substratos para plantas; 12,1% de condicionadores de solo; 3,4% de turfas; 6,9% de fibras de coco; 3,4% de fertilizantes orgânicos e 8,6% de outros. Do total de amostras analisadas, 10 amostras foram positivas para a detecção de presença de plantas daninhas, representando 17,2% das amostras analisadas. Os resultados obtidos demonstram uma boa qualidade dos materiais recebidos para análise e disponíveis para comercialização no mercado.

Palavras-chave: substrato para plantas, condicionadores de solo, plantas daninhas, análise fitossanitária.

ANALYSIS OF WEED SEEDS IN SUBSTRATES FOR PLANTS AND SOIL CONDITIONER.

INTRODUÇÃO

O mercado de condicionadores de solo e substrato para plantas tem apresentado crescente desenvolvimento no Estado de São Paulo. A qualidade destes materiais, em termos fitossanitários, devem estar isentos de plantas daninhas e patógenos. Os limites máximos de contaminantes (sementes ou qualquer material de propagação de plantas daninhas) admitidos em substrato para plantas e condicionadores de solo conforme a Instrução Normativa n° 27, de 05 de junho de 2006, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento é de 0,5 planta por litro avaliado em teste de germinação (Brasil, 2006). A publicação da metodologia a ser adotada para análise fitossanitária de pátogenos (*Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Pythium aphanidermatum*, *Phytophthora* spp e *Sclerotinia sclerotiorum*) em substratos e condicionadores de solo foi estabelecida pela IN 28 de 25 de setembro de 2009 não contemplando ainda a normatização para a detecção de ervas

daninhas (Brasil, 2009). A formação de técnicos especializados em análise de sementes de plantas daninhas “Quarentenárias A1” é carente no Brasil, necessitando de formação de corpo técnico por meio de cursos de pós-graduação.

A distribuição temporal da germinação é uma estratégia adotada pelas plantas que normalmente está associada às maiores chances de sobrevivência da espécie, pois permitem a permanência da mesma em ambientes que periodicamente apresentam condições restritivas ao estabeleciemento e ao desenvolvimento vegetal. Dessa forma, a germinação das sementes é um processo naturalmente desuniforme e que pode ter diversas origens, as quais, isoladas ou em conjunto, resultam na distribuição da germinação no tempo e ampliam as chances de sobrevivência da espécie (Brancalion & Marcos Filho, 2008). De acordo com os resultados de trabalhos desenvolvidos no Laboratório da Ciência das Plantas Daninhas do Instituto Biológico, Campinas, SP, foi proposta uma metodologia por FRANCO & SILOTO (2009) que considerou um tempo médio de 15 dias para o teste de germinação. De acordo com as características das diferentes espécies de sementes de plantas daninhas, o tempo de germinação das sementes varia de sete dias até 365 dias dependendo da espécie (Brasil, 2009c). Observou-se que o tempo médio de germinação de 15 dias foi suficiente para a grande maioria das espécies de plantas daninhas germinarem nos materiais analisados (Franco & Siloto, 2009; Franco et al., 2011). Nos anos de 2007 e 2008 as amostras analisadas foram realizadas com o período de tempo de 30 dias e mostrou-se muito longo pra uma análise de rotina, onde as sementes de plantas daninhas presentes nos materiais geminaram dentro dos primeiros 15 dias de incubação em condições de casa de vegetação. Deste modo, definiu-se o período de 15 dias o tempo médio para a análise, pois um tempo mais longo inviabilizaria a rotina de análises do Laboratório.

A análise fitossanitário de sementes ou qualquer material de propagação de plantas daninhas é uma estratégia para garantir a qualidade do material de origem a ser utilizado pelos produtores, os quais devem apresentar uma tolerância de 0,5 plântula dês espécies de plantas daninhas por litro de material analisado (Brasil, 2006).

O objetivo deste trabalho foi relatar os resultados obtidos em análises fitossanitárias oficiais e de clientes particulares do Laboratório da Ciência das Plantas Daninhas no período de setembro 2011 à abril de 2012.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de substratos e condicionadores de solo foram identificadas, pesadas, aferido o volume e calculada a densidade em gramas por litro. Dois litros de material foram peneirados em um conjunto de cinco peneiras. Cada fração obtida foi examinada visualmente e/ou em estereo-microscópio para verificar a presença de sementes ou qualquer material de propagação de plantas daninhas. Posteriormente, a amostra foi transferida para o interior de uma bandeja plástica (20 x 30 x 5 cm), com cinco orifícios no fundo com diâmetro de um centímetro cada. Sob a amostra foi colocada uma tela de nylon com malha de dois milímetros de abertura. A bandeja contendo a amostra previamente homogeneizada foi colocada no interior de casa de vegetação, sendo irrigada e inspecionada diariamente durante 15 dias (Franco & Siloto, 2009; Franco et al., 2011). As amostras recebidas para análise foram divididas nas categorias de substratos para plantas, condicionadores de solo, turfas, fibras de coco, fertilizantes orgânicos e outros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando o total de amostras analisadas, as categorias obtidas foram 65,5% de substratos para plantas; 12,1% de condicionadores de solo; 3,4% de turfas; 6,9% de fibras de coco; 3,4% de fertilizantes orgânicos e 8,6% de outros. Do total de 58 amostras analisadas, dez amostras foram positivas para a detecção de presença de plantas daninhas, representando 17,2% das amostras analisadas.

Entre as dez amostras positivas, 4 foram em substratos para plantas, 2 em condicionadores de solo, 2 em fibras de coco e 2 em fertilizantes orgânicos.

CONCLUSÃO

A metodologia desenvolvida mostra-se rápida e eficiente para a detecção de sementes de plantas daninhas em substratos e condicionadores de solo sendo recomendada como análise de rotina no Laboratório da Ciência das Plantas Daninhas. Os resultados obtidos demonstram uma boa qualidade dos materiais recebidos para análise e disponíveis para comercialização no mercado.

REFERÊNCIAS

BRANCALION, P.H.S & MARCOS FILHO, J. Distribuição da germinação no tempo: causas e importância para a sobrevivência das plantas em ambientes naturais, Informativo ABRATES, vol. 18, nº 1,2,3, página 011-017, 2008. Disponível em: http://www.abrates.org.br/portal/images/stories/informativos/v18n123/artigo01.pdf. Acessado em: 15/09/2011.

BRASIL. Instrução Normativa nº 27, de 05 de junho de 2006. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil**, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília DF, 09 jun. 2006. Seção 1, Página 15. (Anexo IV - Concentração máxima admitida para ervas daninhas e Anexo IV – Limites máximos de contaminantes admitidos em substratos para plantas e condicionadores de solo).

BRASIL. Instrução Normativa nº 28, de 25 de setembro de 2009. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília DF, 28 set. 2009. Seção 1, Página 03.a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de Análise Sanitária de Sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – 1. ed., 1. reimpr. rev. e atual. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 200 p. Disponível em:
http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/3376_manual_de_analise_sanitaria_de_sementes.pdf. Acessado em: 07/09/2011.b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa

Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/2946_regras_analise__sementes.pdf. Acessado em: 07/09/2011.c.

FRANCO, D.A.S. & SILOTO, R.C. **Análise de sementes de plantas daninhas em substratos para plantas e condicionadores de solo**. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v71_2/p183.pdf. Acessado em: 07/09/2011.

FRANCO, D. A. S.; SILVA, D.F.P.; ROZANSKI, A.; ALMEIDA, S.D.B.; MOURA, M.A.; MATALLO, M.B. Análise fitossanitária de pureza de sementes para detecção de sementes de plantas daninhas. **O Biológico**. Vol. 73, n. 02, p. 369-371, 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ARQUITETURA E ESPAÇAMENTO DE FEIJÃO-CAUPI NA SUPRESSAO DE PLANTAS DANINHAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

OLIVEIRA, O. M. S.; SILVA, J. F.; KLEHM, C. S.; NINA, N. C. S. CAVALCANTE,A.M.L.N.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a arquitetura e o espaçamento em feijão-caupi para suprimir as plantas daninhas. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com três repetições, em parcelas sub-subdivididas. Na parcela foram usados os espaçamentos de 0,50 m (controle); 0,40 m e 0,30 m; nas subparcelas os dois sistemas de manejo das plantas daninhas com e sem capina e nas sub-subparcelas as cultivares de feijão-caupi IPEAN V69, BR8 Caldeirão; BRS Guariba; BR 17 Gurguéia. O sistema de manejo consistiu em capina manual, mantendo a cultura sempre no limpo, no grupo controle, enquanto no grupo convivência as plantas daninhas cresceram livremente durante todo o ciclo do cultivo. As características de produtividade matéria seca das plantas daninhas foram avaliadas fim do ciclo da cultura, aos setenta dias após a semeadura. Foi realizada a identificação dos biótipos competidores. A arquitetura das cv. de feijão-caupi diminuiu o peso da matéria seca da parte aérea das plantas daninhas e variou com a cultivar. A cultivar que teve maior produtividade foi BRS Guariba, o que denota tolerância à competição interespecífica.

Palavras-chave: manejo cultural, *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

Introdução

A presença de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi reduz a produtividade de grãos em até 90% (Freitas et al., 2009). Dentre as alternativas disponíveis para o manejo das plantas daninhas encontra-se o método cultural, com o uso de cultivares adaptadas para a região e adoção do espaçamento. O fator mais importante a considerar na adoção do manejo de plantas daninhas por este método está na escolha de cultivares que apresentem arquitetura que confira elevada capacidade competitiva com as espécies infestantes. Como fator aditivo à capacidade de competição das culturas sobre as plantas daninhas pode se reduzir o

espaçamento entre plantas cultivadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade competitiva com plantas daninhas de cultivares de feijão-caupi em diferentes espaçamentos.

Material e métodos

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com três repetições, em parcelas sub-subdivididas. Na parcela foram usados os espaçamentos de 0,50 m; 0,40 m e 0,30 m; nas subparcelas os dois sistemas de manejo das plantas daninhas com e sem capina e nas sub-subparcelas as cultivares de feijão-caupi IPEAN V69, BR8 Caldeirão; BRS Guariba; BR 17 Gurguéia. Cada parcela apresentou número variável de linhas, de acordo com o espaçamento. A densidade de semeadura foi de 10 sementes por metro linear, para todos os tratamentos.

O sistema de manejo nas subparcelas consistiu em capina manual, mantendo a cultura sempre no limpo, no grupo controle, enquanto no grupo convivência as plantas daninhas cresceram livremente durante todo o ciclo. Foi realizada a identificação dos biótipos competidores.

As avaliações foram em 40 plantas de feijão-caupi da área útil por sub-subparcela. As características de produtividade e de produção de matéria seca das plantas daninhas foram ao fim do ciclo da cultura, aos setenta dias depois da semeadura.

As análises foram com auxílio do *software* SAEG 9.1 e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

As principais espécies de plantas daninhas encontradas na área de cultivo estavam distribuídas em 12 famílias, 8 da classe das dicotiledôneas e 4 das monocotiledôneas (Tabela 1).

Tabela 1 – Relação de espécies de plantas daninhas na área de cultivo de feijão-caupi. Manaus – AM, 2010.

Classe	Família	Espécie	Nome comum
D	Amaranthaceae	*Amaranthus deflexus*	Caruru rasteiro
M	Capparaceae	*Cleome affinis*	Sojinha
M	Commelinaceae	*Commelina benghalensis*	Trapoeraba
D	Compositae	*Elephantopus mollis*	Língua-de-vaca

M	Cyperaceae	*Rychosphora nervosa*	Capim-estrela
D	Euphorbiaceae	*Croton glandulosus*	Gervão-branco
		Euphorbia heterophylla	Leiteira
		Phyllanthus niruri	Quebra-pedra
D	Fabaceae - Mimosoideae	*Mimosa pudica*	Mimosa
D	Loganiaceae	*Spigelia anthelmia*	Lombrigueira
M	Poaceae	*Brachiaria plantaginea*	Capim-marmelada
		Paspalum multicaule	Taripucu
D	Rubiaceae	*Spermacoce latifolia*	Vassourinha
		Spermacoce verticilata	Vassourinha
D	Turneraceae	*Turnera ulmifolia*	Chanana
D	Verbenacea	*Lantana camara*	Chumbinho
		Stachytarpheta cayennensis	Gervão

Nas áreas em que foram utilizadas as cultivares BR8 Caldeirão e IPEAN V69 houve a ocorrência de 10 espécies de plantas daninhas, enquanto a comunidade infestante nas áreas com cv. BRS Guariba e BR17 Gurguéia foi composta por 12 espécies distribuídas em 12 famílias, 8 da classe das dicotiledôneas e 4 das monocotiledôneas.

Os espaçamentos entrelinhas reduziram a produtividade das cultivares (Tabela 2).

Tabela 2 – Influência dos espaçamentos entrelinhas na produtividade de cultivares de feijão-caupi com diferentes arquiteturas e no acúmulo de matéria seca das plantas daninhas. Manaus – AM, 2010.

Cultivares Arquitetura	**Espaçamento entrelinhas**					
	Produtividade (kg ha^{-1})			**PMSPD (kg.ha^{-1}) (1)**		
	0,5 m	0,4 m	0,3 m	0,5 m	0,4 m	0,3 m
BR8 Caldeirão Semi Erecta	594,91 B	720,47 A	594,84 B	88,92 B	63,50 C	96,25 A
IPEAN V69 Erecta	301,74 B	494,69 A	136,62 C	392,00 B	473,25 A	308,75 B
BRS Guariba Erecta	799,01 A	413,45 C	543,26 B	119,08 A	173,25 A	185,75 A
BR 17 Gurguéia Prostada	384,76 A	183,55 B	325,26 A	372,00 A	351,00 A	193,50 B
CV (%)	20,68	21,36	13,04	23,93	20,35	26,95

Médias seguidas, na linha, com a mesma letra, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. (1), PMSPD= peso da matéria seca das plantas daninhas.

BR8 Caldeirão e IPEAN V69 apresentaram maior produtividade no espaçamento de 0,4 m entrelinhas seguido por 0,5 m que não diferiu de 0,3 m para a primeira cultivar e teve menor produtividade neste espaçamento. BRS Guariba alcançou maior produtividade com 0,5 m entrelinhas seguido pelos tratamentos com 0,3 m e 0,4 m de espaçamento. BR17 Gurguéia apresentou produtividade reduzida em 0,4 m entrelinhas e não significativas entre os espaçamentos 0,5 e 0,3 m. A maior produtividade foi obtida pelas cultivares BRS Guariba e BR8 Caldeirão seguidas por IPEAN V69 e BR 17 Gurguéia.

Houve diferença na quantidade de matéria seca acumulada pela comunidade infestante, em função dos espaçamentos entrelinhas utilizados. BR8 Caldeirão teve maior incremento de matéria seca das plantas daninhas no espaçamento de 0,3 m, seguido de 0,5 m e 0,4 m, respectivamente.O tratamento com IPEAN V69 no espaçamento de 0,4 m que alcançou o maior valor médio desta característica. A matéria seca das plantas daninhas no tratamento com cv. BRS Guariba não diferenças entre os espaçamentos. Para a cv.BR17 Gurguéia o menor acúmulo foi em 0,3 m de espaçamento e os demais não diferiram entre si. A arquitetura das cultivares está diretamente pode ser relacionada à capacidade de supressão de plantas daninhas entre genótipos da mesma cultura. Porte prostrado e semiereto tem maior eficiência na diminuição populacional das plantas daninhas devido à redução da penetração de luz que influencia a germinação, crescimento e desenvolvimento de espécies competidoras (Wang et al., 2004; Asiwe e Kutu, 2009).

Nas avaliações de plantas daninhas referentes à produção de matéria seca, a cultivar IPEAN V69 e BR17 Gurguéia foram as mais suscetíveis a competição com a flora infestante.

Conclusão

A arquitetura das cv. de feijão-caupi diminuiu o peso da matéria seca da parte aérea das plantas daninhas e variou com a cultivar. A cultivar que teve maior produtividade foi BRS Guariba, o que denota tolerância à competição interespecífica.

Literatura citada

ASIWE, J. A. N. & KUTU, R. F. Interactive effect of row spacing on weed infestation, and yields of four cowpea varieties. **African Crop Science Conference Proceedings**, v. 9, p. 293 – 297, 2009.

FREITAS, F. C. L. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

WANG, G.; EHLERS, J. D.; OGBUCHIEKWE, E. J.; YANG, S. MCGIFFEN Jr., M. E. Competitiveness of erect, semierect, and prostrate cowpea genotypes with sunflower (*Helianthus annuus*) and purslane (*Portulaca oleracea*). **Weed Science**, v.52, n.2, p. 815–820, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DA SERRAGEM DE *Goupia glabra* AUBL. SOBRE ESPÉCIES INFESTANTES DE CULTURAS

MONTANHIM, G.C. (UFSCar, São Carlos/SP – gramontanhim@yahoo.com.br), LIMA, M.I.S. (UFSCar, São Carlos/SP – ines@ufscar.br), RIBEIRO, J.P.N. (USP, São Paulo/SP- trilobita@gmail.com)

RESUMO: O setor industrial madeireiro vem aproveitando somente uma pequena parte de seus resíduos, os quais podem ser tóxicos para vários organismos. Testes preliminares mostraram que serragens de algumas espécies madeireiras tem grande potencial para serem utilizadas como herbicidas naturais, por possuírem atividade aleloquímica contra plantas infestantes de culturas. Tais resultados nos estimularam a pesquisar extratos de serragem como inibidores de germinação nas concentrações 10%, 7,5%, 5% e 2,5%. Nosso objetivo foi investigar a viabilidade da reutilização de restos de serragem de *G. glabra* (peroba do norte) como matéria prima para a confecção de herbicidas naturais para controle das espécies capim arroz (*Echinochloa crus-galli*), amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) e corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), invasoras de culturas, além do alface (*Lactuca sativa*) – espécie bioindicadora. A extração dos aleloquímicos foi feita em água com diversas temperaturas variando-se também o tempo e a forma de extração. A forma mais significativa de extração foi a permanência da serragem durante 48h com água em temperatura ambiente em circulação. O extrato com 10% de serragem de *G. glabra* (p/v) mostrou-se o melhor inibidor da germinação de alface e das plantas infestantes. Corda-de-viola foi a espécie infestante cuja germinação se mostrou mais sensível ao extrato.

Palavras-chave: *Goupia glabra*, aleloquímicos, plantas infestantes de cultura

INTRODUÇÃO

Todos os anos espécies infestantes de cultura provocam um enorme prejuízo na agricultura mundial. Além de comprometer o rendimento, ainda podem dificultar o manejo, a colheita da cultura de interesse e causar necessidade de controle, elevando o custo da produção pelo investimento em insumos agrícolas. A principal forma de manejo das plantas infestantes de cultura é o uso de herbicidas sintéticos (HONG, et al., 2004).

Definidas como plantas que crescem em locais indesejáveis, as espécies infestantes competem por recursos com as culturas de interesse comercial e causam a diminuição das colheitas. As suas sementes podem se acumular no solo, perpetuando o problema nas safras subsequentes.

As espécies infestantes de culturas (receptoras) utilizadas foram: capim arroz (*Echinochloa crus-galli*), amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) e corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), de ocorrência muito comum no Brasil, sendo a última uma infestante de lavouras, em especial culturas anuais de verão, além de ser descrita como tolerante ao tratamento com o herbicida glifosato (MONQUERO, et al., 2003). Elas comumente apresentam algum tipo de insensibilidade aos herbicidas comerciais recomendados para seu controle. Além disso, invadem culturas anuais e perenes em quase todo território nacional, e causam grandes impactos em sistemas agro cultiváveis (MONQUERO, et al., 2003; VIDAL, et al., 2004; ALIOTTA, et al., 2006).

Goupia glabra é uma árvore indicada para arborização, reflorestamentos homogêneos e heterogêneos, por apresentar rápido crescimento e tolerância à luz direta. Ocorre na região amazônica. Habita a floresta tropical de terra firme, em platôs, vertentes suaves e baixios, tanto em solos arenosos quanto argilosos bem drenados. A árvore é semidecídua, sendo facilmente reconhecida pela folhagem de coloração negra depositada ao seu redor (SCHWENGBER; SMIDERLE, 2005).

Os objetivos desse trabalho foram determinar: a melhor forma de extração para os extratos de *Goupia glabra*; o potencial alelopático do extrato mais inibitório sobre plantas infestantes de cultura em laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

A fim de conhecer a maneira mais eficiente de se obter extrato da serragem de *Goupia glabra*, foram feitos os seguintes testes: 1) Extração em manta aquecedora, com água a 40°C por duas horas. 2) Extração em manta aquecedora, com água a 60°C por duas horas. 3) Extração com água à temperatura ambiente por 2, 4, 6, 12, 24 e 48 horas. 4) Extração em água (3°C) por duas horas.

Cada extrato obtido a partir das diferentes formas de extração foi testado em quatro concentrações: 10%; 7,5%; 5% e 2,5%, com as quais realizamos bioensaios de germinação com *L. sativa*.

Colocamos trinta sementes de alface (*L. sativa*, bioindicadora) em placa de Petri (9 cm de diâmetro) contendo camada dupla de papel filtro (3 µm) umedecida com 5 mL de cada um dos extratos citados acima. Utilizamos água destilada como controle. Lacramos as placas de Petri com filme PVC e colocamo-nas em estufa DBO (24ºC e 12h-12h de luz-escuro). Fizemos leituras a cada 24h considerando germinadas sementes com protrusão radicular igual ou superior a 2 mm (BRASIL, 1992). Para cada tratamento trabalhamos com seis réplicas.

O extrato que apresentou o melhor resultado para a inibição da germinação de alface foi utilizado em testes de germinação das três espécies de plantas invasoras de cultura já

citadas. Para tal, utilizamos a metodologia descrita anteriormente. Cada tratamento foi composto por seis réplicas. Para melhorar a qualidade da germinação obtendo-se um controle com uma maior porcentagem de germinação procedemos a tratamentos pré-germinativos para *Ipomoea grandifolia* (escarificação com ácido sulfúrico 98% e agitação simultânea das sementes durante quatro minutos, sendo lavadas em seguida, em água corrente) e *Euphorbia heterophylla* (as sementes foram lavadas com solução hipoclorito 4%, com agitação em tal solução durante quatro minutos, a fim de se evitar contaminação).

Para análise do potencial alelopático do extrato, utilizamos o valor único (porcentagem média de germinação multiplicada pela velocidade média), segundo Ribeiro (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos foram submetidos ao testes de normalidade (Teste de Shapiro-Wilk) e homogeneidade (Teste de Fisher). Para a análise de variância dos dados paramétricos, utilizamos o Teste ANOVA, seguido de Tukey. Para dados não-paramétricos, a mesma análise foi feita pelo Teste de Kruskal-Wallis, seguido de Dunn. O valor de “p” usado como referencial-padrão foi de 0,05. Dados com valor de “p” maior que 0,05 tiveram as diferenças consideradas como não significativas. O oposto indicou discrepâncias consideráveis, sugerindo influência entre os fatores comparados.

Os resultados para os testes de germinação com alface que foram realizados a fim de se descobrir uma forma significa de extração, estão ilustrados na figura 1.

De acordo com a figura 1 e com a área de cada curva, cujos valores encontram-se na tabela 1, percebe-se que o extrato obtido com a permanência da serragem por 48 horas em temperatura ambiente é o mais significativo dentre as formas de extração estudadas, sendo este o extrato utilizado para os testes de germinação para as plantas infestantes.

A área sob a curva é a área de inibição entre as respostas dos tratamentos em relação ao valor único. Assim, quanto menor o seu valor, mais significativo é o respectivo tratamento (TAKAO, RIBEIRO E LIMA 2011).

As figuras 2, 3 e 4 representam, respectivamente, os resultados para as diferentes concentrações de extrato de *G. glabra* em relação às espécies invasoras capim-arroz, corda de viola e amendoim bravo, respectivamente.

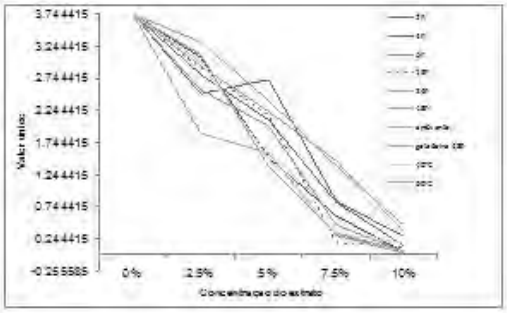


Figura 1. Valor único: (% de germinação x velocidade de germinação) obtido para *L. sativa* com quatro concentrações de extrato de *G. glabra* utilizando-se várias temperaturas e tempos de extração.

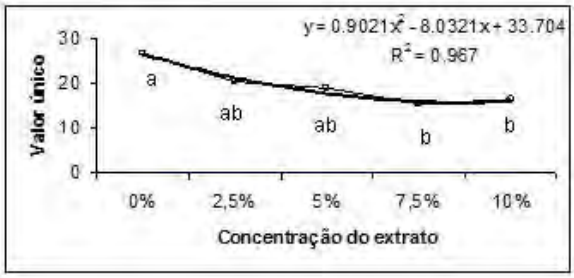


Figura 2. Potencial alelopático de *G. glabra* sobre capim arroz. Valor único = % x velocidade de germinação.

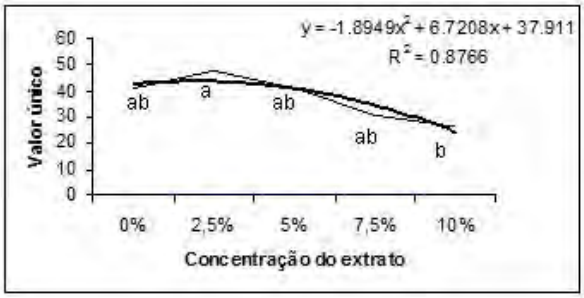


Figura 3. Potencial alelopático de *G. glabra* sobre corda de viola. Valor único=%x velocidade de germinação.



Figura 4. Potencial alelopático de *G. glabra* sobre amendoim bravo. Valor únnico= % x velocidade de germinação.

A linha de tendência e sua equação nos permitem estimar os valores de acordo com a dose-dependência.

Para capim arroz, o tratamento com extrato na concentração de 7,5% já é suficiente para que haja significativa inibição de germinação.

Para corda de viola, o tratamento com extrato a 10% apresentou porcentagem média de germinação e velocidade média menores do que os outros tratamentos, embora a diferença estatística significativa tenha sido percebida somente entre os extratos a 2,5% e 10%.

Amendoim bravo também apresentou os valores médios de porcentagem de germinação e velocidade menores para o tratamento de 10%. Mas, de acordo com a análise estatística, o extrato concentrado a 7,5% já é suficiente para inibir ou retardar a germinação dessa invasora, não havendo diferença significativa entre essa concentração e a de 10%.

Tabela 1. Área sob a curva das diferentes formas de extração.

Extratos	Área sob a curva
2h	8.069
4h	7.07
6h	7.661
12h	7.189
24h	6.926
48h com agitação	5.647
2h a temperatura ambiente	8.679
48h a 3°C	9.199
2h a 40°C	6.79
2h a 60°C	6.714

CONCLUSÕES

A maneira mais indicada para extração dos aleloquímicos de *G. glabra* é a de manter a serragem em água, à temperatura ambiente, por 48 horas com agitação, simulando lixiviação. Os extratos de *G. glabra* podem ser utilizados para auxiliar no controle de amendoim bravo em áreas onde esta espécie representar uma importante competidora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIOTTA, G.; G. Cafiero*, et al.* Weed Germination, Seedling Growth and their Lesson for Allelopathy in Agruculture. In: M. J. Reigosa, N. Pedrol*, et al* (Ed.). **Allelopathy: A physiological Process with Ecological Implications**, 2006. Weed Germination, Seedling Growth and their Lesson for Allelopathy in Agruculture, p.285-297.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília**:** 365. 1992.

HONG, N.H., et.al. Paddy weed control by higherplants from Southeast Ásia **Crop Protection**, v. 23, p.255-261, 2004.

MONQUERO, P. A.; CRISTOFFOLETI, P. J. Dinâmica do Banco de Sementes em Áreas com Aplicação Frequente do Herbicida Glyphosate. **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.63 - 69. 2003.

RIBEIRO, J.P.M. Global Effect Index: a new approach to analyzing allelopathy Surrey data. Weed Science. V. 59, p.113-118, 2011.

SCHWENGBER, D. R.; SMIDERLE, O. J. Cupiúva - *Goupia glabra* Aubl. **Informativo Técnico** – **Rede de sementes da Amazonia**, 2005. http://rsa.ufam.edu.br:8080/sementes/especies/pdf/ doc7. Pdf . Acesso em 21 de abril de 2010.

TAKAO,L.K. et.al. Potencial alelopático de macrófitas aquáticas de um estuário cego. **Acta Botânica Brasílica.** V.25, n.2, p.324-330, 2011.

VIDAL, A. R.; WINKLER, L. M. *Euphorbia heterophylla* L. Resistente Aos Herbicidas Inibidores de Acetolactato Sintase: II - Distribuição Geográfica e Cararcterização Genética de Biótipos do Planalto do Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Agrociências**, v.10, n.4, p.461-465. 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia

DESCRIÇAO SOBRE MORFOLOGIA E MÉTODOS DE REPRODUÇÃO DA PLANTA DANINHA TÓXICA *Arrabidaea bilabiata* DE PASTAGENS NA AMAZÔNIA

SOUZA, L. S. A. (FCA – UFAM, Manaus/AM – lucisouza@ufam.edu.br), SILVA, J. F. (FCA - UFAM, Manaus/AM – jfsilva@ufam.edu.br), ALBERTINO, S. M. F. (FCA – UFAM, Manaus/AM – sonialbert@ig.com.br), GALVÃO, A. K. L. (IFAM, Manaus/AM – aklg2@yahoo.com.br)

RESUMO: A invasão das pastagens por plantas daninhas é um dos maiores problemas da pecuária, principalmente na Amazônia devido à baixa tecnologia adotada em pequenas propriedades e as condições climáticas favoráveis ao crescimento luz, água e temperatura. *A. bilabiata* é a planta tóxica para herbívoros de maior importância na bacia Amazônica e a segunda mais importante da região Norte. A sua toxicidade é conhecida pelos pecuaristas das áreas de ocorrência que referem-se à esta planta como causadora de alta mortalidade ano após ano. Os estudos atualmente conduzidos sobre *A. bilabiata* avaliam principalmente as doses letais e os sintomas de intoxicação em diferentes espécies animais como coelhos, búfalos e bovinos, necessitando estudos sobre a sua biologia e métodos de propagação e de dispersão que podem influenciar na eficácia dos métodos de controle empregados. É conhecida como espécie de difícil controle, porque é resistente à cheia e à queima e rebrota após o corte.

Palavras-chave: Chibata, intoxicação, Bignoniaceae

INTRODUÇÃO

A. bilabiata conhecida como “gibata” ou “chibata” é a planta tóxica mais importante para herbívoros nas regiões de várzea da Bacia Amazônica e a segunda em importância em toda a região (TOKARNIA et al., 2007). É uma trepadeira escandente pertencente à família Bignoniaceae, abundante nas partes baixas (várzeas e restingas) da Bacia Amazônica, inundadas periodicamente durante a “cheia”.

A família Bignoniaceae possui aproximadamente 120 gêneros e 800 espécies de plantas (POSER et al., 2000), o gênero *Arrabidaea* ocorre na América tropical, do sul do México ao Brasil central, neste gênero existem algumas espécies tóxicas para bovinos, dentre elas *A. bilabiata*.

Pouco se conhece sobre a biologia desta espécie e nenhuma referência bibliográfica foi encontrada sobre métodos de propagação; portanto necessita de estudos mais acurados sobre a biologia e métodos de reprodução desta espécie que podem esclarecer sua aparente dificuldade de controle.

O objetivo geral deste trabalho foi esclarecer aspectos relativos à morfologia e métodos de reprodução de *A. bilabiata* e compreender como os aspectos biológicos podem influenciar nos métodos de controle desta espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas visitas para verificação de ocorrência da espécie aos municípios de Autazes (setembro de 2008 e fevereiro de 2009), Itacoatiara e Parintins (fevereiro de 2010) e Iranduba (abril de 2012). Em Autazes foram coletadas plantas de *A. bilabiata*, os locais de ocorrência e coleta foram georreferenciados com um aparelho GPS Garmim, modelo GPS III Plus.

Foram confeccionadas exsicatas para identificação da espécie e depósito em herbário, realizadas entrevistas não formatadas (com respostas espontâneas) sobre o conhecimento da espécie e sua toxicidade com os proprietários dos terrenos e pecuaristas dos municípios, métodos de controle e dificuldades enfrentadas. As exsicatas foram levadas ao Herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), para identificação.

Foram coletados três tipos de material: ramos jovens herbáceos, ramos lignificados, plantas jovens com raízes e caules modificados subterrâneos para testes de propagação em casa de vegetação no setor de produção da Universidade Federal do Amazonas e feitas avaliações do sistema radicular da planta e de possíveis estruturas de propagação vegetativa subterrânea. Os ramos, plantas jovens e estacas de caule foram plantados em vasos com capacidade para 7L, contendo terriço de mata peneirado, e mantidos em casa de vegetação para verificação do pegamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie *A. bilabiata* foi encontrada nos municípios de Autazes, Itacoatiara, Iranduba e Parintins em áreas com diferentes características (Tabela 1).

Tabela 1. Locais de ocorrência de *Arrabidaea bilabiata* para estudos de morfologia e reprodução.

Local de coleta	Município	Coordenadas geográficas	Características da área
Ramal AZ2, Km 5, margem direita.	Autazes	S 03º 41' 34,8" WO 59º 07' 24,7"	Pastagem abandonada.
Ramal do Ferro Quente.	Autazes	S 03º 44' 01,9" WO 59º 07' 08,6"	Área de várzea do Igarapé Grande, tributário do rio Madeira.
Fazenda, bairro Centenário.	Itacoatiara	S 03° 07.811' WO 58° 27.531'	Área de pastagem próxima à periferia da mata.
Lago do Camaçari, Itacoatiara, AM.	Itacoatiara	S 03° 02' 704' WO 58° 25' 389"	Área de pastagem às margens do Lago do Canaçari.
Área de Igapó - Rio Ariaú	Iranduba		Área de igapó sob a influência do rio Ariaú, afluente do rio Negro.

Fazenda Kataca.	Parintins	S 02°37,833" WO 056° 42,370"	Área de pastagem, às margens do Igarapé do Parananema.
Sítio Retiro, Igarapé do Parananema.	Parintins	S 02° 41,644' WO 56° 46,998'	Pastagem abandonada em área de restinga.

As exsicatas foram analisadas com base na chave botânica do gênero *Arrabidaea* disponível no site do *Missouri Botanical Garden* (MOBOT, 2010) e comparadas com exsicatas do herbário do INPA; após análise a espécie foi identificada pelo técnico José Ramos Ferreira como *Arrabidaea bilabiata* e as exsicatas foram depositadas no herbário da Universidade Federal do Amazonas (HUAM), sob o número 7984.

A espécie é conhecida pelos nomes comuns de Jurará Bucha (Autazes), Chibata (Itacoatiara) e Gibata (Parintins), nos municípios de Autazes, Itacoatiara e Parintins sua toxicidade é conhecida pelos entrevistados; em duas áreas de pastagem, (municípios de Autazes e Parintins) os proprietários haviam deixado de criar bovinos devido à alta mortalidade ocasionada pela ingestão da espécie pelos animais. A área de ocorrência do município de Iranduba não era uma área de pecuária, os 4 entrevistados não conheciam a espécie como tóxica para bovinos.

Os métodos de controle citados nas áreas de pastagens foram: roçagem, capina, queima e aplicação de herbicidas, todos tidos como ineficazes no controle da espécie. Propriedades nos municípios de Autazes e Parintins têm desistido de aplicar herbicidas no controle da espécie, pois o herbicida causa necrose e aparente morte nas plantas e depois elas rebrotam e causam maior mortalidade, tampouco a roçagem e a capina conseguem diminuir a densidade das plantas nas áreas, estes fatos fazem com que os desistam de controlar a espécie.

As visitas ocorreram na época seca e na cheia e em ambas as épocas a espécie foi vista vegetando exuberantemente e com grande densidade nas áreas visitadas (Figura 1).

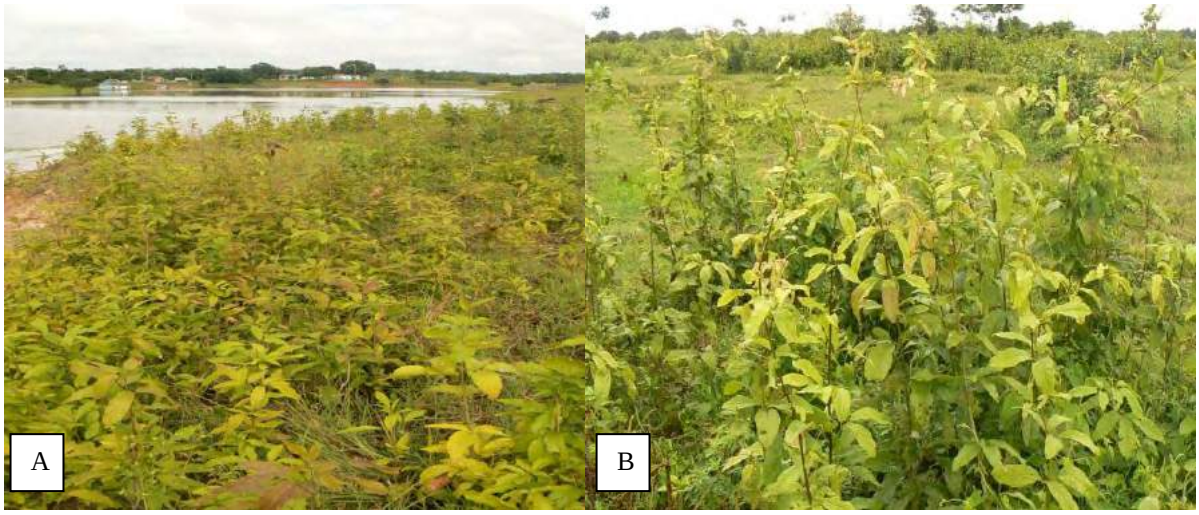




Figura 1. Áreas de ocorrência de *A. bilabiata.* A. Pastagem às margens do lago do Canaçari – Itacoatiara, AM. B. Pastagem da fazenda Kataca, Parintins, AM. C. Pastagem abandonada em Autazes, AM. D. *A. bilabiata* em área inundada, margem do rio Ariaú, Iranduba, AM.

Não há referências na literatura sobre os mecanismos de reprodução de *A. bilabiata*, porém foi verificada a presença de rizomas subterrâneos e houve sucesso na reprodução vegetativa (Figura 2), esta pode ser uma possível resposta à dificuldade de controle que ocorre nesta espécie, os caules modificados podem possuir gemas dormentes que ocasionam rebrota quando das tentativas de controle (roçagem, queima e aplicação de herbicidas), pela destruição da parte aérea com respectiva quebra de dominância apical. É possível que a quantidade de herbicida que transloca para as partes vegetativas subterrâneas não seja suficiente para o controle, assim a necrose da parte aérea causaria a rebrota ocasionando aumento de plantas na área.

O aumento de mortalidade após o controle e queima informado pelos pecuaristas foi confirmado. As brotações e as folhas jovens são 100% (outubro, fim da época seca) ou 50% (maio, fim da época chuvosa) mais tóxicas que as folhas maduras (TOKARNIA et al., 2004; JABOUR et al., 2006), o que explica porque que após o controle e a rebrota da planta ocorra maior mortalidade nos animais (TOKARNIA et al., 2007).

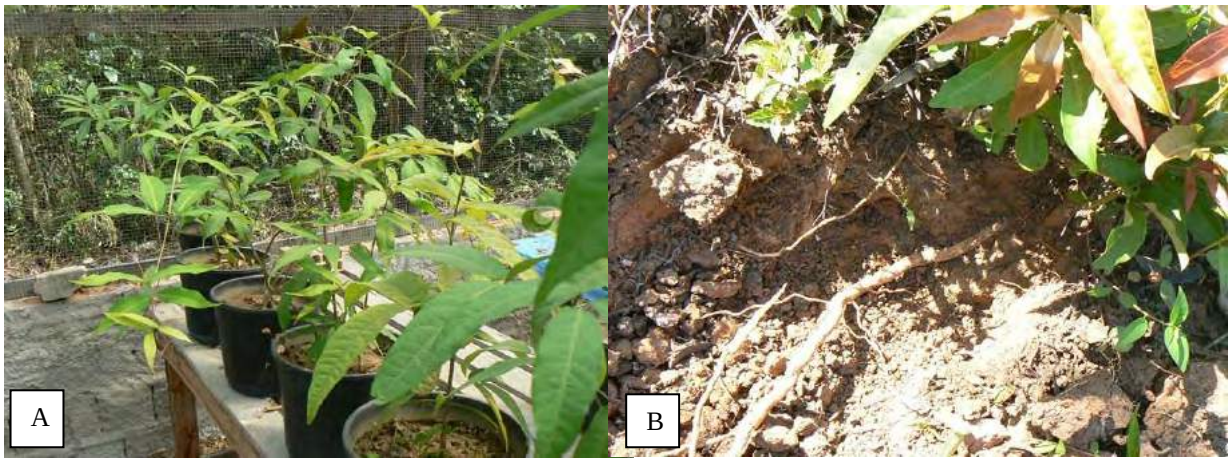




Figura 2. A. Plantas de *Arrabidaea bilabiata* oriundas de secções de rizomas, UFAM. B - Rizoma de *Arrabidaea bilabiata*, Autazes, AM, setembro de 2008. C. Plantas de *A. bilabiata* mostrando rizoma bem desenvolvido. D. Ramo de *A. bilabiata* com fruto. Fotos: Souza, L.

CONCLUSÕES

A presença de caules modificados com função de acúmulo de reserva e estratégia alternativa de propagação é uma das possíveis causas da baixa eficácia dos métodos de controle usados para *A. bilabiata.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JABOUR, F. F., et al. Variação da toxidez de *Arrabidaea bilabiata* (Bignoniaceae) em coelhos. **Pesquisa Veterinária Brasileira,** v. 26, n. 3, p. 171-176, 2006.

MOBOT – Missouri Botanical Garden. **Key to the Species of *Arrabidaea*.** Disponível em: http://www.mobot.org/mobot/research/ven-guayana/bignoniaceae/arrabida.html. Consultado em: 12/06/2010.

POSER, G. L. von et al. The distribution of iridoids in Bignoniaceae. **Biochemical Systematics and Ecology**, v 28, n. 4, p.351-366. 2000.

TOKARNIA C. H. et al. Aspectos epidemiológicos e clínico-patológicos comparados da intoxicação por *Arrabidaea bilabiata* (Bignoniaceae) em búfalos e bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira,** v. 24, n. 2, p. 74-79, 2004.

TOKARNIA, C. H. et al. **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. 2ª. Ed. Manaus: INPA, 2007. 97 p. il.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DETERMINAÇÃO DE DOSES ÓTIMAS DE CONTROLE PARA OS HERBICIDAS DINAMIC (AMICARBAZONE) E FRONT (SULFOMETURON + DIURON + HEXAZINONA) SOBRE A PLANTA DANINHA MAMONA (*Ricinus communis*)

NICOLAI, M. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP, mnicolai2009@gmail.com); FIGUEIREDO, M. R. A. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - marcelorafigueiredo@gmail.com); OBARA, F. E. B (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - flavioobara@hotmail.com); MELO, M. S. C. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - melomsc@yahoo.com.br); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba/SP - pjchrist@usp.br); BARBALHO, S. G. F. (ARYSTA LIFESCIENCE, Goiânia/GO - sergio.barbalho@arysta.com.br)

RESUMO: Em função da colheita de cana-crua no segmento de cana-de-açúcar, onde se deixa sobre o solo uma camada de palha sobre o solo, ocorreu em meio aos canaviais a seleção de plantas daninhas capazes de transpor este colchão de palha. Estas plantas nem sempre são amplamente conhecidas ou são usadas como adubos verdes, o que gera o desconhecimento de seu potencial como planta daninha e, mais tarde, não terão informações para seu controle químico. Com o intuito de determinar as doses ótimas de controle para a planta daninha mamona (*Ricinus communis*), através dos herbicidas Dinamic (amicarbazone) e Front (sulfometuron + diuron + hexazinona), foram elaboradas curvas de dose resposta para a espécie citada. Foram aplicados sete tratamentos herbicidas, caracterizados como doses em função da dose comercial (D), sendo 1/16D, 1/8D, 1/4D, 1/2D, 1D, 2D, 4D e a testemunha sem aplicação de herbicida. Os herbicidas utilizados foram, em gramas de ingrediente ativo por hectare: amicarbazone a 1050; sulfometuron + diuron + hexazinone a 1181,25 (904,5 + 255 + 21,75), aplicadas em pré-emergência total das plantas daninhas, logo após a semeadura. A partir dos resultados obtidos conclui-se que a espécie *Ricinus communis* tem uma maior tolerância ao herbicida Front (sulfometuron + diuron + hexazinona), conforme a seguinte linha de suscetibilidade: amicarbazone - Controle de 50%: 564,58 g; Controle de 80%: 891,55 g; Controle de 90%: 1079,03 / (sulfometuron + diuron + hexazinona) - Controle de 50%: 667,36 g; Controle de 80%: 1032,16 g; Controle de 90%: 1313,39 g.

Palavras-chave: Planta Daninha, curva de dose-resposta, mamona e cana-de-açúcar.

INTRODUÇÃO

A mamona (*Ricinus communis*) é uma euphorbiacea, de planta perene, ereta, arbustiva, muito ramificada, de caules glabros e fistulosos, com até 7 m de altura. Folhas alternas, longo-pecioladas, peltadas. Lâmina com 10-60 cm de diâmetro, palmado-dividida, com 7 ou mais lobos serrilhados; estípulas grandes, soldadas e cobrindo o botão. Inflorescência racemo-paniculada com as flores masculinas na base dos ramos e as femininas no ápice. Floresce quase o ano todo. Fruto tipo cápsula elipsoide (Lorenzi, 2008; Lorenzi, 2006). Suas sementes são grandes e permanecem no solo durante longos períodos (Severino et al., 2005). É planta daninha em culturas como a cana-de-açúcar, pois seu porte elevado e robustez produz muito sombreamento nas plantas, dificultando a colheita o que a transforma em importante planta daninha do sistema de produção de cana-de-açúcar, sem queima de palha (Correa & Durigan, 2004). Suas sementes são tóxicas ao homem e ao gado, devido aos compostos ricina e ricinina. As sementes possuem um princípio ativo tóxico chamado toxialbumina (ricina) e alcalóides, os sintomas de intoxicação com este óleo são: náuseas, vômitos, cólicas abdominais, secura das mucosas, hipotermia, taquicardia, sonolência e em casos mais graves coma e óbito (Noelli, 1998).

Produtores têm relatado casos de falhas de controle para a mamona (*Ricinus communis*) em áreas de cana-de-açúcar, que possivelmente estão relacionadas com mudanças da flora infestante, a qual se torna predominantemente ocupada por espécies que são capazes de transpor o colchão de palha da área (Azânia et al., 2006; Correa & Durigan, 2004). O conhecimento da suscetibilidade desta espécie de planta daninha a herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar é fundamental frente a importância desta espécie e a falta de informações sobre a suscetibilidade da mesma (Rodrigues & Almeida, 2011; Lorenzi, 2006)

O herbicida amicarbazone tem sido recomendado para o controle da planta daninha mamona (*Ricinus communis*), com bom histórico de sucesso, contudo carece de informações mais precisas acerca desta espécie. Dessa forma este trabalho objetiva determinar as doses ótimas de controle (50%, 80% e 90%) para a planta daninha mamona (*Ricinus communis*), através dos herbicidas Dinamic (amicarbazone) e Front (sulfometuron + diuron + hexazinona), através de curvas de dose resposta para a espécie citada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no segundo semestre de 2011 na casa-de-vegetação do Departamento de Produção Vegetal da ``Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz´´ (ESALQ-USP), localizada em Piracicaba, SP, sob irrigação diária de 5 mm. As parcelas experimentais constaram de vasos com capacidade de 3,0 L preenchidos com solo médio (27,5% argila / 1,3% MO / CTC 4,54 cmolc/dm^3), sob delineamento de blocos inteiramente

casualizados. As sementes de mamona (*Ricinus communis*) foram semeadas diretamente nos vasos, para geração de 2 plantas por vaso. Os tratamentos herbicidas para as curvas de dose-resposta foram, em gramas de ingrediente ativo por hectare: amicarbazone a 0, 65,63 131,25, 262,5, 525, 1050, 2100 e 4200; (sulfometuron + diuron + hexazinona) a 0, 49,22, 98,44, 196,88, 393,75, 787,5, 1575 e 3150.

Foram realizadas avaliações visuais de controle aos 15, 30, 45, 60 e 90 dias após a aplicação (DAA), através de uma escala percentual de controle variando de 0 à 100, onde 0 representa ausência total de sintomas e 100 representa morte da planta (Velini, 1995). Aos 90 DAA foi realizada a coleta do material, que foi secado em estufa de circulação forçada. A análise estatística foi feita através da aplicação do teste F na análise da variância, com posterior aplicação do teste de Tukey a 5%.

As curvas de dose-resposta para ambos os produtos, baseadas nas avaliações de 60 DAA, tiveram os dados ajustados ao modelo de regressão não-linear do tipo logístico. A variável controle foi ajustada ao modelo proposto por Seefeldt et al. (1995):

$$y = \frac{a}{\left[1+\left(\frac{x}{b}\right)^{c}\right]}$$

Em que: y = porcentagem de controle; x = dose do herbicida; e a, b e c = parâmetros da curva, de modo que a é a diferença entre o ponto máximo e mínimo da curva, b é a dose que proporciona 50% de resposta da variável e c é a declividade da curva. Essa metodologia é usada para geração de doses ótimas de controle, que no caso deste trabalho serão 50%, 80% e 90%, as quais tornarão possível a comparação da suscetibilidade da mamona (*Ricinus communis*) aos diferentes herbicidas (Campos et al, 2009; Christoffoleti et al., 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A planta daninha mamona (*Ricinus communis*) tem sua suscetibilidade ao herbicida amicarbazone descrita na Figura 1. Na figura 2 esta desenhada a suscetibilidade da mamona ao herbicida (sulfometuron + diuron + hexazinona). As imagens diferem bastante, mostrando que a inclinação da curva de amicarbazone indica maior suscetibilidade da mamona (*Ricinus communis*) ao amicarbazone. O inicio da curva de amicarbazone mostra uma suscetibilidade maior da planta daninha em questão, já que o controle é maior desde o inicio. O termino das curvas mostra que elas se igualam em altas doses, porém dentro dos patamares ótimos definidos, o amicarbazone chega com doses menores que o herbicida (sulfometuron + diuron + hexazinona). A Tabela 1 aponta estas diferenças em números, uma vez que contem as doses ótimas de controle da mamona aos herbicidas citados. Independentemente da suscetibilidade, ambos os produtos mostram doses de controle

ótimas de 90%, 60 dias após a aplicação em pré-emergência, sob irrigação e em solo médio, abaixo das doses recomendadas a campo, para a maioria das espécies da bula (Rodrigues & Almeida, 2011).

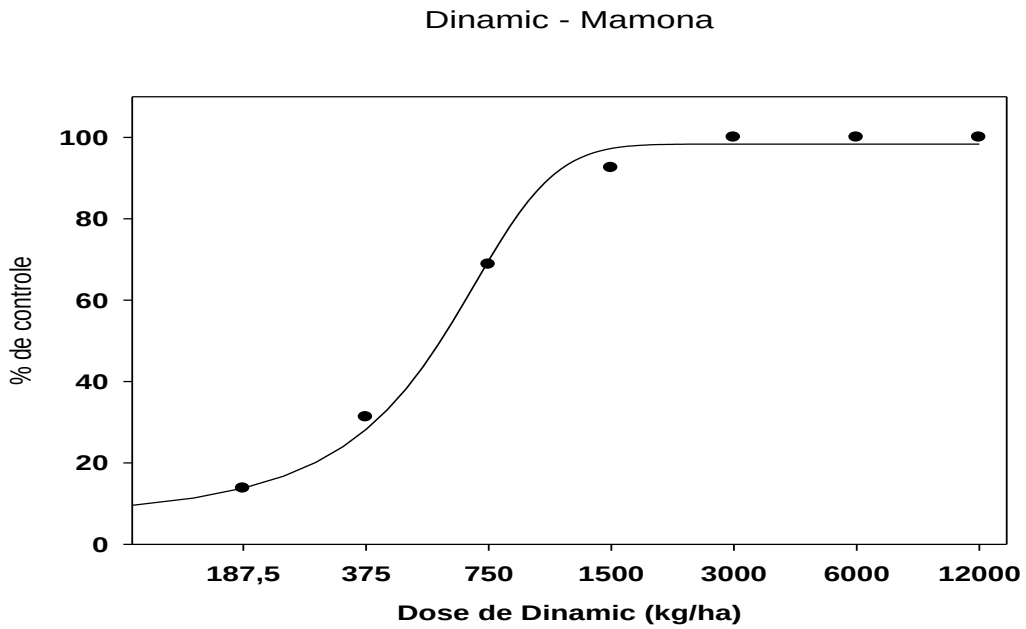


Figura 1: Curva de dose-resposta da planta daninha mamona (*Ricinus communis*) para o herbicida amicarbazone elaboradas com resultados obtidos aos 60 DAA. Piracicaba, SP - 2012.

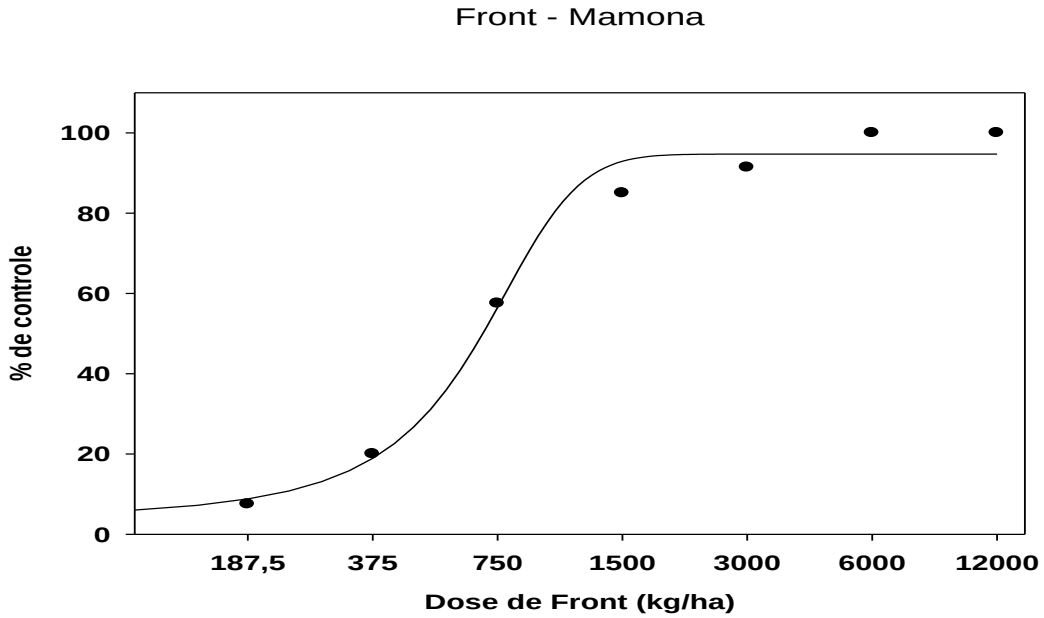


Figura 2: Curva de dose-resposta da planta daninha mamona (*Ricinus communis*) para o herbicida (sulfometuron + diuron + hexazinona) elaboradas com resultados obtidos aos 60 DAA. Piracicaba, SP - 2012.

A Tabela 1 resume os níveis de controle mais importantes para compreensão das variações de dose descritas em forma de curva nas Figuras 1 e 2 (Christoffoleti et al., 2002).

Cada porcentagem de controle mostra respostas diferentes da espécie mamona (*Ricinus communis*) aos herbicidas amicarbazone e (sulfometuron + diuron + hexazinona). Os mais usados patamares de controle para comparação de espécies são os níveis de 50%, 80%, 95% e 99% de controle (Campos et al., 2009; Christoffoleti, 2002). Dentro de cada patamar de controle encontramos um comportamento da espécie para cada herbicida.

Tabela 1. Quantidade de produto comercial necessária para obtenção das médias de controle de 50%, 80% e 90% para mamona (*R. communis*), aos 60 DAA, obtida pela equação que gera a curva de cada herbicida. Piracicaba, SP. 2012

% Controle	amicarbazone	(sulfometuron + diuron + hexazinona)
50	564,58	667,37
80	891,55	1032,16
90	1079,03	1313,39

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos conclui-se que a espécie *Ricinus communis* tem uma maior tolerância ao herbicida Front (sulfometuron + diuron + hexazinona), conforme a seguinte linha de suscetibilidade: amicarbazone - Controle de 50%: 564,58 g; Controle de 80%: 891,55 g; Controle de 90%: 1079,03 / (sulfometuron + diuron + hexazinona) - Controle de 50%: 667,36 g; Controle de 80%: 1032,16 g; Controle de 90%: 1313,39 g.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZÂNIA, C. A. M.; AZÂNIA, A. A. P. M.; FURTADO, D. E. Biologia e manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar. In: SEGATO, S. V.; PINTO, A. de S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J. C. M.(Ed) **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP 2, 2006. p 173 - 191.

CAMPOS, L. H. F et al. Suscetibilidade de *Ipomoea quamoclit*, *I. triloba* e *Merremia cissoides* aos herbicidas sulfentrazone e amicarbazone. **Planta Daninha**, v. 27, n. 4, p. 831-840, 2009.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agrícola**, v.59, n.3, p.513-519, 2002.

CORREA, N. M.; DURIGAN, J. C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 11-17, 2004.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil:** terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2008. 672p.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas:plantio direto e convencional**. 6 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2006. 339p.

NOELLI, F. S. **Múltiplos Usos de Espécies Vegetais Pela Farmacologia Guarani Através de Informações Históricas;** Universidade Estadual de Feira de Santana; Diálogos, DHI/UEM, 02: 177-199, Bahia, 1998. Disponível em: http://www.dhi.uem.br/publicacoesdhi/ dialogos/ volume01/ Revista%20Dialogos/DI%C1LOGOS10.doc>. Acesso em 25 de abril de 2012.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. (ed.). **Guia de herbicidas**. Londrina, PR: Edição dos autores, 6 Edição, 697 p, 2011.

SEVERINO, L. S. et al. **Fatores de conversão do peso de cachos e frutos para peso de sementes de mamona**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 14p. (Boletim de pesquisa, 56).

SEEFELDT, S. S.; JENSEN, S. E.; FUERST, E. P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationship. **Weed Technology**, v.9, p.218-227, 1995.

HERBICIDAS EM PÓS-EMERGÊNCIA EM CAMPO DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE BRAQUIÁRIA BRS PIATÃ

VERZIGNASSI, J. R. (Embrapa Gado de Corte, Campo Grande/MS - jaqueline@cnpgc.embrapa.br), PEREIRA, F. A. R. (Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande/MS), PAIVA, A. S. (Embrapa Gado de Corte), FERNANDES, C. D. (Embrapa Gado de Corte), JESUS, L. (Embrapa Gado de Corte), MIRANDA, J. C. P. (Embrapa Gado de Corte), CORADO, H. S. (Embrapa Gado de Corte), ROOS, J. L. B. (Universidade Anhanguera-Uniderp)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi selecionar herbicidas pós-emergentes para utilização na produção de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã em solos de textura argilosa. Os herbicidas foram selecionados baseados em avaliação de fitotoxicidade visual, de biomassa de plantas e produtividade e qualidade de sementes. Os herbicidas e doses (g i.a./ha) foram aplicados 30 dias após semeadura (DAS), sendo selecionados triclopir-butotílico (720) aminopiralide+fluroxipir-meptílico (60+176), nicosulfuron (60), triclopyr+fluroxypyr (600+200), aminopiralide+2,4-D (60+480), tepraloxidim (30) e ametrine (1500), além de tepraloxidim (15 +15; 30 DAS e 45 DAS). Ametrine (2500), mesotrione (192) e oxyfluorfen (720) foram descartados pela baixa seletividade a BRS Piatã. Picloram+2,4-D (128+480) e picloram+2,4-D (45+450) não proporcionaram efeito fitotóxico visual, mas comprometeram a produtividade de sementes e também foram descartados.

Palavras-chave: controle químico, plantas daninhas, *Brachiaria brizantha*

INTRODUÇÃO

O controle de plantas daninhas em campos de produção de sementes de forrageiras tropicais é dificultado pela inexistência de herbicidas registrados, além do escasso conhecimento acerca dos efeitos desses produtos quanto à fitotoxicidade, produtividade e qualidade das sementes (Verzignassi et al., 2008). O objetivo deste trabalho foi selecionar herbicidas pós-emergentes para utilização em área de produção de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos em Campo Grande, MS, em Latossolo Vermelho Distroférrico e Latossolo Vermelho Distrófico, ambos de textura argilosa, de 2009 a 2011. Em blocos casualizados, os seguintes produtos e doses (g i.a./ha) foram aplicados aos 30 dias após a semeadura (DAS): triclopir-butotílico (720), ametrine (2500), mesotrione (192), aminopiralide+fluroxipir-meptílico (60+176), nicosulfuron (60), triclopyr+fluroxypyr (600+200), aminopiralide+2,4 D (60+480), picloram+2,4-D (128+480), picloram+2,4-D (45+450), oxyfluorfen (720) e tepraloxidim (30). Além destes, tepraloxidim (15) foi aplicado aos 30DAS, seguido pela aplicação, com mesma dose, aos 45DAS. Os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal, de pressão constante, pressurizado por CO_2 e munido de barra de 2m, com 4 bicos tipo leque 110.03, espaçados de 0,5m e volume de calda 200L/ha. As avaliações de fitotoxicidade foram efetuadas por meio do método visual, em percentagem de fitotoxicidade, onde: 0=nenhum sintoma visível de injúria do herbicida sobre a planta forrageira, ou seja, ausência de intoxicação e 100%=morte da planta, conforme Frans et al. (1986). Quarenta por cento (40%) foi considerado como padrão máximo aceitável para a pré-seleção de herbicidas, o que corresponderia à situação em que a forrageira torna-se passível de recuperação, sem riscos de redução no rendimento da planta. Alguns herbicidas inicialmente descartados foram novamente testados em doses reduzidas (a exemplo de ametrine). A partir da pré-seleção, os herbicidas foram avaliados quanto aos efeitos na produtividade e qualidades física e fisiológica das sementes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos herbicidas testados, apenas ametrine (2500), mesotrione (192) e oxyfluorfen (720) foram inicialmente descartados pela baixa seletividade a BRS Piatã (Tabela 1). Os demais produtos foram novamente testados para a verificação do efeito na produtividade e na qualidade fisiológica das sementes (Tabela 2).

Tabela 1. Toxicidade de herbicidas pós-emergentes a BRS Piatã em Latossolo Vermelho, Distroférrico, textura argilosa (2009).

Tratamento (princípio ativo e dose testada, g/ha)	Fitotoxicidade (%)			
	10 DAT	70 DAT	Média	Máxima
triclopir-butotílico (720)	9[1]C	10C	9DE	10E
ametrine (2500)	94A	14BC	54A	94A
mesotrione (192)	78B	15BC	46B	78B
aminopiralide+fluroxipir-meptílico (60+176)	8C	10C	9E	10E
nicosulfuron (60)	11C	30A	21C	30C
triclopyr+fluroxypyr (600+200)	9C	10C	9DE	10E
aminopiralide+2,4 D (60+480)	10C	15BC	13D	15D
picloram+2,4 D (128+480)	9C	10C	9DE	10E
picloram + 2,4 D (45+450)	9C	10C	9DE	11DE
oxyfluorfen (720)	88AB	18B	53AB	88A
Testemunha	0D	0D	0F	0F
CV(%)	9,39	13,14	7,64	7,03

[1]Médias de 4 repetições; médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey (5%); para análise estatística, os dados foram transformados para SQRT (x+1). DAT – Dias após tratamento. Semeadura: 28/05/09. Parcelas: 5x2,5m; 0,7 m entre linhas e 4 kg SPV/ha. Aplicação herbicidas: 08/07/09 (40 dias após semeadura, estádio de 4 a 5 folhas totalmente expandidas). Avaliações: 17/07/09 e 14/09/09. Área: usina.

Tabela 2. Toxicidade de herbicidas pós-emergentes a BRS Piatã em Latossolo Vermelho, Distrófico, textura argilosa, safra 2009/2010.

Tratamento (princípio ativo e dose testada, g/ha)	Fitotoxicidade (%)		Biomassa seca (g/m^2)	Sementes		
	15DAT	30DAT		Puras (g/m^2)	Tz (%)	SPV (g)
triclopir-butotílico (720)	3C	0[NS]	331,71[NS]	19,10A	59,53B	11,55A
tepraloxidim (15+15)*	0C	0	346,11	20,99A	76,84A	16,22A
tepraloxidim (30)	0C	0	359,04	18,34A	69,60AB	13,33A
aminopiralide+fluroxipir-meptílico (60+176)	0C	0	330,77	15,17A	68,77AB	10,37AB
nicosulfuron (60)	11A	0	336,37	17,17A	72,04AB	12,42A
triclopyr+fluroxypyr (600+200)	0C	0	353,37	24,59A	68,47AB	17,50A
aminopiralide+2,4-D (60+480)	13A	0	337,51	20,83A	68,87AB	14,36A
picloram+2,4-D (128+480)	6B	0	322,80	5,72B	68,33AB	3,95B
picloram + 2,4-D (45+450)	11A	0	292,45	6,13B	66,15AB	4,04B
Testemunha capinada	0C	0	368,31	23,52A	71,97AB	16,99A
Testemunha não capinada	0C	0	359,69	23,88A	71,76AB	16,95A
CV(%)	23,38	0	14,03	16,98	5,66	19,31

[1]Médias de 4 repetições; médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey (5%); para análise estatística, os dados foram transformados para SQRT (x+1). DAT – Dias após tratamento. Semeadura: 15/12/09. Parcelas:7x3m; 0, m entre linhas e 4 kg SPV/ha. Aplicação herbicidas: 15/01/10 (30 dias após semeadura). Avaliações: 01/02 e 18/02/10. *aplicação de 15 g i.a.ha^{-1} aos 30 dias após semeadura (DAS) e 15 g i.a.ha^{-1} aos 45 DAS. Colheita de massa e sementes em 23/07/2010 (no chão). TZ: teste de tetrazólio. SPV: sementes puras viáveis. Área: raiz.

Picloram+2,4-D (128+480) e picloram+2,4-D (45+450) não proporcionaram efeito fitotóxico visual (Tabela 1), mas comprometeram a produtividade das sementes e também foram descartados numa segunda fase de testes (Tabela 2). Os demais produtos não afetaram negativamente a produção de sementes.

Ametrine (2500), inicialmente descartado (Tabela 1), foi novamente testado em dose menor (1500). A fitotoxicidade inicialmente observada foi de 40%, limite máximo tolerável. No entanto, as plantas apresentaram recuperação considerável e a produção não foi comprometida.

Tabela 3. Toxicidade de herbicidas pós-emergentes a BRS Piatã em Latossolo Vermelho, Distroférrico, textura argilosa, safra 2010/2011.

Tratamento (princípio ativo e dose testada, g/ha)	Fitotoxicidade (%) DAT				Biomassa (g/m^2)		Sementes			
	10	20	70	100	Verde	Seca	Puras (g/m^2)	Tz (%)	SPV (g)	Carvão (%)
ametrine (1500)	40A	30A	20A	18A	2538^{NS}	978^{NS}	2,39^{NS}	44,40^{NS}	1,14^{NS}	26,09^{NS}
Testemunha capinada	0C	0B	0B	0B	2383	744	2,40	44,74	1,15	20,49
Testemunha não capinada	0C	0B	0B	0B	2725	1061	1,92	34,69	0,83	30,07
CV(%)	16,53	0	0	17,42	13,53	16,16	16,31	9,77	13,21	23,93

[1]Médias de 4 repetições; médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey (5%); para análise estatística, os dados foram transformados para SQRT (x+1). DAT – Dias após tratamento. Semeadura: 06/12/10. Parcelas: 4,5x4m; 0,5 m entre linhas e 4 kg SPV/ha. Aplicação herbicidas: 06/01/11 (30 dias após semeadura). Avaliações: 18/01, 27/01, 16/03 e 15/04/11. Colheita de massa e sementes em 12/05/2011 (no cacho). TZ: teste de tetrazólio. SPV: sementes puras viáveis. Área: usina.

CONCLUSÕES

Os herbicidas pós-emergentes (g i.a./ha) triclopir-butotílico (720), aminopiralide+fluroxipir-meptílico (60+176), nicosulfuron (60), triclopyr+fluroxypyr (600+200), aminopiralide+2,4-D (60+480), tepraloxidim (30), tepraloxidim (15+15; 30DAS e 45DAS) e ametrine (1500) foram seleccionados para utilização em campos de produção de sementes de BRS Piatã. Ametrine (2500), mesotrione (192), oxyfluorfen (720), picloram+2,4-D (128+480) e picloram+2,4-D (45+450) foram descartados.

AGRADECIMENTOS

CNPq, Embrapa SEG, Universidade Anhanguera-Uniderp, Unipasto, Agraer e Dow AgroSciences.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANS, R. et al. Experimental design and techniques for measuring and analysing plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N. D. (Ed.). **Research methods in weed science**, 3 ed. Champaign: Southern Weed Science Society, 1986 p. 29-46.

VERZIGNASSI, J.R. et al. Tecnologia de Sementes de Forrageiras Tropicais: Demandas Estratégicas de Pesquisa. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. 12p. (**Documentos**, 151).

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ABSORÇÃO E TRANSLOCAÇÃO DE GLYPHOSATE EM BIÓTIPOS DE *Digitaria insularis* RESISTENTE E SUSCETÍVEL AO GLYPHOSATE.

MELO, M. S. C.* (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - melomsc@yahoo.com.br); NICOLAI, M. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP, mnicolai2009@gmail.com); VASSIOS, J. D. (CSU, Fort Collins/CO - jvassios@rams.colostate.edu); NISSEN, S. J. (CSU, Fort Collins/CO - snissen@lamar.colostate.edu); OBARA, F. E. B (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - flavioobara@hotmail.com); BRUNHARO, C. A. C. G.(ESALQ - USP, Piracicaba/SP - caioroko01@yahoo.com.br); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br).

RESUMO: Biótipos de *Digitaria insularis* resistentes ao glyphosate foram encontrados em áreas onde há intenso uso do produto. Devido a grande área em que a resistência pode ocorrer, o melhor entendimento sobre os mecanismos adaptativos para sobreviver a aplicação do produto devem ser estudados. Dessa forma, sementes de um biótipo resistente e de um biótipo suscetível desta espécie foram coletadas para produzir plantas, as quais no estádio de 2 perfilhos foram tratadas com glyphosate marcado com ^{14}C e avaliadas após 4 intervalos de tempo para determinar a absorção e translocação do produto em ambos biótipos. Foi possível determinar uma absorção inicial menor no biótipo resistente quando comparado com o suscetível, enquanto que nenhuma diferença na translocação do glyphosate foi constatada entre os biótipos resistente e suscetível.

Palavras-chave: *Digitaria insularis*, absorção, translocação e resistência.

INTRODUÇÃO

O controle químico das plantas daninhas por meio da aplicação de herbicidas é uma prática frequente e constante em áreas agrícolas, devido a sua alta eficiência. Contudo, agricultores nem sempre utilizam esta ferramenta de forma adequada, aliando-a a outros métodos de controle ou utilizando moléculas com diferentes mecanismos de ação, o que resultaria em um manejo integrado das plantas daninhas (Powles, 2008; Lopez-Ovejero, 2006). Geralmente, um mesmo herbicida não apresenta espectro de ação suficiente para controlar todas as espécies existentes na área a ser cultivada (Brighenti et al., 2003.), o que requer a adoção de outras técnicas de manejo ou o uso de outros herbicidas. Contudo, para Galli & Montezuma (2005), o glyphosate é um produto de uso bastante diversificado, que

vem sendo utilizado de forma indiscriminada no meio agrícola por mais de trinta anos. O uso intensivo deste herbicida fez com que as comunidades de plantas daninhas dos agroecossistemas criassem mecanismos de resposta na flora específica ou seleção de certos biótipos resistentes nas populações de plantas daninhas (Lopez-Ovejero, 2006).

A resistência de plantas daninhas a herbicidas é definida como a capacidade natural e herdável de determinados biótipos, dentro de uma população, de sobreviver e se reproduzir após a exposição a doses de herbicidas que seriam letais a indivíduos normais (suscetíveis) da mesma espécie (Christoffoleti et al., 2008). Atualmente, o glyphosate é um dos herbicidas de maior importância mundial, sendo utilizado por muitos anos no controle de plantas daninhas anuais ou perenes em diversos sistemas de produção (Blackshaw & Harker, 2002). O uso do glyphosate na agricultura para aplicação em culturas geneticamente modificadas para tolerância ao produto pode contribuir significativamente para a seleção de biótipos resistentes em espécies de plantas daninhas (Powles, 2008).

O primeiro caso relatado sobre o surgimento de um biótipo de *Digitaria insularis* resistente ao glyphosate, veio do Paraguai, no ano de 2006 (Heap, 2012). O fato de ser uma planta que se pereniza nas áreas agrícolas, produz alta quantidade de sementes, tem um rápido desenvolvimento vegetativo inicial e não é palatável ao gado (Lorenzi, 2008), associado ao fato de as doses do glyphosate terem de aumentar em função do estádio de desenvolvimento desta planta daninha era um indicativo do risco de esta planta desenvolver resistência ao glyphosate (Powles, 2008). O objetivo do trabalho foi avaliar a absorção e translocação do herbicida glyphosate marcado com ^{14}C, avaliadas após 5 intervalos de tempo, para os biótipos resistente e suscetível.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em área comercial tradicionalmente ocupada com a cultura O experimento foi realizado no laboratório e instalações da Colorado State University (CSU), localizado em Fort Collins-CO, nos Estados Unidos da América. As parcelas experimentais constaram de tubetes plásticos de 1,0 L preenchidos com areia onde foram semeados biótipos de capim-amargoso resistente e suscetível ao glyphosate. Após a semeadura os vasos eram irrigados com solução nutritiva em intervalos de 2 dias. Foi realizado um desbaste para se obter apenas 1 planta por vaso. Ao atingirem o estádio de 2 perfilhos as plantas foram tratadas com glyphosate a 1080 gramas de equivalente ácido por hectare, juntamente com o glyphosate marcado com Carbono 14, o qual foi aplicado a primeira folha totalmente expandida utilizando micro-aplicador (Hamilton, PB 600 TA, EUA) em uma quantidade de radiação de 270000 DPM (Desintegrações por minuto).

Plantas dos biótipos foram avaliadas às 12, 24, 48 e 96 horas após o tratamento (HAT). Para quantificar a absorção do glyphosate, as folhas tratadas foram lavadas com

uma mistura de acetona e água (50% de cada), para remover o glyphosate marcado não absorvido e armazenar solução da lavagem em frascos de 10 ml contendo coquetel de cintilância líquida (CCL). As partes das plantas foram separadas em folha tratada, caule central, perfilhos e raiz sendo levadas para estufa de secagem por circulação forçada a 60 ^{0}C por 72 horas. Após a secagem o material foi incinerado em um oxidador, fazendo com que o ^{14}C presente nas amostras seja transformado em $^{14}CO_2$ e aprisionado em um frasco contendo 5 ml de CCL. Para o glyphosate marcado que foi exudado pelas raízes na solução da areia, foi adicionado 100 ml de água destilada em frascos de vidro contendo a areia de cada repetição, a qual foi agitada e deixada decantar sobre a bancada do laboratório em temperatura ambiente, por 24 horas. Após este processo um alíquota de 5 ml foi coletada da solução e adicionada a frascos de 10 ml contendo CCL. Todos os frascos das amostras foram levados ao espectrômetro de cintilação líquida (Beckman Counter, LS 6500 TA, EUA). O herbicida absorvido foi determinado pela diferença entre a quantidade de radiação (DPM) aplicada e a quantidade de radiação lavada da folha. O herbicida contido no material incinerado foi expresso como porcentagem do total absorvido (folha tratada + raízes + caule central + perfilhos + exudado na areia), para determinação da quantidade de herbicida translocado. O delineamento experimental que foi utilizado é o inteiramente casualizado com 6 repetições por tratamento. Os dados foram expostos em 4 partes das plantas mais os exudados na areia e 4 avaliações seguidos da apresentação do dados em curvas logísticas de 3 parâmetros $y=(a/(1+(X/Xo)^{b}))$, onde “a” é amplitude da curva, “X” é a variável avaliada, “Xo” é o valor que proporciona 50% da resposta e “b” representa a declividade da curva, para absorção e acúmulo de ^{14}C utilizando o programa Sigma Plot 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As Tabelas 1 e 2 mostram os dados percentuais do biótipo suscetível e resistente, respectivamente, obtidos após a aplicação do glyphosate marcado com ^{14}C, em diferentes intervalos de tempo para glyphosate absorvido, na folha tratada, no caule central, nos perfilhos, nas raízes e exudado na areia. Os dados que expressaram um comportamento não-linear, foram representados também na forma de curvas nas Figuras 1 e 2, que seguem o modelo logístico de 3 parâmetros dado pelo software Sigmaplot 10.0. A comparação entre as tabelas 1 e 2 nos mostra uma diferença entre a absorção inicial entre os biótipos, sendo que o resistente apresenta menor absorção até as 24 horas após o tratamento, o que também foi constatado em outras pesquisas (Carvalho et al., 2011). Para as outras partes da planta a diferença é mínima em todos os períodos avaliados. Este fato difere do que foi observado por Carvalho et al. (2011), que encontrou 70% do herbicida aplicado na folha

tratada e 17,78% nas raízes do biótipo resistente enquanto o biótipo suscetível apresentou 42,94% na folha tratada e 32,23% nas raízes.

Tabela 1: Quantidade de glyphosate marcado acumulada nas diferentes partes do biótipo suscetível ao glyphosate de *Digitaria insularis*. Fort Collins , CO - 2012.

Horas após o tratamento (HAT)	Radioatividade (%)					
	Absorção	Folha tratada	Caule central	Perfilhos	Raízes	Areia
1 - 12 HAT	47,42	28,78	3,93	0,88	65,1	1,31
2 - 24 HAT	44,85	23,22	14,45	3,29	57,72	1,32
3 - 48 HAT	51,5	22,95	15,13	3,2	57,78	0,94
4 - 96 HAT	55,29	28,69	21,79	3,39	43,88	2,25

Tabela 2: Quantidade de glyphosate marcado acumulada nas diferentes partes do biótipo resistente ao glyphosate de *Digitaria insularis*. Fort Collins , CO - 2012.

Horas após o tratamento (HAT)	Radioatividade (%)					
	Absorção	Folha	Caule	Perfilho	Raíze	Areia
1 - 12 HAT	27,95	28,79	8,57	2,13	59,13	1,38
2 - 24 HAT	38,91	31,65	15,3	1,68	49,97	1,14
3 - 48 HAT	53,09	25,8	16,64	1,5	54,92	1,38
4 - 96 HAT	55,84	25,72	18,87	2,97	50,74	1,14

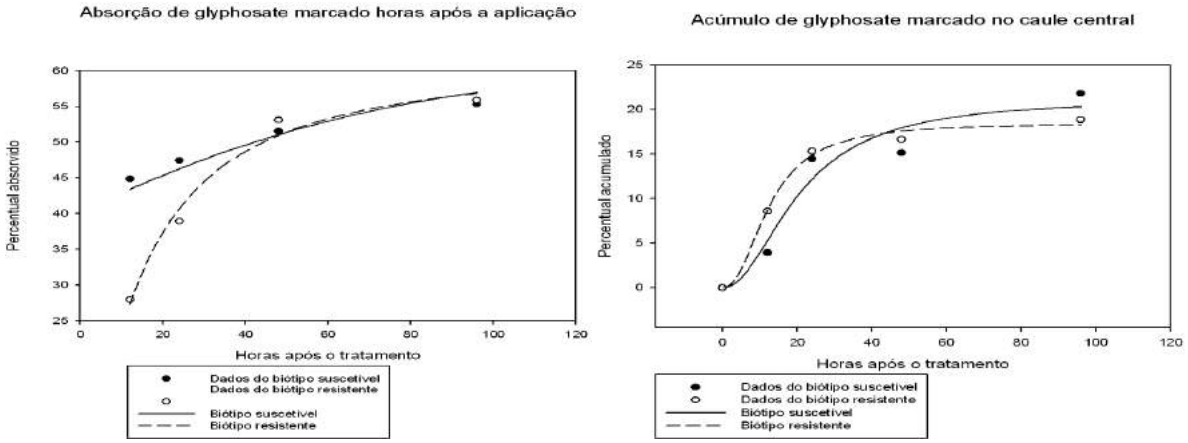


Figura 1 - Curvas de absorção de glyphosate (a esquerda) e de acúmulo de glyphosate no caule central (a direita) de *Digitaria insularis*. Fort Collins , CO - 2012

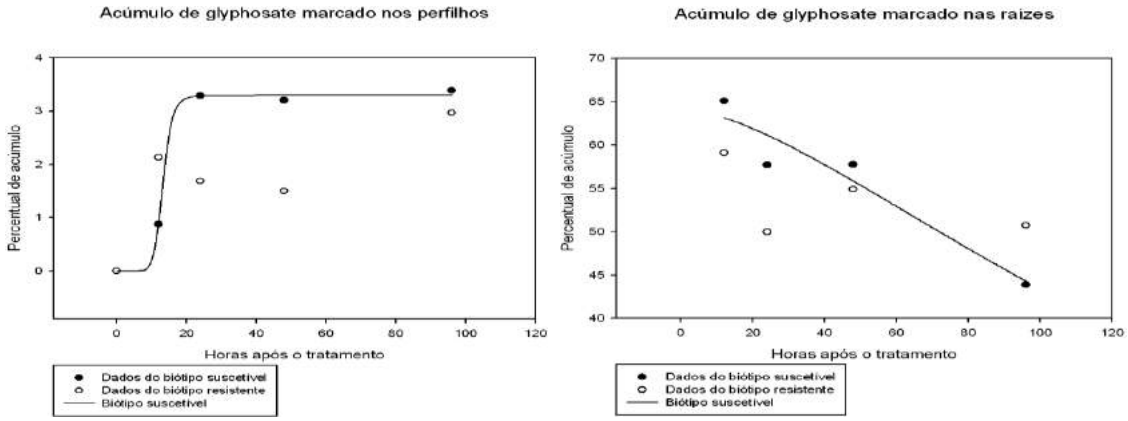


Figura 2 - Curvas de acúmulo de glyphosate nos perfilhos (a direita) e nas raízes (a direita) de *Digitaria insularis*. Fort Collins , CO - 2012

CONCLUSÕES

Os dados nos levam a concluir que o comportamento do glyphosate se assemelha entre os biótipos resistente e suscetível dentro das plantas, levando-nos a concluir que o biótipo resistente absorve mais lentamente o produto do que o suscetível e que não houve diferença na translocação do glyphosate para as raízes e outras parte da planta ao comparar os biótipos resistente e suscetível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLACKSHAW, R.E.; HARKER, K.N. Selective weed control with glyphosate in glyphosate-resistant spring wheat (Triticum aestivum). Weed Technology, v.16, p.885-892, 2002.

BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C.; GAZZIERO, D.L.P.; ADEGAS, F.S.; VOLL, E. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na cultura de girassol. Pesquisa Agropecuária Brasileira , v. 38, n. 5, p. 651-657, 2003.

CARVALHO, L. B. Interferência de Digitaria insularis em Coffea arabica e respostas destas espécies ao glyphosate. 118p. 2011. **Tese** (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2011.

CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. **Aspectos da resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas.** 3ed. Campinas: HRAC-BR, 120 p, 2008.

GALLI, A.J.B.; MONTEZUMA, M.C. Alguns aspectos do herbicida glifosato na agricultura. Local: Editora ACADCOM, **Publicação Monsanto do Brasil**. jan. 2005.P 66.

HEAP, I. **The international survey of herbicide resistant weeds**. Disponível em: www.weedscience.com. Acessado em 25/02/2012.

LÓPEZ-OVEJERO, R. F. Resistência de populações da planta daninha Digitaria ciliaris (Retz.) Koel. a herbicidas inibidores da acetil coenzima A carboxilase (ACCase). 2006. 101 p. **Tese** (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, 2006.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4 ed. Nova

Odessa SP: Editora Plantarum, 2008. 672p

OLIVEIRA Jr., R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. biologia e manejo de plantas daninhas. Curitiba, PR: Ed. Omnipax, 2011. 348 p.

POWLES, S. B. Evolved glifosato-resistant weeds around the world: lessons to be learnt. **Pest Manag. Sci.** V. 64, p.360–365, 2008.

SILVA, A. A. et al. Biologia de plantas daninhas. In: SILVA,A.A. da; SILVA,J.F.da (Ed.) **Tópicos em manejo de plantas daninhas -** Viçosa, MG: Ed. UFV, 2007. p 1-62.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DO GLIFOSATE COM DIFERENTES ADJUVANTES NO CONTROLE DA BUVA (*Conyza spp L.)*

FOLONI, L. L. (UNICAMP, Campinas/SP - lfoloni@gmail.com), SOUZA, E. L. C. (UNICAMP, Campinas/SP - elcorrea77@hotmail.com), MARINHO, J. F. (UNICAMP, Campinas/SP - fabris.j@gmail.com), JULIÃO, L. G. F. (UNICAMP, Campinas/SP - luizgustavo.fernandesjuliao@gmail.com)

RESUMO: o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência da mistura do glifosato, utilizando diferentes adjuvantes orgânicos e ou fertilizantes no sentido de melhorar o efeito no controle de *Conyza spp*. Foi empregado o delineamento experimental de blocos ao acaso com 9 tratamentos e 4 repetições, compreendendo cada parcela uma área de 2,0 m x 3,0 m, perfazendo 6,0 m^2 de área tratada. Os dados médios das avaliações foram comparados estatisticamente pelos testes F e teste Tukey a 5%. Os tratamentos foram efetuados em área total da parcela, empregando equipamento de precisão a gás carbônico (CO_2), da marca R&D Sprayers, provido de barra compensada, contendo 4 bicos de jato plano marca TeeJet XR 110.02, espaçados entre si 0,50 m, promovendo 2,0 m de largura efetiva e volume de calda de 150 L ha^{-1}. Não houve diferenças significativas com relação a porcentagem de controle e altura dos tratamentos em estudo.

Palavras-chave: Resistência, *Conyza spp*, herbicida.

INTRODUÇÃO

A agricultura mundial tem evoluído continuamente no sentido de desenvolver sistemas de produção sustentáveis econômica e ambientalmente. Para tanto, deve-se atentar para técnicas que envolvam o menor revolvimento do solo, menor uso de agroquímicos, adoção racional de doses e momentos de aplicação, manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, ou seja, técnicas que possibilitem a continuidade temporal da atividade agrícola. Neste sentido, os sistemas conservacionistas de manejo do solo têm recebido especial atenção dos produtores e consultores rurais, com destaque para o sistema plantio direto e o cultivo mínimo.

Frequentemente, os sistemas de produção conservacionistas estão fundamentados na aplicação de herbicidas para eliminação da cobertura vegetal em período anterior à semeadura das culturas.

Dentre as moléculas herbicidas disponíveis para a dessecação da cobertura vegetal pode-se destacar o glyphosate (N-(fosfonometil) glicina). Trata-se de um herbicida com aplicação em pós-emergência (foliar), não-seletivo, de ação sistêmica, usado no controle de plantas daninhas anuais e perenes e na eliminação das culturas de cobertura (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005; TIMOSSI; DURIGAN; LEITE, 2006).

Na tentativa de elevar a eficácia do herbicida glifosato sobre a cobertura vegetal, acelerar a senescência, bem como a penetração cuticular e absorção celular da molécula, diversas substâncias têm sido adicionadas à calda de pulverização. Dentre os adjuvantes comumente adicionados à calda do glifosato, destacam-se a uréia e o sulfato de amônio. Embora na prática agrícola a adição destes fertilizantes nitrogenados à calda herbicida seja usual, poucas são as informações científicas disponíveis no Brasil que fundamentam tal técnica e, ainda, algumas das informações disponíveis são controversas e/ou incompletas.

O uso continuado e praticamente exclusivo do glifosato para o controle de plantas daninhas em soja resistente ao glifosato resultou na seleção de espécies daninhas tolerantes e de biótipos resistentes. O primeiro relato de biótipos de *C. canadensis* resistente ao glyphosate ocorreu nos Estados Unidos no estado do Delaware (VANGESSEL, 2001) e posteriormente no ano de 2004 nos estados do Mississipi e Tenessi (KOGER et al.,2004). Rapidamente estes biótipos se disseminaram por uma área maior que 44.000 hectares (SHIELDS et al., 2006).

Após os relatos do exterior foram observadas sua ocorrência pelo Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Mato Grosso, tornando-se hoje uma planta de difícil controle pelo manejo tradicional (Vargas et al., 2007). A ocorrência de espécies tolerantes e de biótipos resistentes indica que devem ser tomadas medidas de controle químico alternativas ao uso do glifosato.

Embora existam diversos herbicidas disponíveis no mercado que possam auxiliar o glifosato no controle destas dicotiledôneas, muitos agricultores, por facilidade, menor custo ou mesmo por negligência, acabam utilizando apenas o glifosato, sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência da mistura do glifosato, utilizando diferentes adjuvantes orgânicos e ou fertilizantes no sentido de melhorar o efeito no controle de *Conyza spp*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em áreas do Sitio Bertanha no município de Bariri (SP) em solo classificado como Latossolo Vermelho, textura argilosa (Oliveira et al., 1999), com 6,0 g/dm^3 de Matéria Orgânica e pH 5,8. Situada na região Central do Estado de São Paulo.

A área experimental foi instalada em uma comunidade homogênea de plantas daninhas, representada por 25 % da área com Buva *(Conyza bonarienses* e *Conyza canadensis* L.),com 16 a 92 cm de altura, no estádio de pré-florescimento, e o restante por outras espécies, simulando a aplicação de pré- plantio.

Foi empregado o delineamento experimental de blocos ao acaso com 9 tratamentos e 4 repetições, compreendendo cada parcela uma área de 2,0 m x 3,0 m, perfazendo 6,0 m^2 de área tratada. Os dados médios das avaliações foram comparados estatisticamente pelos testes F e teste Tukey a 5% (BANZATO; KRONKA, 1989; SBCPD, 1995). Os tratamentos utilizados foram: Roundup Original (6 L ha^{-1}), Roundup Original a 75% (4,5 L ha^{-1}), Roundup Original + Ácido Húmico (4,5 L ha^{-1} + 2,0 L ha^{-1}), Roundup Original + Ácido Fúlvico (4,5 L ha^{-1} + 2,0 L ha^{-1}), Roundup Original + Uréia (4,5 L ha^{-1} + 5,0 L ha^{-1}), Roundup Original + L77 (4,5 L ha^{-1} + 0,2%), Roundup Original + Aminotec (4,5 L ha^{-1} + 1,0 L ha^{-1}), Roundup Original + Hidrolisado de Peixe (4,5 L ha^{-1} + 2,0 L ha^{-1}), Roundup Original + Sulfato de Amônio (4,5 L ha^{-1} + 1,5 L ha^{-1}) e testemunha.

Os tratamentos com o herbicida glifosato e os diferentes adjuvantes, foram aplicados em pós-emergência total em área com boa infestação de buva, sabidamente resistente, simulando a aplicação de pré-plantio. Os tratamentos foram efetuados em área total da parcela, empregando equipamento de precisão a gás carbônico (CO_2), da marca R&D Sprayers, provido de barra compensada, contendo 4 bicos de jato plano marca TeeJet XR 110.02, espaçados entre si 0,50 m, promovendo 2,0 m de largura efetiva e volume de calda de 150 L ha^{-1}.

As avaliações de eficiência agronômica, em função do Sistema Integração Lavoura Pecuária, foram efetuadas de forma visual aos 7, 14, 28 e 42 DAT (dias após tratamento). Em todas as ocasiões foi empregada a escala percentual, na qual zero (0%) representa nenhum controle e 100% ao controle total, comparado à testemunha capinada e sem capina. E a altura da planta daninha ou de sua massa foi avaliada aos 7, 14 e 28 DAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados com sumarizados na Tabela 1, pode-se verificar que aos 7 DAT todos os tratamentos mostravam baixo nível de controle. Na avaliação de 14 DAT, o nível de controle continuou baixo, indicando que as plantas de buva, eram resistentes ao glifosate, com pequena diferença, embora não significativa, para o tratamento com

organosilicone. Na ultima avaliação aos 28 DT a situação foi praticamente a mesma observada aos 14 DAT com pequenas variações de valores, sem diferença significativa entre os tratamentos, mas mostrando uma pequena diferença, em torno de 10% superior, mesmo utilizando 75% da dose, para os tratamentos com ácido fúlvico e com organosilicone. Assim, no controle dessas espécies, a adição do ácido fúlvico e o organo silicone, mostraram um potencial a ser melhor explorado.

Tabela 1. Porcentagem de controle (%) de controle de Buva aos 7, 14, 28 e 42 dias após a pulverização de herbicidas (DAT) utilizando diferentes adjuvantes. Bariri – Ano Agrícola 2010/2011.

N°	TRATAMENTOS	DOSES	7	14	28
1	Roundup Original	6,0	35 a	45 a	58,75 a
2	Roundup Original (75%)	4,5	35 a	56,25 a	53,75 a
3	Roundup Original + Ac. húmico	4,5 + 2,0	35 a	50 a	57,5 a
4	Roundup Original + Ác. Fúlvico	4,5 + 2,0	35 a	45 a	71,25 a
5	Roundup Original + Uréia	4,5 + 5,0	32,5 a	47 a	63,75 a
6	Roundup Original + L77	4,5 + 0,2%	35 a	58,75 a	71,25 a
7	Roundup Original + Aminotec	4,5 + 1,0	35 a	50 a	48,75 a
8	Roundup Original + Hidrolisado de Peixe	4,5 + 2,0	25 a	40 a	62,5 a
9	Roundup Original + S. Amônio	4,5 + 1,5	30 a	43,75 a	50 a
10	Testemunha	---	0 b	0 b	0 b
Tratamentos (F)			7,30**	10,41**	12,33**
C.V. (%)			27,27	23,23	21,65
D.M.S. Tukey 5%			19,55	24,42	28,04

(1) Dados originais em (%).
(2) Na coluna média seguida pela mesma letra coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.
** Significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

As medições da altura da cultura foram realizadas aos 7, 14 e 28 DAT e estão sumarizadas na Tabela 2. De acordo com estes dados, o parâmetro altura nas diferentes avaliações, não mostraram diferenças significativas entre os tratamentos e a testemunha.

Tabela 2. Altura (cm) aos 7, 14 e 28 (DAT) dias após a pulverização de herbicidas utilizando diferentes adjuvantes no controle da Buva. Bariri – Ano Agrícola 2010/2011.

N°	TRATAMENTOS	DOSES	7		14		28	
1	Roundup Original	6,0	45,5	a	29,5	a	29,5	a
2	Roundup Original (75%)	4,5	46,0	a	45,5	a	27,5	a
3	Roundup Original + Ác. húmico	4,5 + 2,0	31,8	a	29,3	a	23,5	a
4	Roundup Original + Ác. Fúlvico	4,5 + 2,0	53,8	a	37,0	a	34,8	a
5	Roundup Original + Uréia	4,5 + 5,0	47,5	a	42,3	a	42,8	a
6	Roundup Original + L77	4,5 + 0,2%	56,8	a	46,5	a	34,3	a
7	Roundup Original + Aminotec	4,5 + 1,0	35,5	a	33,5	a	32,5	a
8	Roundup Original + Hidrolisado de Peixe	4,5 + 2,0	47,0	a	49,3	a	48,8	a

9	Roundup Original + S. Amônio	4,5 + 1,5	43,8	a	31,5	a	36,8	a
10	Testemunha	---	51,3	a	60,3	a	63,3	a
Tratamentos (F)			67	ns	1,60	ns	3,57	**
C.V. (%)			40,54		39,54		33,00	
D.M.S. Tukey 5%			44,8216		38,5550		29,7011	

(1) Dados originais em (%).
(2) Na coluna média seguida pela mesma letra coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.
** Significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

CONCLUSÕES

Nas condições na qual o experimento foi conduzido conclui-se que os tratamentos com glifosato (100%) da dose ou dose cheia, e com 75% da dose isolado ou associados com os diferentes adjuvantes, não mostraram diferenças significativas, todos com baixo controle porém destacou-se como mais eficientes no controle da buva, com cerca de 10% superior, o ácido fúlvico a 2,0 L ha^{-1} e o organo silicone a 0,2%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KOGER, C.H.; POSTON, D.H.; HAYES, R.M.; MONTGOMERY, R.F. Glyphosate-resistant horseweed (Conyza canadensis) in Mississippi. **Weed Technology**, v.18, p.820-825, 2004.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida – Secretaria da Agricultura de São Paulo – IAC. **Embrapa Solos**. Campinas, 1999. 64p.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas.** 5.ed. Londrina, 2005. 592p.

TIMOSSI, P.C.; DURIGAN, J.C.; LEITE, G.J. Eficácia de glyphosate em plantas de cobertura. **Planta Daninha**, Viçosa – MG, v.24, n.3, p.475-480, 2006.

VanGessel, M. J. Glyphosate-resistant horseweed from Delaware. **Weed Science** v. 49, p. 703–705, 2001.

VARGAS, L.; BIANCHI, M.A.; RIZZARDI, M.A.; AGOSTINETTO, D,; DAL MAGRO, T, Buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glyphosate na região sul do Brasil. **Planta Daninha**, v.25, p,573-578, 2007.

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS NA CULTURA DA *Crotalaria spectabilis*

CAVALCANTE, N. R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – natancavalcante2@hotmail.com), INOUE, M. H. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – miriamhinoue@hotmail.com), BEN, R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - roneiben@hotmail.com), PEREIRA, R. L. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – rafaelperera@hotmail.com), MACHRY, V. L. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – vagmachy@gmail.com), FERRAZ, O. A. D. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – otavioferraz8@hotmail.com);

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em pré epós-emergênciana cultura da crotalária.O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com 15 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos avaliados em pré-emergência e suas respectivas doses foram: S-metolachlor 864 e 1152 g ha^{-1}, fomesafen 375 e 500 g ha^{-1}, clomazone 360 e 540 g ha^{-1} e os tratamentos avaliados em pós-emergência e suas respectivas doses utilizadas foram: bentazon 540 e 720 g ha^{-1}, lactofen 120 e 180 g ha^{-1},imazethapyr 80 e 100 g ha^{-1}, flumioxazin 15 e 25 g ha^{-1}e testemunha sem aplicação.As avaliações tanto em pré como em pós-emergência para avaliar a fitointoxicação foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA). Tratamentos com lactofen e flumioxazin em ambas as doses foram o que causaram maior injúria à cultura com morte de plantas. Em contra partida o herbicida imazethapyr na dose de 80 g i. a. ha^{-1} foi o que mostrou o maior potencial para o uso, já que apesar da fitointoxicação sofrida pela crotalária, no decorrer das avaliações a cultura apresentou recuperação não impactando no seu desenvolvimento.

Palavras-chave: crotalária, fitotoxicidade, imazethapyr

INTRODUÇÃO

Segundo Santos e Campelo Junior (2003), uma das alternativas para o desenvolvimento agrícola sustentável do cerrado pode ser o uso da adubação verde, buscando não apenas a reposição de nutrientes como o nitrogênio, fósforo e o potássio, mas também a melhoria das propriedades físicas e químicas do solo. Souza (1989) destacou a adubação orgânica como importante ferramenta para reduzir gastos com fertilizantes minerais, promovendo aumento de rendimento nas principais culturas.

Diante da grande utilização de crotalária no método de rotação de cultura e adubação verde e a falta de herbicidas registrados para ao controle de plantas daninhas na

cultura, o presente trabalho teve como objetivo determinar o melhor herbicida tanto em pré quanto em pós-emergência em suas respectivas doses que venham a apresentar seletividade à cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi condições a campo entre os meses de janeiro a abril de 2012, na área experimental da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), *Campus* Universitário de Tangará da Serra-MT, geograficamente localizada na latitude 14º37'10'' S e longitude 57º29'09'' O, com altitude média de 320 metros.

Foi adotado delineamento de blocos casualizados composto por 15 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos avaliados em pré-emergência e suas respectivas doses foram: S-metolachlor 864 e 1152 g ha^{-1}, fomesafen 375 e 500 g ha^{-1}, clomazone 360 e 540 g ha^{-1} e os tratamentos avaliados em pós-emergência e suas respectivas doses utilizadas foram: bentazon 540 e 720 g ha^{-1}, lactofen 120 e 180 g ha^{-1}, imazethapyr 80 e 100 g ha^{-1}, flumioxazin 15 e 25 g ha^{-1} e testemunha sem aplicação.

A área total do experimento foi de 1.134 m^2, sendo cada parcela constituída por 3,5 metros de comprimento e 5,4 metros de largura, composta por 12 linhas espaçadas entre si com 0,45 metros. Será considerada por parcela, como área útil de avaliação, apenas as oito linhas centrais, desprezando-se duas linhas laterais, ou seja, 0,9 m em cada extremidade totalizando 12,6 m^2.

A *Crotalaria spectabilis* foi semeada em sistema de plantio convencional no dia 09 de janeiro, utilizando se espaçamento de 45 cm entre linhas e 15 kg de semente ha^{-1} distribuídas a uma profundidade de 2 cm conforme recomendações de Pereira (2006).

Os tratamentos dos herbicidas em pré-emergência foram aplicados imediatamente após a semeadura e a aplicação dos tratamentos em pós-emergência foi realizado no dia 7 de fevereiro, ou seja, 30 dias após a emergência da crotalária (DAE). As aplicações foram realizadas com a utilização de pulverizador costal pressurizado com CO_2 de 28 $lbfpol^{-2}$ munido de barra de 2,5 m composta de seis bicos de jato plano ("leque") 110.02, espaçados de 0,5 m, com volume de calda a 130 L ha^{-1}. Em todos os tratamentos foi realizada apenas uma aplicação.

As avaliações visuais de fitointoxicação a cultura da crotalária foi realizada aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas. Foi adotada a escala de notas de 0 (zero) a 100% (cem), onde zero correspondente a ausência de fitotoxicidade e a nota cem corresponde a morte total das plantas (SBCPD, 1995).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira avaliação de fitointoxicação realizada aos 7 DAA, os tratamentos bentazona (540 e 720 g ha^{-1}), imazethapyr (80 e 100 g ha^{-1}) e flumioxazin (15 g ha^{-1}) não apresentaram diferença estatística (25 a 40%), todavia o mesmo ocorreu para os tratamentos S-metolachlor (864 e 1152 g ha^{-1}), fomesafen (375 e 500 g ha^{-1}) e clomazone (360 e 540 g ha^{-1}) que não diferiram estatisticamente entre si, porém foram os que proporcionaram a maior seletividade a cultura da Crotalaria spectabilis, destacando o clomazone 360 g ha^{-1} que causou a menor fitointoxicação de 10% (Tabela 1). Lamego et al. (2011) também encontraram resultado semelhantes na cultura do feijão em avaliação aos 40 DAE, utilizando S-metolachlor nas doses (1440 e 1920 g ha^{-1}) constatou efeito fitotóxico semelhante pelo herbicida com níveis de intoxicação inferiores a 15%.

Porém os tratamentos lactofen 120 e 180 g ha^{-1} proporcionaram níveis de fitointoxicação de 100%, caracterizando morte da planta (Tabela 1). Mello et al. (2000) observaram fitointoxicação semelhante, numa escala de 1 a 9, igual a 8,7 quando utilizaram lactofen na dosagem de 144 g ha^{-1} em alfafa (Medicago sativa L). Os mesmos evidenciaram a morte das plantas aos 21 DAA.

Aos 14 DAA, os tratamentos S-metolachlor (864 e 1152 g ha^{-1}), bentazona (540 e 720 g ha^{-1}), fomesafen (375 e 500 g ha^{-1}), clomazone (360 e 540 g ha^{-1}) e imazethapyr (80 e 100 g ha^{-1}) apresentaram níveis de fitotoxicidade à cultura inferior a 50% (Tabela 1). Porém, o tratamento clomazone 540 g ha^{-1} foi que apresentou o menor nível de injúria à cultura de 12,5%. Dan et al. (2011), observaram aos 15 DAA resultados semelhantes de 9,3% de fitotoxicidade na cultura do algodão (cv. Nu Opal) utilizando clomazone em pré-emergência a 1,25 kg ha^{-1}. Nesta avaliação o tratamento T-14 não diferiu estatisticamente dos tratamentos T-7 e T-8, onde o mesmo apresentou injúrias severas a Crotalaria spectabilis de 95% de fitointoxicação (Tabela 1).

Aos 21 DAA, as plantas de Crotalaria spectabilis apresentaram sintomas de intoxicação mais intensos em todos os tratamentos comparados com a testemunha (Tabela 1). Os tratamentos S-metolachlor 864g ha^{-1}, bentazona 720 g ha^{-1}, fomesafen 500 g ha^{-1}, lactofen 120 e 180g ha^{-1} e flumioxazin 15 e 25 g ha^{-1} provocaram injúrias mais severas, acima de 50% de fitointoxicação. Os demais tratamentos (S-metolachlor 1152 g ha^{-1}, bentazona 540 g ha^{-1}, fomesafen 375 g ha^{-1}, clomazone 360 e 540 g ha^{-1} e imazethapyr 80 e 100 g ha^{-1}) apresentaram maior seletividade à cultura com níveis de injúrias de 20 a 45% (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados aos 7 DAA por Correia et al. (2008), onde o tratamento de lyphosate+flumioxazin (1,25 L +0,025 kg ha^{-1}) apresentou fitotoxicidade de 85% na cultura da soja (cv. M-SOY 8008 RR).

Tabela 1. Porcentagem de fitointoxicação apresentada pela *Crotalaria spectabilis* após a aplicação de diferentes tratamentos de herbicidas em pré e pós-emergência. Tangará da Serra – MT. Safra 2012.

TRAT	Fitointoxicação (%)			
	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
1	11,25 d	16,25 f	50,00 d	50,00 c
2	17,50 d	18,75 f	40,00 e	50,00 c
3	28,75 c	40,00 d	45,00 e	37,50 c
4	28,78 c	50,00 c	50,00 d	45,00 c
5	17,50 d	20,00 f	45,00 e	50,00 c
6	17,50 d	25,00 f	60,00 c	60,00 c
7	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
8	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
9	10,00 d	15,00 f	20,00 g	40,00 c
10	11,25 d	12,50 f	20,00 g	45,00 c
11	25,00 c	30,00 e	30,00 f	20,00 d
12	30,00 c	32,50 e	35,00 e	25,00 d
13	40,00 c	75,00 b	75,00 b	75,00 b
14	60.00 b	95,00 a	95,00 a	95,00 a
15	0 d	0 g	0 h	0 e
CV %	24,11	15,66	13,21	17,25

*T1 = S-metolachlor (864 g ha^{-1}), T2 = S-metolachlor (1152 g ha^{-1}), T3 = bentazon (540 g ha^{-1}), T4 = bentazon (720 g ha^{-1}), T5 = fomesafen (375 g ha^{-1}), T6 = fomesafen (500 g ha^{-1}), T7 = lactofen (120 g ha^{-1}), T8 = lactofen (180 g ha^{-1}), T9= clomazone (360 g ha^{-1}), T10= clomazone (540 g ha^{-1}), T11=imazethapyr (80 g ha^{-1}), T12 = imazethapyr (100 g ha^{-1}), T13= flumioxazin (15 g ha^{-1}), T14= flumioxazin (25 g ha^{-1}) e T15 = testemunha sem aplicação.

**Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Aos 28 DAA foi realizada a última avaliação de fitointoxicação na Crotalaria spectabilis, onde os tratamentos S-metolachlor (864 e 1152 g ha-^{1}), bentazona (540 e 720 g ha^{-1}), fomesafen (375 e 500 g ha^{-1}) e clomazone (360 e 540 g ha^{-1}) não diferiram estatisticamente entre si, apresentando injúrias de 37,5 a 60% respectivamente (Tabela 1). Já os tratamentos imazethapyr a 80 e 100 g ha^{-1} foram os que apresentaram melhor seletividade a cultura com 20 e 25% de fitointoxicação, mostrando nesta ultima avaliação que os níveis de toxidez foram reduzidos na cultura da Crotalaria spectabilis (Tabela 1).

Procópio et al. (2007), também observaram aos 25 DAA fitotoxicidade de 20% na cultura da soja geneticamente modificada Roundup Ready® utilizando glyphosate+imazethapyr (960 + 100 g ha^{-1}) em pós-emergência.

CONCLUSÕES

Partindo da análise dos resultados, foi possível concluir que todos os tratamentos causaram fitointoxicação à cultura da *Crotalaria spectabilis*. Os herbicidas lactofen (120 e 180 g ha^{-1}) e flumioxazin (15 e 25 g ha^{-1}) causam níveis elevados de fitotoxicidade à cultura gerando grandes danos. Estas injúrias provocadas na *Crotalaria spectabilis* levaram a morte das plantas (T-7 e T-8).

Em contrapartida o tratamento com imazethapyr (80 g ha^{-1}) apresentou menor fitointoxicação a cultura. Como pode se observar no tratamento comimazethapyr (80 g ha^{-1}) (Tabela 1), no decorrer das avaliações de fitointoxicação aos 28 DAA a *Crotalaria spectabilis* apresentou recuperação aos efeitos de injúria sofridos pelo herbicida. Com isso se demonstra ser uma opção viável o uso de imazethapyr na cultura da *Crotalaria spectabilis*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORREIA, N. M. et al. Seletividade da soja transgênica tolerante ao glyphosate e eficácia de controle de *Commelinabenghalensis* com herbicidas aplicados isolados e em misturas. **Bragantia**, v. 67, n. 3, p. 663-671, 2008.

DAN, H. A. et al. Seletividade de Clomazone Isolado ou em Mistura Para a Cultura do Algodoeiro. **Planta Daninha**, v. 29, n. 3, p. 601-607, 2011.

LAMEGO, F. P. et al. Seletividade dos herbicidas S-metolachlor e alachlor para o feijão-carioca.**Planta Daninha**, v. 29, n. 4, p. 877-883, 2011.

MELLO, G. et al. Seletividade de herbicidas, aplicados em pós-emergência, às plantas de alfafa. **Planta Daninha**, v. 18, n. 2, p. 323-330, 2000.

PEREIRA, A. R. **Como selecionar plantas para áreas degradadas e controle de erosão.** Belo Horizonte: Editora FAPI, 2006. 150p.

PROCÓPIO, S. O. et al. Utilização de chlorimuron-ethyl e imazethapyr na cultura da soja RoundupReady®. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 365-373, 2007.

SANTOS, V. S.; CAMPELO JUNIOR, J. J. H. Influência dos elementos meteorológicos na produção de adubos verdes, em diferentes épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 91-98, 2003.

SBCPD – Sociedade Brasileirada Ciênciadas Plantas Daninhas.**Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimento com herbicidas**. Londrina:SBCPD, 1995.

SOUZA, L. D. N. de. Adubação orgânica . Rio de Janeiro: **Tecnoprint**, 1989. 116p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DETERMINAÇÃO DE DOSES ÓTIMAS DE CONTROLE PARA OS HERBICIDAS DINAMIC (AMICARBAZONE), LAVA (TEBUTHIURON) E A ASSOCIAÇÃO AMICARBAZONE + TEBUTHIURON SOBRE A PLANTA DANINHA CAPIM-COLONIÃO (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião)

NICOLAI, M. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP, mnicolai2009@gmail.com); PRADO, A. B. C. A (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - bia.aprado@usp.br); OBARA, F. E. B (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - flavioobara@hotmail.com); MELO, M. S. C. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - melomsc@yahoo.com.br); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba/SP - pjchrist@usp.br); BARBALHO, S. G. F. (ARYSTA LIFESCIENCE, Goiânia/GO - sergio.barbalho@arysta.com.br)

RESUMO: A planta daninha capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião) é um importante agente no manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar, assumindo papel de protagonista em meio ao complexo de ervas das áreas e determinando o herbicida a ser utilizado. Com o intuito de determinar as doses ótimas de controle (50, 80 e 90%) para a planta daninha capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião), através dos herbicidas Dinamic (amicarbazone), Lava (tebuthiuron) e a associação amicarbazone + tebuthiuron, foram elaboradas curvas de dose resposta para a espécie citada. Foram aplicados sete tratamentos herbicidas, em gramas de ingrediente ativo por hectare: amicarbazone a 175, 350, 700, 1050, 1400, 1750 e 2100; tebuthiuron a 200, 400, 800, 1200, 1600, 2000 e 2400; amicarbazone + tebuthiuron a 175+200, 350+400, 700+800, 1050+1200, 1400+1600, 1750+2000 e 2100+2400 aplicados em pré-emergência total das plantas daninhas, logo após a semeadura. A proporção da associação é amicarbazone 46,6% + tebuthiuron 53,4%. A partir dos resultados obtidos conclui-se que a espécie capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião) tem uma gradiente de suscetibilidade organizado da seguinte forma: amicarbazone 46,6% + tebuthiuron 53,4% > tebuthiuron > amicarbazone. A associação entre amicarbazone e tebuthiuron é sinérgica para a planta daninha capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião).

Palavras-chave: Planta Daninha, curva dose-resposta, capim-colonião e cana-de-açúcar.

INTRODUÇÃO

A espécie *Panicum maximum* Jacq é originária da África. No Brasil, ela apresenta adaptabilidade excelente, com alta produtividade e elevado valor nutritivo com enfoque na

nutrição animal (Lorenzi, 2008; Souza et al., 1996). Tal adaptabilidade transformou a espécie em planta daninha, quando a pastagem cedeu lugar a culturas distintas, como a cana-de-açúcar (Lorenzi, 2008). Como o uso em pastagens requer diferenças genéticas e morfofisiológicas para atividade pecuária intensa, surgiu a necessidade de seleção de cultivares desta gramínea para diferentes condições de manejo (Cecato et al., 1996). Existem diversos tipos de cultivares de capim-colonião, com diferenças morfológicas evidentes, porém de dificl diferenciação para leigos, sendo que os cultivares Aruana, Centenário, Colonião, Gongyloides, Massai, Mombaça, Tanzânia, Tobiatã, Trichoglume e Vencedor são os principais (Alcântara & Bufarah, 1988).

Produtores sempre relatam casos de falhas de controle de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião) em áreas de cana-de-açúcar, que possivelmente estão relacionadas com altas infestações provenientes das pastagens que antes ocupavam as áreas e erros na recomendação do tipo e da dose do herbicida (Procópio et al., 2003). O conhecimento da suscetibilidade desta espécie a herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar é fundamental frente a importância da mesma dentro do segmento de cana-de-açúcar (Lorenzi, 2006; Carbonari et al., 2004).

A associação entre os herbicidas amicarbazone e tebuthiuron tem sido recomendada para o controle da planta daninha capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião), com bom histórico de sucesso. Dessa forma este trabalho objetiva determinar as doses ótimas de controle (50%, 80% e 90%) para a planta daninha capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião), através dos herbicidas Dinamic (amicarbazone), Lava (tebuthiuron) e a associação amicarbazone + tebuthiuron, com o uso da metodologia de confecção de curvas de dose resposta para a espécie citada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no segundo semestre de 2010 na casa-de-vegetação do Departamento de Produção Vegetal da ``Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz´´ (ESALQ-USP), localizada em Piracicaba, SP, sob irrigação diária de 5 mm. As parcelas experimentais constaram de vasos com capacidade de 1,5 L preenchidos com solo médio (27,5% argila / 1,3% MO / CTC 4,54 cmolc/dm^3), sob delineamento de blocos inteiramente casualizados. As sementes de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião), foram semeadas diretamente nos vasos, para geração de 6 plantas por vaso. Os tratamentos herbicidas para as curvas de dose-resposta foram, em gramas de ingrediente ativo por hectare: amicarbazone a 175, 350, 700, 1050, 1400, 1750 e 2100; tebuthiuron a 200, 400, 800, 1200, 1600, 2000 e 2400; amicarbazone + tebuthiuron a 175+200, 350+400, 700+800, 1050+1200, 1400+1600, 1750+2000 e 2100+2400 aplicados em pré-emergência total das plantas daninhas, logo após a semeadura.

Foram realizadas avaliações visuais de controle aos 15, 30, 45, 60 e 90 dias após a aplicação (DAA), através de uma escala percentual de controle variando de 0 à 100, onde 0 representa ausência total de sintomas e 100 representa morte da planta (Velini, 1995). Aos 90 DAA foi realizada a coleta do material, que foi secado em estufa de circulação forçada. A análise estatística foi feita através da aplicação do teste F na análise da variância, com posterior aplicação do teste de Tukey a 5%.

As curvas de dose-resposta para ambos os produtos, baseadas nas avaliações de 90 DAA, tiveram os dados ajustados ao modelo de regressão não-linear do tipo logístico. A variável controle foi ajustada ao modelo proposto por Seefeldt et al. (1995):

$$y = \frac{a}{\left[1+\left(\frac{x}{b}\right)^{c}\right]}$$

Em que: y = porcentagem de controle; x = dose do herbicida; e a, b e c = parâmetros da curva, de modo que a é a diferença entre o ponto máximo e mínimo da curva, b é a dose que proporciona 50% de resposta da variável e c é a declividade da curva. Essa metodologia é usada para geração de doses ótimas de controle, que no caso deste trabalho serão 50%, 80% e 90%, as quais tornarão possível a comparação da suscetibilidade do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião) aos diferentes herbicidas (Campos et al, 2009; Christoffoleti et al., 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos em casa-de-vegetação após a aplicação dos herbicidas sobre a planta daninha capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião) geraram as curvas de dose-resposta descritas nas Figuras 1, 2 e 3. A simples observação das figuras já indica diferentes comportamentos para os herbicidas Dinamic (amicarbazone), Lava (tebuthiuron) e a associação amicarbazone + tebuthiuron. É possível verificar visualmente pela tendência de ajuste das curvas que há suscetibilidade diferencial aos tratamentos testados. A inclinação da curva indica uma maior amplitude entre as doses necessárias para o controle da planta daninhas avaliada (Christoffoleti, 2002). A planta daninha capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião) mostrou uma curva com maior inclinação para a os herbicidas Dinamic (amicarbazone), Lava (tebuthiuron), enquanto respondeu mais rapidamente ao incremento de dose, para associação amicarbazone + tebuthiuron. A tabela 1 resume os níveis de controle mais importantes para compreensão das variações de dose descritas em forma de curva (Campos et al., 2009, Christoffoleti, 2002). Observa-se sinergia entre amicarbazone e tebuthiuron para a planta daninha citada.

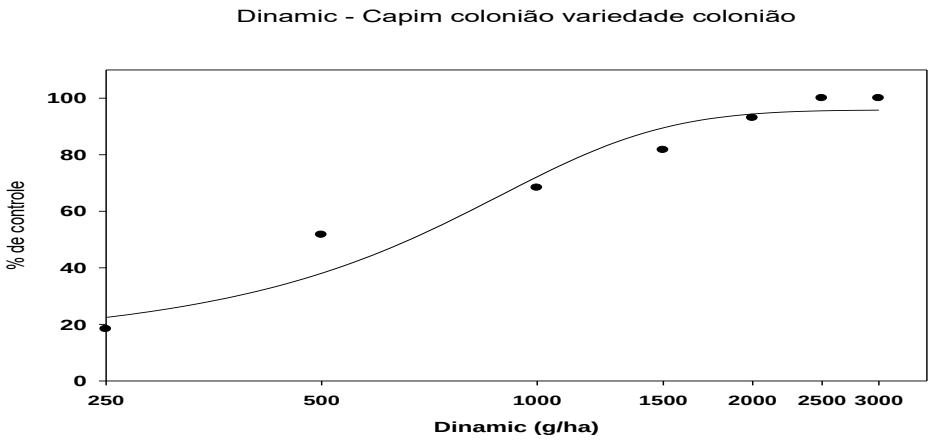


Figura 1. Curva de dose-resposta da planta daninha capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião) para o herbicida Dinamic (amicarbazone) elaboradas com resultados obtidos aos 90 DAA. Piracicaba, SP - 2012.

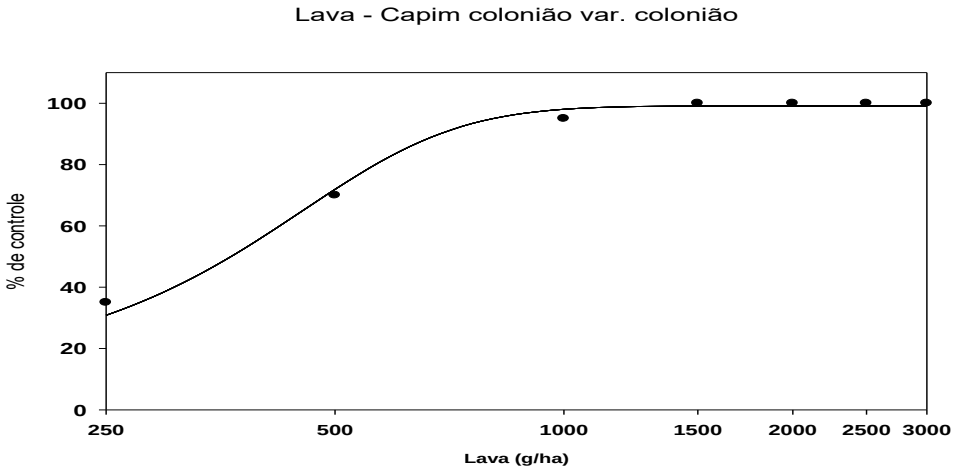


Figura 2. Curva de dose-resposta da planta daninha capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião) para a associação amicarbazone + tebuthiuron elaboradas com resultados obtidos aos 90 DAA. Piracicaba, SP - 2012.

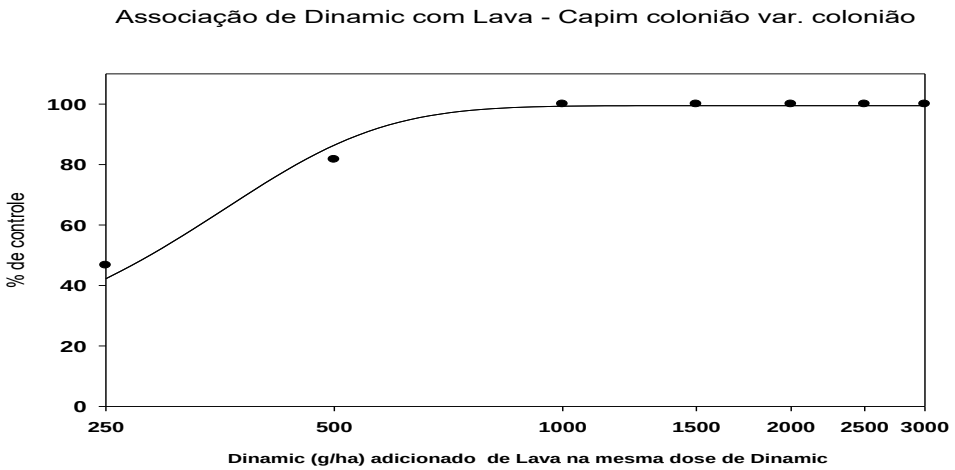


Figura 3. Curva de dose-resposta da planta daninha capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião) para o herbicida Lava (tebuthiuron) elaboradas com resultados obtidos aos 90 DAA. Piracicaba, SP - 2012.

Tabela 1. Quantidade de produto comercial necessária para obtenção das médias de controle de 50%, 80% e 90% para capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião), aos 90 DAA, obtida pela equação que gera a curva de cada herbicida. Piracicaba, SP. 2012

% Controle	amicarbazone	tebuthiuron	amicarbazone 46,6% + tebuthiuron 53,4%
50	635,86	362,3	284,6 (132,6 + 151,9)
80	1173,9	571,8	459,3 (214,0 + 245,3)
90	1555,5	689,8	648,0 (302,0 + 346,0)

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos conclui-se que a espécie capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião) tem uma gradiente de suscetibilidade organizado da seguinte forma: amicarbazone 46,6% + tebuthiuron 53,4% > tebuthiuron > amicarbazone. A associação entre amicarbazone e tebuthiuron é sinérgica para a planta daninha capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq CV Colonião).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA,P.B; BUFARAH,G. **Plantas forrageiras**: gramíneas e leguminosas. São Paulo: Nobel, 1988, 162p.

CARBONARI, C.A.; MARTINS, D.; TERRA, M.A. and MARCHI, S.R.. Controle químico de Panicum repens e Paspalum repens. *Planta daninha* [online]. 2004, vol.22, n.3, pp. 453-460.

CECATO, U. et al. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, 1996. p.109-111.

CAMPOS, L. H. F et al. Suscetibilidade de *Ipomoea quamoclit*, *I. triloba* e *Merremia cissoides* aos herbicidas sulfentrazone e amicarbazone. **Planta Daninha**, v. 27, n. 4, p. 831-840, 2009.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *B. pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agrícola**, v.59, n.3, p.513-519, 2002.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil:** terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2008. 672p.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas:plantio direto e convencional**. 6 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2006. 339p.

PROCÓPIO, S.O.; SILVA, A.A.; VARGAS, L.; FERREIRA, A.F. **Manejo de Plantas Daninhas na Cultura da Cana-de-açúcar**. Viçosa, MG. 2003. 150p.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. (ed.). **Guia de herbicidas**. Londrina, PR: Edição dos autores, 6 Edição, 697 p, 2011.

SOUZA, A.G. SOARES FILHO, C.V., MELLA, S.C. 1996. Espécies forrageiras recomendadas para o Paraná. In: MONTEIRO, A.L.G., MORAES, A., CORRÊA, E.A.S. et al. (Eds.). *Forragicultura no Paraná.* Londrina: CPAF. p.196-205.

SEEFELDT, S. S.; JENSEN, S. E.; FUERST, E. P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationship. **Weed Technology**, v.9, p.218-227, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DE CANA-DE-AÇÚCAR AO DICLOSULAM APLICADO ISOLADO E EM MISTURA

FADIN, D.A. (Dow AgroSciences Industrial Ltda, Mogi Mirim/SP – dafadin@dow.com), ARALDI, R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br), PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–lperim@fca.unesp.br), TOFOLI, G. R. (Dow AgroSciences Industrial Ltda, Goiânia/GO – grtofoli@dow.com), LUCIO, F. R. (Dow AgroSciences Industrial Ltda, Ribeirão Preto/SP – frlucio@dow.com), BITTENCOURT, M. F. (Dow AgroSciences Industrial Ltda, Uberlândia/MG – mabittencourt@dow.com).

RESUMO: O Coact* (diclosulam) é recomendado para aplicação em pré-emergência da planta daninha, e/ou pré ou pós da cana-de-açúcar. A maior parte da absorção do produto é feita via foliar com acúmulo nos pontos de crescimento e, inibe a acetolactato sintase (ALS) que provoca a interrupção da divisão celular e paralisação do crescimento levando as plantas à morte. E para um bom controle ainda é fundamental a seletividade da cana-de-açúcar. Há algumas cultivares que apresentam respostas diferenciadas aos herbicidas, tendo, como consequências frequentes, problemas de fitotoxicidade, chegando a ocasionar redução na produtividade do canavial para as cultivares mais sensíveis. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade das cultivares RB86-7515 e RB83-5054 ao Coact* isolado e em mistura com outros herbicidas aplicados em pós-emergência. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos testemunha, Coact* 126 g. ha^{-1}, Coact* 126 g. ha^{-1} + Gamit 2,0 L. ha^{-1} e Coact* 126 g. ha^{-1} + Boral 1,4 L. ha^{-1} em quatro repetições. Após a aplicação os vasos ficaram em casa-de-vegetação e, aos 7 e 21 dias após aplicação foi realizado a avaliação visual de fitointoxicação. Em síntese no período monitorado, o Coact* em aplicação isolada em pós-emergência se mostrou um produto seletivo as cultivares de cana-de-açúcar.

Palavras-chave: Coact*, RB86-7515, RB83-5054

INTRODUÇÃO

A infestação de plantas daninhas é um dos principais fatores bióticos presentes no agroecossistema da cana-de-açúcar que têm a capacidade de interferir no desenvolvimento e na produtividade da cultura (KUVA et al., 2003).

E o controle químico é o método mais utilizado na cultura da cana-de-açúcar para o controle das daninhas, em razão de haver um grande número de produtos eficientes registrados para esta cultura no Brasil. Além disso, é um método econômico e de alto rendimento, em comparação com outros. Em conseqüência disso, a cultura da cana-de-açúcar, tradicionalmente plantada em grandes áreas, assimilou muito rápido esta tecnologia, sendo hoje a segunda cultura em consumo de herbicidas no Brasil (PROCÓPIO et al, 2004; ROSSI 2004).

O Coact* (diclosulam) é um herbicida recomendado para aplicação em pré-emergência da planta daninha, e/ou pré ou pós na cultura da cana-de-açúcar. A maior parte da absorção do produto é feita via foliar com acúmulo nos pontos de crescimento e, inibe a acetolactato sintase (ALS) que provoca a interrupção da divisão celular e paralisação do crescimento levando as plantas à morte.

E ainda para o sucesso no controle químico das plantas daninhas na produção da cana-de-açúcar é importante a seletividade do herbicida na cultura, sendo considerada a seletividade como uma resposta diferencial de diversas espécies de plantas a um determinado herbicida (OLIVEIRA Jr, 2001). Algumas cultivares apresentam respostas diferenciadas aos herbicidas, tendo, como consequências frequentes, problemas de fitotoxicidade, chegando a ocasionar redução na produtividade do canavial para as cultivares mais sensíveis.

Devido ao uso do diclosulam na cultura de cana-de-açúcar é de fundamental importância avaliar a seletividade do produto para cultivares de cana-de-açúcar. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade das cultivares RB86-7515 e RB83-5054 ao Coact* isolado e em mistura com outros herbicidas aplicados em pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu/SP. O local do experimento apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22°07’56’’ S, longitude de 74°66’84’’ W e altitude média de 762 m.

Para condução do experimento foi utilizado vasos de 5 litros. O solo utilizado como substrato foi inicialmente seco a sombra por período de 48 horas e, posteriormente, peneirado em peneira com malha de 200 mesh. O solo foi adubado e condicionado nos vasos procedendo ao plantio dos toletes de cana-de-açúcar, sendo adicionados três toletes por vaso. As cultivares utilizadas no experimento foram RB86-7515 e RB83-5054.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos testemunha, Coact* 126 g. ha^{-1}, Coact* 126 g. ha^{-1} + Gamit 2 L. ha^{-1} e Coact* 126 g. ha^{-1} + Boral 1,4 L. ha^{-1} em quatro repetições.

Para pulverização foi utilizado o pulverizador estacionário, instalado em laboratório, e munido de uma barra contendo quatro pontas do tipo XR11002. A pulverização foi realizada sobre pressão constante de 1,5 bar, pressurizada por ar comprimido, com consumo de calda de aplicação de 200 L ha^{-1}. A temperatura no momento da aplicação foi de 25°C e a umidade relativa de 70%. As aplicações foram realizadas em pós-emergência da cultura (30 dias após aplicação).

Aos 7 e 21 dias após aplicação (DAA) foi analisado a ação dos tratamentos nas plantas de cana-de-açúcar, utilizando-se a escala visual de notas recomendada pela ALAM, onde 0% corresponde à ausência de fitointoxicação e 100% totalmente intoxicada.

Os dados expressos em porcentagem da testemunha foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação das médias através do Teste t a 10% de probabilidade. Os valores para DMS foram representados no gráfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se representado os dados que descreve a porcentagem de fitointoxicação aos 7 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos em pós-emergência para cultivar RB86 7515.

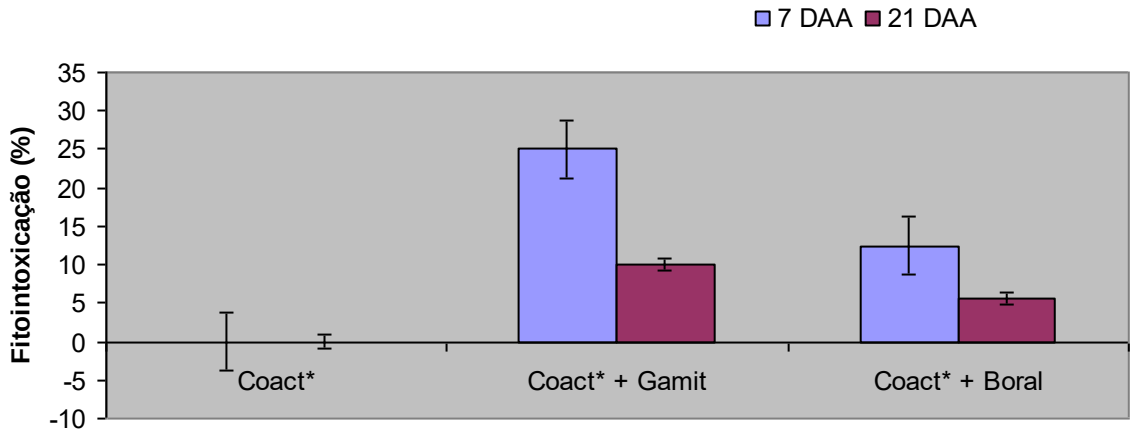


Figura 1. Dados que descrevem a porcentagem de fitointoxicação da cultivar RB86 7515 aos 7 e 21 dias após a aplicação do diclosulam e misturas em pós-emergência. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP-2012.

A aplicação de Coact isolado não provocou qualquer intoxicação que seja no material RB86 7515 de cana-de-açúcar. A mistura do Coact* + Gamit provocou uma fitointoxicação de 25% aos 7 DAA que apresentou redução aos 21 DAA. E a mistura Coact* + Boral provocou uma leve intoxicação que recuperou aos 21DAA com 5% de intoxicação apenas.

Na Figura 2 encontra-se representado os dados que descreve a porcentagem de fitointoxicação aos 7 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos em pós-emergência para cultivar RB83 5054.

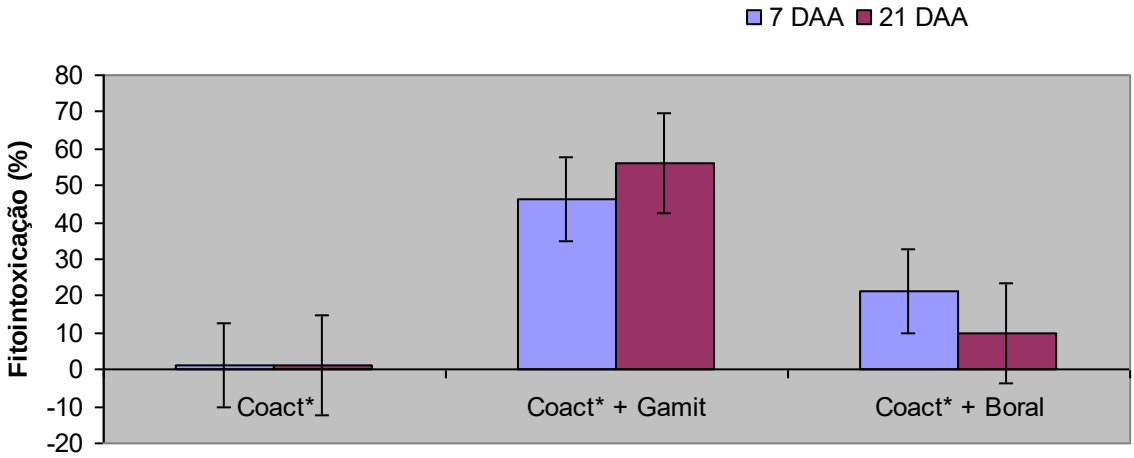


Figura 2. Dados que descrevem a porcentagem de fitointoxicação da cultivar RB83 5054 aos 7 e 21 dias após a aplicação do diclosulam e misturas em pós-emergência. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP-2012.

Já para o material RB83 5054 de cana-de-açúcar ocorreu uma maior intoxicação para os tratamentos em mistura quando comparada com o cultivar RB86 7515. A mistura Coact* + Gamit apresentou em torno de 50% de fitointoxicação nos períodos monitorados e na mistura com Boral foi menor a intoxicação, com 21% e 10% aos 7 e 21 DAA.

É importante que essa seletividade dos tratamentos herbicidas utilizados no experimento seja estudada por intervalos maiores de avaliação da fitointoxicação.

CONCLUSÃO

No período inicial monitorado, o Coact* em aplicação isolada em pós-emergência se mostrou um produto seletivo as cultivares de cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KUVA, M.A. et al. Fitossociologia de comunidades infestantes de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.501-511, 2007.

OLIVEIRA Jr., R.S. **Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas.** In: OLIVEIRA Jr., R.S.; CONSTANTIN, J. (Ed.). Plantas daninhas e seu manejo. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 291-314.

PROCÓPIO, S.O. et al. **Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 150p.

ROSSI, C.V.S. **Dinâmica e eficácia no controle de plantas daninhas pelo herbicida metribuzin aplicado sobre palha de cana-de-açúcar.** 2004, 95p. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DO GLIFOSATE COM DIFERENTES ADJUVANTES NO CONTROLE DA BUVA (*Conyza spp L.)*

FOLONI, L. L. (UNICAMP, Campinas/SP - lfoloni@gmail.com), SOUZA, E. L. C. (UNICAMP, Campinas/SP - elcorrea77@hotmail.com), MARINHO, J. F. (UNICAMP, Campinas/SP - fabris.j@gmail.com), JULIÃO, L. G. F. (UNICAMP, Campinas/SP - luizgustavo.fernandesjuliao@gmail.com)

RESUMO: o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência da mistura do glifosato, utilizando diferentes adjuvantes orgânicos e ou fertilizantes no sentido de melhorar o efeito no controle de *Conyza spp*. Foi empregado o delineamento experimental de blocos ao acaso com 9 tratamentos e 4 repetições, compreendendo cada parcela uma área de 2,0 m x 3,0 m, perfazendo 6,0 m^2 de área tratada. Os dados médios das avaliações foram comparados estatisticamente pelos testes F e teste Tukey a 5%. Os tratamentos foram efetuados em área total da parcela, empregando equipamento de precisão a gás carbônico (CO_2), da marca R&D Sprayers, provido de barra compensada, contendo 4 bicos de jato plano marca TeeJet XR 110.02, espaçados entre si 0,50 m, promovendo 2,0 m de largura efetiva e volume de calda de 150 L ha^{-1}. Não houve diferenças significativas com relação a porcentagem de controle e altura dos tratamentos em estudo.

Palavras-chave: Resistência, *Conyza spp*, herbicida.

INTRODUÇÃO

A agricultura mundial tem evoluído continuamente no sentido de desenvolver sistemas de produção sustentáveis econômica e ambientalmente. Para tanto, deve-se atentar para técnicas que envolvam o menor revolvimento do solo, menor uso de agroquímicos, adoção racional de doses e momentos de aplicação, manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, ou seja, técnicas que possibilitem a continuidade temporal da atividade agrícola. Neste sentido, os sistemas conservacionistas de manejo do solo têm recebido especial atenção dos produtores e consultores rurais, com destaque para o sistema plantio direto e o cultivo mínimo.

Frequentemente, os sistemas de produção conservacionistas estão fundamentados na aplicação de herbicidas para eliminação da cobertura vegetal em período anterior à semeadura das culturas.

Dentre as moléculas herbicidas disponíveis para a dessecação da cobertura vegetal pode-se destacar o glyphosate (N-(fosfonometil) glicina). Trata-se de um herbicida com aplicação em pós-emergência (foliar), não-seletivo, de ação sistêmica, usado no controle de plantas daninhas anuais e perenes e na eliminação das culturas de cobertura (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005; TIMOSSI; DURIGAN; LEITE, 2006).

Na tentativa de elevar a eficácia do herbicida glifosato sobre a cobertura vegetal, acelerar a senescência, bem como a penetração cuticular e absorção celular da molécula, diversas substâncias têm sido adicionadas à calda de pulverização. Dentre os adjuvantes comumente adicionados à calda do glifosato, destacam-se a uréia e o sulfato de amônio. Embora na prática agrícola a adição destes fertilizantes nitrogenados à calda herbicida seja usual, poucas são as informações científicas disponíveis no Brasil que fundamentam tal técnica e, ainda, algumas das informações disponíveis são controversas e/ou incompletas.

O uso continuado e praticamente exclusivo do glifosato para o controle de plantas daninhas em soja resistente ao glifosato resultou na seleção de espécies daninhas tolerantes e de biótipos resistentes. O primeiro relato de biótipos de *C. canadensis* resistente ao glyphosate ocorreu nos Estados Unidos no estado do Delaware (VANGESSEL, 2001) e posteriormente no ano de 2004 nos estados do Mississipi e Tenessi (KOGER et al.,2004). Rapidamente estes biótipos se disseminaram por uma área maior que 44.000 hectares (SHIELDS et al., 2006).

Após os relatos do exterior foram observadas sua ocorrência pelo Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Mato Grosso, tornando-se hoje uma planta de difícil controle pelo manejo tradicional (Vargas et al., 2007). A ocorrência de espécies tolerantes e de biótipos resistentes indica que devem ser tomadas medidas de controle químico alternativas ao uso do glifosato.

Embora existam diversos herbicidas disponíveis no mercado que possam auxiliar o glifosato no controle destas dicotiledôneas, muitos agricultores, por facilidade, menor custo ou mesmo por negligência, acabam utilizando apenas o glifosato, sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência da mistura do glifosato, utilizando diferentes adjuvantes orgânicos e ou fertilizantes no sentido de melhorar o efeito no controle de *Conyza spp*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em áreas do Sitio Bertanha no município de Bariri (SP) em solo classificado como Latossolo Vermelho, textura argilosa (Oliveira et al., 1999), com 6,0 g/dm^3 de Matéria Orgânica e pH 5,8. Situada na região Central do Estado de São Paulo.

A área experimental foi instalada em uma comunidade homogênea de plantas daninhas, representada por 25 % da área com Buva *(Conyza bonarienses* e *Conyza canadensis* L.),com 16 a 92 cm de altura, no estádio de pré-florescimento, e o restante por outras espécies, simulando a aplicação de pré- plantio.

Foi empregado o delineamento experimental de blocos ao acaso com 9 tratamentos e 4 repetições, compreendendo cada parcela uma área de 2,0 m x 3,0 m, perfazendo 6,0 m^2 de área tratada. Os dados médios das avaliações foram comparados estatisticamente pelos testes F e teste Tukey a 5% (BANZATO; KRONKA, 1989; SBCPD, 1995). Os tratamentos utilizados foram: Roundup Original (6 L ha^{-1}), Roundup Original a 75% (4,5 L ha^{-1}), Roundup Original + Ácido Húmico (4,5 L ha^{-1} + 2,0 L ha^{-1}), Roundup Original + Ácido Fúlvico (4,5 L ha^{-1} + 2,0 L ha^{-1}), Roundup Original + Uréia (4,5 L ha^{-1} + 5,0 L ha^{-1}), Roundup Original + L77 (4,5 L ha^{-1} + 0,2%), Roundup Original + Aminotec (4,5 L ha^{-1} + 1,0 L ha^{-1}), Roundup Original + Hidrolisado de Peixe (4,5 L ha^{-1} + 2,0 L ha^{-1}), Roundup Original + Sulfato de Amônio (4,5 L ha^{-1} + 1,5 L ha^{-1}) e testemunha.

Os tratamentos com o herbicida glifosato e os diferentes adjuvantes, foram aplicados em pós-emergência total em área com boa infestação de buva, sabidamente resistente, simulando a aplicação de pré-plantio. Os tratamentos foram efetuados em área total da parcela, empregando equipamento de precisão a gás carbônico (CO_2), da marca R&D Sprayers, provido de barra compensada, contendo 4 bicos de jato plano marca TeeJet XR 110.02, espaçados entre si 0,50 m, promovendo 2,0 m de largura efetiva e volume de calda de 150 L ha^{-1}.

As avaliações de eficiência agronômica, em função do Sistema Integração Lavoura Pecuária, foram efetuadas de forma visual aos 7, 14, 28 e 42 DAT (dias após tratamento). Em todas as ocasiões foi empregada a escala percentual, na qual zero (0%) representa nenhum controle e 100% ao controle total, comparado à testemunha capinada e sem capina. E a altura da planta daninha ou de sua massa foi avaliada aos 7, 14 e 28 DAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados com sumarizados na Tabela 1, pode-se verificar que aos 7 DAT todos os tratamentos mostravam baixo nível de controle. Na avaliação de 14 DAT, o nível de controle continuou baixo, indicando que as plantas de buva, eram resistentes ao glifosate, com pequena diferença, embora não significativa, para o tratamento com

organosilicone. Na ultima avaliação aos 28 DT a situação foi praticamente a mesma observada aos 14 DAT com pequenas variações de valores, sem diferença significativa entre os tratamentos, mas mostrando uma pequena diferença, em torno de 10% superior, mesmo utilizando 75% da dose, para os tratamentos com ácido fúlvico e com organosilicone. Assim, no controle dessas espécies, a adição do ácido fúlvico e o organo silicone, mostraram um potencial a ser melhor explorado.

Tabela 1. Porcentagem de controle (%) de controle de Buva aos 7, 14, 28 e 42 dias após a pulverização de herbicidas (DAT) utilizando diferentes adjuvantes. Bariri – Ano Agrícola 2010/2011.

N°	TRATAMENTOS	DOSES	7	14	28
1	Roundup Original	6,0	35 a	45 a	58,75 a
2	Roundup Original (75%)	4,5	35 a	56,25 a	53,75 a
3	Roundup Original + Ac. húmico	4,5 + 2,0	35 a	50 a	57,5 a
4	Roundup Original + Ác. Fúlvico	4,5 + 2,0	35 a	45 a	71,25 a
5	Roundup Original + Uréia	4,5 + 5,0	32,5 a	47 a	63,75 a
6	Roundup Original + L77	4,5 + 0,2%	35 a	58,75 a	71,25 a
7	Roundup Original + Aminotec	4,5 + 1,0	35 a	50 a	48,75 a
8	Roundup Original + Hidrolisado de Peixe	4,5 + 2,0	25 a	40 a	62,5 a
9	Roundup Original + S. Amônio	4,5 + 1,5	30 a	43,75 a	50 a
10	Testemunha	---	0 b	0 b	0 b
Tratamentos (F)			7,30**	10,41**	12,33**
C.V. (%)			27,27	23,23	21,65
D.M.S. Tukey 5%			19,55	24,42	28,04

(1) Dados originais em (%).
(2) Na coluna média seguida pela mesma letra coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.
** Significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

As medições da altura da cultura foram realizadas aos 7, 14 e 28 DAT e estão sumarizadas na Tabela 2. De acordo com estes dados, o parâmetro altura nas diferentes avaliações, não mostraram diferenças significativas entre os tratamentos e a testemunha.

Tabela 2. Altura (cm) aos 7, 14 e 28 (DAT) dias após a pulverização de herbicidas utilizando diferentes adjuvantes no controle da Buva. Bariri – Ano Agrícola 2010/2011.

N°	TRATAMENTOS	DOSES	7		14		28	
1	Roundup Original	6,0	45,5	a	29,5	a	29,5	a
2	Roundup Original (75%)	4,5	46,0	a	45,5	a	27,5	a
3	Roundup Original + Ác. húmico	4,5 + 2,0	31,8	a	29,3	a	23,5	a
4	Roundup Original + Ác. Fúlvico	4,5 + 2,0	53,8	a	37,0	a	34,8	a
5	Roundup Original + Uréia	4,5 + 5,0	47,5	a	42,3	a	42,8	a
6	Roundup Original + L77	4,5 + 0,2%	56,8	a	46,5	a	34,3	a
7	Roundup Original + Aminotec	4,5 + 1,0	35,5	a	33,5	a	32,5	a
8	Roundup Original + Hidrolisado de Peixe	4,5 + 2,0	47,0	a	49,3	a	48,8	a

9	Roundup Original + S. Amônio	4,5 + 1,5	43,8	a	31,5	a	36,8	a
10	Testemunha	---	51,3	a	60,3	a	63,3	a
Tratamentos (F)			67	ns	1,60	ns	3,57	**
C.V. (%)			40,54		39,54		33,00	
D.M.S. Tukey 5%			44,8216		38,5550		29,7011	

(1) Dados originais em (%).
(2) Na coluna média seguida pela mesma letra coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.
** Significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

CONCLUSÕES

Nas condições na qual o experimento foi conduzido conclui-se que os tratamentos com glifosato (100%) da dose ou dose cheia, e com 75% da dose isolado ou associados com os diferentes adjuvantes, não mostraram diferenças significativas, todos com baixo controle porém destacou-se como mais eficientes no controle da buva, com cerca de 10% superior, o ácido fúlvico a 2,0 L ha^{-1} e o organo silicone a 0,2%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KOGER, C.H.; POSTON, D.H.; HAYES, R.M.; MONTGOMERY, R.F. Glyphosate-resistant horseweed (Conyza canadensis) in Mississippi. **Weed Technology**, v.18, p.820-825, 2004.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida – Secretaria da Agricultura de São Paulo – IAC. **Embrapa Solos**. Campinas, 1999. 64p.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas.** 5.ed. Londrina, 2005. 592p.

TIMOSSI, P.C.; DURIGAN, J.C.; LEITE, G.J. Eficácia de glyphosate em plantas de cobertura. **Planta Daninha**, Viçosa – MG, v.24, n.3, p.475-480, 2006.

VanGessel, M. J. Glyphosate-resistant horseweed from Delaware. **Weed Science** v. 49, p. 703–705, 2001.

VARGAS, L.; BIANCHI, M.A.; RIZZARDI, M.A.; AGOSTINETTO, D,; DAL MAGRO, T, Buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glyphosate na região sul do Brasil. **Planta Daninha**, v.25, p,573-578, 2007.

INCOPORAÇÃO DA BIOMASSA SECA DE *Pistia stratiotes* E *Eichhornia crassipes* E A INFLUENCIA SOBRE AS PROPRIEDADES QUIMICAS DE SOLO DEGRADADO

NADER NETO, A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP, naderneto@yahoo.com.br), YAMAUCHI , A.K.F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP), SILVA, A.F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP), CRUZ, C.(FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP, cruzcl@yahoo.com), PITELLI, R.A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP)

RESUMO

As macrófitas desempenham importante função nos ecossistemas aquáticos, porém seu crescimento excessivo tem provocado danos aos usos múltiplos da água. No Brasil, o controle das macrófitas em reservatórios das hidroelétricas é realizado por remoção mecânica destes vegetais. Alguns estudos sugerem o potencial do uso de macrófitas como biofertilizandes quando incorporados ao solo. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar as características químicas de um solo degradado após a incorporação de duas espécies de macrófitas (*Pistia stratiotes* e *Eichhornia crassipes)* e a disponibilização de nutrientes. Para tanto, foi realizado um experimento com quarto tratamentos com as seguintes proporções: 6,0 ton.ha^{-1} de *P. stratiotes*; 4,0 ton.ha^{-1} de *P. stratiotes* + 2 ton.ha^{-1} de *E. crassipes;* 2,0 ton.ha^{-1} de *P. stratiotes* + 4,0 ton.ha^{-1} de *E. crassipes*; 6,0 ton.ha^{-1} de *E. crassipes* e um controle (0,0 ton.ha^{-1}) com oito repetições. Após a incorporação ocorreu melhoria dos aspectos gerais do solo, como matéria orgânica, pH, macro e micronutrientes, o que pode caracterizar uma alternativa viável pra a destinação desse resíduo, podendo ser utilizada como biofertilizante na recuperação de áreas ambientalmente degradadas.

PALAVRAS-CHAVE

Biofertilizante, macrófita, ambiente degradado, recuperação

INTRODUÇÃO

As macrófitas desempenham importante função nos ecossistemas aquáticos continentais, porém seu crescimento excessivo pode provocar danos aos usos múltiplos de ambientes aquáticos. No entanto, explosões populacionais são usualmente decorrentes de ações antrópicas, como introduções de espécies exóticas e alterações de habitat (THOMAZ,

2002). A ocorrência de plantas aquáticas em reservatórios de hidroelétricas é um problema no Brasil, sendo que, algumas apresentam possuem sua eficiência de geração de energia comprometida pela elevada infestação de plantas emersas e imersas (ROTTA et al. 2010).

O controle das macrófitas em reservatórios das hidroelétricas é realizado por remoção mecânica destes vegetais, gerando uma grande biomassa residual. Suas características demonstram o potencial do uso de macrófitas como biofertilizandes incorporadas ao solo. Assim, o objetivo desse estudo foi analisar as características químicas de um solo degradado após a incorporação de duas espécies de macrófitas (*Pistia stratiotes* e *Eichhornia crassipes)* e a disponibilização de nutrientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a condução do experimento foi utilizado um solo degradado proveniente do município de Taiuva-SP, e para a incorporação foram utilizadas as macrófitas *P. stratiotes* e *E. crassipes*, coletadas nos reservatórios do Complexo de Lages, sob responsabilidade da empresa Ligth, localizado no município de Piraí, no estado do Rio de Janeiro.

As macrófitas foram secas em estufa a 60 $^{\circ}$C por 72 horas e posteriormente moídas. O solo e as macrófitas moídas foram peneirados em malha 0,2 mm. A seguir, foi preparado quatro tratamentos com as seguintes proporções: 6,0 ton.ha^{-1} de *P. stratiotes* (1); 4,0 ton.ha^{-1} de *P. stratiotes* + 2,0 ton.ha^{-1} de *E. crassipes* (2)*;* 2,0 ton.ha^{-1} de *P. stratiotes* + 4,0 ton.ha^{-1} de *E. crassipes* (3); 6,0 ton.ha^{-1} de *E. crassipes* (4); um controle (0,0 ton.ha^{-1}) (5), com oito repetições por tratamento. Cada repetição foi colocadas em recipiente de material inerte, com capacidade de 1,0 litro e acondicionadas em ambiente controlado com temperatura de 25 $^{\circ}$C, durante o um período de 30 dias. Diariamente foi adicionada água a mistura com o objetivo de manter a umidade em torno de 27%. Após este período cada uma das repetições foi novamente seca e processada em malha 0,2 mm buscando um homogenização da mistura. Posteriormente, todas as amostras foram analisadas, para a determinação das características físico-químicas do solo devido as possíveis alterações ocorridas durante a decomposição. Os resultados foram submetidos à análise estatística pelo método de Fisher, utilizando o programa Statistica©.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o período de incorporação e de incubação ocorreu maior incremento de matéria orgânica (MO) no tratamento com 6,0 ton.ha^{-1} de *P. stratiotes* (1), diferindo significativamente dos demais tratamentos. A incorporação das macrófitas melhorou o valor de matéria orgânica em relação ao controle (Tabela 1). A matéria orgânica pode ser indicador de qualidade do solo, pois além de ser fonte primária de nutrientes ela atua em outros atributos do solo, como estrutura do solo e ciclagem de nutrientes. (CONCEIÇÃO et al. (2010).

Para o pH do solo também ocorreu evolução nos valores mensurados em relação ao controle, especialmente, no tratamento com 6,0 ton.ha^{-1} de *E. crassipes* (4) (Tabela 1). Esta variável pode influenciar a solubilidade, a concentração em solução e a forma iônica dos nutrientes no solo (FAGERIA, 2000). Este comportamento também ocorreu para o fósforo, potássio, cálcio, magnésio, boro, cobre e manganês (Tabela 1).

O fósforo é o macronutriente exigido em menor quantidade pelas plantas, porém é um elemento com alta interação com o solo e faz parte de compostos energéticos como o ATP (SCHUMACHER, 2004). O potássio possui alta mobilidade no solo e sua absorção é seletiva, este elemento é responsável pela ativação de mais de 60 enzimas (TAIZ & ZEIGER, 2004). Para o cálcio, a decomposição dos resíduos vegetais depositados na superfície do solo origina compostos orgânicos hidrossolúveis, que complexam o cálcio, permitindo a sua percolação (RHEINHEIMER et al. 2000). O magnésio é o ativador de enzimas quinases e ativa a maioria das reações, envolvendo transferência de fosfato, assim as interações positivas entre fósforo e magnésio são esperadas (VICHIATO et al. 2009).

O boro diferentemente dos outros elementos não está ligado à formação de enzimas específicas, suas funções são atribuídas ao metabolismo de carboidratos e transporte de açúcares através das membranas; síntese de ácidos nucleicos (DNA e RNA) e de fitohormônios; formação de paredes celulares; divisão celular, sendo um elemento fundamental para o crescimento vegetal (MALAVOLTA, 1998). O cobre exerce funções vitais, como componente estrutural de proteínas e participarem de processos de fotossíntese, respiração, regulação hormonal, fixação de nitrogênio (efeito indireto) e metabolismo de compostos secundários. O manganês está diretamente relacionado à ativação de enzimas e a participação na reação de fotólise da água e na evolução do O2 no sistema fotossintético, na formação de clorofila e dos cloroplastos (TAIZ & ZEIGER, 2004).

Tabela 1. Média dos resultados por tratamento do solo incorporado com as macrófitas.

Variáveis	TRANTAMENTOS				
	1	2	3	4	5
MO	14,13a	13,38b	13,38b	12,88b	11,00c
pH	4,84d	5,03c	5,15b	5,39a	4,55e
P	4,25b	4,00b	5,00a	4,75a	3,88b
K	7,03b	6,53c	7,94a	7,81a	3,01d
Ca	19,57d	20,97c	23,17b	24,31a	16,53a
Mg	8,94b	8,69b	9,36a	8,95b	6,55c
Al	1,42b	0,81c	0,53d	0,32d	3,10a
S	11,75b	13,00ab	14,25a	11,63b	6,13c
B	0,22a	0,22a	0,24a	0,27a	0,12b
Cu	1,59a	1,64	1,61a	1,69a	1,71ª
Mn	11,65ab	10,56bc	9,81cd	12,36a	8,53d
Fe	21,25b	23,38b	21,75b	31,63a	23,38b
Zn	0,49a	0,41b	0,45ab	0,44ab	0,44ab

O controle apresentou o maior valor de alumínio diferindo significativamente dos demais tratamentos com macrófitas incorporadas (Tabela 1). A redução do pH, que promove o aumento do alumínio na solução do solo. A acidez do solo e a toxicidade por alumínio são fatores determinantes, pois o alumínio deprime o sistema de raízes de plantas, prejudicando a absorção de nutrientes, interferindo no desenvolvimento do vegetal (CONCEIÇÃO et al, 2010).

Todos os tratamentos com macrófitas incorporadas apresentaram resultados superiores ao controle quanto ao enxofre (Tabela 1). Este elemento faz parte da molécula de vários compostos orgânicos e de grande importância nas reações de oxirredução no processo da fotossíntese (SCHUMACHER, 2004), os tratamentos com a presença de biomassa de origem vegetal tendem a valores superiores quando comparados ao controle, em função da disponibilização no processo de decomposição.

A incorporação de macrófitas não influenciou diretamente nos valores de ferro e zinco, pois no tratamento controle ocorreram resultados semelhantes aos demais tratamentos com macrófitas incorporadas (Tabela 1). O zinco tem grande importância, além de síntese de clorofila em algumas espécies vegetais participa dos processos de respiração, controle hormonal e síntese de proteínas. O ferro faz parte do grupo catalítico de enzimasoxiredutoras, tendo importante papel na transferência de elétrons na fotossíntese, respiração e fixação biológica do N (TAIZ & ZEIGER, 2004).

CONCLUSÕES

A incorporação da biomassa das macrófitas *P. stratiotes* e *E. crassipes* podem ser uma alternativa viável pra a destinação desse resíduo, podendo ainda ser utilizada como biofertilizante em áreas de recuperação de áreas ambientalmente degradadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

CONCEIÇÃO, L.D.H.C.S. et al. Seleção para tolerância ao Aluminio em milho com base em parâmteros genéticos e análise multivariada. **Bragantia,** v. 69, n. 4, p807-814, 2010

FAGERIA, N. K. Resposta do arroz de terras altas a correção de acidez do solo e de cerrado. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira,** v. 35, n. 11, p. 2303-2307, 2000

MALAVOLTA, E. Adubação mineral e sua relação com doenças das plantas: a visão de um nutricionista de plantas. In: Workshop – A interface solo-raiz (Rizosfera) e relações com a disponibilidade de nutrientes, a nutrição e as doenças de plantas. Piracicaba: POTAFOS/CEA, p. 1-60. 1998

RHEINHEIMER, D.S. et al. Alterações de atributos do solo pela calagem superficial e incorporada a partir de pastagem natural. **Rev. Brasil. Ciência do Solo,** v. 24, p. 797-805, 2000.

ROTTA, L.H.S. et al. Análise espacial de macrófitas submersas no reservatório de Porto Colômbia. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Recife. p. 001-006. 2010

SCHUMACHER, M.V. et al. Influencia de diferentes doses de fósforo no crescimento de mudas de angico-vermelho. Revista Árvore, v. 28, n.1, p.149-155, 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 719p, 2004

THOMAZ, S.M. Fatores ecológicos associados à colonização e ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas e desafios de manejo. **Planta Daninha,** v. 20, n. especial, p. 21-33, 2002.

VICHIATO, M. et al. Interações fósforo-magnésio em mudas de mamoeiros. **Ciência Agrotecnica,** v. 33, n. 5, p. 1265-1271, 2009

INCORPORAÇÃO DA BIOMASSA SECA DE *Pistia stratiotes* E *Eichhornia crassipes* E A INFLUENCIA SOBRE AS PROPRIEDADES QUIMICAS DE SOLO DEGRADADO

NADER NETO, A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP, naderneto@yahoo.com.br), YAMAUCHI , A.K.F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP), SILVA, A.F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP), CRUZ, C.(FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP, cruzcl@yahoo.com), PITELLI, R.A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP)

RESUMO

As macrófitas desempenham importante função nos ecossistemas aquáticos, porém seu crescimento excessivo tem provocado danos aos usos múltiplos da água. No Brasil, o controle das macrófitas em reservatórios das hidroelétricas é realizado por remoção mecânica destes vegetais. Alguns estudos sugerem o potencial do uso de macrófitas como biofertilizandes quando incorporados ao solo. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar as características químicas de um solo degradado após a incorporação de duas espécies de macrófitas (*Pistia stratiotes* e *Eichhornia crassipes)* e a disponibilização de nutrientes. Para tanto, foi realizado um experimento com quarto tratamentos com as seguintes proporções: 6,0 ton.ha^{-1} de *P. stratiotes*; 4,0 ton.ha^{-1} de *P. stratiotes* + 2 ton.ha^{-1} de *E. crassipes;* 2,0 ton.ha^{-1} de *P. stratiotes* + 4,0 ton.ha^{-1} de *E. crassipes*; 6,0 ton.ha^{-1} de *E. crassipes* e um controle (0,0 ton.ha^{-1}) com oito repetições. Após a incorporação ocorreu melhoria dos aspectos gerais do solo, como matéria orgânica, pH, macro e micronutrientes, o que pode caracterizar uma alternativa viável pra a destinação desse resíduo, podendo ser utilizada como biofertilizante na recuperação de áreas ambientalmente degradadas.

PALAVRAS-CHAVE

Biofertilizante, macrófita, ambiente degradado, recuperação

INTRODUÇÃO

As macrófitas desempenham importante função nos ecossistemas aquáticos continentais, porém seu crescimento excessivo pode provocar danos aos usos múltiplos de ambientes aquáticos. No entanto, explosões populacionais são usualmente decorrentes de

ações antrópicas, como introduções de espécies exóticas e alterações de habitat (THOMAZ, 2002). A ocorrência de plantas aquáticas em reservatórios de hidroelétricas é um problema no Brasil, sendo que, algumas apresentam possuem sua eficiência de geração de energia comprometida pela elevada infestação de plantas emersas e imersas (ROTTA et al. 2010).

O controle das macrófitas em reservatórios das hidroelétricas é realizado por remoção mecânica destes vegetais, gerando uma grande biomassa residual. Suas características demonstram o potencial do uso de macrófitas como biofertilizandes incorporadas ao solo. Assim, o objetivo desse estudo foi analisar as características químicas de um solo degradado após a incorporação de duas espécies de macrófitas (*Pistia stratiotes* e *Eichhornia crassipes)* e a disponibilização de nutrientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a condução do experimento foi utilizado um solo degradado proveniente do município de Taiuva-SP, e para a incorporação foram utilizadas as macrófitas *P. stratiotes* e *E. crassipes*, coletadas nos reservatórios do Complexo de Lages, sob responsabilidade da empresa Ligth, localizado no município de Piraí, no estado do Rio de Janeiro.

As macrófitas foram secas em estufa a 60 $^{\circ}$C por 72 horas e posteriormente moídas. O solo e as macrófitas moídas foram peneirados em malha 0,2 mm. A seguir, foi preparado quatro tratamentos com as seguintes proporções: 6,0 ton.ha^{-1} de *P. stratiotes* (1); 4,0 ton.ha^{-1} de *P. stratiotes* + 2,0 ton.ha^{-1} de *E. crassipes* (2)*;* 2,0 ton.ha^{-1} de *P. stratiotes* + 4,0 ton.ha^{-1} de *E. crassipes* (3); 6,0 ton.ha^{-1} de *E. crassipes* (4); um controle (0,0 ton.ha^{-1}) (5), com oito repetições por tratamento. Cada repetição foi colocadas em recipiente de material inerte, com capacidade de 1,0 litro e acondicionadas em ambiente controlado com temperatura de 25 $^{\circ}$C, durante o um período de 30 dias. Diariamente foi adicionada água a mistura com o objetivo de manter a umidade em torno de 27%. Após este período cada uma das repetições foi novamente seca e processada em malha 0,2 mm buscando um homogenização da mistura. Posteriormente, todas as amostras foram analisadas, para a determinação das características físico-químicas do solo devido as possíveis alterações ocorridas durante a decomposição. Os resultados foram submetidos à análise estatística pelo método de Fisher, utilizando o programa Statistica©.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o período de incorporação e de incubação ocorreu maior incremento de matéria orgânica (MO) no tratamento com 6,0 ton.ha^{-1} de *P. stratiotes* (1), diferindo significativamente dos demais tratamentos. A incorporação das macrófitas melhorou o valor de matéria orgânica em relação ao controle (Tabela 1). A matéria orgânica pode ser indicador de qualidade do solo, pois além de ser fonte primária de nutrientes ela atua em outros atributos do solo, como estrutura do solo e ciclagem de nutrientes. (CONCEIÇÃO et al. (2010).

Para o pH do solo também ocorreu evolução nos valores mensurados em relação ao controle, especialmente, no tratamento com 6,0 ton.ha^{-1} de *E. crassipes* (4) (Tabela 1). Esta variável pode influenciar a solubilidade, a concentração em solução e a forma iônica dos nutrientes no solo (FAGERIA, 2000). Este comportamento também ocorreu para o fósforo, potássio, cálcio, magnésio, boro, cobre e manganês (Tabela 1).

O fósforo é o macronutriente exigido em menor quantidade pelas plantas, porém é um elemento com alta interação com o solo e faz parte de compostos energéticos como o ATP (SCHUMACHER, 2004). O potássio possui alta mobilidade no solo e sua absorção é seletiva, este elemento é responsável pela ativação de mais de 60 enzimas (TAIZ & ZEIGER, 2004). Para o cálcio, a decomposição dos resíduos vegetais depositados na superfície do solo origina compostos orgânicos hidrossolúveis, que complexam o cálcio, permitindo a sua percolação (RHEINHEIMER et al. 2000). O magnésio é o ativador de enzimas quinases e ativa a maioria das reações, envolvendo transferência de fosfato, assim as interações positivas entre fósforo e magnésio são esperadas (VICHIATO et al. 2009).

O boro diferentemente dos outros elementos não está ligado à formação de enzimas específicas, suas funções são atribuídas ao metabolismo de carboidratos e transporte de açúcares através das membranas; síntese de ácidos nucleicos (DNA e RNA) e de fitohormônios; formação de paredes celulares; divisão celular, sendo um elemento fundamental para o crescimento vegetal (MALAVOLTA, 1998). O cobre exerce funções vitais, como componente estrutural de proteínas e participarem de processos de fotossíntese, respiração, regulação hormonal, fixação de nitrogênio (efeito indireto) e metabolismo de compostos secundários. O manganês está diretamente relacionado à ativação de enzimas e a participação na reação de fotólise da água e na evolução do O2 no sistema fotossintético, na formação de clorofila e dos cloroplastos (TAIZ & ZEIGER, 2004).

Tabela 1. Média dos resultados por tratamento do solo incorporado com as macrófitas.

Variáveis	TRANTAMENTOS				
	1	2	3	4	5
MO	14,13a	13,38b	13,38b	12,88b	11,00c
pH	4,84d	5,03c	5,15b	5,39a	4,55e
P	4,25b	4,00b	5,00a	4,75a	3,88b
K	7,03b	6,53c	7,94a	7,81a	3,01d
Ca	19,57d	20,97c	23,17b	24,31a	16,53a
Mg	8,94b	8,69b	9,36a	8,95b	6,55c
Al	1,42b	0,81c	0,53d	0,32d	3,10a
S	11,75b	13,00ab	14,25a	11,63b	6,13c
B	0,22a	0,22a	0,24a	0,27a	0,12b
Cu	1,59a	1,64	1,61a	1,69a	1,71ª
Mn	11,65ab	10,56bc	9,81cd	12,36a	8,53d
Fe	21,25b	23,38b	21,75b	31,63a	23,38b
Zn	0,49a	0,41b	0,45ab	0,44ab	0,44ab

O controle apresentou o maior valor de alumínio diferindo significativamente dos demais tratamentos com macrófitas incorporadas (Tabela 1). A redução do pH, que promove o aumento do alumínio na solução do solo. A acidez do solo e a toxicidade por alumínio são fatores determinantes, pois o alumínio deprime o sistema de raízes de plantas, prejudicando a absorção de nutrientes, interferindo no desenvolvimento do vegetal (CONCEIÇÃO et al, 2010).

Todos os tratamentos com macrófitas incorporadas apresentaram resultados superiores ao controle quanto ao enxofre (Tabela 1). Este elemento faz parte da molécula de vários compostos orgânicos e de grande importância nas reações de oxirredução no processo da fotossíntese (SCHUMACHER, 2004), os tratamentos com a presença de biomassa de origem vegetal tendem a valores superiores quando comparados ao controle, em função da disponibilização no processo de decomposição.

A incorporação de macrófitas não influenciou diretamente nos valores de ferro e zinco, pois no tratamento controle ocorreram resultados semelhantes aos demais tratamentos com macrófitas incorporadas (Tabela 1). O zinco tem grande importância, além de síntese de clorofila em algumas espécies vegetais participa dos processos de respiração, controle hormonal e síntese de proteínas. O ferro faz parte do grupo catalítico de enzimasoxiredutoras, tendo importante papel na transferência de elétrons na fotossíntese, respiração e fixação biológica do N (TAIZ & ZEIGER, 2004).

CONCLUSÕES

A incorporação da biomassa das macrófitas *P. stratiotes* e *E. crassipes* podem ser uma alternativa viável pra a destinação desse resíduo, podendo ainda ser utilizada como biofertilizante em áreas de recuperação de áreas ambientalmente degradadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

CONCEIÇÃO, L.D.H.C.S. et al. Seleção para tolerância ao Aluminio em milho com base em parâmteros genéticos e análise multivariada. **Bragantia,** v. 69, n. 4, p807-814, 2010

FAGERIA, N. K. Resposta do arroz de terras altas a correção de acidez do solo e de cerrado. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira,** v. 35, n. 11, p. 2303-2307, 2000

MALAVOLTA, E. Adubação mineral e sua relação com doenças das plantas: a visão de um nutricionista de plantas. In: Workshop – A interface solo-raiz (Rizosfera) e relações com a disponibilidade de nutrientes, a nutrição e as doenças de plantas. Piracicaba: POTAFOS/CEA, p. 1-60. 1998

RHEINHEIMER, D.S. et al. Alterações de atributos do solo pela calagem superficial e incorporada a partir de pastagem natural. **Rev. Brasil. Ciência do Solo,** v. 24, p. 797-805, 2000.

ROTTA, L.H.S. et al. Análise espacial de macrófitas submersas no reservatório de Porto Colômbia. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Recife. p. 001-006. 2010

SCHUMACHER, M.V. et al. Influencia de diferentes doses de fósforo no crescimento de mudas de angico-vermelho. Revista Árvore, v. 28, n.1, p.149-155, 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 719p, 2004

THOMAZ, S.M. Fatores ecológicos associados à colonização e ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas e desafios de manejo. **Planta Daninha,** v. 20, n. especial, p. 21-33, 2002.

VICHIATO, M. et al. Interações fósforo-magnésio em mudas de mamoeiros. **Ciência Agrotecnica,** v. 33, n. 5, p. 1265-1271, 2009

INTERFERÊNCIA DAS ESPÉCIES *Ipomoea purpurea* E *Ipomoea grandifolia* NO RENDIMENTO DE GRÃOS DA CULTIVAR DE SOJA BMX TURBO RR

PORTES, A. F. (UTFPR, Pato Branco/PR – alvaro_portesl@hotmail.com), TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), VIDAL, R.A. (UFRGS, Porto Alegre, ribas.vidal@gmail.com), PAGNONCELLI, F. (UTFPR, Pato Branco/PR - fortunapagnoncelli@bol.com.br), SCALCON, E.L (UTFPR, Pato Branco/PR - evertonscalcon@hotmail.com), ROSIN, D. J. (UTFPR, Pato Branco/PR - devairosin@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de densidades de *Ipomoea purpurea e Ipomoea grandifolia* no rendimento de grãos da soja. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso em esquema fatorial, com três repetições. Nas parcelas principais foram locadas as espécies de *Ipomoea* e nas subparcelas as densidades destas espécies (0, 2, 4, 6, 8, 10, 15, e 20 plantas m^{-2}). O rendimento de grãos de soja foi negativamente afetado pela interferência com as espécies *Ipomoea purpurea* e *I. grandifolia*, com valores de perda percentual por unidade de planta daninha de 24 e 14,6%, respectivamente. As espécies *I. purpurea* e *I. grandifolia* resultaram em perdas de rendimento de grãos de soja na densidade máxima, de 20 plantas m^{-2}, de 65% e 74%, respectivamente.

Palavras-chave: *Ipomoea spp*, produtividade, *Glycine max*

INTRODUCÃO

A soja é um dos principais produtos da agricultura brasileira. A produção mundial de soja está em torno das 263,6 milhões de toneladas com uma área cultivada correspondente a 103,5 milhões de hectares (CONAB, 2011). O Brasil é o segundo maior produtor mundial, com 63 milhões de toneladas em uma área de 24,2 milhões de hectares. O estado do Paraná é o segundo estado brasileiro maior produtor dessa oleaginosa (EMBRAPA, 2011).

O gênero Ipomoea possui mais de 140 espécies em todo o Brasil (KISSMANN; GROTH, 1999). É um dos gêneros de plantas daninhas que causa maiores interferências competitivas e perdas de rendimento na cultura da soja. Destas espécies, *I. grandifolcia* é a que tem maior predominância em lavouras de soja no Sudoeste do Paraná, embora estejam presentes em grandes infestações também as espécies *I. purpúrea* e *I. indivisa*. Além dos danos de redução da produtividade, as espécies de corda de viola também dificultam a colheita.

A incidência de corda-de-viola nas lavouras de soja da região Sudoeste do Paraná vem aumentando substancialmente nos últimos anos, causando significativa redução na produtividade da soja, decorrentes do processo de competição e do incremento das perdas na colheita. Esta perda de produtividade é variável conforme o poder competitivo da espécie daninha, as características da cultivar de soja e a densidade de infestação das plantas daninhas.

O presente trabalho objetivou estudar a interferência de diferentes densidades de das espécies *Ipomoea purpurea* e *Ipomoea grandifolia* sobre o rendimento de grãos da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, em Pato Branco, a qual possui Latossolo Vermelho distroférrico com textura muito argilosa (77,5% de argila, 20,5% de areia e 2,0% de silte). O clima é classificado como subtropical úmido (Cfa), possui precipitação média de 1.800 mm ao ano (IAPAR, 1994) e altitude média de 760 m.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos resultaram de um fatorial 2x8, em que o primeiro fator foi constituído pelas espécies *Ipomoea purpurea* e *Ipomoea grandifolia* e o segundo pelas densidades dessas duas espécies (0, 2, 4, 6, 8, 10, 15 e 20 plantas/m^2). Na semeadura, a quantidade de sementes utilizada foi o triplo da densidade de plantas desejada, a fim de garantir o número adequado de plantas por parcela, sendo feito o desbaste posteriormente. Efetuou-se a semeadura da cultivar de soja BMX Turbo RR na densidade de 14 plantas por metro linear, concomitantemente à semeadura das espécies de *Ipomoea*. As parcelas possuíam cinco linhas de semeadura, espaçadas entre si de 0,45 m e com 4 m de comprimento. A avaliação realizada foi o rendimento de grãos da cultura.

A relação das porcentagens de perda de rendimento de grãos com a densidade de plantas de *Ipomoea* foram ajustadas pelo modelo da hipérbole retangular, proposto por Cousens (1985):

$Pr= (i*d)/(1 + ((i/A)*d))$ *ou* $Pr=(A\ d)(D_{50}+d)$

Em que: Pr = perda de rendimento (%); d = densidade de plantas; i = porcentagem de perda de rendimento por unidade de planta daninha quando sua densidade se aproxima de zero; A = porcentagem de perda de rendimento quando a densidade de plantas daninhas tende ao infinito. A razão A/i indica a densidade de plantas onde a queda do rendimento é a metade da verificada na assíntota (D_{50}). Os cálculos foram efetuados com auxílio do programa Sigmaplot 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação entre a perda de rendimento de grãos e a densidade das duas espécies de *Ipomoea* foi ajustada pela equação da hipérbole retangular, com elevada significância (Tabela 1). Ambas espécies provocaram perdas de rendimento de grãos de soja elevadas na faixa de densidades de 0 a 20 plantas m^{-2}. Os coeficientes de determinação para as espécies *I. purpurea* e *I. grandifolia* foram, respectivamente, de 0,97 e 0,98 (Tabela 1), o que significa que praticamente toda a perda de rendimento foi explicada pelo aumento da densidade das espécies de *Ipomoea*.

Tabela 1. Valores dos parâmetros da equação para determinar a relação entre *Ipomoea purpurea* e *I. grandifolia* e a queda do rendimento da cultura da soja.

Variável		Parâmetros [a]			R^2
		A	D_{50}	i	
I. purpurea	Rendimento de grãos	95,30	3,97	24,01	0,97**
I. grandifolia	Rendimento de grãos	82,48	5,63	14,65	0,98**

[a] Equação hiperbólica [$y=(A\ d)(D_{50}+d)$] com base nos dados normalizados para percentagem de perda em relação a testemunha não infestada, onde A = assíntota máxima; d = densidade de infestante (variável independente); D_{50} = densidade onde ocorre 50% da perda do rendimento; $i = A/D_{50}$ = nível crítico de dano.
[b] Coeficiente de determinação. [c] Probabilidade de significância: ** = P < 0,01; *= P < 0,05; ns = P > 0,05

A densidade máxima de plantas de *I. purpurea e I. grandifolia*, de 20 plantas m^{-2}, resultou em perdas de rendimento de grãos de 74,4 e 64,7%, respectivamente (Figura 1). Na faixa de densidades mais baixas, cada planta de *I. purpurea* por m² foi responsável pela perda de 24% do rendimento de grãos, enquanto cada planta de *I. grandifolia* por m² foi responsável por uma perda de 14,6%. Considerando-se o rendimento de grãos da testemunha sem infestação, que foi de 3.501,8 kg ha^{-1} para *I. purpurea* e 3.589,7 kg ha^{-1} para a *I. grandifolia* , pode-se afirmar que cada planta de *I. purpurea* e *I. grandifolia* por m² resultou em perda de rendimento de 840,4 kg ha^{-1} e 524,1 kg ha^{-1}, respectivamente, na faixa de densidades mais baixas.

A perda percentual de rendimento de grãos de soja por cada planta de *I. grandifolia* foi de apenas 2,38%, em experimento conduzido por Voll et al. (2002), o que contrasta com o presente experimento.

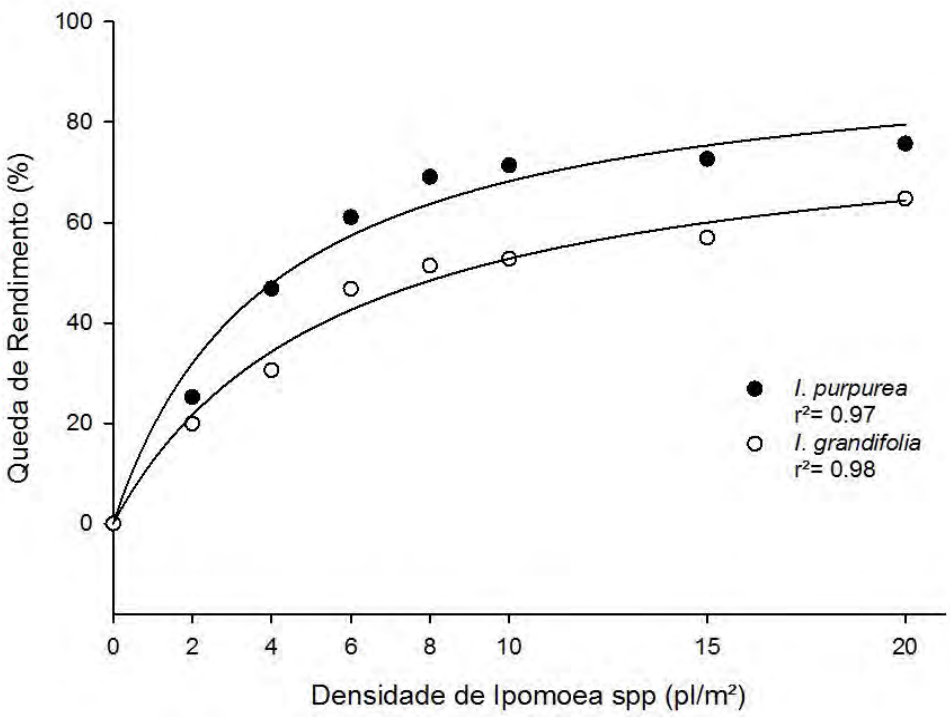


Figura 1: Perda de rendimento de grãos de soja em função das densidades de *Ipomoea purpurea* e *I. grandifolia.*

Os valores de nível crítico de dano (NCD) para *I. purpurea* e *I. grandifolia* podem ser considerados muito elevados, se forem comparados com os obtidos para outras espécies em competição com soja. Níveis críticos de dano de *Euphorbia heterophylla* variaram entre 0,7 e 2,8% (Chemale & Fleck, 1982 citado por Rizzardi et al., 2011; Voll et al., 2002,). Valores de NCD de 2,97, 6,4 e 8,4% para competição e *Bidens pilosa* com soja foram determinados para implantações de soja aos 3, 7 e 11 dias após a operação de dessecação (Rizzardi, 2002).

CONCLUSÕES

O rendimento de grãos de soja foi de negativamente afetado pela interferência com as espécies *Ipomoea purpurea* e *I. grandifolia*, com valores de perda percentual por unidade de planta daninha nas densidades mais baixas, de 24 e 14,6%, respectivamente. A perda de rendimento de grãos de soja na densidade máxima, de 20 plantas m^{-2}, foi de 74% em *I. purpurea* e de 65%, em *I. grandifolia.*

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e UTFPR, pela concessão de bolsas e pelo apoio financeiro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Levantamentos de safra: 11º levantamento de grãos agosto/2011.** Disponível em: http://www.conab.gov.br. Acesso 20 de abril de 2012.

COUSENS, R. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a statistical comparison with other models. **J. Agric. Sci.**, v. 105, n. 3, p. 513-521, 1985.

EMBRAPA Soja. **Soja em números (Safra 2010/2011).** Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?cod_pai=2&op_page=294. Acesso em 20 de abril de 2011.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1999. T. 2. 978 p.

RIZZARDI, M. A. Nível de dano econômico para tomada de decisão no controle de picão-preto (*Bidens* spp.) e guanxuma (*Sida rhombifolia* L.) na cultura da soja. 2002. 176 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia - Plantas de Lavoura) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

RIZZARDI, M.A.; TREZZI, M.M.; VIDAL, R.A. Nível crítico de dano (NCD) de infestantes na cultura de soja. In: Vidal, R.A.; Portugal, J.; Skora Neto, F. **Nível crítico de infestantes em culturas anuais**. Porto Alegre: Evangraf, p. 45-56, 2010.

VOLL, E. et al. Competição relativa de espécies de plantas daninhas com dois cultivares de soja. **Planta Daninha**, v. 20, p. 17-24, 2002.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia

OCORRÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM RIZICULTURA NO MUNICÍPIO DE REGISTRO/SP.

Tangerino, T. (FCAVR – UNESP, Registro/SP - tamiresmall@registro.unesp.br), Alves, E. (FCAVR – UNESP, Registro/SP – alves.elza@registro.unesp.br); Yama, M. Y. I. (FCAVR – UNESP, Registro/SP – marianayuri@registro.unesp.br); Neto, L. A. G. (FCAVR – UNESP, Registro/SP – luiznetto1992@hotmail.com), Pereira, R. E. (FCAVR – UNESP, Registro/SP – renaneduardo@hotmail.com.br)

RESUMO: Este estudo teve como objetivo identificar a composição florística de comunidades de plantas daninhas presentes em área de cultivo de arroz em sistema de terras altas no município de Registro/SP. Para a amostragem das espécies daninhas presentes nesta área, utilizou-se o método do quadrado inventário de 0,50 x 0,50 m. Foram calculadas: freqüência, freqüência relativa, densidade, densidade relativa, abundância, abundância relativa, índice de valor de importância e importância relativa. Após o levantamento fitossociologico verificou-se que as famílias de monocotiledôneas foram mais numerosas que a de dicotiledôneas, porém esta ultima teve maior diversidade de famílias e espécies. Existe grande diversidade de espécies presentes nesta área, mesmo com anterior preparo e cultivo convencional do solo. As monocotiledôneas estão presentes em maior quantidade, sendo o gênero Poaceae com a família Cyperacea sendo a mais representativa. As duas espécies mais representativas são o *Cyperus iria* e *Sida santaremensis*

Palavras-chave: arroz; levantamento fitossociológico; plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

Um dos pontos críticos no processo produtivo da rizicultura é a interferência negativa imposta pelas plantas daninhas que infestam as áreas cultivadas. Essas plantas competem pelos recursos limitantes do meio (água, luz, nutrientes e gás carbônico), liberam substâncias alelopáticas e podem, ainda, hospedar pragas e doenças comuns à cultura, além de interferir no rendimento e produtividade. Portanto, um manejo adequado das plantas daninhas é de fundamental importância para se ter lucratividade nesse segmento agrícola.

Nesse sentido, a primeira etapa para a realização de um manejo adequado de plantas daninhas em uma lavoura envolve a identificação das espécies presentes na área e também daquelas que têm maior importância, levando-se em consideração os parâmetros de freqüência,

densidade e dominância. Após essa fase, pode-se decidir qual o melhor manejo a ser adotado, seja ele cultural, mecânico, físico, biológico, químico ou integrado (OLIVEIRA at al, 2008).

O objetivo do trabalho foi realizar cadastramento fitossociológico das espécies de plantas daninhas presentes em área destinada à cultura do arroz (Oryza sativa) no município de Registro/SP.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de pesquisa foi realizado em área de solo classificado como Latossolo amarelo hálico, localizada no município de Registro-SP, com altitude média de 25m, declividade entre 0 e 12% e clima do tipo Cfa subtropical úmido com verão quente, conforme a classificação de Koeppen, com temperatura média de 22ºC e precipitação anual de 1400mm. O levantamento fitossociologico foi feito em uma área de aproximadamente um hectare, onde havia sido implantado o cultivo de arroz no sistema de terras altas.

Realizou-se o trabalho entre os meses de fevereiro e março de 2012. Para a caracterização e estudo fitossociológico da comunidade infestante foi utilizado como unidade amostral um quadro (0,5 x 0,5 m), com 64 lançamentos aleatórios na área, pelo método do quadrado inventário.

A cada lançamento do quadrado, as espécies que presentes no mesmo foram coletadas, identificadas e cadastradas, obtendo-se o número de indivíduos por espécie. A partir da contagem das espécies presentes, foram calculadas as seguintes variáveis fitossociológicas: densidade e densidade relativa; freqüência; freqüência relativa, abundância relativa índice de valor de importância, importância relativa (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974); abundância, segundo a fórmula proposta por.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área estudada observou-se uma alta diversidade de indivíduos. Foram identificadas nove famílias distribuídas em duas na classe monocotiledôneas (Gramineae e Cyperaceae) e sete dicotiledoneas (Amaranthaceae, Boraginaceae, Compositae, Convolvulaceae, Melastomataceae, Moraceae, Tiliaceae) totalizando 28 espécies. As famílias mais numerosas foram a Cyperaceae com 107 individuos, o que representa um percentual de 24,37% seguido da Gramineae (Poaceae) e Asteraceae (Compositae) ambas com 80 individuas cada, e percentual de 18,22% do total coletado nestes lançamentos.

Na figura 1 estão dispostos os valores de densidade (plantas m^{-2}) de acordo com as espécies amostradas, a de maior valor é para a espécie *S. santarensis* com 4,13 plantas m^{-2} seguida respectivamente por *C iria* com 2,47 e *V. scorpiodes* com 1,4. Sendo a partir da *D. ciliaris* a de menor índice com 0,03 plantas m^{-2}. Na figura 2 a densidade relativa em porcentagem está assumindo os menores valores de 0,228% para *D. ciliaris, S poiretiana, M rubra e C. dactylon* e maiores de 16,86% para *C. iria*, 9,57% para *V. scorpioides.*

A freqüência absoluta foi de 50% para *C. iria*, 40% para *S. santarensis e R. áurea,* sendo estas as espécies amostradas com os maiores valores. O intervalo vai até a espécie de menor valor que é a partir da espécie *T. bartramia* com 3,3% (figura 3).

A maior freqüência relativa observada na figura 4 foi da espécie *C. iria* com 14,03%, na seqüência *S. santarenmnenses* e *R. aurea* com 11,23% e 10,76% . Os menores valores de Densidade relativa estão para *T. bartramia, S. poiretiana, M. rubra, E. ballotaefolium, D. ciliaris, . dactylon, A. bicornis e A. philoxeroides* todas com 0,93%.

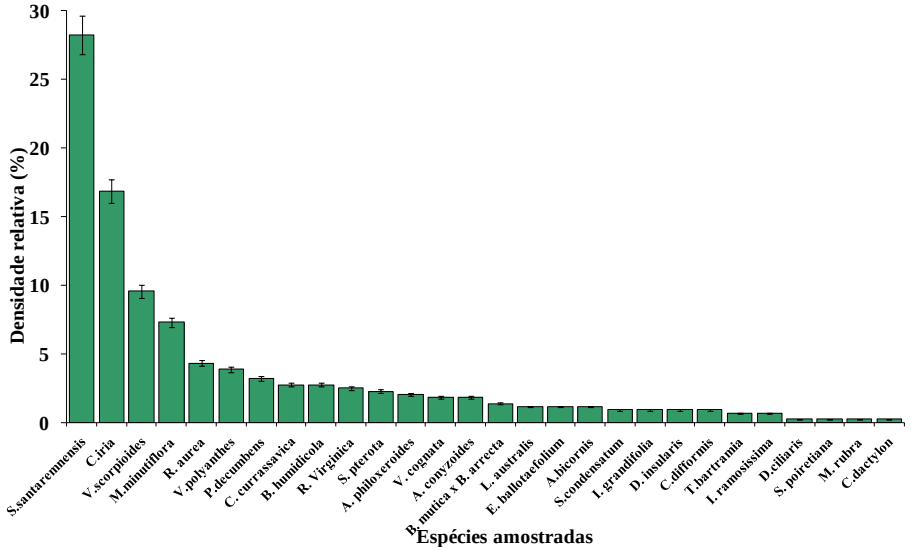


Figura 1. Densidade relativa (%) das espécies de plantas daninhas, avaliadas em segunda área para implantação da cultura do arroz. Registro/SP, 2011.

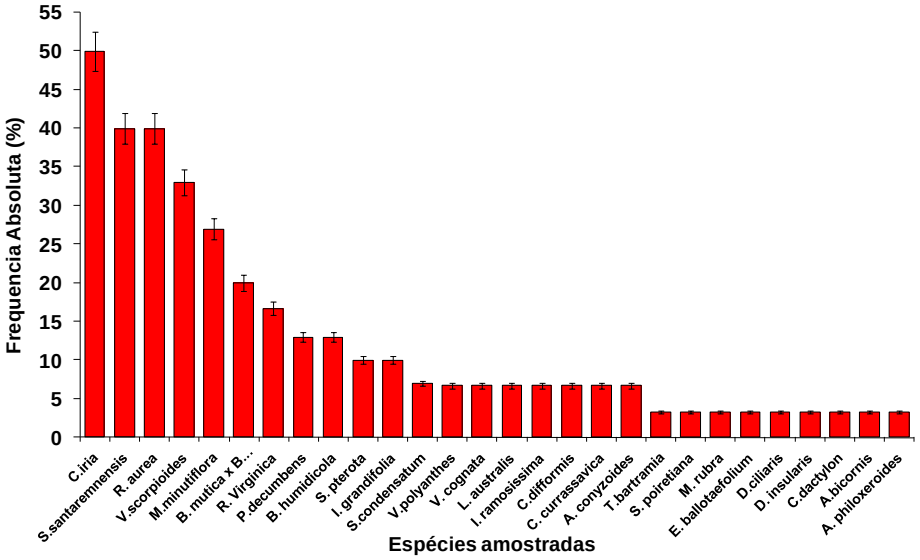


Figura 2. Frequência absoluta (%) das espécies de plantas daninhas, avaliadas em área de cultura do arroz. Registro/SP, 2011.

Verifica-se que, a frequência acumulada de 55% de todas as plantas da área são representadas por cinco espécies (Figura 16) que são as que apresentam a maior frequência relativa, descritas na Figura 15. Das 292 plantas identificadas nesta área, 75% está representado por 10 espécies.

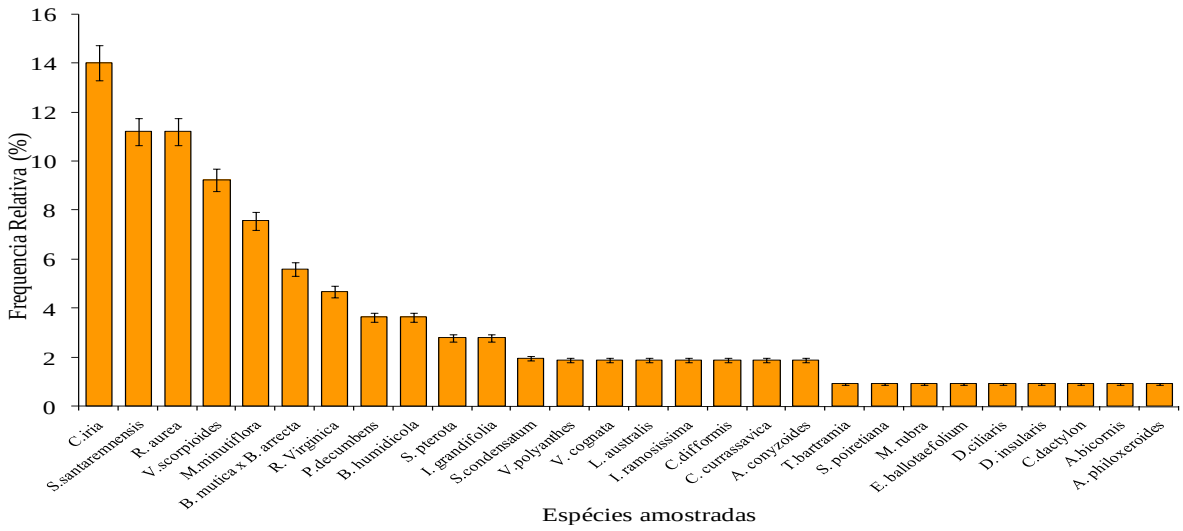


Figura 3. Frequência relativa (%) das espécies de plantas daninhas, avaliadas em área de cultura do arroz. Registro/SP, 2011.

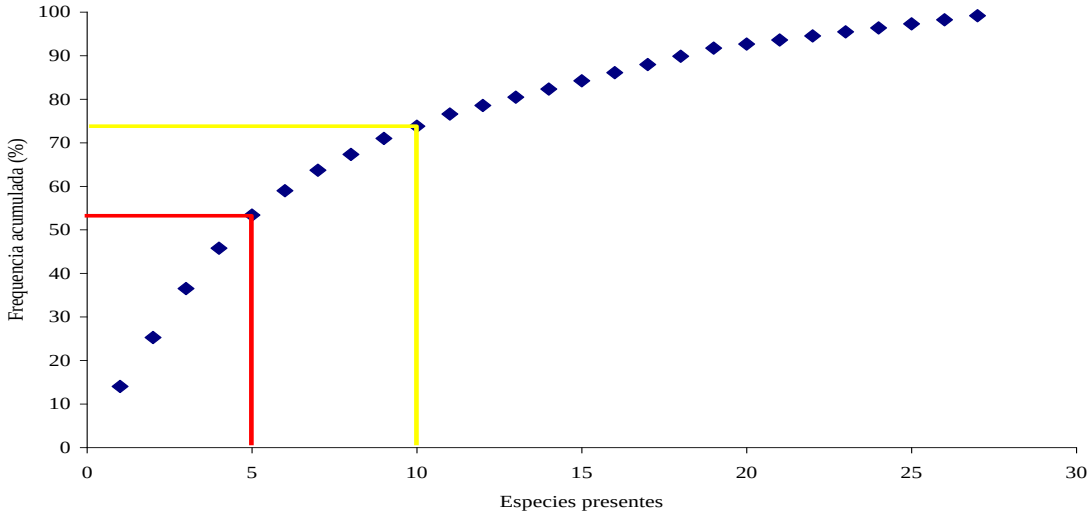


Figura 4. Frequência acumulada das espécies de plantas daninhas, avaliadas em área para implantação da cultura do arroz. Registro/SP, 2011.

Na figura 17, estão expressos os valores de abundância e abundância relativa das espécies amostradas na segunda área. Ambas, as variáveis analisadas, foram diretamente proporcionais, de forma que, na ordem decrescente tem-se *S. santarensis* com 10,33% de abundância e 10,34% de abundancia relativa, da mesma forma, em seguida, *A. philoxeroides* com

9% de abundancia e 9,01% de abundancia relativa e *V. polyanthes* com 8,50% de abundancia e 8,51% de abundancia relativa. Os menores valores foram observados para as espécies *S. poiretiana, M. rubra, D. ciliaris, C. dactylon* e *B. mutica x B. errecta,* com abundancia e abundância relativa de 1,00. As espécies *V. polyanthes*, *A. philoxeroides, C. currassavica*, todas da classe dicotiledônea apresentaram os maiores índices de importância relativa (14,2; 11,9 e 10,6; respectivamente). Para a classe das monocotiledôneas as espécies *C. iria*, *D. insularis, R. áurea* apresentaram importância relativa de, respectivamente, 35,81; 18,77 e 17,13 (Tabela 1).

Tabela 1. Índice importância relativa (IR) de espécies daninhas em área de arroz.

Classe/Famílias/Espécies	Índice de Importância Relativa (%)
DICOTILEDÔNEAS	
Amarantaceae	
Alternanthera philoxeroides	11,992
Asteraceae	
Ageratum conyzoides	7,695
Eupatorium ballotaefolium	7,078
Vernonia cognata	7,695
Vernonia polyanthes	23,249
Vernonia scorpioides	14,116
Boraginaceae	
Cordia currassavica	10,608
Convolvulaceae	
Ipomoea grandifolia	5,049
Ipomoea ramosissima	4,054
Malvaceae	
Sida santaremnensis	49,803
Melastomataceae	
Leandra australis	5,510
Rhexia virginica	9,380
Moraceae	
Morus rubra	2,163
Tiliaceae	
Triunfetta bartramia	4,620

Classe/Famílias/Espécies	Índice de Importância Relativa (%)
MONOCOTILEDONEAS	
Cyperaceae	
Cyperus difformis	4,782
Cyperus iria	35,813
Rhynchospora aurea	17,128
Scleria pterota	8,418
Poaceae	
Andropogon bicomis	7,078
Brachiaria humidicola	9,474
Cynodon dactylon	2,163
Digitaria ciliaris	2,163
Digitaria insularis	5,849
Melinis minutiflora	18,769
Pycreus decumbens	10,430
Schizachyrium condensatum	4,782
Setoria poiretiana	2,163
Brachiaria mutica x Brachiaria arrecta	7,975

CONCLUSÕES

Existe grande diversidade de espécies presentes nesta área, mesmo com anterior preparo e cultivo convencional do solo. As monocotiledôneas estão presentes em maior quantidade, sendo o gênero Poaceae o de maior presença, a família mais representativa foi a Cyperacea. As duas espécies mais representativas são o *Cyperus iria* e *Sida santaremensis*

APOIO: FAPESP

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S.P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v 26, n 1, p 33-46, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

GERMINAÇÃO DE *Conyza bonariensis* E *Conyza canadensis* EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TEXTURAS DE SOLO E PROFUNDIDADE DE SEMEADURA

MINOZZI, G. B. (UFSCar – CCA, Araras/SP - guilherme_minozzi@hotmail.com), INACIO, E. M. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – estelainacio@usp.br), MONQUERO, P. A. (UFSCar – CCA, Araras/SP – pamonque@cca.ufscar.br)

RESUMO: A biologia de plantas daninhas contribui para decisões de manejo e controle. Conyza bonariensis e C. canadensis são espécies de plantas que se caracterizam pelo efeito negativo em áreas agrícolas. O objetivo do trabalho foi avaliar a porcentagem de germinação de sementes de *C. bonariensis* e *C. canadensis* quando submetidas a diferentes temperaturas, condições de luz e profundidades de semeadura em solos com diferentes texturas. O experimento foi realizado utilizando três texturas de solo (solo argiloso, médio e arenoso) e oito profundidades de semeadura (zero, 0.5, 1, 2, 3, 5, 7 e 10 centímetros). As parcelas foram constituídas de vasos com capacidade de 400 mL, preenchidos com o solo e acrescidos de 0,100 gramas de sementes de cada espécie. A avaliação foi realizada aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura. A maior germinação das sementes ocorreu nas profundidades de zero a três centímetros para o solo com textura argilosa, zero centímetros para o arenoso e no solo de textura media ocorreu maior germinação de *C. bonariensis*.

Palavras – chave: sementes, emergência, porcentagem de germinação

INTRODUÇÃO

Uma das maiores limitações para implementar um programa de manejo de plantas daninhas é a falta de conhecimento sobre a biologia e ecologia das espécies (GUIMARÃES; SOUZA; PINHO, 2002). Segundo Toledo; Kuva; Alves (1993) e Brighenti; Voll; Gazziero (2003), conhecer a profundidade na qual a plântula é capaz de emergir pode permitir práticas de manejo eficientes, associando métodos mecânicos ou não a métodos químicos. O conhecimento da biologia germinativa de plantas daninhas auxilia na compreensão das informações básicas a respeito das estratégias de manejo e adoção de técnicas alternativas de controle (CANOSSA et al., 2007). Assim o objetivo foi avaliar a porcentagem de germinação de

sementes de *C. bonariensis* e *C. canadensis* quando submetidas a diferentes temperaturas, condições de luz e profundidades de semeadura em solos com diferentes texturas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Centro de Ciências Agrárias/UFSCar, Araras – SP. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições no esquema fatorial de 3 x 8, em que três foram os substratos (solo argiloso, solo médio e solo arenoso) e oito profundidades de semeadura (0, 0.5, 1, 2, 3, 5, 7, e 10 cm). Foram realizadas análises químicas dos solos. As parcelas foram constituídas de vasos plásticos com capacidade de 400 mL, os vasos foram preenchidos com os diferentes tipos de solos e acrescidos de 0, 100 g de sementes de cada espécie de buva (o equivalente a 430 sementes de *C. bonariensis* e 642 sementes de *C. canadensis*), distribuídas nas profundidades pré-determinadas. A avaliação das plântulas emersas foi realizada aos 7, 14 e 21 DAS (dias após a semeadura).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a espécie *C. bonariensis*, no solo argiloso houve germinação das sementes quando dispostas na superfície do solo até 5 centímetros de profundidade, no solo com textura arenosa as plântulas emergiram de 0 centímetro até 1 centímetro e para o solo com textura média houve germinação de 0 a 7 centímetros (Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1. Influência da textura do solo e da profundidade de semeadura na espécie de *C. bonariensis*

Profundidade de semeadura (cm)	Número de plantas que emergiram em solos com diferentes texturas		
	Argilosa	Arenosa	Média
0	8,75 Aa	10,08 Aa	14,92 Aa
0,5	0,83 Ba	0,33 Ba	2,33 Ba
1	1,00 Ba	0,33 Ba	0,08 Ba
2	1,00 Ba	0,00 Ba	0,08 Ba
3	0,83 Ba	0,00 Ba	0,17 Ba
5	0,17 Ba	0,00 Ba	0,08 Ba
7	0,00 Ba	0,00 Ba	0,08 Ba
10	0,00 Ba	0,00 Ba	0,00 Ba
C.V. (%)		31,50	

Letras minúscula na linha e maiúsculas na coluna, iguais indicam que, no nível de 5% de significância, não há diferença entre as médias.

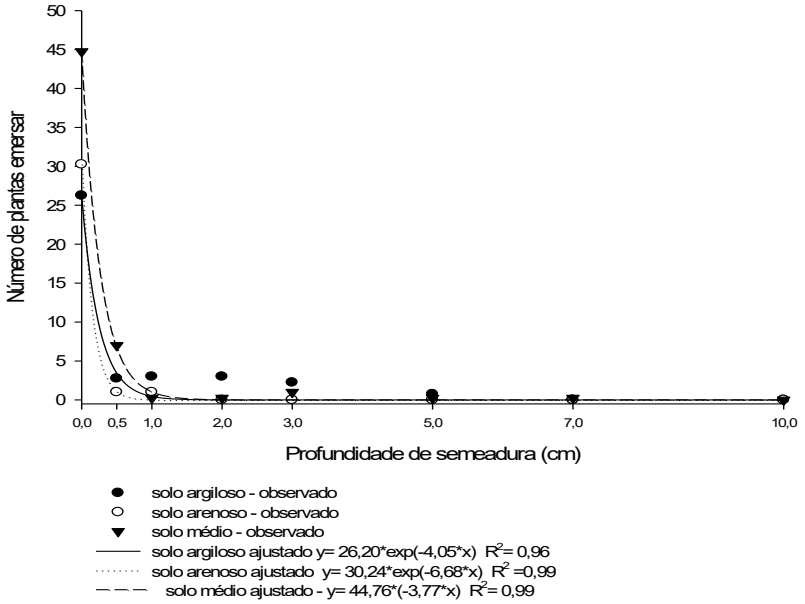


Figura 1. Emergência de *C. bonariensis* em função da profundidade de semeadura em solos com diferentes texturas.

Para a espécie *C. canadensis* o solo argiloso houve germinação até 7 centímetros, sendo que a partir de 0,5 centímetros ocorre queda na germinação, o mesmo pode ser observado nos solos arenoso e médio (Tabela 2 e Figura 2).

Tabela 2. Influência da textura do solo e da profundidade de semeadura nas espécies de *Conyza canadensis*

Profundidade de semeadura (cm)	Número de plantas que emergiram em solos com diferentes texturas		
	Argilosa	Arenosa	Média
0	18,08 Aa	16,17 Aa	27,00 Aa
0,5	1,75 Ba	0,75 Ba	2,08 Ba
1	1,00 Ba	0,17 Ba	1,67 Ba
2	1,00 Ba	0,00 Ba	0,08 Ba
3	1,50 Ba	0,08 Ba	0,08 Ba
5	0,92 Ba	0,00 Ba	0,17 Ba
7	0,25 Ba	0,00 Ba	0,08 Ba
10	0,00 Ba	0,17 Ba	0,00 Ba
C.V. (%)		37,02	

Letras minúscula na linha e maiúsculas na coluna, iguais indicam que, no nível de 5% de significância, não há diferença entre as médias

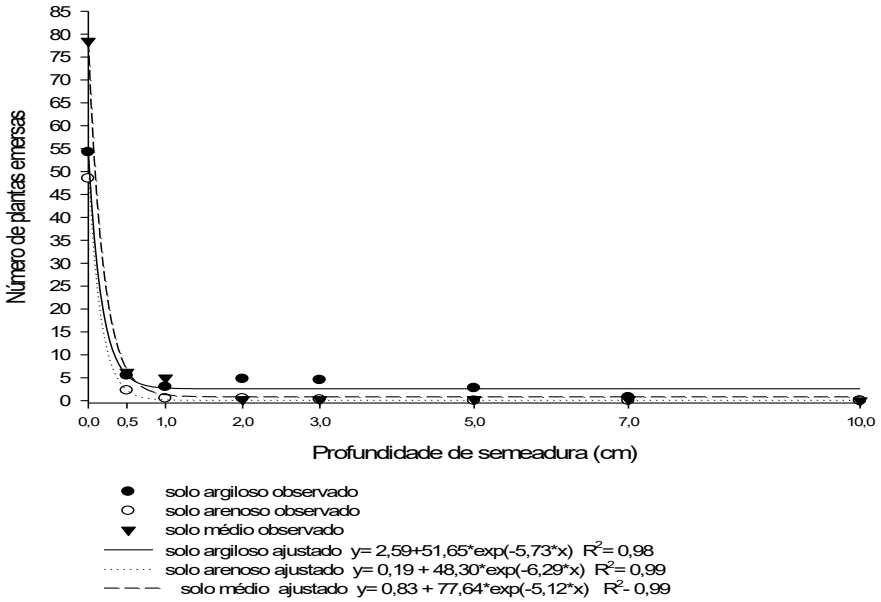


Figura 2. Emergência de *C. canadensis* em função da profundidade de semeadura em solos com diferentes texturas.

O efeito da redução da germinação das sementes de C*. canadensis* e *C. bonariensis* com o aumento da profundidade de semeadura das sementes no solo deve estar associado à reduzida capacidade de reserva de energia das sementes de *Conyza spp*, em razão de seu tamanho e peso diminuto. Os resultados explicam a alta incidência e adaptabilidade dessa planta daninha em áreas de plantio direto e em solos de diferentes características físico-químicas.

CONCLUSÕES

Dentre os solos, a maior porcentagem de germinação foi na textura média para *C. canadensis*, enquanto para *C. bonariensis* não houve diferença entre eles. Em relação à profundidade de semeadura a maior taxa de emergência das plântulas ocorreu na profundidade de zero centímetro em todas as texturas de solo.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRIGHENTI, A. M.; VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P. Biologia e manejo do *Cardiospermum halicacabum*. **Planta Daninha**, v. 21, n. 2, p. 229-237, 2003.

CANOSSA, R. S. et al. Profundidade de semeadura afetando a emergência de plântulas de *Alternanthera tenella.* **Planta Daninha**, v. 25, n. 4, p. 719-725, 2007.

GUIMARÃES, S. C.; SOUZA, I. F.; PINHO, E. V. R. V. Emergência de *Tridax procumbens* em função da profundidade de semeadura, do conteúdo de argila no substrato e da incidência de luz na semente. **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 413-419, 2002.

TOLEDO, R. E. B.; KUVA, M.; ALVES, P. L. C. A. Fatores que afetam a germinação e a emergência de *Xanthium strumarium* L.: dormência, qualidade de luz e profundidade de semeadura. **Planta Daninha**, v. 11, n. 1/2, p. 15-20, 1993.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DESEMPENHO DE HERBICIDAS UTILIZADOS EM ALGODOEIRO NO CONTROLE DE TRAPOERABA

Felipe Guilherme Ferreira Fornazza (NAPD – UEM, Maringá/PR – Felipe.fornazza@gmail.com) ; Rubem Silvério de Oliveira Jr.; Jamil Constantin; Guilherme Braga Pereira Braz; João Guilherme Zanetti de Arantes; Jethro Barros Osipe; Luiz Henrique Morais Franchini; Hudson Kagueyama Takano; Talita Mayara Campos Jumes

RESUMO – A trapoeraba (*Commelina benghalensis*) consiste em uma importante planta daninha em cultivos de algodão, sendo poucas as opções de herbicidas eficazes no controle em pós-emergência desta espécie. Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de diferentes alternativas de controle químico de trapoeraba, mediante a utilização de herbicidas empregados na cultura do algodoeiro. Foram instalados dois experimentos em casa de vegetação, sendo um com plantas de trapoeraba em estádio de duas a quatro folhas e outro de quatro a seis folhas. Foram avaliados 21 tratamentos, sendo estes compostos pela aplicação isolada e em mistura dos herbicidas pyrithiobac-sodium, amonio-glufosinate, glyphosate e trifloxysulfuron-sodium em diferentes doses, além de uma testemunha sem herbicida. As variáveis analisadas foram controle aos 7 e 28 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). Os resultados obtidos permitiram constatar que a utilização do pyrithiobac-sodium não causou antagonismo em nenhum dos herbicidas avaliados no controle de trapoeraba. O pyrithiobac-sodium associado ao amonio-glufosinate reduziu a capacidade de rebrota desta espécie. Houve sinergismo na mistura entre pyrithiobac-sodium e glyphosate. A associação entre glyphosate e pyrithiobac-sodium, aplicado sobre plantas de trapoeraba em estádio de duas a quatro folhas, apresenta sinergismo no controle desta espécie.

Palavras-chave: *Commelina benghalensis*, *manejo de herbicidas, Gossypium hirsutum*

INTRODUÇÃO

A trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) é uma planta daninha perene, herbácea, ereta ou semi-prostrada, com reprodução por sementes e vegetativa. A espécie é bastante freqüente em lavouras anuais, apresentando nítida preferência por solos argilosos, úmidos e sombreados (Lorenzi, 1991).

É uma das plantas daninhas mais importantes e das mais citadas na literatura brasileira, causando prejuízos econômicos às diversas lavouras (Rodrigues et al., 2010). Sua importância se deve à eficiente reprodução, capacidade de sobreviver em condições adversas e dificuldade de controle.

O algodoeiro é muito susceptível à competição exercida pelas plantas daninhas, principalmente durante o seu desenvolvimento inicial. Esta grande suscetibilidade se deve ao seu porte, ao desenvolvimento inicial lento, à baixa capacidade fotossintética da planta e ao baixo nível populacional usado na sua semeadura (Azevedo et al., 1993).

A aplicação de herbicidas para controlar as diferentes espécies de trapoeraba pode não inibir o seu desenvolvimento ou inibi-lo parcialmente, o que poderá significar prejuízos ao agricultor, como elevação dos custos e redução da produção. É o que ocorre na cultura do algodão, pois há uma escassez de herbicidas que são eficientes no controle de trapoeraba em pós-emergência.

Desta forma, passa a ser extremamente necessário a associação entre herbicidas, visando otimizar o controle sobre esta espécie; entretanto é imprescindível a busca por informações precisas dos efeitos das misturas sobre esta espécie (Constantin & Oliveira Jr., 2009).

Diante deste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de herbicidas pós-emergentes registrados para o algodão convencional e transgênico no controle de trapoeraba em diferentes estádios.

METODOLOGIA

Os experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação no Centro de Treinamento em Irrigação (CTI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) (23º24'12''S e 51º56'24''W e altitude de 560 m). O período de condução dos ensaios foi de 10/05/2010 a 18/06/2010.

Foram avaliados 22 tratamentos herbicidas aplicados em pós-emergência, incluindo uma testemunha sem herbicida (Tabela 1 e Tabela 2). Os estádios de aplicação foram quando as plantas de trapoeraba se encontravam com duas a quatro folhas (E1) e de quatro a seis folhas (E2). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições.

As unidades experimentais eram compostas por vasos de 3 dm^3, os quais foram preenchidos com solo que apresentava valores de pH em água de 6,3; 2,94 $cmol_c$ de $H^+ + Al^{+3}$ dm^{-3} de solo; 5,3 $cmol_c$ dm^{-3} de Ca^{+2}; 1,56 $cmol_c$ dm^{-3} de Mg^{+2}; 0,37 $cmol_c$ dm^{-3} de K^+; 4,40 mg dm^{-3} de P; 7,90 g dm^{-3} de C; 250 g kg^{-1} de areia grossa; 260 g kg^{-1} de areia fina; 20 g kg^{-1} de silte e 470 g kg^{-1} de argila. Após o umedecimento do solo contido nos vasos, foram semeadas quantidades iguais de sementes de trapoeraba por vaso. Após a emergência das plântulas, efetuou-se o desbaste nas unidades deixando sete plantas por vaso.

Para todas as aplicações foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante à base de CO_2, equipado com barra munida de três pontas tipo jato leque XR-110.02, espaçadas de 50 cm entre si, sob pressão de 2,0 kgf cm^{-2}. Estas condições de aplicação proporcionaram o equivalente a 200 L ha^{-1} de calda. No momento da aplicação, as condições climáticas encontradas foram: Temp. = 24,0°C; UR = 65,0%; velocidade do vento = 1,3 km h^{-1}.

As avaliações realizadas foram: porcentagem de controle aos 7 e 28 dias após a aplicação (DAA), usando uma escala de 0%, representando efeito nulo dos herbicidas sobre as plantas, a 100% que representa a morte total das plantas.

Após serem tabulados, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e quando se verificou efeito significativo para alguma variável-resposta, as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*), em estádio de duas a quatro folhas, por meio da aplicação de pyrithiobac-sodium melhorou com o incremento da dose deste herbicida (Tabela 1). Entretanto, apenas a maior dose de pyrithiobac-sodium (84 g ha^{-1}) foi capaz de exercer níveis de controle mais elevados (79,5%).

A utilização de amonio-glufosinate para o controle de trapoeraba (2 a 4 folhas) apresentou grande eficiência apenas para a maior dose (500 g ha^{-1}). Verifica-se que inicialmente, as três doses de amonio-glufosinate exerceram altos níveis de controle, entretanto, na avaliação final de controle, as plantas que receberam a aplicação das menores doses deste herbicida (300 e 400 g ha^{-1}), apresentaram rebrote. O fato desta espécie possuir grande capacidade de rebrotar está relacionado à presença de amidos nas suas folhas e caule, que servem de reserva para as plantas quando estas são submetidas a condições de estresses (Santos et al., 2002).

O glyphosate, nas doses de 648 ou 972 g ha^{-1} apresentou níveis de controle insatisfatórios, apesar de o aumento da dose ter proporcionado melhoria no controle da trapoeraba. Esta tolerância apresentada pela *C. benghalensis* ao glyphosate já foi relatada em outros trabalhos, e as causas podem ser explicadas tanto pela insensibilidade da enzima

desta espécie a este herbicida, quanto pela sua anatomia foliar (Santos et al., 2001). A aplicação do trifloxysulfuron-sodium não apresentou controle sobre a trapoeraba em nenhum dos dois estádios de aplicação.

Com relação à associação de amonio-glufosinate e pyrithiobac-sodium para o controle de *Commelina benghalensis* em estádio de duas a quatro folhas, destaca-se que esta mistura foi benéfica em algum dos tratamentos avaliados, sendo que nos outros onde não foi constatado este sinergismo, também não foi verificado qualquer efeito antagônico desta mistura. O benefício principal da associação destes herbicidas para o controle de trapoeraba está relacionado à capacidade de rebrote que esta planta daninha apresenta, sendo que nos tratamentos com amonio-glufosinate isolado foram verificados altos índices de rebrote nas plantas, e quando se adicionou o pyrithiobac-sodium, o percentual de rebrote foi reduzido. Pondera-se que o aumento de dose de amonio-glufosinate para 500 g ha^{-1} teve desempenho melhor que todas as misturas deste herbicida com pyrithiobac-sodium.

Quando se empregou a mistura de glyphosate ao pyrithiobac-sodium visando o controle de trapoeraba verificou-se sinergismo para a associação destes herbicidas (2 a 4 folhas). O benefício para esta associação no controle desta espécie foi tamanho que seria mais interessante a aplicação da mistura entre estes herbicidas que o aumento de dose do glyphosate isolado. As associações entre os herbicidas trifloxysulfuron-sodium e pyrithiobac-sodium apresentaram melhorias no controle de trapoeraba, quando comparadas ao efeito do trifloxysulfuron-sodium isolado.

Os resultados do controle de trapoeraba em estádio de quatro a seis folhas estão apresentados na Tabela 2. O desempenho do pyrithiobac-sodium foi semelhante ao observado quando a aplicação foi realizada em estádio de duas a quatro folhas. Os herbicidas glyphosate e trifloxysulfuron-sodium exerceram controle semelhante para os dois estádios. A indiferença no desempenho destes dois herbicidas no controle de trapoeraba com a mudança no estádio pode ser relacionada ao fato da alta translocação que estes produtos possuem nas plantas.

O amonio-glufosinate teve grande redução na sua eficiência quando a aplicação foi realizada na trapoeraba em estádio mais avançado, quando nem a maior dose foi capaz de exercer níveis de controle satisfatório sobre esta espécie. Verifica-se que para este herbicida os níveis de controle neste estádio, em geral, foram menores que os observados quando a aplicação foi realizada sobre as plantas de trapoeraba com duas a quatro folhas. A maior tolerância de algumas plantas em estádios mais avançados de desenvolvimento já foi relatada em outros trabalhos (Dan et al., 2010).

A adição de pyrithiobac-sodium ao amonio-glufosinate para o controle de *C. benghalensis* em aplicações realizadas mais tardiamente (quatro a seis folhas), apresenta sinergismo, verificando-se um desempenho melhor em todas as misturas que qualquer dose de amonio-glufosinate isolado (Tabela 2).

Em aplicações realizadas em estádios mais avançados nas plantas de trapoeraba, não foram verificados os mesmos benefícios da associação entre os herbicidas glyphosate e pyrithiobac-sodium. Ressalta-se, porém, que esta mistura não apresentou antagonismo, assegurando sua utilização para o controle desta espécie, com o benefício do controle residual que o pyrithiobac-sodium pode exercer, em função da sua persistência no solo (Guerra et al., 2011).

Diferentemente do primeiro estádio, o controle de *C. benghalensis* foi incrementado quando se adotou a associação dos herbicidas trifloxysulfuron-sodium e pyrithiobac-sodium, quando comparado ao trifloxysulfuron-sodium isolado.

CONCLUSÕES

A utilização do pyrithiobac-sodium não causou antagonismo com nenhum dos herbicidas avaliados no controle de trapoeraba. O pyrithiobac-sodium associado ao amonio-glufosinate reduziu a capacidade desta espécie em rebrotar. A associação entre glyphosate e pyrithiobac-sodium, aplicado sobre plantas de trapoeraba em estádio de duas a quatro folhas, apresenta sinergismo no controle desta espécie.

REFERÊNCIAS

AZEVÊDO, D.M.P. et al. Estudos da eficiência da mistura alachlor/diuron no controle de plantas daninhas em algodoeiro anual irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, n.7, p.779-785, 1993.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R.S. **Misturas de herbicidas contendo glyphosate: situação atual, perspectivas e possibilidades**. In: VELINI, E.D.; MESCHEDE, D.K.; CARBONARI, C.A.; TRINDADE, M.L.B. Glyphosate. Botucatu: Unesp, 2009. p.211-255.

DAN, H.A. et al. Tolerância do sorgo granífero ao herbicida tembotrione. **Planta Daninha**, v.28, n.3, p.615-620, 2010.

GUERRA, N. et al. Seleção de espécies bioindicadoras para os herbicidas trifloxysulfuron-sodium e pyrithiobac-sodium. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.10, n.1, p.37-48, 2011.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil:** terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 2.ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 1991. 440p.

RODRIGUES, A.C.P. et al. Avaliação qualitativa e quantitativa na deposição de calda de pulverização em *Commelina benghalensis*. **Planta Daninha**, v.28, n.2, p.421-428, 2010.

SANTOS, I.C. et al. Caracteres anatômicos de duas espécies de trapoeraba e eficiência do glyphosate. **Planta Daninha**, v. 20, n. 1, p. 1-8, 2002.

SANTOS, I.C. et al. Eficiência do herbicida glyphosate no controle de *Commelina benghalensis* e *Commelina diffusa*. **Planta Daninha,** v.19, n.1, p.135-143, 2001.

Tabela 1 – Porcentagens de controle de *C. benghalensis* (E1) em função da aplicação de diferentes tratamentos herbicidas em pós-emergência. Maringá-PR, 2010.

Tratamentos (g ha^{-1})	% de controle	
	7 DAA	28 DAA
01. pyrithiobac-sodium (16,8)	32,5 d	14,8 e
02. pyrithiobac-sodium (28)	36,3 d	23,8 e
03. pyrithiobac-sodium (56)	31,3 d	26,3 e
04. amonio-glufosinate (300)	79,3 b	67,5 c
05. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium(300 + 16,8)	82,3 a	70,0 c
06. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (300 + 28)	77,8 b	52,5 d
07. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (300 + 56)	77,5 b	70,0 c
08. amonio-glufosinate (400)	77,3 b	57,5 c
09. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 16,8)	85,0 a	80,5 b
10. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 28)	85,0 a	82,5 b
11. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 56)	77,8 b	69,5 c
12. glyphosate (648)	35,0 d	60,0 c
13. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 16,8)	36,3 d	89,5 a
14. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 28)	21,3 e	95,0 a
15. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 56)	43,8 c	96,0 a
16. amonio-glufosinate (500)	73,8 b	94,5 a
17. glyphosate (972)	71,3 b	78,8 b
18. pyrithiobac-sodium (84)	27,5 e	79,5 b
19. trifloxysulfuron-sodium (3)	27,5 e	35,0 d
20. trifloxysulfuron-sodium + pyrithiobac-sodium (2,25 +	23,8 e	40,0 d

16,8)		
21. trifloxysulfuron-sodium + pyrithiobac-sodium (2,25 + 42)	27,5 e	45,0 d
22. Test. sem herbicida	0,0 f	0,0 f
CV (%)	9,79	14,67

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott knott ($p \leq 0,05$).

Tabela 2 – Porcentagens de controle de *C. benghalensis* (E2) em função da aplicação de diferentes tratamentos herbicidas em pós-emergência. Maringá-PR, 2010.

Tratamentos (g ha^{-1})	**% de controle**	
	7 DAA	**28 DAA**
01. pyrithiobac-sodium (16,8)	52,5 b	30,0 c
02. pyrithiobac-sodium (28)	50,0 b	25,0 c
03. pyrithiobac-sodium (56)	42,5 c	22,5 c
04. amonio-glufosinate (300)	50,0 b	37,5 b
05. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium(300 + 16,8)	60,0 b	45,0 b
06. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (300 + 28)	70,0 a	55,0 a
07. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (300 + 56)	66,8 a	65,0 a
08. amonio-glufosinate (400)	67,5 a	42,5 b
09. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 16,8)	72,5 a	61,3 a
10. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 28)	74,0 a	65,0 a
11. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 56)	66,3 a	56,3 a
12. glyphosate (648)	53,8 b	66,8 a
13. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 16,8)	42,5 c	63,0 a
14. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 28)	38,8 c	61,3 a
15. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 56)	35,0 c	70,5 a
16. amonio-glufosinate (500)	62,5 a	65,0 a
17. glyphosate (972)	50,0 b	72,0 a
18. pyrithiobac-sodium (84)	35,0 c	64,3 a
19. trifloxysulfuron-sodium (3)	38,8 c	41,3 b
20. trifloxysulfuron-sodium + pyrithiobac-sodium (2,25 + 16,8)	57,5 b	58,8 a
21. trifloxysulfuron-sodium + pyrithiobac-sodium (2,25 + 42)	62,5 a	66,0 a
22. Test. sem herbicida	0,0 d	0,0 d
CV (%)	15,72	19,85

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott knott ($p \leq 0,05$).

Métodos e luz na avaliação de efeito alelopático de cultivares do gênero *Urochloa* spp.

IKEDA, F. S. (Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop/MT – fernanda.ikeda@embrapa.br), MARCHI, G. (Embrapa Cerrados, Planaltina/DF – giuliano.marchi@cpac.embrapa.br), GOMES, I. A. C. (UFRA, Paraupebas/PA – inesangelica@gmail.com, VICTORIA FILHO, R. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – rvictori@esalq.usp.br)

RESUMO: Este estudo teve como objetivo comparar os métodos "sandwich" e de extrato sob a presença ou ausência de luz para avaliação de efeito alelopático, avaliando-se folhas de cultivares do gênero *Urochloa* spp. O material coletado foi semeado em área experimental da Embrapa Cerrados e o ensaio conduzido no laboratório de sementes da unidade com delineamento inteiramente aleatorizado com 24 repetições em esquema fatorial 2 x 2 + 4, sendo dois métodos ("sandwich" e extrato) e duas condições de luz (luz e escuro) para cada cultivar de *Urochloa* spp. (*U. brizantha* cv. Marandu e *U. decumbens* cv. Basilisk) e quatro testemunhas (apenas com ágar e apenas com água destilada, ambas com na presença e ausência de luz). No método "sandwich" foi adicionado 40 mg de folha da cultivar de cada ensaio em cada uma das seis miniplacas de cada multiplaca e, duas camadas de ágar a 0,75%, colocando-se depois cinco sementes de alface (espécie-teste). No método de extrato, foram preparados extratos de cada cultivar, sendo adicionados 0,7 mL (com a quantidade correspondente a 40 mg de folhas) sobre a folha de papel filtro e cinco sementes de alface em cada miniplaca. As multiplacas foram lacradas com fita adesiva e acondicionadas em câmara tipo BOD a 20°C por três dias e envolvidas em folha de papel alumínio quando se tratava de tratamento no escuro. O método com extrato proporciona efeito inibitório mais pronunciado do que o método "sandwich" sobre o comprimento de radícula e de hipocótilo com folhas das cultivares Marandu e Basilisk. A condução dos ensaios no escuro proporcionou maior efeito inibitório do que com a presença de luz, não ocorrendo diferenças apenas na avaliação de radícula com folhas de *U. brizantha* cv. Marandu e de hipocótilo com a cultivar Basilisk, ambos com o método "sandwich".

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, método "sandwich"

INTRODUÇÃO

O método “sandwich” foi desenvolvido no National Institute for Agro-Environmental Sciences, Tsukuba, Ibaraki, Japão com o objetivo de avaliar os compostos alelopáticos provenientes da lixiviação de material vegetal. O método tem como grande vantagem a simplicidade e a rapidez com que se obtêm os resultados, permitindo a averiguação rápida de materiais com potencial alelopático, possibilitando a formação de um banco de dados em menor tempo que os métodos tradicionais. No Brasil, os estudos com alelopatia, em geral, são conduzidos com extratos de plantas, sendo um método mais demorado se for considerado o tempo de preparo do extrato, o período em que normalmente são conduzidos os ensaios em câmara de germinação e as avaliações de pH, condutividade elétrica e potencial osmótico dos extratos, consideradas necessárias para averiguar possíveis efeitos aditivos sobre a germinação de sementes.

Diferentes partes de plantas, estádios de desenvolvimento, assim como a concentração dos extratos podem proporcionar diferentes níveis de alelopatia. Além disso, tem sido observado em outros estuados o potencial alelopático de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk, sinonímia *Brachiaria decumbens* (SOUZA et al., 2003) e *U. brizantha* cv. Marandu, sinonímia *B. brizantha* (MARTINS et al., 2006).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi comparar os métodos de avaliação de alelopatia e o efeito da luz nessas avaliações, empregando folhas de cultivares do gênero *Urochloa* spp.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de sementes da Embrapa Cerrados com coleta de material semeado em área experimental da unidade. Foram coletadas as folhas de *Urochloa brizantha* cv. Marandu e *U. decumbens* cv. Basilisk aos 50 dias após a semeadura, sendo acondicionadas em freezer até o momento de serem utilizadas. O experimento foi conduzido com delineamento inteiramente aleatorizado com 24 repetições em esquema fatorial 2 x 2 + 4, sendo dois métodos de avaliação (“sandwich” e extrato) e duas condições de luz (luz e escuro) para cada cultivar de *Urochloa* spp. e quatro testemunhas (apenas com ágar e apenas com água destilada, ambas na presença e ausência de luz).

Os ensaios foram conduzidos em multiplacas com seis miniplacas. Nos tratamentos com o método “sandwich”, adicionou-se 40 mg de cada material descongelado em cada miniplaca da multiplaca e, 5 mL de ágar na concentração de 0,75%, preparado em autoclave a 115°C por 15 minutos. Após a gelificação do ágar foram adicionados mais 5 mL do mesmo

ágar preparado e com a gelificação dessa segunda camada foram colocadas cinco sementes de alface em cada miniplaca da multiplaca.

Os extratos foram preparados com 2,29 g de folhas em dois frascos de cada cultivar, tendo-se o volume completado até 40 mL com água destilada, de forma a proporcionar os mesmos 40 mg de material colocado em cada miniplaca no método "sandwich" nos 0,7 mL de extrato que foi colocado em cada miniplaca das multiplacas. As folhas utilizadas nos extratos foram cortadas em pedaços de 0,5 cm e colocadas em frascos de cor âmbar. Os frascos foram colocados em refrigerador e mantidos por 18 horas antes de serem filtrados com filtro de papel. Ao final, foram colocadas cinco sementes de alface. Para cada extrato foi avaliada a condutividade elétrica com condutivímetro, o pH com pHmetro e o potencial osmótico, estimado com o uso de microvoltímetro, sendo posteriormente transformado em MPa.

Ao final, todas as placas foram lacradas com fita adesiva e acondicionadas em BOD, marca Eletrolab, modelo EL-202, a 20°C com fotoperíodo de 8 horas de luz e 16 horas de escuro, sendo envolvidas em folha de papel alumínio quando se tratavam de tratamentos no escuro. Determinou-se a intensidade média de luz de 7,8 µmol m^{-2} s^{-1} no interior do germinador por um medidor portátil PAR (*photosynthetically active radiation*) Special Sensor, marca Elle. Depois de três dias foram efetuadas as medições de comprimento do hipocótilo e da radícula. Para a avaliação de comprimento de hipocótilo e radícula foram desconsiderados os maiores e menores comprimentos em cada miniplaca. O efeito alelopático das espécies foi avaliado em comparação aos respectivos controles, ou seja, somente com ágar, somente com água destilada, ambos na presença ou ausência de luz.

Os dados foram analisados pela análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5%. Os resultados de comprimento de radícula de *U. decumbens* cv. Basilisk foram transformados com $[\log(x)]^2$ e os *U. brizantha* cv. Marandu com $\sqrt{x}$ e os resultados de comprimento de hipocótilo da cultivar Basilisk com log(x).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O potencial osmótico da solução esteve dentro dos limites aceitáveis para os ensaios de alelopatia, assim como a condutividade elétrica e o pH (Tabela 1). Apenas em pHs extremos proporcionam efeito negativo sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas (SOUZA FILHO et al., 1996).

.

Tabela 1. Condutividade elétrica, pH e potencial osmótico de extratos de *U. brizantha* cv. Marandu e *U. decumbens* cv. Basilisk.

Extrato	Condutividade	pH	Potencial osmótico

	elétrica (µs/cm)		(MPa)
U. decumbens cv. Basilisk (1)	1240	5,98	0,0075
U. decumbens cv. Basilisk (2)	1394	5,98	0,0094
U. brizantha cv. Marandu (1)	834	5,79	0,0075
U. brizantha cv. Marandu (2)	859	5,82	0,0088

O efeito alelopático sobre o comprimento da radícula foi mais acentuado nos ensaios com extrato do que com o método "sandwich", tanto com a cultivar Marandu como com a cultivar Basilisk (Tabela 2). Isso poderia ser explicado pelo contato direto com o material vegetal e pela sua fragmentação para obtenção do extrato, considerando que no método "sandwich" a substância liberada das folhas precisaria "atravessar" a camada de ágar até atingir a semente de alface. A condução dos ensaios no escuro proporcionou também efeito inibitório mais pronunciado com as cultivares Basilisk e Marandu quando se avaliou com extrato, não ocorrendo o mesmo quando o ensaio foi conduzido com folhas da cultivar Marandu no método "sandwich". No escuro, as plântulas tendem a estiolar, permitindo que o efeito inibitório seja mais pronunciado.

Tabela 2. Efeito alelopático de cultivares de *Urochloa* spp. sobre comprimento de radícula de alface (mm) em função de método de avaliação e condição de luz.

Método	***U. decumbens* cv. Basilisk (%)**		**Média**	***U. brizantha* cv. Marandu (%)**	
	Luz	**Escuro**		**Luz**	**Escuro**
"Sandwich"	63,00	52,62	**57,81 a**	37,60 Aa	40,61 Aa
Extrato	28,53	21,18	**24,86 b**	30,73 Ab	19,28 Bb
Média	**45,77 A**	**36,90 B**	**-**	**-**	

Em relação ao comprimento do hipocótilo, o efeito também foi mais pronunciado quando o ensaio foi conduzido com extrato das duas cultivares de *Urochloa* spp. avaliadas em relação ao método "sandwich". Nessa avaliação, o escuro também proporcionou efeito inibitório mais acentuado que a luz com extrato das cultivares Marandu e Basilisk. Para essa última cultivar, não houve diferença entre a condução na presença de luz ou no escuro quando o método empregado foi o "sandwich".

Tabela 3. Efeito alelopático de cultivares de *Urochloa* spp. sobre comprimento de hipocótilo de alface (mm) em função de método de avaliação e condição de luz.

Método	***U. decumbens* cv. Basilisk (%)**		***U. brizantha* cv. Marandu (%)**		**Média**
	Luz	**Escuro**	**Luz**	**Escuro**	
"Sandwich"	37,60 Aa	40,61 Aa	73,79	48,83	**61,31 a**
Extrato	31,54 Ab	19,70 Bb	53,18	28,97	**41,07 b**
Média	**-**	**-**	**63,48 A**	**38,90 B**	

Dessa forma, dependendo do método e da condição de luz, as cultivares de *Urochloa* spp. seriam caracterizadas com maior ou menor potencial alelopático.

CONCLUSÕES

Há diferença entre os métodos de avaliação, sendo observado maior efeito inibitório com o uso de extrato de folhas das cultivares Basilisk e Marandu no escuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARTINS, D. et al. Potencial alelopático de soluções de solo cultivado com *Brachiaria brizantha*: efeitos sobre a germinação de gramíneas forrageiras e plantas daninhas de pastagens. Planta Daninha, v. 24, n. 1, p. 61-70, 2006.

SOUZA, L.S. et al. Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*). Planta Daninha, v.21, n.3, p.343-354, 2003.

SOUZA FILHO, A.P.S. et al. Efeitos de extratos aquosos de assa-peixe sobre a germinação de três espécies de braquiária. Planta Daninha, v.14, n. 2, p. 93-101, 1996.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

USO DE BIOSTIMULANTES COMO MATURADORES DE CANA-DE-AÇÚCAR

SOUZA, R. A. (FEAGRI – UNICAMP, Campinas/SP – elcorrea77@hotmail.com), FOLONI, L. L. (FEAGRI – UNICAMP, Campinas/SP – lfoloni@gmail.com)

RESUMO: Os maturadores químicos em cana são normalmente utilizados no começo da colheita para proporcionar um aumento da quantidade de açúcar (ATR - açúcar total recuperável), que pode atingir até 25%. O uso de adjuvantes pode melhorar a absorção de maturadores quando aplicados às condições climáticas desfavoráveis. Existem adjuvantes tradicionais e a tendência do uso de bioestimulantes que podem atuar da mesma maneira. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de bioestimulantes ácidos húmicos e fúlvicos e hidrolisado de peixe como maturadores e como adjuvantes para maturadores da cana de açúcar, aplicados em março de 2010. Os tratamentos com as respectivas doses foram: 1 – ácido fúlvico a 2,0 L.ha^{-1}, 2 – ácido húmico a 2,0 L.ha^{-1}, 3 – hidrolisado de peixe a 2,0 L.ha^{-1}, 4 – ácido fúlvico + hidrolisado de peixe a 1,0 + 1,0 L.ha^{-1}, 5 – ácido fúlvico + ácido húmico a 1,0 + 1,0 L.ha^{-1}, 6 – Testemunha, 7 – sulfometuron-metil + ácido fúlvico a 20g + 2,0 L.ha^{-1}, 8 – sulfometuron-metil + ácido húmico a 20g + 2,0 L.ha^{-1}, 9 – sulfometuron-metil + hidrolisado de peixe a 20g + 2,0 L.ha^{-1}, 10 – sulfometuron- metil + ácido fúlvico + hidrolisado de peixe a 20g + 1,0 + 1,0 L.ha^{-1}, 11 – sulfometuron-metil + ácido fúlvico + ácido húmico a 20g + 1,0 + 1,0 L.ha^{-1}, 12 – Testemunha com sulfometuron-metil. Todos os tratamentos foram realizados 30 dias antes da colheita (Abril de 2010), com a cana de açúcar no final do período de maturação. Os resultados observados mostraram que os produtos aplicados isoladamente (tratamentos 1-6) não apresentaram diferenças significativas. Os tratamentos 7 a 12 foram semelhantes com o controle maturador, com um aumento de aproximadamente de 3 pontos em ATR, e o tratamento 7 mostrou um aumento de 6,6 pontos de ATR por tonelada de cana colhida.

Palavras-chave: maturadores, bioestimulantes, cana-de-açúcar.

INTRODUÇÃO

A utilização de maturadores pode aumentar a produção da cana-de-açúcar em até 25%, mas para atingir este objetivo é indispensável provocar diminuição no ritmo de crescimento da planta, de tal maneira que se armazene maior quantidade de sacarose no colmo. É uma prática rentável, sendo que um quilograma de açúcar por tonelada de cana moída é suficiente para pagar o custo. Quando se obtém uma boa resposta, é possível que

o benefício auferido supere muitas vezes o custo e em tempo bem curto (6 a 12 semanas).

Pode-se melhorar ainda mais sua rentabilidade, manejando-se adequadamente as dosagens, volume e qualidade da água nas pulverizações, ao mesmo tempo em que se coloca em prática o conceito de altura ótima de corte e se consegue melhor conhecimento sobre as respostas fisiológicas da cultura, às aplicações de maturadores.

A utilização de maturadores químicos (produtos aplicados à cultura interferem no processo natural de maturação) vem sendo intensificada nos últimos anos e lá faz parte do sistema de manejo não só de usinas e de destilarias, como de fornecedores de cana-de-açúcar (RODRIGUES, 1998).

O presente ensaio objetivou avaliar a eficiência do uso dos bioestimulantes ácidos húmicos e fúlvicos e hidrolisado de peixe como maturadores da cana-de-açúcar, aplicados 30 dias antes da colheita, em cana de 1º corte, comparados entre si e com o Sulfometuron metil.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em áreas experimentais da Usina Della Coletta de Açúcar e Álcool, localizadas no Sítio São Sebastião (área 178), no município de Boracéia (SP), região central do Estado, em solo classificado como Latossolo Vermelho, solo de média a alta fertilidade. (OLIVEIRA; ALMEIDA; PRADO, 1999).

A área experimental foi instalada na cultura de cana-de-açúcar, cultivar – SP81-3250 plantada em janeiro de 2009. O solo foi previamente preparado com grade Romi, arado de aiveca, grade leve, grade niveladora, sulcação, adubação e plantio. O plantio foi efetuado manualmente, como é característica na região e após o fechamento do sulco com cobridor mecanizado. A adubação de base foi 550 kg da fórmula 10.25.25 e Fipronil (Regente 800) a 0,312 kg/ha. Foi empregado o delineamento experimental de blocos ao acaso com 12 tratamentos e 4 repetições, compreendendo cada parcela 4 linhas de 10 metros, com espaçamento de 1,5 metro entre linha, utilizando o delineamento de blocos inteiramente casualizados. Os dados médios da qualidade tecnológica final foram comparados estatisticamente pelos testes de Tukey a 5% e F. (BANZATO; KRONKA, 1988) e (SBCPD, 1995). Os tratamentos utilizados com as respectivas doses foram: 1 – ácido fúlvico a 2,0 $L.ha^{-1}$, 2 – ácido húmico a 2,0 $L.ha^{-1}$, 3 – hidrolisado de peixe a 2,0 $L.ha^{-1}$, 4 – ácido fúlvico + hidrolisado de peixe a 1,0 + 1,0 $L.ha^{-1}$, 5 – ácido fúlvico + ácido húmico a 1,0 + 1,0 $L.ha^{-1}$, 6 – Testemunha, 7 – sulfometuron-metil + ácido fúlvico a 20g + 2,0 $L.ha^{-1}$, 8 – sulfometuron-metil + ácido húmico a 20g + 2,0 $L.ha^{-1}$, 9 – sulfometuron-metil + hidrolisado de peixe a 20g + 2,0 $L.ha^{-1}$, 10 – sulfometuron- metil + ácido fúlvico + hidrolisado de peixe a 20g + 1,0 + 1,0 $L.ha^{-1}$, 11 – sulfometuron-metil + ácido fúlvico + ácido húmico a 20g + 1,0 + 1,0 $L.ha^{-1}$, 12 – Testemunha com sulfometuron-metil.

Todos os tratamentos foram efetuados 30 dias antes da colheita prevista (maio 2010), com a cana no final do período de amadurecimento, em área total da parcela (no topo da cultura), empregando equipamento de precisão a gás carbônico (CO^2), da marca R&D Sprayers, contendo 8 bicos de jato cônico marca TeeJet TX-2 CONEJET, espaçados entre si de 0,50 cm, promovendo 4,0 de largura efetiva.

O equipamento foi operado a 347 kPa (347 gf/cm^2), empregando água como diluente e volume de aplicação de 140 L/ha (calibração efetuada no local, em função da velocidade do aplicador em relação à área trabalhada, aplicada nas parcelas testemunhas). Tais bicos, segundo seu fabricante Sprayng Systems CO. (USA), operando nessas condições, produzem uma pulverização com gotas de diâmetro mediano volumétrico (DMV) de 90,0 um e um espectro de gotas com diâmetros variando de 48 a 200 μm, nos volumes acumulativos de 2% a 98% respectivamente (SPRAYNG Systems CO., 1990) e (SPRAYNG Systems C.O., 1992).

A altura média da barra de pulverização, na aplicação, foi em média de 0,50 m acima do topo da cultura.

As avaliações de eficiência agronômica foram efetuadas para o parâmentro ATR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores do ATR são os dados mais importantes obtidos na avaliação tecnológica da cana, pois representam a quantidade de açúcar obtido por tonelada de matéria prima entregue (Kg de açúcar recuperável por ton. de cana).

Os dados de ATR estão contidos no Quadro 1. Os resultados mostraram que os valores de açúcar teórico recuperável para os tratamentos com os bioestimulantes ácidos húmicos e fúlvicos e hidrolisado de peixe, aplicados isoladamente, não apresentaram diferenças estatísticas quando comparados com a testemunha (sem produto). Para os tratamentos com o uso de bioestimulantes aplicados conjuntamente com o maturador Sulfometuron-metil também não houve diferenças estatísticas quando comparados ao maturador aplicado isoladamente. No entanto, o tratamento sete (7) cujo qual utilizou ácidos fúlvicos conjuntamente com o maturador mostrou um ganho de ATR em 6,6 pontos por tonelada de cana colhida.

De acordo com a produtividade média de 120 ton/ha de cana, este ganho de ATR corresponde a 792,0 kg de açúcar por hectare; o que reflete em ganho na quantidade e qualidade do produto obtido e, consequentemente, no ganho econômico para o produtor.

Quadro 1. Avaliação de ATR (Açúcar Teórico Recuperável) aos 30 dias após a pulverização (DAT) de bioestimulantes isolados ou em mistura com maturador.

nº	Tratamento	Dose g ou L/ha	ATR	
			-1	-2
1	Ácido Fúlvico	2,0	129,09	A
2	Ácido Húmico	2,0	128,68	A
3	Hidrolisado de Peixe	2,0	130,48	A
4	Ácido Fúlvico + Hidrolisado de Peixe	1,0 + 1,0	129,32	A
5	Ácido Húmico + Ácido Fúlvico	1,0 + 1,0	129,40	A
6	Testemunha	---	130,68	A
7	Sulfometuron-metil + Ácido Fúlvico	20g + 2,0	139,82	A
8	Sulfometuron-metil + Ácido Húmico	20g + 2,0	135,52	A
9	Sulfometuron-metil + Hidrolisado de Peixe	20g + 2,0	132,06	A
10	Sulfometuron-metil + Ác. Fúlvico + Hidrolisado de Peixe	20g + 1,0 + 1,0	133,73	A
11	Sulfometuron-metil + Ác. Fúlvico + Ác. Húmico	20g + 1,0 + 1,0	134,51	A
12	Sulfometuron-metil Isolado	20g	133,23	A
Tratamentos (F)			1,86	NS
C.V.(%)			3,68	
D.M.S. Tukey 5%			11,9962	

(1) Dados medios originais em %
(2) Na coluna, média seguida pela mesma letra não diferem significamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.
NS - Não significativo pelo teste F.

CONCLUSÕES

Os resultados observados mostraram que os produtos aplicados isoladamente (tratamentos 1-6) não apresentaram diferenças significativas. Os tratamentos 7 a 12 foram semelhantes com o controle maturador, com um aumento de aproximadamente de 3 pontos em ATR, e o tratamento 7 mostrou um aumento de 6,6 pontos de ATR por tonelada de cana colhida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. Experimentação Agrícola: ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL. Jaboticabal - SP. FUNEP. 247 p., 1988

OLIVEIRA, J.B. (COORD.); ALMEIDA, C.L.F.; PRADO, H. Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo - Quadrícola de Jaú - SF. 22.Z.B.11. Convenio Embrapa - Sec. Agricultura São Paulo - IAC. Divisão de Solos. Seção de Pedologia. 1999.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. Guia de Herbicidas. Ed. Autores. 3ª Ed. Londrina-Pr. 648p. 1998.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (SBCPD). Procedimentos para instalação, Avaliação e Análise de Experimentos com Herbicidas. Londrina, PR, SBCPD, 42 p., 1995

SPRAYING SYSTEMS CO. Data Sheet, nº 137043 - 1 M. WHEATON - USA. 1992.

SPRAYING SYSTEMS CO. Produtos de pulverização para a agricultura. Cat. 41M-P. S. Systems do Brasil. Diadema - SP. 72 p., 1990.

SISTEMAS DE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS AFETANDO OS COMPONENTES DE PRODUÇÃO E A PRODUTIVIDADE DE TOMATE PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL

CAVALIERI, S.D. (Embrapa Hortaliças, Brasília/DF - cavalieri@cnph.embrapa.br), ROSA FILHO, S. N. (IF GOIANO, Goiânia/GO – sebastiaonunesfilho@yahoo.com.br), PONTES, N.C. (IF GOIANO, Morrinhos/GO – nadson.pontes@ifgoiano.edu.br), STALLONE, J. (IF GOIANO, Morrinhos/GO – jorgestallone@hotmail.com), SAMPAIO, L. (IF GOIANO, Morrinhos/GO – lucas.sampaio.ta@hotmail.com), GOLYNSKI, A.A. (IF GOIANO, Morrinhos/GO – golynsky@yahoo.com.br), GOLYNSKI, A. (IF GOIANO, Morrinhos/GO – agolynski@yahoo.com.br), DUVAL, A.M.Q. (Embrapa Hortaliças, Brasília/DF - alice@cnph.embrapa.br)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar sistemas de manejo de plantas daninhas sobre os componentes de produção e produtividade de tomate para processamento industrial. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com 13 tratamentos e quatro repetições. O experimento foi instalado utilizando-se o sistema de fileiras duplas. Cada parcela foi constituída de quatro fileiras de oito metros de comprimento, resultantes de uma fileira dupla central e duas fileiras simples como bordadura nas laterais. Para tanto, as mudas de tomate foram transplantadas obedecendo o espaçamento de 1,10 m entre fileiras duplas e 0,7 m entre fileiras simples em cada fileira dupla (28,8 m^2), e densidade populacional de 35.000 plantas ha^{-1}. Os tratamentos foram constituídos de sistemas de manejo de plantas daninhas envolvendo diferentes estratégias de controle, somados a duas testemunhas (capinada e sem capina). Avaliaram-se alguns componentes de produção: população (plantas ha^{-1}), massa de 20 frutos (kg), produção por planta (kg) e ^{0}Brix, e a produtividade da cultura. A aplicação de sulfentrazone (100 g ha-1) ou s-metolachlor (1.200 g ha-1) em sistemas de manejo contendo glyphosate se revelaram alternativas potenciais no manejo de plantas daninhas na cultura de tomate para processamento industrial.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, gradagem, herbicida, controle.

INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum*) é a segunda hortaliça mais cultivada no mundo, sendo superada apenas pela batata inglesa. Em 2010, o Brasil produziu aproximadamente 3,7 milhões de toneladas em 60,7 mil hectares (IBGE, 2011), fato que caracteriza o país como o nono maior produtor mundial. Os Estados de Goiás, São Paulo e Minas Gerais são os principais produtores nacionais, e a maior parte da colheita é destinada ao consumo in natura (FAOSTAT, 2011; IBGE, 2011).

A arquitetura da parte aérea e o espaçamento de cultivo do tomateiro industrial, associado ao seu desenvolvimento lento nas primeiras semanas após o transplantio, favorecem a ocorrência de plantas daninhas durante o seu ciclo (Nascente et al., 2004). Essa interferência pode alterar significativamente o crescimento e o desenvolvimento da cultura, com redução do tamanho, massa, acumulação de sólidos e número de frutos. A interferência imposta plantas daninhas pode também causar atraso na maturação dos frutos e aumento na quantidade de frutos podres com a extensão do período de convivência com o tomateiro (Hernandez et al., 2007). Além disso, o intenso revolvimento no solo devido ao uso de implementos agrícolas, em cultivos sucessivos na mesma área, aliado ao uso de níveis elevados de adubações químicas e orgânicas e irrigações frequentes, podem agravar o problema, exercendo interferência negativa. Assim, controlar plantas daninhas é uma operação indispensável para que a cultura possa expressar seu potencial produtivo, além de garantir frutos de qualidade.

Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar diferentes sistemas de manejo de plantas daninhas sobre os componentes de produção e produtividade do tomate para processamento industrial.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob pivô central em propriedade agrícola localizada no município de Morrinhos-GO. A área apresentava histórico de cultivo de tomate industrial e solo de textura argilosa. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com 13 tratamentos e quatro repetições. O experimento foi instalado utilizando o sistema de fileiras duplas, comumente empregado pelos produtores da região, sendo o transplante das mudas realizado no dia 8 de junho de 2011. Assim, cada parcela foi constituída de 4 fileiras de 8 m de comprimento, resultantes de uma fileira dupla central e duas fileiras simples como bordadura nas laterais. Para tanto, as mudas de tomate foram transplantadas obedecendo o espaçamento de 1,10 m entre fileiras duplas e 0,7 m entre fileiras simples em cada fileira dupla (28,8 m^2), e densidade populacional de 35.000 plantas ha^{-1}. Todavia, para efeito de avaliações, foi considerada apenas a fileira dupla central,

descontando-se 1 m de cada extremidade (10,8 m^2). Os tratamentos correspondentes aos diferentes sistemas de manejo de plantas daninhas estudados no experimento são descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Relação dos tratamentos referentes aos diferentes sistemas de manejo de plantas daninhas utilizados no experimento. Morrinhos-GO, 2011.

Tratamento[1]	Sistema de Manejo			
	30 DAT[2]	14 DAT (dessecação)	7 DAT (pré-transplante)	14 DDT[3] (pós-transplante)
1	-	-	Testemunha (capinada)	-
2	-	-	Testemunha (sem capina)	-
3	-	Glyphosate (1.080)[4]	Metribuzin (480)	-
4	-	Glyphosate (1.080)	Metribuzin (300)	Metribuzin (300)
5	Gradagem	-	-	-
6	Gradagem	-	Glyphosate (1.080)	-
7	Gradagem	Glyphosate (1.080)	Metribuzin (480)	-
8	Gradagem	Glyphosate (1.080)	Sulfentrazone (100)	-
9	Gradagem	Glyphosate (1.080)	S-metolachlor (1.200)	-
10	Gradagem	-	Glyphosate + Metribuzin (1.080+480)	-
11	Gradagem	-	Glyphosate + Sulfentrazone (1.080+100)	-
12	Gradagem	-	Glyphosate + S-metolachlor (1.080+1.200)	-
13	Gradagem	-	Glyphosate + Metribuzin + S-metolachlor (1.080+300+1.200)	-

[1]Acrescentou-se o óleo mineral Assist a 0,5% v/v em todas as aplicações contendo glyphosate; [2]Dias antes do transplante das mudas; [3]Dias depois do transplante das mudas; [4]Valores entre parênteses representam a dosagem (g ha^{-1}) dos herbicidas aplicados.

A aplicação dos herbicidas foi feita com pulverizador costal pressurizado com CO_2, equipado com pontas XR 110.02 espaçadas de 0,5 m e calibradas para aplicar 200 L ha^{-1}, na pressão de 207 kPa. Os tratamentos referentes aos sistemas de manejo de plantas daninhas foram avaliados por meio dos seus efeitos em alguns componentes de produção: população (plantas ha^{-1}), massa de 20 frutos (kg), produção por planta (kg) e ^{0}Brix, e na produtividade do tomate industrial.

Os dados foram submetidos aos testes de Levene e Shapiro-Wilk para análise dos pressupostos da análise de variância (homogeneidade de variâncias e normalidade dos erros). Todas as variáveis atenderam os pressupostos, exceto a variável população de plantas (plantas ha^{-1}), que foi transformada para log (x+1) para que os dados pudessem ser submetidos à análise de variância. Realizada a análise de variância para todas as variáveis, os dados foram submetidos ao teste de agrupamento Scott-Knott ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontram-se os resultados do efeito dos tratamentos de manejo de plantas daninhas sobre os componentes de produção e produtividade da cultura do tomate industrial. Tanto a variável população de plantas quanto a variável ^{0}Brix não foram influenciadas pelos tratamentos. Por outro lado, os tratamentos apresentaram diferenças significativas ($p<0,05$) para as variáveis massa de 20 frutos, produção por planta e produtividade. Dentro deste contexto, no que se refere à variável massa de 20 frutos, os tratamentos 3, 4, 6, 8, 9, 10 e 11 apresentaram massa estatisticamente igual à testemunha capinada, ao passo que os tratamentos 2 e 5 reduziram os seus valores, devido à interferência das plantas daninhas presentes nas parcelas. Ainda para essa variável, é curioso citar que os tratamentos 7, 12 e 13 apresentaram massa de frutos maior que a testemunha capinada. Tal fato, possivelmente se deve a outros fatores não controlados que possivelmente tenham exercido efeito.

Tabela 2. Componentes de produção: população (plantas ha^{-1}), massa de 20 frutos (kg), produção por planta (kg) e ^{0}Brix, e produtividade (ton ha^{-1}) de tomateiro para processamento industrial submetido a diferentes sistemas de manejo de plantas daninhas. Morrinhos-GO, 2011.

Tratamento	Componentes de Produção				Produtividade (ton ha^{-1})
	População (plantas ha^{-1}) ^{NS}	Massa de 20 frutos (kg)	Produção por planta (kg)	^{0}Brix ^{NS}	
1	31.944,44	1,19 B	2,59 A	3,70	83,22 A
2	31.712,96	1,02 C	0,94 D	4,07	30,11 C
3	28.935,18	1,19 B	1,91 B	3,80	56,08 B
4	25.231,48	1,19 B	2,42 A	4,30	62,86 B
5	25.231,48	1,02 C	1,02 D	3,70	25,56 C
6	26.620,37	1,17 B	1,65 C	4,02	43,97 C
7	33.101,85	1,31 A	1,80 B	3,97	60,22 B
8	28.703,70	1,22 B	2,53 A	3,95	73,06 A
9	34.722,22	1,15 B	2,07 B	3,90	71,83 A
10	29.629,62	1,14 B	1,93 B	4,35	57,08 B
11	30.324,07	1,17 B	2,32 A	3,95	71,75 A
12	30.555,55	1,34 A	2,42 A	3,95	74,75 A
13	31.481,48	1,29 A	2,62 A	3,98	83,39 A

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de agrupamento Scott Knott ($p<0,05$).

Com relação à variável produção por planta, os tratamentos 4, 8, 11, 12 e 13 apresentaram produção estatisticamente igual à testemunha capinada. No entanto, os tratamentos 7, 9 e 10, seguidos do tratamento 6 e, por último, dos tratamentos 2 e 5, resultaram em gradativa redução de produção por planta, respectivamente. Tal fato pode ser explicado pela maior ou menor capacidade dos tratamentos em inibir a interferência das plantas daninhas. Dentro desse aspecto, destaca-se a dessecação com glyphosate (1.080 g

ha^{-1}) antes do transplante, seguida da aplicação de metribuzin em pré e em pós-transplante (ambas na dose de 300 g ha^{-1}) ou de sulfentrazone em pré-transplante (100 g ha^{-1}). Os tratamentos com gradagem para desencadear a emergência de plantas daninhas a serem controladas pela associação de glyphosate (1.080 g ha^{-1}) com os herbicidas sulfentrazone (100 g ha^{-1}), s-metholachlor (1.200 g ha^{-1}) ou metribuzin+s-metolachlor (300+1.200 g ha^{-1}) antes do transplante, também merecem destaque.

Houve redução de 32,61% e 69,29% na produtividade de frutos quando não foi aplicado nenhum método de controle de plantas daninhas ou quando foi realizada somente uma operação de gradagem superficial 30 dias antes do transplante das mudas, respectivamente. Considerando a infestação que era composta principalmente de leiteiro (*Euphorbia heteroplylla*), maria-pretinha (*Solalum americanum*) e capim-colchão (*Digitaria horizontalis*), os tratamentos 8, 9, 11, 12 e 13 mostraram-se como os mais promissores, pois foram eficazes em controlar essas espécies a ponto de não implicarem em redução de produtividade de frutos. Isso se deve possivelmente ao fato de os tratamentos apresentarem moléculas alternativas ao metribuzin, que é o único herbicida registrado dentre os avaliados. Isso evidencia a importância de esforços no sentido de registrar herbicidas alternativos à cultura, de forma que o produtor possa evitar perdas de produtividade devido à convivência da cultura com as plantas daninhas e estar legalizado perante a legislação.

CONCLUSÕES

A aplicação de sulfentrazone (100 g ha^{-1}) ou s-metolachlor (1.200 g ha^{-1}) em sistemas de manejo contendo glyphosate se revelaram alternativas potenciais no manejo de plantas daninhas na cultura de tomate para processamento industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAOSTAT. **Country rank in the world, by commodity**. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Acesso em: 30. Jan. 2012.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201110.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2012.

HERNANDEZ, D. D.; ALVES, P. L. C. A.; PAVANI, M. C. M. D.; PARREIRA, M. C. Períodos de interferência de maria-pretinha sobre tomateiro industrial. **Hortic. Bras.**, v. 25, n. 2, p. 199-204, 2007.

NASCENTE, A. S.; PEREIRA, W.; MEDEIROS, M. A. Interferência das plantas daninhas na cultura do tomate para processamento. **Hortic. Bras.**, v. 22, n. 3, p. 602-606, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ATIVIDADE MICROBIANA DO SOLO CULTIVADO COM MILHO EM COMPETIÇÃO COM BRAQUIARIA BRIZANTHA

GUIMARÃES, F. A. R. , SILVA, G. S. , MORELLI, P.H. , MORAES, H. M. F. , SILVA, D.V., SILVA, A. A.

RESUMO: A produção de milho pode ser afetada pela competição com outras culturas, como no caso da integração lavoura pecuária, onde se plantam forrageiras consorciadas com, com o milho. Além disso, práticas de manejo em geral, podem alterar a atividade microbiana do solo e a taxa respiratória (TR), a biomassa microbiana (BM) e o quociente metabólico (qCO_2), os quais são indicadores microbiológicos utilizados para avaliação do efeitos do manejo do solo. Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da competição da *Brachiaria brizantha* com a cultura do milho sobre a atividade microbiana do solo, utilizando como indicadores a BM, TR e qCO_2. Os tratamentos foram constituídos por milho em competição com *B. brizantha* nas densidades de 12, 18, 20, 21 e 22 plantas/m^2, além de uma testemunha capinada. Aos 60 dias após o plantio efetuou-se coleta do solo rizosférico para realização das avaliações microbiológicas. A TR do solo não influenciada pelo consórcio em nenhuma densidade. Para as densidades de 12, 18, 20, 21 e 22 plantas/m^2, foram observados menores valores de CBM em relação à braquiária consorciada. Para o quociente metabólico (qCO2) para densidades de 12 plantas/m^2 foi observado maior valor para a braquiária não consorciada, indicando que o consorcio contribui de maneira positiva para a população microbiana, pois menores valores indicam, maior incorporação pode C nas células microbianas, refletindo um ambiente mais estável ou mais perto de seu estado de equilíbrio.

Palavras-chave: biomassa microbiana, quociente metabólico, taxa respiratória

INTRODUÇÃO

A cultura do milho (Zea mays L.) destaca-se como a segunda cultura mais plantada no Brasil, sendo projetado crescimento da produção da ordem de 2,67% para os próximos anos (MAPA, 2012). Devido a sua gama de aplicações, desde a indústria de sementes até o

consumo humano, há potencial de aumento produtivo, tendo em vista as novas cultivares disponíveis.

Um dos fatores que interferem no desempenho e na produtividade do milho é a interferência de plantas daninhas. Esta pode resultar em decréscimos na produção e/ou redução no crescimento das plantas cultivadas, causadas por fatores de crescimento como nutrientes, água, luz, CO_2, pela liberação de substâncias alelopáticas, pela atividade microbiana do solo, e indiretamente, pela questão de as plantas daninhas serem hospedeiras intermediárias de pragas e doenças, e por dificultar a execução de tratos culturais e colheita (Duarte et al., 2002).

A produção de milho também pode ser afetada pela competição com outras culturas, como no caso da integração lavoura pecuária, onde comumente plantam-se forrageiras consorciadas com culturas de porte mais alto, como o milho. No consórcio milho e braquiária, a segunda possui crescimento mais rápido, sendo necessário o uso de estratégias que permitem com que a cultura tenha desempenho superior na competição, podendo para isso, usar estratégias como: plantio mais profundo das sementes da braquiaria, utilizar doses de herbicidas que reduzem o crescimento da forrageira ou o manejar o espaçamento da cultura.

A atividade dos organismos no solo é considerada um atributo positivo para a qualidade do solo, sendo indicador da decomposição de resíduos, do giro metabólico do carbono orgânico do solo (COS) e de distúrbios no ecossistema, podendo avaliar o quão impactante ou não está sendo a interferência da cultura no solo. Assim, como pode-se observar interferências positivas ou negativas na integração do consórcio milho-braquiária. Práticas de manejo em geral, podem alterar a atividade microbiana do solo, afetando a dinâmica de nutrientes, a decomposição da matéria orgânica e a solubilização de nutrientes da fase sólida do solo, com destaque para o P (Tótola & Chaer, 2002; Bottomley, 2005). Na avaliação dos efeitos dessas práticas sobre a atividade a taxa respiratória (TR), a biomassa microbiana (BM) e o quociente metabólico (qCO_2) têm sido os indicadores mais avaliados, devido a sensibilidade destes indicadores comprovada em diversos estudos sobre impactos ambientais em solos de clima tropical, nas culturas de feijão, cana-de-açúcar e eucalipto (Santos et al., 2005; Tuffi Santos et al., 2005; Vivian et al., 2006; Reis et al., 2008).

Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da competição da *Brachiaria brizantha* com a cultura do milho sobre a atividade microbiana do solo, obtendo informações para o melhor aperfeiçoamento destas integrações, sendo usados como indicadores a biomassa

microbiana (BM), a taxa respiratória (TR) e o quociente metabólico (qCO_2), dos microrganismos do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na estação experimental pertencente ao Departamento de Fitotecnia (DFT) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Argissolo franco-argilo-arenoso de baixa fertilidade, caracterizado fisico-quimicamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição química e textural do solo cultivado com milho e braquiaria.Viçosa-MG, 2011/2012

Análise granulométrica (dag kg^{-1})										
Argila	Silte		Areia	Classificação textural: Franco Argilo Arenosa						
Análise química										
pH	P	K	Al^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	H + Al	CTC p	V	m	MO
H_2O	mg/dm^3			$cmolc/dm^3$				%		dag/Kg
5,6	5,9	64	0,0	2,0	0,8	3,3	6,26	47	0	2,6

Para o plantio foi realizado uma aração seguida de gradagem, com posterior semeadura do milho em linhas espaçadas de 0,50 m, sendo mantida a densidade de 60.000 plantas ha^{-1}. A adubação constou-se de 400 Kg.ha-1 da formulação 4-14-8 realizada no sulco de plantio, de acordo com resultados da análise do solo e seguindo as recomendações para a cultura. As unidades experimentais foram constituídas de doze linhas (6,0 m) com 5,0 m de comprimento, perfazendo área total de 30 m^2 e área útil de 20 m^2. Os tratamentos foram constituídos populações de *B. brizantha* em competição com o milho. A cultivar de milho foi a DKB 390 RR2 e as densidades médias de *B. brizantha* foram de: 12, 18, 20, 21 e 22 plantas/m^2, além de uma testemunha capinada. As densidades de braquiaria foram equivalente a 2, 4, 6, 8 e 10 $Kg.ha^{-1}$ de semente semeadas manualmente após o plantio do milho.

Aos 60 dias após o plantio foi coletado solo rizosférico do milho e braquiaria. Para isso, as plantas foram arrancadas e o sistema radicular submetido à agitação, para retirada do solo aderido às raízes. A respiração microbiana foi estimada a partir da quantidade de CO_2 evoluído de do solo, capturado em frascos contendo 100 mL de NaOH (0,25 mol L^{-1}), em sistema de fluxo de ar contínuo (isento de CO_2 e umidade). As amostras de solo foram peneiradas, secas ao ar, sua umidade foi ajustada para 80% da capacidade de campo. Após o período de incubação foi feita a titulação indireta do hidróxido de sódio com HCl (0,5 mol L^{-1}), e o excesso de NaOH não reagido com o CO_2 evoluído foi determinado.

Para determinação do CBM, foram retiradas duas porções de solo de cada amostra (18 g), sendo uma submetida à radiação de microondas por tempo previamente calculado (60 s +

60 s), substituindo a fumigação com clorofórmio (Islam & Weil, 1998). Foram adicionados às amostras de solo 80 mL de K_2SO_4 0,5 mol L^{-1}, agitando-se em seguida a 200 rpm por 30 minutos em mesa agitadora horizontal. As amostras permaneceram em repouso por mais 30 minutos, para decantação do solo. Em seguida, a fase superior foi filtrada em papel-filtro Whatman nº42. Dez mL do filtrado foram colocados em tubos digestores, adicionando-se os seguintes reagentes: 2 mL de solução $K_2Cr_2O_7$ 0,0667 mol L^{-1}, 5 mL de H_3PO_4 concentrado e 10 mL de H_2SO_4 concentrado. Após esfriar, esta solução foi completada para 100 mL com água destilada e adicionado o indicador de difenilamina (seis gotas), procedendo em seguida à titulação com solução 0,0333 mol L^{-1} de $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ até a mudança de coloração para vermelho-tijolo. O CBM foi estimado pela diferença entre a amostra irradiada e a não irradiada (Vance et al., 1987; Islam & Weil, 1998).

A partir dos valores obtidos da evolução do C-CO_2 e CBM, foi calculado o qCO_2 (µg g-1 d-1 de C-CO_2), dividindo-se a média diária do C-CO_2 evoluído do solo pelo CBM determinado no solo. Os resultados das avaliações foram submetidos à análise de variância. Quando necessário, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Dunnet a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os indicadores microbiológicos de qualidade de solo, CBM e qCO_2, foram influenciados pelas densidades de braquiária testadas no consórcio. Altas TRs do solo podem indicar distúrbio ecológico (exemplo, aplicação de agrotóxicos) ou alto nível de produtividade do ecossistema solo (Islam & Weil, 1998), entretanto, para a TR do solo não foi observada diferença significativa entre a braquiária consorciada e não consorciada para todas densidades.

Para o CBM, foi observada diferença significativa entre a testemunha e as plantas consorciadas para as densidades de 12, 18, 20, 21 e 22 plantas/m^2, sendo observados para todas estas menores valores de CBM em relação à braquiária não consorciada. Considerando estes menores valores para braquiária consorciada, e por não ter ocorrido diferença significativa para TR, seria esperado maiores valores de qCO_2, para estas densidades. Pois, o quociente metabólico (qCO2) consiste na taxa respiratória por unidade de BM do solo. Entretanto, houve diferença significativa entre a testemunha e o consócio apenas para densidades de 12 plantas/m^2, sendo observada maior valor para a braquiária não consorciada. Isto é um indicativo que o consorcio, para esta densidade, contribui de maneira positiva para a

população microbiana, pois maiores valores de qCO2 indicam condições desfavoráveis aos organismos do solo, e menores valores indicam maior eficiência da BM na utilização dos recursos do ecossistema, assim menos carbono (C) é perdido como CO2 e maior proporção de C é incorporada nas células microbianas (Reis et al., 2008), refletindo um ambiente mais estável ou mais perto de seu estado de equilíbrio (Santos et al.,2005).

Tabela 2. Taxa respiratória (TR), carbono da biomassa microbiana (CBM) e quociente metabólico (qCO2) do solo rizosférico de plantas de milho e braquiaria em diferentes densidades da forrageira.

Tratamento	Densidade de braquiaria (plantas/m^2)					
	0	12	18	20	21	22
			T.R.			
Braquiaria		166,52	274,04	200,06	331,93	270,18
Milho + braquiaria	221,93	146,67	312,63	275,96	266,32	297,19
			C.B.M.			
Braquiaria		1113,61*	1136,00*	630,67	1043,17*	1125,67*
Milho + braquiaria	557,33	685,67	924,00	942,33	704,00	1043,17*
			qCO_2			
Braquiaria		0,4520*	0,2993	0,2227	0,2283	0,2963
Milho + braquiaria	0,1797	0,3133	0,2003	0,2213	0,1793	0,2547

Médias seguidas com * na coluna diferem da testemunha ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Dunnett

CONCLUSÕES

A densidade de braquiária de 12 plantas/m^2 não consorciada com milho proporciona maiores perdas de CO_2 do solo e as demais arranjos de competição não exerceram efeito na TR e no qCO_2 do solo .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUARTE, N. F.; SILVA, J. B.; SOUZA, I. F. Competição de plantas daninhas com a cultura do milho no município de Ijaci, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 5, 2002.

ISLAM, K. R. & WEIL, R. R. Microwave irradiation of soil for routine measurement of microbial biomass carbon. **Biol. Fertil. Soils**, v. 27, p. 408-416, 1998.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio** : Brasil 2009/2010 a 2019/2020 – Brasília : Mapa/ACS, 2010. 76 p, 2012

REIS, M.R et al. Atividade microbiana em solo cultivado com cana-de-açúcar após aplicação de herbicidas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 2, p. 323-331, 2008.

SANTOS, J.B.et al., 2005. Atividade microbiana do solo após aplicação de herbicidas em sistemas de plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 23, n. 4, p. 683-691, 2005.

SENSEMAN, S. A. **Herbicide handbook**. 9. ed. Lawrence:Weed Science Society of America, 2007. 458 p.

TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. In: ALVAREZ V., V. H. et al. (Eds.). **Tópicos em**

Ciência do solo. 2.ed.Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. p. 195-276.
TUFFI SANTOS, L. D. et al. Exsudação radicular de glyphosate por *Brachiaria decumbens* e seus efeitos em plantas de eucalipto. **Planta Daninha**, v.26, n.2, p.369-374, 2008.
VANCE, E. D. et al. an extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biol. Biochem.,** v. 19, n. 6, p. 703-707, 1987.
VIVIAN, R. et al. Persistência de sulfentrazone em Latossolo Vermelho-Amarelo cultivado com cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 741-750, 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CARACTERÍSTICAS DA SUPERFÍCIE FOLIAR DE *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* ATRAVÉS DE MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

INACIO, E. M. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – estelainacio@usp.br), MONQUERO, P. A. (UFSCar – CCA, Araras/SP – pamonque@cca.ufscar.br)

RESUMO: Conhecer as características das superfícies foliares é importante para entender alguns aspectos de absorção de herbicidas e comportamento da planta no ambiente. O objetivo desse trabalho foi avaliar a superfície adaxial e abaxial das folhas de *C. bonariensis* e *C. canadensis* utilizando microscópio eletrônico de varredura. Para analisar a superfície foliar foram retirados dois segmentos de aproximadamente 50 mm^2 da região mediana das folhas jovens de *C. bonariensis* e C*. canadensis*, totalmente expandidas para análise das superfícies adaxial e abaxial. As amostras foram fixadas, desidratadas e montadas em "*stubs"* e levadas para o metalizador, onde foram recobertas com uma fina camada de ouro com espessura de 0,05 µm a seguir foram levadas para observação em microscópio eletrônico de varredura sendo fotografadas as melhores imagens. Após esse processo os estômatos e tricomas foram analisados e classificados. As plantas de *C. bonariensis* e *C. canadensis* são anfiestomáticas, os estômatos são classificados como anomocíticos, possuem tricomas tectores pluricelulares. E ambas as espécies observou-se a presença de cera epicuticular amorfa, através do microscópio eletrônico de varredura não foi possível visualizar ceras em forma de cristais.

Palavras–chave: anatomia foliar, estômatos, tricomas

INTRODUÇÃO

É comum a ocorrência de *C. bonariensis* e *C. canadensis* associadas, no entanto, é comum haver dificuldade na identificação das espécies, o que é importante para que se possa escolher apropriadamente a melhor estratégia de controle (LAZARATO; FLECK; VIDAL, 2008).

A morfologia e anatomia das folhas influenciam na quantidade de herbicida interceptado e retido (PROCÓPIO et al., 2003a). As características físicas e químicas das superfícies foliares têm importância relevante, principalmente para herbicidas foliares (MONQUERO; CURY; CHRISTOFFOLETI, 2005).

O objetivo do trabaho foi caracterizar a superfície adaxial e abaxial das folhas de *C. bonariensis* e *C. canadensis* através do microscópio eletrônico de varredura.

MATERIAL E MÉTODOS

Para análise em microscópio eletrônico de varredura, dois segmentos de aproximadamente 50 mm^2 foram retirados da região mediana das folhas jovens e totalmente expandidas de C. *bonariensis* e *C. canadensis* para análise das superfícies adaxial e abaxial. O preparo das amostras foi realizado no Núcleo de Apoio a Pesquisa em Microscopia Eletrônica aplicada a Pesquisa Agropecuaria (NAP/ MEPA) pertencente à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ / USP). As imagens foram processadas no microscópio eletrônico de varredura pertencente ao Instituto de Biologia / Unicamp.

O preparo da amostra foi realizado seguindo a metodologia para preparo de amostras utilizados no laboratório (NAP/ MEPA). Os segmentos vegetais foram fixados utilizando o Fixador Karnovsky modificado (glutaraldeído 2,5%, formaldeído 2,5% em tampão cacodilato de sódio 0,05M, pH 7,2, CaCI2 0,001 M.). As amostras foram colocadas em tubos eppendorff de 1,5 mL e mantidas nessa solução durante 12 horas na geladeira. Após esse período as amostras foram submetidas a soluções de concentrações crescentes de acetona (30, 50, 70, 90 e 100%), permanecendo cerca de 10 minutos em cada uma, sendo que esse processo foi repetido três vezes na solução de 100%. A seguir, as amostras foram colocadas em gaiolas individuais devidamente identificadas e levadas para aparelho CPO 050 da Balzers, onde passaram pelo processo de secagem ao ponto crítico.

As amostras secas foram então montadas em *stubs* e levadas para o metalizador MED 010 da Balzers, onde foram recobertas com uma fina camada de ouro. Após o preparo, as amostras foram levadas para observação em microscópio eletrônico de varredura JEOL, pertencente à Universidade de Campinas (Unicamp – Instituto de Biologia – Laboratório de Microscopia Eletrônica), onde foram digitalizadas as melhores imagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A superfície adaxial de *C. bonariensis* e *C. canadensis* são semelhantes, apresentando grande quantidade de tricomas tectores, que são de dois tipos: longos com extremidade afilada e curtos com extremidade curva, inclusive nas margens das folhas (Figuras 1, 2, 3 e 4). Entretanto, na face abaxial, *C. bonariensis* apresentou menor quantidade de tricomas em toda sua superfície quando comparada com *C. canadensis*. Os tricomas presentes na superfície

foliar podem interceptar gotas pulverizadas, impedindo que estas alcancem a epiderme propriamente dita (PROCÓPIO et al, 2003b).

Com relação à presença de estômatos, *C. bonariensis* e *C. canadensis* se apresentaram com características anfiestomáticas, ou seja, com estômatos em ambas as faces das folhas. Os estômatos de ambas as plantas são anomocíticos, ou seja, não apresentam células subsidiárias diferenciadas (APPEZZATO- DA - GLÓRIA; GUERREIRO, 2003).

Como *C. bonariensis* e *C. canadensis* possuem grande quantidade de estômatos em ambas as superfícies foliares, essa característica pode ser favorável em relação ao manejo químico. Os estômatos podem servir como porta de entrada para o herbicida através da mistura com um adjuvante organo-siliconado.

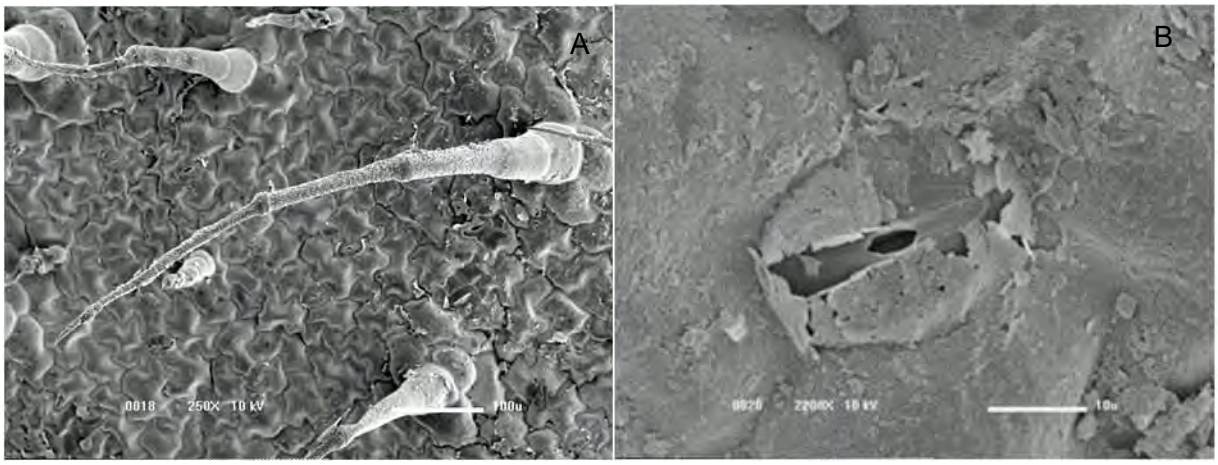


Figura 1. Superfície adaxial de *C. canadensis*: vista geral dos tricomas pluricelulares com aumento de 85X (Imagem A), detalhe de estômato anomocítico utilizando aumento de 2200X (Imagem B)

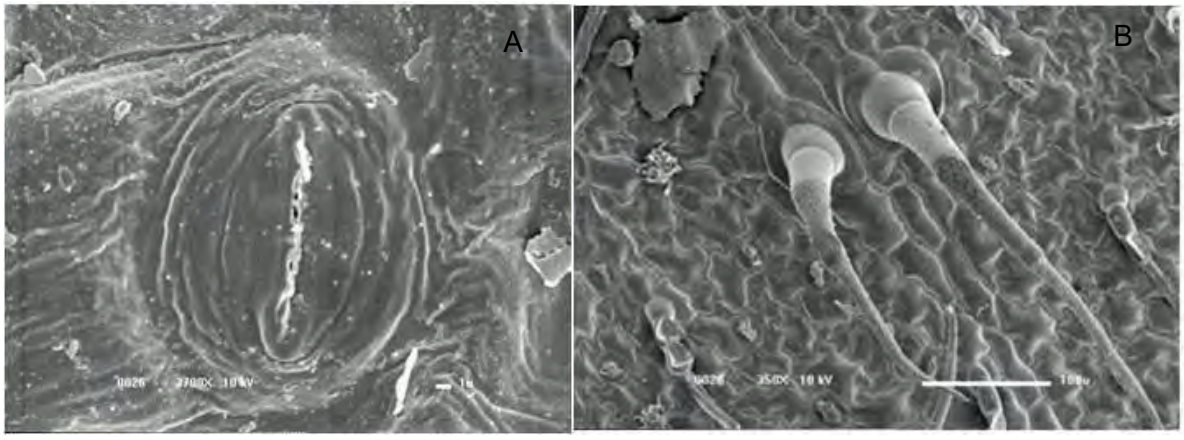


Figura 2. Superfície abaxial de *C. canadensis*: detalhe de estômato anomocítico utilizando aumento de 3700X (Imagem A), detalhe dos tricomas tectores pluricelulares com aumento de 350X (Imagem B)

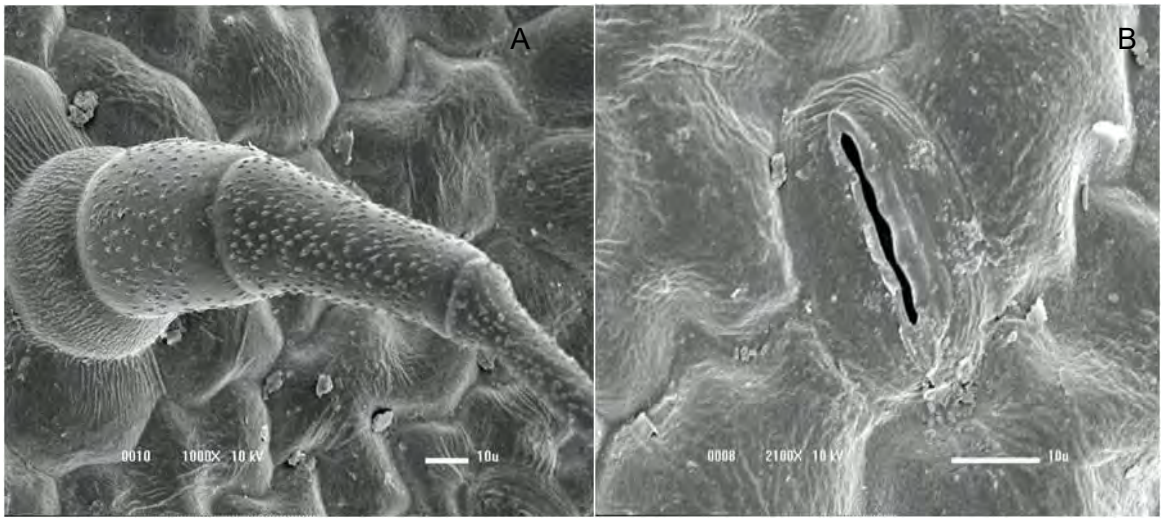


Figura 3. Superfície adaxial de *C. bonariensis*: detalhe de tricoma tector pluricelular com aumento de 1000X (Imagem A), detalhe de um estômato anomocítico utilizando aumento de 2100X (Imagem B)

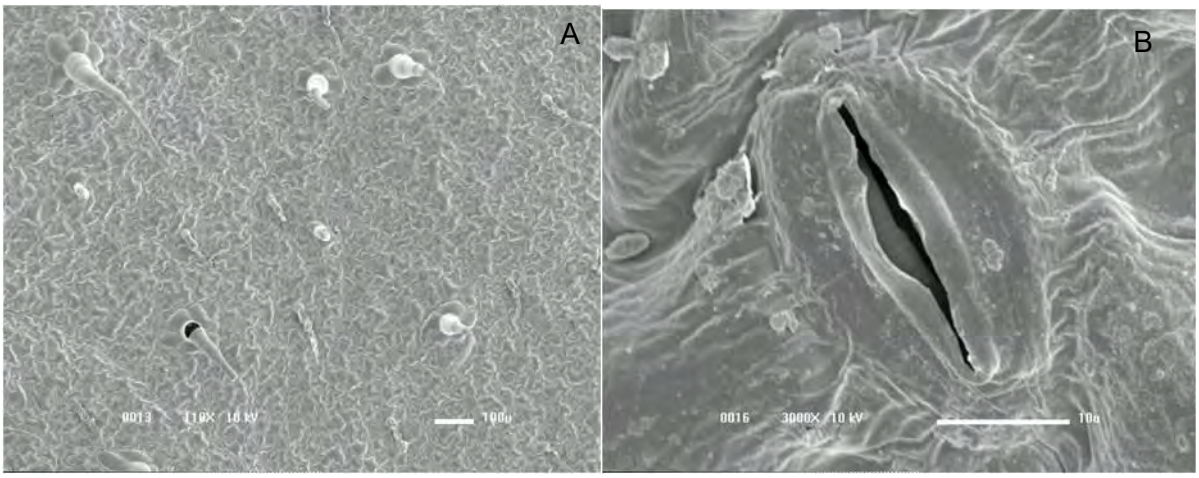


Figura 4. Superfície abaxial de *C. bonariensis*: vista geral da superfície foliar enfatizando a quantidade de tricomas através do aumento de 110X (Imagem A), detalhe de um estômato anomocítico utilizando aumento de 3000X (Imagem B)

CONCLUSÕES

As plantas de *C. bonariensis* e *C. canadensis* são anfiestomáticas, apresentam estômatos na superfície adaxial e abaxial, classificados como anomocíticos. Ambas as espécies possuem tricomas tectores unicelulares e pluricelulares, sendo que a espécie *C.*

bonariensis possui maior quantidade de tricomas. Através das imagens de microscopia eletrônica de varredura não foi possível observar a presença de ceras epicuticulares em formas de cristais. As espécies possuem as mesmas características foliares quando jovens e adultas.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPEZZATO-DA-GLORIA, B.; GUERREIRO, C. S. M. Anatomia vegetal. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 438 p.

LAZARATO, C. A.; FLECK N. G.; VIDAL, R. A. Biologia e ecologia de buva (C. canadensis e C. bonariensis). Ciência Rural, v. 38, n. 3, p. 852-860, 2008.

MONQUERO, P. A.; CURY, J. C.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Controle pelo glyphosate e caracterização geral da superfície foliar de *Commelina benghalensis*, *Ipomoea hederifolia, Richardia brasiliensis* **e** *Galinsoga parviflora*. Planta Daninha, Viçosa. v. 23, n. 1, p. 123-132, 2005.

PROCÓPIO, S. O. et al. Anatomia foliar de plantas daninhas do Brasil. Viçosa: UFV, 2003a.

PROCÓPIO, S. O. et al. Estudos anatômicos de folhas de espécies de plantas daninhas de grande ocorrência no Brasil III-*Galinsoga parviflora*, *Crotalaria incana*, *Conyza bonariensis* e *Ipomoea cairica*. Planta Daninha, v. 21, p. 1-9, 2003b.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CURVAS DE DOSE RESPOSTA PARA O HERBICIDA SAFLUFENACIL PARA DETERMINAÇÃO DE DOSES ÓTIMAS DE CONTROLE PARA PLANTA DANINHA MUCUNA (*Mucuna aterrina*)

NICOLAI, M. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - mnicolai2009@gmail.com); SANTOS, F. M. (Instituto Federal do RS, Sertão, RS - fernandoagro18@hotmail.com); MELO, M. S. C. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - mscmelo@usp.br); OBARA, F. E. B. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - flavioobara@hotmail.com); ROSA, E. R. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - lucas_rosa88@yahoo.com.br); CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ/USP, Piracicaba, SP - pjchrist@usp.br)

RESUMO: Certas espécies de plantas daninhas são consideradas de difícil controle pelo fato de existirem poucas ou ineficientes ferramentas de manejo químico para seu controle, quando o mesmo deve acontecer dentro do cultivo de certas culturas, como cana-de-açúcar. Sendo assim, o objetivo da pesquisa é estudar o comportamento do herbicida saflufenacil (herbicida com mecanismo de ação de inibição da protoporfirinogeno oxidase (PROTOX)) quando utilizado em pós-emergência da planta daninha mucuna (*Mucuna aterrina*), através da comparação das doses ótimas de controle obtidas por meio de curvas de dose-resposta. O experimento foi conduzido em condições de casa-de-vegetação, em vasos com capacidade de 2,0 L, e irrigados diariamente. O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado, com cinco repetições sendo que os tratamentos foram constituídos de variações da dose do ingrediente ativo saflufenacil, entre 1/8 e 8 vezes a dose de 70 g ha^{-1}. Os resultados mostraram que as doses necessárias de saflufenacil para o controle de mucuna (*Mucuna aterrina*) são aceitáveis e estão dentro do recomendado em bula, até a dose ótima de 95% de controle.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar, *Mucuna aterrina*, saflufenacil e pós-emergência.

INTRODUÇÃO

Com a mudança do sistema de colheita de cana com uso de fogo para o sistema de cana crua, houve também mudança fitossociologica no agroecoessistema da cana-de-açúcar (Monquero et al., 2009). Espécies que não eram consideradas problemas passaram a ter grande importância para o controle. Entres as espécies destacam-se as cordas-de-viola (*Ipomoea* spp e *Merremia* spp), bem como a mucuna (*Mucuna aterrina*) e a bucha (*Luffa aegyptiaca*) (Campos et al., 2009). As plantas citadas não são tão facilmente identificadas e podem prejudicar o manejo (Silva et al., 2009; Christoffoleti et al., 2007).

A mucuna (*Mucuna aterrima* Piper & Tracy) é uma Fabaceae anual, herbácea, rasteira, vigorosa, com ramos trepadores e desenvolvidos. É utilizada como adubação verde apresentando, normalmente, grande rendimento de massa por unidade de área, constituindo-se numa fonte importante de matéria orgânica. Possui sistema radicular bastante ramificado e profundo, o que permite extrair nutrientes das camadas mais profundas do solo, podendo ser utilizada como suplemento proteico na alimentação animal (Calegari, 1995). Suas sementes são grandes e permanecem no solo durante longos períodos (Abud et al., 2009). A alta capacidade de produção de massa verde, aliada ao fato de ser uma planta trepadeira transforma a *Mucuna aterrima* em importante planta daninha do sistema de produção de cana-de-açúcar, sem queima de palha.

Entre os métodos de controle de plantas daninhas, o controle químico é sem dúvida o mais utilizado nas culturas da cana-de-açúcar, pastagens e eucalipto tanto em pré-emergência como em pós-emergência. (Campos et al., 2009; Monquero et al., 2009).

O saflufenacil é um novo herbicida sendo desenvolvido para o controle de plantas daninhas em pré-plantio e pré-emergência de plantas daninhas do tipo folha larga em culturas como milho, soja, sorgo e trigo. Ele pode ser usado em pré-plantio na dessecação para controle de folhas largas, incluindo biótipos resistentes ao glyphosate (Menalled, 2012). O saflufenacil é uma pirimidinedione que inibe a protoporfirinogeno oxidase (PPO), uma enzima necessária para a biossíntese da clorofila, resultando na rápida desintegração da membrana, causando um extravasamento do suco celular, necrose dos tecidos e finaliza com a morte da planta. É rapidamente absorvido tanto pelas folhas quanto pelas raízes e caules jovens. Uma vez absorvido, ele é predominantemente translocado via xilema com relativamente pouco movimento pelo floema (Menalled, 2012). O saflufenacil tem tanto ação de contato como residual em plantas daninhas suscetíveis, que geralmente exibem sintomas iniciais de injúrias em poucas horas após a aplicação (Liebl et al. 2008). O objetivo da pesquisa é estudar o comportamento do herbicida saflufenacil quando utilizado em pós-emergência da planta daninha mucuna (*Mucuna aterrina*), através da comparação das doses ótimas de controle obtidas por meio de curvas de dose-resposta.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos em casa-de-vegetação do Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, em Piracicaba, SP, durante os meses de janeiro a abril de 2011. As sementes de mucuna (*Mucuna aterrina*) foram adquiridas junto a empresa Agrocosmos Agrícola, de Engenheiro Coelho, SP, sendo semeadas em vasos plásticos de 2,0 L preenchidos por solo médio (20% argila; 74% areia; 6% silte, MO 27 g dm^{-3}). Foram semeadas 20 sementes por vaso, com posterior desbaste

para 4 plantas por vaso, antes da aplicação. A aplicação dos tratamentos herbicidas foi realizada após a emergência das plantas daninhas, no dia 14 de fevereiro de 2011. As plantas daninhas encontravam-se com 4 a 6 folhas no momento da aplicação. Para aplicação dos tratamentos herbicidas foi utilizado um pulverizador costal manual, trabalhando à pressão constante de 2,0 bar, pressurizado com CO_2, equipado com dois bicos do tipo leque XR 110.02, espaçados a 0,5 m aplicando um volume de calda correspondente a 200 L ha^{-1}. Os tratamentos herbicidas foram oito doses de saflufenacil, descritas a seguir, em gramas de ingrediente ativo por hectare: 0; 8,75; 17,5; 35; 70, 140, 280 e 560. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições. Os vasos foram irrigados diariamente através de um sistema de irrigação automática, para que não ocorresse deficiência hídrica, tão pouco excesso de água. A irrigação simulou uma chuva uniforme, para todos os tratamentos, no volume de 5 mm diários, totalizando 300 mm ao término das avaliações.

Após a aplicação dos tratamentos foi realizada avaliação percentual de controle aos 15, 30, 45 e 60 dias (DAT), onde 0 representava ausência total de sintomas e 100, morte da planta (Velini, 1995). Aos 60 DAT procedeu-se a coleta das plantas para obtenção de massa seca e posterior pesagem. Com os dados de massa seca foi calculado o percentual de redução em relação a dose 0 do herbicida. Optou-se pela apresentação apenas das curvas de controle geradas aos 60 DAT. Os dados de controle do experimento foram ajustados ao modelo de regressão não-linear do tipo logístico. As variáveis foram ajustadas ao modelo proposto por Streibig et al. (1988):

$$y = \frac{a}{\left[1+\left(\frac{x}{b}\right)^{c}\right]}$$

Em que: y = porcentagem de controle; x = dose do herbicida; e a, b e c = parâmetros da curva, de modo que a é a diferença entre o ponto máximo e mínimo da curva, b é a dose que proporciona a porcentagem de 50 % da resposta da variável e c é a declividade da curva. Para definição de doses ótimas de controle foram calculadas as porcentagens de controle de 50%, 80%, 95% e 99%, cujos valores foram obtidos a partir das equações das curvas de dose resposta (parâmetros não apresentados), e representa a dose de saflufenacil, em gramas de ingrediente ativo por hectare, para controles de 50%, 80%, 95% e 99%, respectivamente (Christoffoleti, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A planta daninha mucuna (*Mucuna aterrina*) mostrou suscetibilidade moderada ao herbicida saflufenacil, conforme Figura 1 e Tabela 1. A mucuna é uma planta daninha que

compete com a cana-de-açúcar, quando a cultura esta no inicio do desenvolvimento e depois prejudica a longevidade do canavial e a colheita do mesmo. Moreira et al. (2007) mostra que a planta trepadeira da mucuna se aproveita de anteparos como os colmos de cana-de-açúcar para se desenvolver e obter luz. O uso dirigido do saflufenacil é uma alternativa de manejo da mucuna (*Mucuna aterrina*) em culturas como a cana-de-açúcar, que por se tratar de uma gramínea, é tolerante a este herbicida, na aplicação em área total (Menalled, 2012). A associação do saflufenacil a outros herbicidas, no tempo ou no tanque de pulverização, é uma estratégia de manejo que pode reduzir as doses de ambos os produtos, conforme preconizam Correia et al., (2010) em seu trabalho para manejo de *Merremia aegyptia*.

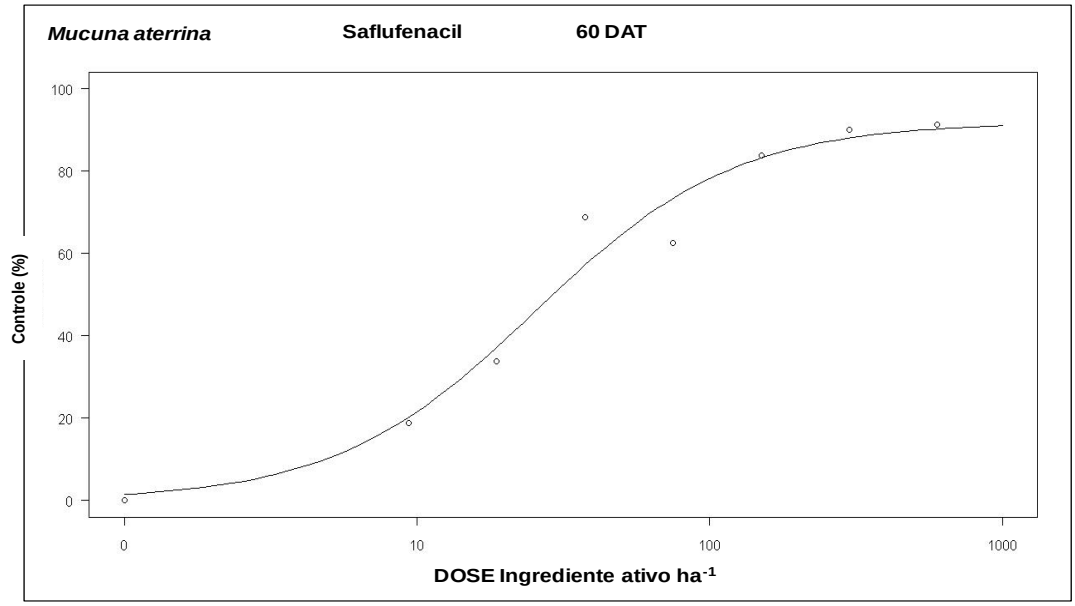


Figura 1. Curva de dose-resposta para o controle do herbicida saflufenacil elaborada para a planta daninha mucuna (*Mucuna aterrina*) aos 60 DAT. Piracicaba, SP. 2012

Tabela 1. Quantidade de ingrediente ativo de saflufenacil necessária para obtenção das médias de controle de 50%, 80%, 95% e 99% para planta daninha mucuna (*Mucuna aterrina*) aos 60 DAT, obtida pela equação que gerou a curva da Figura 1. Piracicaba, SP. 2012

PLANTA DANINHA	% CONTROLE			
	50	80	95	99
mucuna (*Mucuna aterrina*)	25,33	75,40	142,75	257,00

Para o uso em cana-de-açúcar, o índice de controle de 80% indica o mínimo de controle necessário para se considerar viável o tratamento herbicida (Frans et al., 1986). Considerando-se ainda o produto comercial, foi averiguada que são necessárias em torno

de 240 gramas por hectare para manutenção da pastagem livre da competição pela planta daninha mucuna (*Mucuna aterrina*) por 60 dias. Tal desempenho é definido como viável, gerando-se assim mais uma opção de ferramenta herbicida para o manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar, para uma planta trepadeira como a mucuna, sem restrições de fitotoxicidade como pode ocorrer com outros produtos como MSMA.

CONCLUSÕES

O herbicida Arboro (saflufenacil), utilizado de forma isolada para o controle da planta daninha mucuna (*Mucuna aterrina*), é eficaz por até 60 dias após a aplicação, na ordem de 95% de controle, com o uso da dose de 142,75 gramas de ingrediente ativo por hectare ou, em torno de 240 gramas de produto comercial por hectare.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUD, H. F.; REIS, R. G. E.; TEÓFILO, E. M. Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e germinação de *Mucuna aterrima* Piper & Tracy. **Rev. Ciênc. Agron.**, Fortaleza, v. 40, n. 4, p. 563-569, out-dez, 2009.

CALEGARI, A. **Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná.** Londrina: IAPAR**,** 1995. 118 p. (Circular, 80).

CAMPOS, L.H.F et al. Suscetibilidade de *Ipomoea quamoclit*, *I. triloba* e *Merremia cissoides* aos herbicidas sulfentrazone e amicarbazone. **Planta Daninha**, v. 27, n. 4, p. 831-840, 2009.

CARVALHO, S. J. P.; LOPEZ OVEJERO, R. F. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas inibidores da PROTOX (Grupo E). In: **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Piracicaba, HRAC-BR, 2008. p 69-77.

CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. Conservation of natural resources in Brazilian agriculture: implications on weed biology and management. **Crop Protection**, v.26, n. 3, p.383-389, 2007.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agrícola**, v.59, n.3, p.513-519, 2002.

CORREIA, N. M.; BRAZ, B. A.; FUZITA, W.E Eficácia de herbicidas aplicados nas épocas seca e úmida para o controle de *Merremia aegyptia* na cultura da cana-de-açúcar. **Planta daninha**, v. 28, n.3, p. 631-642, 2010.

FRANS, R.E. et al. Experimental Design and the Thecniques for measuring and Analysis Plant Responses to Weed Control Pratices. In: **Research Methods in Weed Science**, 3a ed., Southern Weed Science Society, 1986, p.29-46.

LIEBL, R. A., H. WALTER, S. J. BOWE, T. J. HOLT, e D. E. WESTBERG. BAS 800H: a new herbicide for preplant burndown and preemergence dicot weed control. Weed Sci. Soc. Am., **Abstract.**, p. 48-120, 2008.

MONQUERO, P. A et al. Eficácia de herbicidas aplicados em diferentes épocas sobre *B. pilosa* e *I. quamoclit* em área de cana-de-açúcar colhida mecanicamente. **Planta Daninha**, v. 27, n. 3, p. 563-570, 2009.

MOREIRA, F. J. C.; SILVA, M. A. P.; FILHO, S. M.; INNECCO, R. Emergência e crescimento inicial de plântulas de bucha (*Luffa cylindrica* Roemer). **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 02, p. 169-175, 2007.

MENALLED, F. **New herbicides have special uses**. Montana State University. Disponível em: http://www.montana.edu/cpa/news/nwview.php?article=5852. Acesso 03/04/12.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. (ed.). **Guia de herbicidas**. Londrina, PR: Edição dos autores, 6 Edição, 697 p, 2011.

SILVA, I. A. B. et al. Interferência de uma comunidade de plantas daninhas com predominância de *Ipomoea hederifolia* na cana-soca. **Planta daninha,** v. 27, n.2, p. 265-272. 2009.
STREIBIG, J. C. Herbicide bioassay. **Weed Research**, v.28, n.6, p.479-484, 1988.
VELINI, E. D. Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia. 1995. 250f. **Tese** (Doutorado) - UNESP, Jaboticabal, 1995.

ORGANIZAÇÃO DE COMUNIDADES DE PLANTAS DANINHAS DE ÁREAS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM AGRUPAMENTOS PADRÕES

SQUASSONI, V. L. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – vanessa.squassoni@yahoo.com.br),
CASTRO, M. J. F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – marina-junqueira@bol.com.br),
KUVA, M. A. (HERBAE – Jaboticabal/SP – mkuva@herbae.com.br),
FERRAUDO, A. S. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – fsajago@gmail.com),
ALVES, P. L. C. A. (FCAV UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br)

RESUMO: Objetivou-se organizar as comunidades de plantas daninhas ocorrentes em canaviais em agrupamentos padrões determinando-se as infestações predominantes. O banco de dados, contendo 250 registros, contemplou informações de áreas de cana planta e cana soca monitorados nos anos de 2009 e 2010. Antes das análises foram criadas tabelas cadastrais estruturadas, seleção de plantas daninhas e organização destas em categorias. Foi realizada análise de agrupamento hierárquico utilizando a distância euclidiana como medida de semelhança e como estratégia de agrupamento o método de ligação de Ward. Considerando o nível de infestação para as categorias analisadas, foram detectados dois grandes grupos de talhões: um com alta infestação e outro com baixa infestação. Dentro de cada grupo foram detectados subgrupos de acordo com a composição de espécies, catorze dentro do grupo com alta infestação e quatro dentro do grupo com baixa infestação.

Palavras chave: análise de agrupamento, estatística multivariada, matologia.

INTRODUÇÃO

No campo, o processo de controle de plantas daninhas é governado por muitas variáveis, ou seja, multivariado e entre a escolha do tratamento químico e o resultado final de controle das plantas daninhas atuam vários fatores. Quanto maior for o conhecimento sobre a ação integrada desses fatores melhor será a escolha do tratamento químico. Neste processo o conhecimento da flora das plantas daninhas e da sua organização, o conhecimento do controle dos resultados proporcionados pelos diferentes tratamentos químicos, o ambiente em que a comunidade está inserida e o estabelecimento da ordem de prioridades entre as espécies presentes são fundamentais. As espécies predominantes, pela sua agressividade e abundância, deverão receber uma atenção especial, concentrando quase todos os esforços de controle (KUVA et al, 2007).

Nesse contexto, algumas pesquisas foram realizadas nos últimos anos para investigar a organização das comunidades de plantas daninhas nas áreas de produção de cana-de-açúcar. KUVA et al. (2008) obtiveram quatro padrões de infestação quando o índice considerado foi I.R. (importância relativa das espécies) e cinco grupos considerando o índice de agregação, além de subgrupos dentro dos diferentes grupos. FERREIRA et al. (2011) obtiveram organização em dez tipos de padrões de infestação de plantas daninhas na cana-de-açúcar utilizando porcentagens de cobertura do solo por plantas daninhas.

Desta maneira, objetivou-se com este estudo organizar as comunidades de plantas daninhas ocorrentes em canaviais em agrupamentos padrões determinando-se as infestações predominantes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados coletados em talhões de cana-planta e cana-soca monitorados durante os anos 2009 e 2010, perfazendo um total de 250 registros de áreas monitoradas quanto à infestação de plantas daninhas.

Para a construção do banco de dados, foram isoladas pequenas áreas de observação no interior de alguns talhões sem aplicação de herbicidas com posterior avaliação da presença de plantas daninhas nestas áreas, atribuindo notas visuais de cobertura (0 a 100%).

As áreas mantidas de observação foram alocadas aleatoriamente no interior dos talhões e apresentaram como dimensões 7,0 metros de largura por 12 metros de comprimento. A cada 100 hectares foram demarcadas três áreas de observação. As avaliações de cobertura das principais espécies de plantas daninhas nas áreas demarcadas foram realizadas entre 80 e 120 dias após a aplicação de herbicidas no restante do talhão.

O passo seguinte à organização da tabela de dados cadastrais foi reduzir o número de categorias de plantas daninhas, adotando como critério o nível de participação mínima quanto à porcentagem de cobertura considerando o conjunto de talhões estudados e aspectos agronômicos relevantes, conforme metodologia adotada por FERREIRA et al. (2011).

A tabela com os dados estruturados e com o número de categorias de plantas daninhas reduzidas foi submetida à análise de agrupamento hierárquico utilizando a distância euclidiana como medida de semelhança e como estratégia de agrupamento o método de ligação de Ward. As análises estatísticas foram realizadas com o uso do programa STATISTICA 7 de acordo com os procedimentos descritos na apostila de Técnicas de Análise Multivariada (FERRAUDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise exploratória resultou no dendrograma ilustrado abaixo (Figura 1), onde observa-se uma estrutura de grupos contendo inicialmente dois grandes grupos, A e B, os quais estão subdivididos em outros dezoito subgrupos, sendo catorze subgrupos pertencentes ao Grupo A e quatro subgrupos pertencentes ao Grupo B. Esta divisão em dois grandes grupos está associada ao nível de infestação de plantas daninhas nos talhões avaliados, onde o Grupo A abrange talhões com as maiores infestações de plantas daninhas, enquanto que o Grupo B as menores. Esta informação pode contribuir para definir a intensidade das estratégias de manejo. Nas áreas do grupo A pode ser programado duas intervenções de controle ou mesmo a utilização de tratamentos químicos de maior espectro de ação e de período residual de controle. Por outro lado nas áreas do Grupo B pode ser programada a estratégia de monitoramento e aplicação em pós-emergência, se necessário.

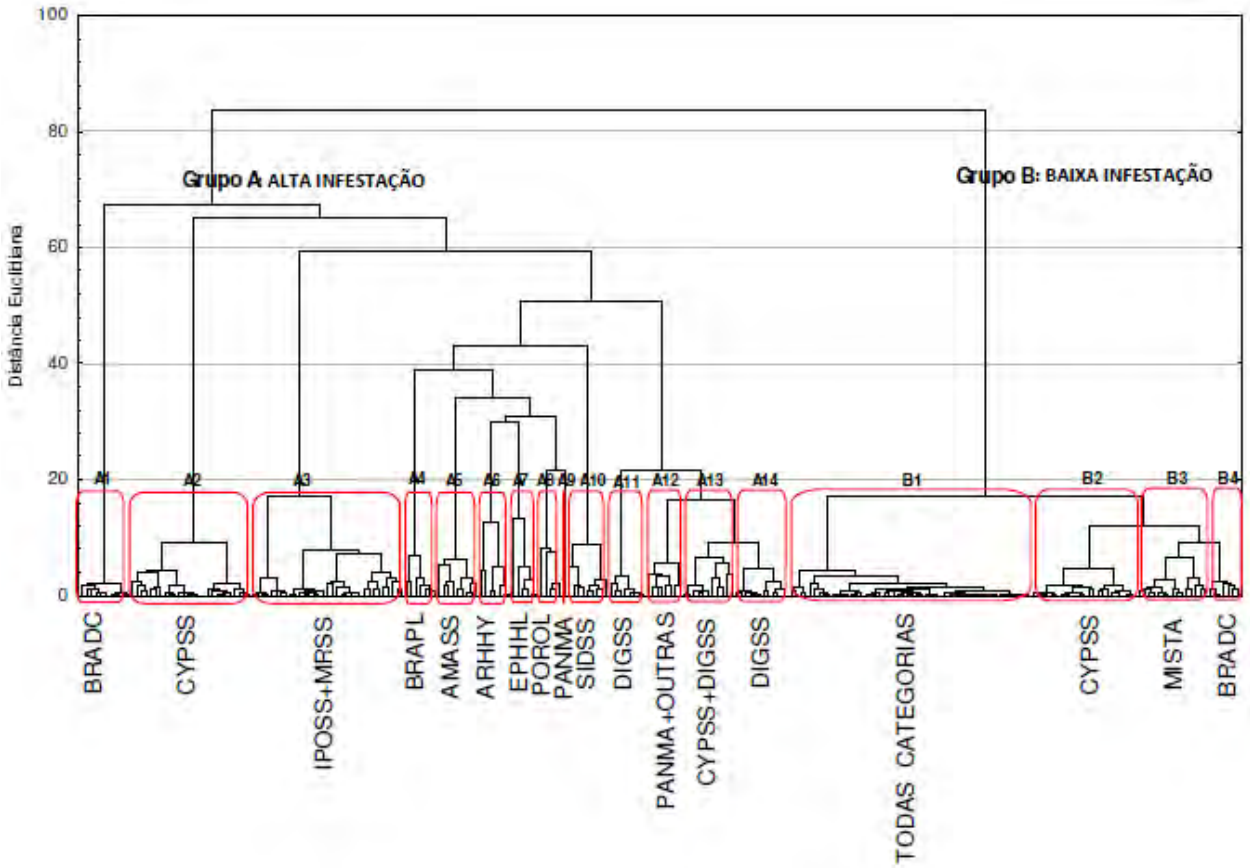


Figura 1. Dendrograma resultante da análise de agrupamento por método hierárquico, realizado com as porcentagens de cobertura das diferentes espécies ou conjunto de espécies de planta daninha em talhões de cana-de-açúcar.

O Grupo A é composto por 153 registros que foram subdivididos em 14 subgrupos:

de A1 até A14. Cada subgrupo apresenta composição particular, caracterizando-se pela presença marcante de uma ou mais espécies (Figura 1). Essa diferenciação em subgrupos auxilia na definição quanto à alocação dos tratamentos químicos nas diferentes unidades de área baseado no padrão de infestação de cada uma delas. As plantas daninhas das principais categorias de que caracterizam o grupo devem ser consideradas como os principais alvos de controle.

O Grupo B é composto por 97 registros e pode ser subdivididos em 4 subgrupos; B1, B2, B3 e B4. Cada subgrupo apresenta suas particularidades, porém, caracteriza-se por baixas infestações de plantas daninhas, seja de uma única categoria ou de uma combinação de categorias (Figura 1). Estudando padrões de infestação de comunidades de plantas daninhas no agroecossistema de cana-crua, KUVA et al. (2008), também obteve grupos de talhões com baixa infestação de plantas daninhas e destacou que a simples diferenciação entre talhões alta e baixa infestação poderá acarretar economia de despesas de controle, pois nestes talhões com baixas infestações de plantas daninhas poderiam ser utilizados tratamentos com menor custo ou até mesmo deixar de aplicar herbicidas nestas áreas e optar pelo monitoramento, o que resultaria em grande redução nos custos de produção, gerando maiores lucros.

Desta forma, o Quadro 1 abaixo, ilustra para cada subgrupo o nível de infestação média de plantas daninhas que os caracterizam.

Quadro 1. Nivel de infestação média das principais categorias de plantas daninhas que predominam em cada subgrupo.

Subgrupo	Categorias	N° de registros	Nível de infestação média
A1	BRADC	11	81,8%
A2	CYPSS	26	67,7%
A3	IPOSS+MRRSS	33	49,0%
A4	BRAPL	7	22,9%
A5	AMASS	9	30,0%
A6	ARHHY	7	41,1%
A7	EPHHL	6	36,7%
A8	POROL	5	48,60%
A9	PANMA	1	90%
A10	SIDSS	9	37,20%
A11	DIGSS	8	81,40%
A12	PANMA+CYPSS/DIGSS/IPOSS+MRRSS	8	17%+(9,4%/11,4%/4%)
A13	CYPSS+DIGSS	12	29,2%+37,10%
A14	DIGSS	11	33,60%
B1	TODAS	52	1,1%
B2	CYPSS	23	23,0%

B3	AMASS/CYPSS/DIGSS/IPOSS+MRRSS	15	6%/5,4%/4,2%/6,3%
B4	BRADC	7	25,7%

O agrupamento de talhões de acordo com semelhanças na composição da comunidade de plantas daninhas pode permitir um melhor direcionamento na escolha de tratamentos químicos ou estratégias de manejo de plantas daninhas de maneira mais assertiva e econômica, pois as possibilidades de obtenção de sucesso do controle químico em áreas onde é conhecido o tipo de infestação são muito maiores do que em áreas onde prevalece a subjetividade na escolha de tratamentos químicos. Para KUVA et al. (2007), do ponto de vista agronômico, o conhecimento da estrutura de uma comunidade de plantas daninhas é muito importante, pois antes de empregar um programa de controle, é necessário estabelecer uma ordem de prioridades entre as espécies presentes. As espécies predominantes, pela sua abundância e nocividade, deverão receber uma atenção especial, concentrando quase todos os esforços de controle.

CONCLUSÕES

Considerando as onze categorias estudadas e o nível de infestação de 2% de participação mínima, foram detectados dois grandes grupos de talhões: um com alta infestação de plantas daninhas e outro com baixa infestação. Dentro de cada grupo foram detectados subgrupos de acordo com a composição de espécies, catorze dentro do grupo com alta infestação e quatro dentro do grupo com baixa infestação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERRAUDO, A. S. **Técnicas de análise Multivariada**. Jaboticabal, 2009, 78 p. Apostila do Curso de Análise Exploratória de Dados - Estatística Multivariada – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista (UNESP).

FERREIRA, R. V. et al. Organização das comunidades infestantes de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar em agrupamentos-padrão. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 29, n. 2, p. 363-371, maio. 2011.

KUVA, M. A. et al. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 25, n. 3, p. 501-511, 2007.

KUVA, M. A. et al. Padrões de infestação de comunidades de plantas daninhas no agroecossistema de cana-crua. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 3, n. 26, p. 549-557, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

APLICAÇÕES DE CHLORIMURON-ETHYL EM SOJA CONTENDO AS TECNOLOGIAS RR E STS

ALBRECHT, L. P. (UFPR, Palotina/PR – lpalbrecht@yahoo.com.br), EVANGELISTA, A. (COODETEC, Palotina/PR – adriel@coodetec.com.br), KUNZ, V. L. (UFPR, Palotina/PR – vilsonkunz@ufpr.br), ALBRECHT, A. J. P. (USP – ESALQ, Piracicaba/SP – ajpalbrecht@yahoo.com.br), KRENCHINSKI, F. H. (UFPR, Palotina/PR – fabiohk2@gmail.com), PLACIDO, H. F. (UFPR, Palotina/PR – placido.agronomia@gmail.com), SANTOS, W. G. (UFPR, Palotina/PR), TESSELE, A. (UFPR, Palotina/PR).

RESUMO: No contexto do sistema de produção soja, temos a possibilidade de utilização da junção da tecnologia RR, que é amplamente conhecida, com a nova tecnologia STS (Soja Tolerante a Sulfoniluréias), originando uma soja seletiva ao glyphosate e a algumas sulfoniluréias. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da utilização de doses de chlorimuron-ethyl, sob o desempenho agronômico da cultura da soja RR-STS. A partir dos resultados foi possível constatar que a soja RR-STS apresentou-se altamente seletiva ao herbicida chlorimuron-ethyl, em que este, não trouxe danos significativos as cultivares utilizadas até a dose de 360 g i.a. ha^{-1}, em termos de produtividade e massa de 100 sementes. Porém, faz-se necessária a continuidade de pesquisas com materiais STS, pois se sabe muito pouco sobre esta tecnologia, e ela apresenta grande potencial de utilização pelos agricultores no manejo de plantas daninhas.

Palavras-chave: *Glycine max*, genética vegetal, herbicida, seletividade.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja, diante de seu impacto no agronegócio nacional e internacional, tem apresentado intensa atividade de pesquisa dirigida à obtenção de informações que possibilitem a otimização do sistema produtivo. Isto tem exigido a constante reformulação e adaptação de tecnologias e manejos, como um posicionamento mais adequado do herbicida glyphosate, além do surgimento de novas tecnologias. Nesse contexto temos a Soja Tolerante a Sulfoniluréias (STS), que foi um sistema desenvolvido recentemente pela Coodetec, no Estado do Paraná, e foi liberado comercialmente a partir da safra 2010/2011 (COODETEC, 2012).

A soja STS surgiu primeiramente como uma alternativa para o controle mais eficiente da *Conyza* sp., que apresenta resistência ao glyphosate, mas atualmente é utilizada para complementar o controle de outras plantas daninhas problemáticas a cultura (PORTAL DIA DE CAMPO, 2012). Esta alta tolerância a algumas sulfoniluréias, foi obtida por meio de técnicas convencionais de melhoramento genético, assim, cultivares STS contém um gene que aumenta a degradação de alguns herbicidas na planta, como por exemplo, o chlorimuron-ethyl (COODETEC, 2012; ROSO e VIDAL, 2011).

Devido à escassez de informações referentes à tecnologia STS, somada à tecnologia RR, em soja, e partindo do pressuposto que a soja RR-STS pode ser submetida à aplicação de algumas sulfoniluréias, compete a pesquisa delimitar doses limites para utilização de herbicidas do grupo, como o chlorimuron-ethyl.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da utilização de chlorimuron-ethyl, aplicadas em doses crescentes, sob o desempenho agronômico da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi instalado no ano agrícola de 2011/2012, em área localizada na Unidade da Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola (COODETEC), em Palotina – PR (Latitude: 24°18´S / Longitude: 53°55´W / Altitude: 310m; Classe do Solo: Latossolo Vermelho eutroférrico, A moderado, textura muito argilosa).

O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados, com quatro repetições e oito tratamentos com doses crescentes de chlorimuron-ethyl. As doses (0, 60, 120, 180, 240, 300, 360) estão em gramas de ingrediente ativo por hectare (g i.a. ha^{-1}).

As cultivares de soja utilizada foram a CD 235 RR STS e a CD 250 RR STS, o emprego das práticas de adubação, instalação da cultura e manejo fitossanitários seguem as prescrições da Embrapa (2008). E as áreas experimentais foram mantidas livres da presença de plantas daninhas durante todo seu desenvolvimento, por meio de capinas manuais.

As aplicações dos tratamentos ocorreram quando a soja encontrava-se no estádio V5, sendo utilizado um pulverizador costal propelido a CO_2, com pressão constante de 2 BAR (ou 29 PSI), a uma vazão de 0,65 L $min.^{-1}$, equipado com lança contendo 6 bicos leque da série Teejet tipo XR 110 02, que, trabalhando a uma altura de 50 cm do alvo e a uma velocidade de 1 m $segundo^{-1}$, atinge uma faixa aplicada de 50 cm de largura por bico, propiciando um volume de calda de 200 L ha^{-1}.

As plantas foram colhidas manualmente no estádio R8. Após secas, as vagens foram debulhadas em trilhadeira para experimentos, limpas com o auxílio de peneiras e acondicionadas em sacos de papel kraft, para realização de posteriores avaliações.

As variáveis avaliadas foram: estande, altura de plantas, número de vagens por planta, produtividade (ALBRECHT, 2009), e massa de mil sementes (BRASIL, 2009). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e aplicada a análise de regressão a 5% de probabilidade, conforme Pimentel-Gomes e Garcia (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados permitiu inferir que não ocorreu efeito significativo (a $P<0,05$ e a $P<0,10$) para as variáveis: massa de 100 sementes de produtividade, para ambas as cultivares (CD 235 RR STS e a CD 250 RR STS). Porém, para altura de plantas na cultivar CD 235 RR STS e, número de vagens por planta, na cultivar CD 250 RR STS, houve efeito significativo das aplicação de chlorimuron-ethyl ($P<0,05$). Na Tabela 1 segue a descrição dos resultados obtidos.

Tabela 1. Efeito de doses de chlorimuron-ethyl sobre caracteres agronômicos de duas cultivares de soja STS.

	CD 235 RR STS				CD 250 RR STS			
Doses[1]	*Altura[2]	Vagens[2]	Prod.[2]	Massa[2]	Altura[2]	*Vagens[2]	Prod.[2]	Massa[2]
0	77,52	29,75	1.652,27	14,94	68,31	22,31	1.566,12	15,36
60	74,50	26,50	1.564,33	13,91	69,13	19,13	1.363,63	15,08
120	75,75	29,63	1.656,35	14,23	69,31	20,44	1.463,77	14,67
180	75,44	28,38	1.417,00	13,95	63,12	15,31	1.297,03	14,49
240	71,38	31,56	1.555,73	13,95	67,31	16,69	1.483,97	14,92
300	68,25	27,81	1.324,14	14,50	66,75	18,81	1.521,76	14,73
360	71,63	27,19	1.401,11	14,24	67,19	16,19	1.490,19	15,48
Média	73,49	28,69	1.510,15	14,24	67,30	18,41	1.455,21	14,96
CV (%)	4,95	15,42	17,20	5,32	6,51	12,46	10,88	5,70

[1]dose em g i.a. ha^{-1}; [2]Altura de plantas, número de vagens por planta, produtividade por ha, massa de 100 sementes. *significativo a $P<0,05$.

Foi possível o ajuste de modelos de regressão linear para as variáveis que apresentaram efeito significativo. Conforme segue:

$Y= 77,196786 – 0,020571X$ ($R^2= 69,28\%$), para a cultivar CD 235 RR STS, variável altura de plantas;

$Y= 20,8482 – 0,013542X$ ($R^2= 49,27\%$), para a cultivar CD 250 RR STS, variável número de vagens por planta.

A partir dos modelos supramencionados, podemos supor que diante das altas doses de chlorimuron-ethyl (até seis vezes a dose usual na região, de 60 g i.a. ha^{-1}), pode haver

tendência de decréscimo na altura das plantas e diminuição do componente de produção número de vagens por planta.

Porém, as variáveis massa de 100 sementes e produtividade não foram afetadas significativamente pelas doses aplicadas, demonstrando alta seletividade dos genótipos STS estudados ao herbicida chlorimuron-ethyl, o que corrobora parcialmente com resultados encontrados por Merotto Jr, et al. (2001), quando este trabalhou com uma das primeiras cultivares de soja da Coodetec que apresentou tolerância a algumas sulfoniluréias, que posteriormente daria origem a soja STS.

No entanto, faz-se necessária a continuidade na investigação de materiais STS, com o uso de distintas sulfoniluréias, diferentes genótipos e múltiplas condições edafoclimáticas, visando-se a obtenção de informações que possam fomentar o posicionamento seguro desta tecnologia, pois existem raros relatos na literatura sobre esta tecnologia, que tem grande potencial de utilização pelos agricultores no manejo de plantas daninhas.

CONCLUSÕES

A soja contendo as tecnologias RR e STS apresentou-se altamente seletiva ao herbicida chlorimuron-ethyl, sobretudo no que concerne a produtividade e massa de 100 sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, L.P. **Biorregulador no desempenho agronômico, econômico e na qualidade de sementes de soja**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 100 p., 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Brasília: DF: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. 398 p.

COODETEC. **Sistema STS**. Disponível em: < http://www.coodetec.com.br/sts/> Acessado em: 02 de abril de 2012.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja** – região central do Brasil – 2008. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 280p., (Sistemas de Produção, 12).

MEROTTO JR, A.; VIDAL, R. A.; FLECK, N. G. Tolerância da cultivar de soja Coodetec 201 aos herbicidas inibidores de ALS. **Planta Daninha**, v. 18, n. 1, p. 93-102, 2000.

PORTAL DIA DE CAMPO. **Soja tolerante a herbicidas do grupo sulfoniluréias: Sistema STS.** Disponível em: < http://www.diadecampo.com.br/ zpublisher/materias/Materia.asp?id =23846&secao=Pacotes%20Tecnol%25F3gico> Acessado em: 28 de fevereiro de 2012.

ROSO, A. C.; VIDAL, R. A. Culturas resistentes aos herbicidas inibidores da enzima ALS: Revisão de literatura. **Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v.21, p.13-24, 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PLANTAS DANINHAS REMANESCENTES NA COLHEITA DE CULTIVARES E GENÓTIPOS DE FEIJÃO COMUM SUBCLASSE CARIOCA

LIMA, S. F. (UFMS, Chapadão do Sul/MS – sebastiao.lima@ufms.br), CONTARDI, L. M. (UFMS, Chapadão do Sul/MS – lu_contardi@hotmail.com); ALVAREZ, R. C. F (UFMS, Chapadão do Sul/MS – rita.alvarez@ufms.br), LIMA, A. P. L. (UFMS, Chapadão do Sul/MS – paula.leite@ufms.br)

RESUMO: A infestação de plantas daninhas remanescentes pode prejudicar a colheita mecanizada ou manual do feijoeiro, além de causar danos na qualidade dos grãos. Assim, com o objetivo de avaliar o remanescente de plantas daninhas por ocasião da colheita em diferentes cultivares e genótipos de feijão comum, foi instalado um experimento na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, no período das secas de 2010. Os tratamentos foram constituídos por 6 cultivares e 6 genótipos de feijão carioca, em blocos casualizados com três repetições. Cada parcela foi formada por 4 linhas com cinco metros de comprimento espaçadas de 0,45 m entre si. Após a colheita do feijão foi lançada um quadrado metálico com área interna de 1 m^2 na área útil da parcela, onde foram coletadas todas as plantas daninhas, separadas em plantas de folhas largas e de folhas estreitas. A cultivar IAPAR 81 e o genótipo CNFC 10408 apresentaram maior infestação de plantas daninhas remanescentes na colheita. A infestação de plantas daninhas de folhas largas foi superior à de folhas estreitas em todos os tratamentos.

Palavras-chave: competição, *Phaseolus vulgaris*, plantas invasoras

INTRODUÇÃO

O feijão é uma das culturas mais importantes na agricultura brasileira e também na alimentação da população. A produtividade média nacional ainda é muito baixa decorrente de seu cultivo desde altos níveis tecnológicos até como cultura de subsistência. Entre diversos fatores que concorrem para afetar a produtividade, o manejo de plantas daninhas constitui uma das mais importantes. Segundo Salgado et al. (2007), o feijoeiro tem baixa capacidade competitiva, sendo enquadrado no grupo de culturas que menos sombreiam o solo, sofre, portanto, intensa interferência das plantas daninhas, resultando em sérios prejuízos no crescimento, na produtividade e na operacionalização de colheita.

Vários trabalhos avaliaram os efeitos da matocompetição com o feijoeiro no período de interferência das plantas daninhas (COBUCCI, 2004; ANDRADE et al., 1999; COBUCCI et al., 1999; KOZLOWSKI et al., 1999), entretanto, a avaliação da massa remanescente de

plantas daninhas no final do ciclo ainda necessita de mais estudos, principalmente porque esse material prejudica a colheita mecanizada e manual, reduz a qualidade dos grãos, aumenta o banco de sementes, funciona como hospedeiro para pragas e doenças, entre outros. É importante verificar se os cultivares e genótipos de feijão disponíveis no mercado ou em vias de lançamento possuem capacidade diferenciada de competição com as plantas daninhas remanescentes do manejo realizado na cultura. Dessa forma, a arquitetura, o acamamento e a massa produzida pelo feijoeiro podem interferir no estabelecimento final de plantas daninhas.

Lima et al. (2011) verificaram que mesmo a cultura do feijão mantida em competição alta após o período de interferência da planta daninha com a cultura, houve redução significativa da produtividade e da qualidade dos grãos. Os autores verificaram que a corda-de-viola, como planta daninha remanescente, foi a mais prejudicial para o feijoeiro, resultando em uma massa de grãos danificados de 583, 7 kg ha^{-1}.

O objetivo deste trabalho foi de avaliar o remanescente de plantas daninhas por ocasião da colheita em diferentes cultivares e genótipos de feijão comum.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul, na safra das secas de 2010.

Os tratamentos foram constituídos por 6 cultivares e 6 genótipos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) da classe cores subclasse Carioca, obtidas do programa de desenvolvimento de cultivares de feijão comum da Embrapa Meio-Norte, distribuídos em blocos casualizados com três repetições. Cada parcela foi formada por 4 linhas com cinco metros de comprimento espaçadas de 0,45 m entre si. As duas linhas centrais constituíram a área útil. Após a colheita do feijão foi lançada um quadrado metálico com área interna de 1 m^2 na área útil da parcela. Na área do quadrado foram coletadas todas as plantas daninhas, separadas em plantas de folhas largas e de folhas estreitas. Esse material foi seco em estufa de ventilação forçada, em temperatura de 65 ºC, até atingir massa constante.

A semeadura do experimento ocorreu em 25 de fevereiro de 2010. A adubação de semeadura foi feita com 300 kg ha^{-1} do formulado 8-28-16 (NPK), de acordo com a análise do solo. A adubação de cobertura foi feita em 15 de março de 2010 com 100 kg ha^{-1} de uréia. Para o controle de insetos foi feita uma pulverização em 22 de março de 2010 com 25 g ha^{-1} de Tiametoxam, objetivando redução da população de mosca branca e vaquinhas. Em 08 de abril de 2010 foi feita uma segunda pulverização com 32,5 mL ha^{-1} de Tiametoxan + 26,5 mL ha^{-1} Lambda-Cialotrina para controle de mosca branca, vaquinhas, lagartas e percevejos. Não foi feito o controle de doenças. Para o controle de plantas daninhas foram feitas duas pulverizações. A primeira em 18 de março de 2010 com 0,25 L ha^{-1} de

Fomesafen + 0,21 L ha^{-1} de Óleo mineral parafínico para o controle de plantas daninhas de folhas largas e a segunda pulverização foi feita em 24 de março de 2010 com 0,25 L ha^{-1} de Fluazifop-p-butil para o controle de plantas daninhas de folhas estreitas.

As características avaliadas foram: massa seca de plantas de folhas largas e estreitas, espécies de plantas daninhas, arquitetura das plantas de feijão, acamamento e produtividade do feijoeiro. A arquitetura das plantas foi determinada por notas de 0 a 9 (0 = plantas mais eretas e 9 = plantas trepadoras). O acamamento foi determinado por notas de 0 a 9 (0 = 0% de plantas acamadas e 9 = 91 a 100% de plantas acamadas).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o teste F e para comparação das médias o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, verifica-se que todas as variáveis analisadas apresentaram diferença estatística. As cultivares BRSMG Majestoso, BRS Estilo e IAPAR 81 apresentaram uma arquitetura mais direcionada para o ideal, que são plantas eretas, apesar de ainda se situarem bem distantes dessa condição. Os genótipos VC3 e VC6 apresentaram uma arquitetura menos adequada. A cultivar BRS Pontal apresentou maior acamamento, enquanto todos os genótipos, excetuando a VC3, apresentaram baixo acamamento, juntamente com a cultivar BRS Estilo. Os melhores resultados de produtividade foram obtidos com a cultivar IAPAR 81 e com os genótipos VC3 e CNFC 10408. Para massa seca de plantas daninhas de folhas largas os maiores valores foram obtidos com a cultivar IAPAR 81 e o genótipo CNFC 10408, enquanto que para massa seca de plantas daninhas de folhas estreitas os maiores valores foram obtidos com a cultivar IAPAR 81 e com o genótipo CNFP 10794. Assim, a maior massa seca total de plantas daninhas foi obtida com a cultivar IAPAR 81 e com o genótipo CNFC 10408.

A arquitetura mais ereta e o baixo acamamento provavelmente favoreceram para que a cultivar IAPAR 81 e o genótipo CNFC 10408 apresentassem grande infestação de plantas daninhas, entretanto, outros materiais com as mesmas características não apresentaram os mesmos resultados. De toda forma, esses dois materiais foram os mais produtivos, mostrando que as plantas remanescentes não prejudicaram o feijão, uma vez que a cultura foi mantida no limpo durante o período de interferência, mas essa alta infestação pode ser prejudicial a colheita mecanizada e manual, além de prejudicar a qualidade do grão. Este último fato verificado por Lima et al. (2011). Os prejuízos diretos na produtividade são obtidos quando a planta sofre competição em sua fase crítica de interferência. Salgado et al. (2007) verificaram redução de 67% na produtividade do feijoeiro quando sofreu interferência das plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura.

Tabela 1. Avaliação da arquitetura (Arq), acamamento (Acam), massa seca de plantas daninhas de folhas largas (MSFL), massa seca de plantas daninhas de folhas estreitas (MSFE) e produtividade (Prod) de cultivares e genótipos de feijão carioca. Chapadão do Sul, MS, 2010.

Tratamentos	Arq	Acam	MSFL	MSFE	Total	Prod
BRS Requinte	5,7 a	2,3 c	14,67 e	6,88 b	21,55 c	1796,0 b
BRS Pontal	6,3 a	5,3 a	11,60 e	2,34 c	13,94 d	1635,7 c
BRSMG Majestoso	5,3 b	3,0 c	27,05 c	7,99 b	35,04 b	1738,4 c
BRS Estilo	5,0 b	1,3 d	29,38 c	8,56 b	37,93 b	1852,5 b
Pérola	6,0 a	2,7 c	20,11 d	4,41 c	24,52 c	1390,1 d
IAPAR 81	5,0 b	3,0 c	71,91 a	11,01 a	82,91 a	2757,3 a
VC3	6,0 a	4,0 b	39,62 b	4,60 c	44,22 b	2435,7 a
VC6	5,7 a	1,7 d	21,29 d	7,53 b	28,82 c	2077,0 b
CNFC 10408	5,3 b	1,7 d	65,83 a	8,60 b	74,43 a	2540,5 a
CNFC 10763	5,0 b	1,3 d	30,23 c	6,95 b	37,18 b	2011,1 b
CNFP 10793	4,3 b	1,7 d	22,22 d	8,18 b	30,41 c	2007,5 b
CNFP 10794	4,7 b	1,0 d	12,68 e	11,70 a	24,39 c	1989,0 b

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade.

Na Tabela 2 estão apresentadas as principais plantas daninhas de folhas largas e de folhas estreitas de ocorrência no feijoeiro por ocasião da colheita. De modo geral, a ocorrência de plantas daninhas de folhas largas é bem superior ao de folhas estreitas. A maior quantidade de plantas daninhas por área foi verificado para o genótipo CNFC 10408 e a cultivar IAPAR 81, concordando com os valores verificados para a massa seca (Tab. 1). A cultivar Majestoso e os genótipos VC3, CNFC 10763, e CNFP 10793 também apresentaram grande número de plantas por área, não diferindo estatisticamente de CNFC 10408 e IAPAR 81, entretanto, as massas secas das plantas daninhas não corresponderam na mesma proporção, isto decorrente do menor desenvolvimento dessas plantas daninhas nas áreas com esses feijoeiros.

Tabela 2. Número de plantas daninhas de folhas largas e de folhas estreitas por m^2 em cultivares e genótipos de feijão carioca. TR (trapoeraba), LE (leiteiro), GA (guanxuma), CV (corda-de-viola), ET (erva de touro), OT (outras plantas daninhas de folhas largas ou estreitas), CC (Capim Colchão). Chapadão do Sul, MS, 2010

Tratamento	Folhas Largas						Folhas Estreitas		
	TR	LE	GA	CV	ET	OT	CC	OT	Total
Requinte	14,7 a	6,7 a	10,7 b	5,0 a	2,0 a	1,6 a	10,7 a	2,3 a	53,7 b
Pontal	7,7 a	4,3 a	9,7 b	1,3 a	0,7 a	2,6 a	4,0 a	1,7 a	32,0 b
Majestoso	13,7 a	11,3 a	24 7 a	2,7 a	2,0 a	0,3 a	7,3 a	1,0 a	63,0 a
Estilo	10,3 a	8,3 a	10,0 b	5,0 a	0,7 a	3,7 a	8,3 a	0,3 a	46,7 b
Perola	5,7 a	2,3 a	6,7 b	2,7 a	2,7 a	2,0 a	7,3 a	0,0 a	29,3 b
IAPAR81	19,3 a	20,7 a	7,7 b	6,0 a	4,0 a	8,3 a	11,0 a	3,7 a	80,7 a
VC3	15,7 a	3,0 a	21,3 a	4,0 a	5,3 a	4,0 a	8,3 a	0,3 a	62,0 a

VC6	10,0 a	10,3 a	11,3 b	3,0 a	1,3 a	2,0 a	16,7 a	2,0 a	56,7 b
CNFC10408	14,0 a	10,3 a	39,7 a	3,3 a	4,3 a	1,0 a	12,3 a	0,3 a	85,3 a
CNFC10763	9,7 a	10,0 a	23,3 a	4,3 a	4,3 a	5,3 a	11,3 a	0,7 a	69,0 a
CNFP10793	4,7 a	8,0 a	39,7 a	3,3 a	0,3 a	2,7 a	13,3 a	0,7 a	72,7 a
CNFP10794	4,0 a	3,7 a	7,0 b	5,0 a	5,3 a	7,3 a	11,0 a	0,7 a	44,0 b

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A cultivar IAPAR 81 e o genótipo CNFC 10408 apresentaram maior infestação de plantas daninhas remanescentes por ocasião da colheita. A infestação de plantas daninhas de folhas largas foi superior à de folhas estreitas em todos os tratamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, C. A. B. et al. Efeito da competição com plantas daninhas em diferentes espaçamentos sobre o rendimento de três cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, n. 3, p. 529-539, 1999.

COBUCCI, T. Manejo e controle de plantas daninhas em feijão. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 453-480.

COBUCCI, T.; DI STEFANO, J.G.; KLUTHCOUSKI, J. **Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 56p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 35).

KOZLOWSKI, L. A.; RONZELLI JÚNIOR, P.; PURÍSSIMO, C.; DAROS, E.; KOEHLER, H. S. Interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro comum em sistema de semeadura direta. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6., 1999, Salvador, BA. **Resumos expandidos.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999, v.1, 499-502. (Embrapa Arroz e Feijão, Documentos, 99).

LIMA, S. F. de; ALVAREZ, R. C. F.; WARTHA, A. C.; TOMÉ FILHO, E. A. Rendimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) submetido a diferentes competições com plantas daninhas. In: X CONAFE - Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 2011, Goiânia. **Anais** do X CONAFE - Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 2011.

SALGADO, T. P. et al. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 443-448, 2007.

EFICIÊNCIA DE PODAS E DESSECAÇÃO QUÍMICA NA ERRADICAÇÃO DE PLANTAS DE CHÁ-PRETO

YAMA, M. Y. I. (FCAVR – UNESP Registro/SP – marianayuri@registro.unesp.br), ALVES, E. (FCAVR – UNESP Registro/SP – alves.elza@registro.unesp.br), FERRARI (FCAVR – UNESP Registro/SP – ferrari@registro.unesp.br), SOUZA, W. O. (FCAVR – UNESP Registro/SP – souza@registro.unesp.br), YAMAMOTO, A. T. (FCAVR – UNESP Registro/SP – alexandre_tsu@registro.unesp.br), TANGERINO, T. (FCAVR – UNESP Registro/SP – tamiresmall@hotmail.com), JESUS, C.H.(FCAVR – UNESP Registro/SP – cesar@registro.unesp.br

RESUMO: Algumas espécies lenhosas exóticas são muito difíceis de serem controladas e respondem vigorosamente ao corte através do surgimento de brotações desta forma deve-se utilizar herbicidas específicos para a obtenção do controle desejado. Visando avaliar a eficiência de podas e da dessecação química como método para erradicação de plantas de *Camellia sinensis*, instalou-se um experimento durante o ano agrícola 2012/2013, na área de pesquisa pertencente ao Campus Experimental de Registro – UNESP, em delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 4x4. As parcelas constaram da aplicação de quatro herbicidas sendo eles, picloran, glyphosate, picloran + 2,4-D e 2,4-D em diferentes alturas de cortes das plantas (base-5cm, médio-20cm, simulação de colheita 50cm e sem corte). As aplicações nas cepas foram feitas com pincelamento de calda e nas plantas de corte alto com pulverizador costal. A aplicação de Picloran resultou em plantas com uma dessecação mais eficiente e a altura sem corte demonstrou melhor eficiência.

Palavras-chave: *Camellia sinensis,* herbicidas; alturas de corte; dessecação.

INTRODUÇÃO

Camellia sinensis (L.) O. Kuntze é uma planta da família Theaceae, cujas folhas são utilizadas na obtenção de diversos tipos de chás, em função dos diferentes processamentos pós-colheita. São classificados em três categorias conforme o processo de fabricação: “chá-verde”, produzido por dessecação das folhas sem fermentação, ou “chá-preto”, produzido por dessecação após fermentação e o “chá-oolong”, que sofre apenas fermentação parcial (TANAKA; KOUNO, 2003). Originário

da Ásia e cultivado em larga escala especialmente na China e Japão e Índia, em menor escala no Brasil, no litoral sul do estado de São Paulo.

A planta de chá-preto possui comportamento arbóreo e pode atingir até 15 metros de altura. Apesar da altura máxima elevada, as podas constantes para a coleta das folhas, utilizadas na produção de chás, evitam que ultrapasse 1,5 metros, e os indivíduos cultivados desta maneira raramente florescem.

Freqüentemente o cultivo do chá-preto no Brasil está associado a colônias japonesas, por exemplo, como ocorre no município de Registro, localizado na região sul-atlântica, no interior do estado de São Paulo.

Atualmente, a situação dos pequenos produtores de chá não é das melhores. A continuidade da política cambial com o real supervalorizado, o ainda pequeno mercado interno, além das intempéries climáticas, baixa capacitação técnica e, conseqüentemente, baixa produtividade levam ao desestímulo, reduzindo assim as áreas de cultivo. Gradativamente, os produtos de menor qualidade vêm perdendo mercado e levando ao abandono os chazais onde eram colhidos. Desta forma área antes produtiva, agora estão abandonadas, já foram observados indivíduos crescendo na mata, sem a interferência humana.

O controle de espécies vegetais exóticas e essencial para a recuperação e para a gestão das populações e de comunidades de plantas nativas. Com as estratégias de controle disponíveis, pode ser possível reduzir significativamente o alcance e as conseqüências das invasões de plantas invasoras. Algumas espécies lenhosas exóticas são muito difíceis de serem controladas e respondem vigorosamente ao corte através do surgimento de brotações. Se isto acontecer, deve-se lançar mão da utilização de herbicidas específicos para a obtenção do sucesso desejado. A utilização química de herbicidas sistêmicos e muito recomendada para combater espécies invasoras arbustivas e arbóreas quando estas não são controladas através de controle manual (plantas ainda jovens) ou mecânico (plantas adultas).

Neste contexto, e tendo em vista os benefícios socioeconômicos e principalmente ambientais, pretende-se desenvolver estratégias de controle de populações *C. sinensis* em áreas cuja cultura foi abandonada, fornecendo subsídios para a gestão desta espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o ano agrícola 2011/2012, na área

de pesquisa pertencente ao Campus Experimental de Registro – UNESP, localizada na região de Registro- SP. O local destinado ao experimento abrange uma área abandonada de chá (*Camellia sinensis L.*), com aproximadamente 50 anos de cultivo intensivo. As plantas são lenhosas com caule secundário espesso, raízes profundas e grande quantidade de plantas daninhas.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados disposto em esquema fatorial 4x4. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de quatro diferentes alturas de corte (5 cm do solo, 10 cm, 50 cm-simulação de colheita e sem corte) das plantas e a utilização de quatro herbicidas na concentração de 1,5 % v/v (picloran, glyphosate, tryclopyr e 2,4-D+pycloran) além de uma testemunha sem aplicação de herbicida, com 4 repetições totalizando 80 parcelas. Após as aplicações dos tratamentos e por diferentes períodos foi realizando avaliações de rebrota (% em relação a testemunha) e de fitotoxicidade. Foram realizadas quatro avaliações visuais da eficácia dos herbicidas no controle das plantas de chá. Tais avaliações ocorreram aos 15, 30, 50 e 80 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas. Os percentuais de controle sobre foram determinados por meio de observações visuais com base em escala que varia de “0” a “100”, na qual o zero representa ausência de injúria e “100”, a morte total da planta, segundo SBCPD (1996).

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F, com nível de significância de 5% de probabilidade e as médias dos tratamentos serão comparadas pelo teste t, com nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas de 1 a 4 estão apresentados os dados de rebrota(%) e fitointoxicação (%) aos 50 e 80 dias após a aplicação dos tratamentos. Os dados relativos aos 15 e 30 DAA não foram apresentados em função de não ter sido possível verificar diferenças significativas entre os tratamentos.

Aos 50 dias após a aplicação dos tratamentos de corte e pulverização dos herbicidas, verifica-se que houve rebrota significativa, com maior diferença estatística no tratamento testemunha com corte à 50cm (Tabela 1). Apenas no tratamento com o herbicida glyphosate houve inicio de rebrota aos 50DAA. Em relação à Fitointoxicação (Tabela 2). verifica-se que o tratamento com corte a 10cm apresentou rebrota, mas com as folhas intoxicadas pelo herbicida, o tratamento com picloran+2,4-D ocasionou maior porcentagem de fitointoxicação em aplicações em plantas sem corte. Já para

corte de 50cm o maior índice foi observado para o glyphosate.

Tabela 1. Rebrota (%) em plantas de chá (*Camellia sinensis*) aos 50 dias após o corte e aplicação de diferentes herbicidas. Registro/SP, 2011.

Herbicidas	Rebrota (%) das plantas aos 50 dias após o corte e a aplicação dos herbicidas			
	Altura de corte (cm)			
	0	5	20	50
Glyphosate	17,5 bcB	0 aA	0,75 aA	53,75 cdD
Picloran	0 aA	0 aA	0 aA	0 a A
2,4-D	26,25 cB	0 aA	0 aA	47,5 Cc
Picloran+2,4-D	45,0 dC	0 aA	0 aA	32,5 Bb
Testemunha	10,0 abA	0 aA	0 aB	66,5 dA
C.V. (%)		123,29		
D.M.S.		6,83		
F Herbicida*altura de corte		9,32**		

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste "t". **: altamente significativo

Tabela 2. Fitointoxicação (%) em plantas de chá (*Camellia sinensis*) aos 50 dias após o corte e aplicação de diferentes herbicidas. Registro/SP, 2011.

Herbicidas	Fitointoxicação (%) das plantas aos 50 dias após o corte e a aplicação dos herbicidas			
	Altura de corte (cm)			
	0	5	20	50
Glyphosate	26,25 bB	0 aA	1,25 aA	11,25 aA
Picloran	0 aA	0 aA	0 aA	0 a A
2,4-D	40,0 bB	0 aA	0 aA	50,0 bB
Picloran+2,4-D	63,75 cB	0 aA	0 aA	7,5 a A
Testemunha	5,0 aA	0 aA	0 aA	47,5 Bb
C.V. (%)		156,76		
D.M.S.		7,52		
F Herbicida*altura de corte		11,01**		

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste "t". **: altamente significativo

Aos 80 dias após a aplicação dos tratamentos de corte e aplicação dos herbicidas, verificou-se que, exceto para o corte a 5 cm do solo, houve a rebrota das plantas (Tabela 3). O tratamento com o herbicida picloran não proporcionou rebrota em nenhum dos métodos de corte aos 80 DAA. A Fitotoxicidade foi reduzida ao longo do tempo, aos 80DAA as plantas que não sofreram poda radical já haviam se recuperado, apresentando menores índices de intoxicação do que os observado anteriormente. Apenas o herbicida 2,4-D aplicado em plantas sem corte apresentou

porcentagem de fitointoxicação superior a 15% (Tabela 4).

Tabela 3. Rebrota (%) em plantas de chá (*Camellia sinensis*) aos 80 dias após o corte e aplicação de diferentes herbicidas. Registro/SP, 2011.

Herbicidas	Rebrota (%) das plantas aos 15 dias após o corte e a aplicação dos herbicidas			
	Altura de corte (cm)			
	0	5	20	50
Glyphosate	20,25 cB	0 aA	17,5 cB	43,25 c C
Picloran	0 aA	0 aA	0 aA	0 Aa
2,4-D	7,5 abA	0 aA	3, 75 abA	42,0 bcB
Picloran+2,4-D	2,5 aA	0 aA	0 aA	32,25 b B
Testemunha	15,0 bcB	0 aA	13,0 bcAB	65,0 Dc
C.V. (%)		114,35		
D.M.S.		5,23		
F Herbicida*altura de corte		8,09**		

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste "t". **: altamente significativo

Tabela 4. Fitointoxicação (%) em plantas de chá (*Camellia sinensis*) aos 80 dias após o corte e aplicação de diferentes herbicidas. Registro/SP, 2011.

Herbicidas	Fitointoxicação (%) aos 15 dias após o corte e a aplicação dos herbicidas			
	Altura de corte (cm)			
	0	5	20	50
Glyphosate	3,5 abAB	0 aA	2,5 aAB	5,5 b B
Picloran	0 aA	0 aA	0 aA	0 a A
2,4-D	16,75 cC	0 aA	0 aA	5,5 bB
Picloran+2,4-D	5,5 cB	0 aA	0 aA	2,5 abAB
Testemunha	5,0 abA	0 aA	0 aA	0 aA
C.V. (%)		268,3		
D.M.S.		2,52		
F Herbicida*altura de corte		3,74**		

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste "t". **: altamente significativo

CONCLUSÃO

A aplicação de picloran em resultou em uma melhor eficiência na dessecação para erradicação da planta de chá-preto (*Camellia Sinensis*), independentemente da altura de corte das plantas. Cortes das plantas a 5 cm do solo não proporciona rebrota mesmo as 80 dia após a aplicação do tratamento

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TANAKA, T.; KOUNO, I. Oxidation of tea catechins: chemical structures and reaction mechanism. **Food Science and Technology Research**, Tsukuba, v.9, n.2, p.128-133, 2003.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ECOTOXICIDADE DE ATRAZINA E DE HEXAZINONA PARA JOVENS DE PACU (*Piaractus mesopotamicus*)

SANTOS, E.A. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP – edsonapsant@yahoo.com.br); CARRASCHI, S.P. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP – pacarraschi@yahoo.com.br) SILVA, A.F. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP – adilsonf.s@hotmail.com); CRUZ, C. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - cruzcl@yahoo.com); PITELLI, R.A. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP – pitelli@fcav.unesp.br); CORREIA, N.M. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP – correianm@fcav.unesp.br)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar a toxicidade aguda (CL50;48h) de atrazina e de hexazinona para jovens de pacu (*P. mesopotamicus*). Para tanto, foram utilizados peixes com peso entre 15 e 20 gramas. Os ensaios definitivos foram realizados com três réplicas e três animais por réplica com as concentrações de 15,0, 20,0, 25,0, 35,0 e 45,0 mg L^{-1} de atrazina e 130,0, 140,0, 150,0, 160,0 e 170,0 mg L^{-1} de hexazinona em um controle. O ensaio foi conduzido em sistema estático com duração de 48 horas A atrazina foi mais tóxica para o pacu do que a hexazinona. A concentração letal 50% da atrazina foi de 26,46 mg.L^{-1} e para a hexazinona foi de 138,09 mg.L^{-1}. Os principais sinais de intoxicação na exposição aos herbicidas foram prolapso labial, agitação, aumento do batimento opercular, mudanças na capacidade de arfagem, busca por oxigênio, natação errática e dispersão na coluna d'água. A atrazina pode ser considerada pouco tóxica e a hexazinona praticamente não tóxica para o pacu (*P. mesopotamicus*).

PALAVRAS-CHAVE

Peixes tropicais, toxicidade aguda, herbicida, cana-de-açúcar

INTRODUÇÃO

O Brasil é atualmente o maior consumidor de agrotóxicos do mundo. Apenas no cultivo de cana-de-açúcar se utilizam cerca de 3,4 $kg.ha^{-1}.ano^{-1}$ de herbicidas (SINDAG, 2008), aumentando o risco ambiental quanto à periculosidade a ambientes aquáticos destes produtos, principalmente atrazina e hexazinona.

A hexazinona é aplicada em época seca na cultura da cana, se caracteriza por apresentar elevada solubilidade e alta persistência no solo (LANÇAS, 2002) e a atrazina é classificada como composto altamente perigoso ao ambiente aquático (GUSTAFSON, 1989), principalmente em função da ampla utilização. Em alguns trabalhos é relatada a contaminação de aquíferos por estes herbicidas (CERDEIRA et al. 2005; ARMAS et al. 2007).

Dentre as diversas formas de avaliar o potencial de periculosidade de um agrotóxico ao ambiente aquático, pode-se citar os testes de toxicidade aguda em peixes (TOMITA & BEYRUTH, 2002) utilizados como organismo teste (RAND & PETROCELLI, 1985). O pacu (*Piaractus mesopotamicus*) é um peixe endêmico da bacia do Paraná-Paraguai e um dos mais cultivados em regiões neotropicais, onde o Brasil é o maior representante.

Assim, objetivou-se com este estudo determinar a concentração letal 50% (CL50;48h) dos herbicidas hexazinona e atrazina para jovens de pacu (*P. mesopotamicus*).

MATERIAL E MÉTODOS

Em condição de sala de bioensaio, com temperatura em 26,0 ± 2,0 ºC e fotoperíodo de 12 horas os peixes foram aclimatados por 10 dias. Após este período, foi realizado teste de sensibilidade com substância referência cloreto de potássio (KCl) com CL50;48h de 1,54 $g\ L^{-1}$.

Em recipientes com capacidade para 10 litros de água, preenchidos com 8,0 das soluções testes, foram conduzidos os ensaios definitivos foram realizados com atrazina (Gesaprim 500®) nas concentrações de 15,0; 20,0; 25,0; 35,0; e 45,0 $mg.L^{-1}$ e de hexazinona (Hexazinona Nortox®) de 130,0; 140,0; 150,0; 160,0 e 170,0 $mg.L^{-1}$. O teste foi conduzido em sistema estático, por 48 h, sem sifonagem ou renovação a água (ABNT, 2004). Durante o período experimental foi realizado dos sinais de intoxicação (agitação, batimento opercular, capacidade de arfagem, letargia, busca por oxigênio, natação errática e dispersão na coluna d'água) às 0, 4, 24 e 48 horas (MURTY, 1988).

A estimativa da concentração letal 50% foi realizada pelo método Trimmed Sperman Karber (HAMILTON et al. 1977).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a atrazina a toxicidade aguda (CL50;48h) para peixes jovens foi de 26,46 mg L^{-1}, sendo classificado como pouco tóxico (ZUCKER, 1985) e para a hexazinona a CL50;48h estimada foi de 138,09 mg L^{-1}, sendo classificado como praticamente não tóxico (Tabela 1).

Tabela 1 – Toxicidade aguda (CL50;48h) de atrazina e de hexazinona para pacu (*P. mesopotamicus*).

Toxicidade aguda (mg.L^{-1})	Atrazina	Hexazinona
Limite superior	30,85	141,48
CL50;48h	26,46	138,09
Limite inferior	22,69	134,78

CL50 – 48h: Concentração letal 50% em teste de 48 horas.

A atrazina foi considerada menos tóxica para o pacu do que para truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) com CL50 de 9,9 mg.L^{-1} (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005) e para tilápia (*Oreochomus niloticus*) com 5,02 mg.L^{-1} (BOTELHO et al. 2009) e similar à toxicidade descrita para alevinos de carpa (*Ctenopharyngodon idella*) com concentração letal 50% de 36,83 mg L^{-1} (SANTOS & BOTELHO, 2009).

A concentração letal 50% para peixes do herbicida hexazinona pode ser até 320,0 mg.L^{-1} (Pesticide Management Education Program, 2008). O pacu pode ser utilizado em estudos ecotoxicológicos devido à importância deste peixe nos ecossistemas neotropicais ou onde se utilizam os produtos. A diferença de resposta ao herbicida pode ser atribuída às variações de sensibilidade entre as espécies estudas, idade, peso e exposição.

Em função da mortalidade dos peixes, nas avaliações de 24 e 48 horas de exposição aos produtos, observou-se que, a atrazina é mais tóxica em relação à hexazinona (Figura 1). Concentrações próximas a 20 mg L^{-1} causaram mortalidade em peixes expostos a atrazina, enquanto que, o mesmo efeito foi causado por hexazinona apenas em concentrações acima de 130 mg L^{-1} (Figura 1).

Além disso, os sinais de intoxicação foram observados mais rapidamente em peixes expostos à atrazina. Esses peixes apresentaram prolapso labial após 4 horas de exposição, enquanto que, os peixes expostos a hexazinona não apresentaram este sinal de intoxicação. Contudo, todos os animais apresentaram maior agitação nas primeiras horas de exposição, sintoma geralmente associado a um aumento do

batimento opercular. Os produtos também provocaram mudanças na capacidade de arfagem, busca por oxigênio, natação errática e dispersão na coluna d'água independente da concentração avaliada.

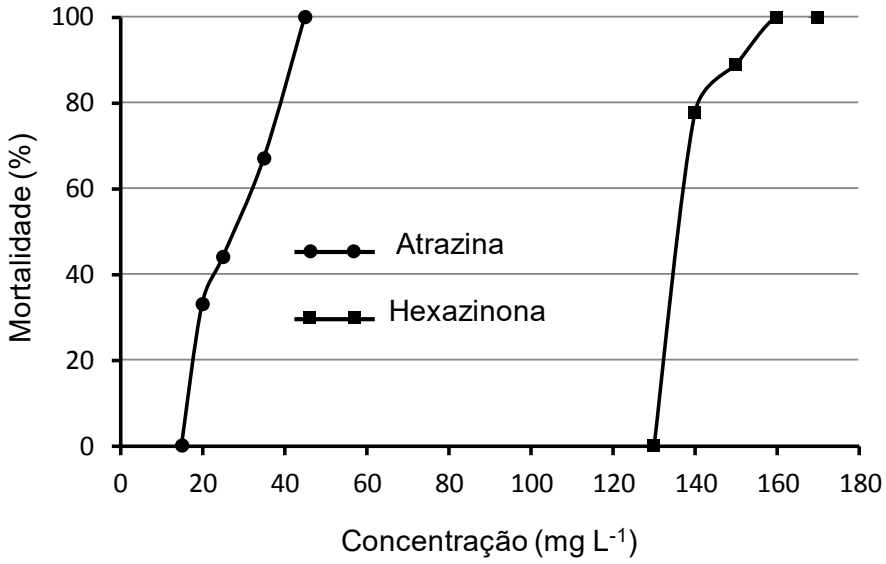


Figura 1 – Relação concentração mortalidade de pacu (*P. mesopotamicus*) exposto a atrazina e a hexazinona durante o ensaio de toxicidade aguda.

CONCLUSÕES

A atrazina pode ser considerada pouco tóxica e a hexazinona praticamente não tóxica para o pacu (*P. mesopotamicus*), porém, durante o período de exposição aos herbicidas os peixes apresentaram sinais de intoxicação, especialmente, busca por oxigênio, natação errática e dispersão na coluna d'água, independente da concentração avaliada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15088: **ecotoxicologia aquática – toxicidade aguda** – método de ensaio com peixes. Rio de Janeiro, 2004.

ARMAS, E.D. et al . Diagnóstico espaço-temporal da ocorrência de herbicidas nas águas superficiais e sedimentos do Rio Corumbataí e principais afluentes. **Quím. Nova,** v. 30, n. 5, 2007.

BOTELHO, R.G. et al. Toxicidade aguda de herbicidas a tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Planta daninha**. v.27, n.3, pp. 621-626, 2009

CERDEIRA, A. L. et al. Lixiviação de atrazina em solo em área de recarga do aquífero guarani. **Rev. Brasil. Herbicidas,** v. 4, n. 2, 2005

GUSTAFSON, D.I. Groundwater ubiquity score: a simple method for assessing pesticide leachibility. **Environ. Toxicol. Chem,** v. 8, n. 4, p. 339-357, 1989.

HAMILTON, M.A. et al. Trimed Spearman-Karber method for estimating medial lethal concentrations in toxicity bioassays. **Environ. Sci. Technol.**, v. 7, n. 2, p. 714-719, 1977.

LANÇAS, F.M. **Estudo de resíduo de diuron e hexazinona em água superficial (de Rio) no Brasil**. São Carlos: Laboratório de Cromatografia/Instituto de Química de São Carlos/USP, 2002.

MURTY, A.S. **Toxicity of pesticide to fish.** CRC Press. v. 1, 129p. 1988

PESTICIDE MANAGEMENT EDUCATION PROGRAM. **Pesticides.** 2008. [On-line]. Disponível em:http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet. Acesso em: 11 jan. 2012.

RAND, G.M. & PETROCELLI, S.R. Introduction. In: RAND, G.M.& PETROCELLI, S.R., (Ed.). **Fundamentals of aquatic toxicology: methods and applications**, New York: Hemisphere, p.1-28,1985

RODRIGUES, B.N. & ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: Grarfmake, 2005. 591p.

SANTOS, J.B. & BOTELHO, R.G. Toxidade aguda dos herbicidas atrazine e picloram sobre alevinos de *Ctenopharyngodon idella.* In.: Anais do **XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas.** v, 1, p. 3294-3299, 2010.

SINDAG: Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola. **Anuários Estatísticos,** 1999 a 2008, São Paulo. 2009.

TOMITA, R.Y. & BEYRUTH, Z. Toxicologia de agrotóxicos em ambiente aquático. **Biológico,** v. 64, n. 2, p. 135-142, 2002.

ZUCKER, E. Hazard Evaluation Division - Standard Evaluation Procedure – **Acute toxicity test for freshwater fish**. (USEPA Publication 540/9-85-006).1985.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

Controle químico de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* com aplicação de glyphosate isolado e em associação com diversos herbicidas

INACIO, E. M. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – estelainacio@usp.br), MONQUERO, P. A. (UFSCar – CCA, Araras/SP – pamonque@cca.ufscar.br)

RESUMO: As espécies *C. bonariensis* e *C. canadensis* têm se destacado nos últimos anos por apresentarem problemas de manejo relacionados à resistência ao herbicida glyphosate e de redução da produção de diversas culturas. O experimento foi realizado em casa–de-vegetação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, constituído de 14 tratamentos, um tratamento testemunha e quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: glyphosate (0,42 kg ha^{-1}), quando em associação com amônio - glufosinato (0,5 kg ha^{-1}), 2,4-D (1,0 kg ha^{-1}), bentazon (0,72 kg ha^{-1}), chlorimuron – ethyl (0,15 kg ha^{-1}), carfentrazone – ethyl (0,03 kg ha^{-1}), metribuzin (0,48 kg ha^{-1}) e sulfentrazone (0,6 kg ha^{-1}), além dos mesmos herbicidas aplicados isoladamente e um tratamento testemunha. Os herbicidas foram aplicados em pós-emergência com as plantas apresentando de três a quatro pares de folhas verdadeiras. Com relação à porcentagem de controle as plantas foram avaliadas aos 7, 14, 28 e 35 dias após o tratamento (DAT). Ao término do experimento avaliou-se a biomassa seca das plantas. Para *C. bonariensis* aos 35 DAT, os tratamentos de glyphosate + amônio - glufosinato, glyphosate + bentazon, glyphosate + chlorimuron – ethyl e glyphosate + metribuzin foram os herbicidas mais efetivos no controle. Bentazon aplicado isoladamente aumentou a biomassa seca em 21,01% em relação à testemunha e em associação com glyphosate ocorreu redução de 98,55% da biomassa seca. Para *C. canadensis* os tratamentos mais eficientes no controle foram: glyphosate + amônio - glufosinato, glyphosate + bentazon, e glyphosate + metribuzin.

Palavras – chave: herbicidas, glyphosate, pós – emergência

INTRODUÇÃO

O gênero *Conyza* compreende mais de 60 espécies (Bremer, 1994). As espécies que mais se destacam, por seu caráter negativo, são *C. bonariensis e C. canadensis* (Lazaroto; Fleck; Vidal, 2008). Essas espécies podem ser manejadas pelo controle preventivo, cultural, mecânico, físico, biológico ou químico. O aumento da aplicação de herbicidas com mesmo mecanismo de ação ocasionou um aumento no número de biótipos de plantas daninhas resistentes a esses produtos (YUAN et al., 2010).

Em função da dificuldade de controle é importante determinar métodos de controle alternativos com finalidade de prevenir a seleção de biótipos resistentes. Assim o objetivo do trabalho foi avaliar o controle de *C. bonariensis* e *C. canadensis* utilizando diversos herbicidas aplicados isoladamente ou em associação com glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, localizada no município de Araras, São Paulo, Brasil. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, constituído de 14 tratamentos, um tratamento testemunha e quatro repetições. Os tratamentos foram: glyphosate (0,42 kg ha^{-1}), quando em associação com amônio - glufosinato (0,5 kg ha^{-1}), 2,4-D (1,0 kg ha^{-1}), bentazon (0,72 kg ha^{-1}), chlorimuron – ethyl (0,15 kg ha^{-1}), carfentrazone – ethyl (0,03 kg ha^{-1}), metribuzin (0,48 kg ha^{-1}) e sulfentrazone (0,6 kg ha^{-1}), além dos mesmos herbicidas aplicados isoladamente e um tratamento testemunha.

Quando as plantas estavam apresentando de 4 a 6 pares de folhas verdadeiras, foram aplicados os tratamentos herbicidas em pós-emergência. As plantas daninhas foram avaliadas aos 7, 14, 28 e 35 dias após o tratamento (DAT), utilizando uma escala de 0%, representando efeito nulo dos herbicidas sobre as plantas, a 100%, que representa a morte total das plantas (ALAM, 1974). Aos 42 DAT as plantas foram cortadas e levadas para estufa com temperatura constante de 60^0C durante 48 horas, sendo avaliada a massa seca da parte aérea de cada tratamento. Os valores obtidos foram analisados utilizando teste Tukey com 5% de significância, através do programa SAS 9.2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie C. bonariensis aos 35 DAT os tratamentos com glyphosate + amônio - glufosinato, glyphosate + bentazon, glyphosate + chlorimuron – ethyl e glyphosate + metribuzin foram efetivos no controle de *C. bonariensis* (Tabela 1), que correspondem aos tratamentos que obtiveram controle igual ou superior a 80%. O herbicida glyphosate isolado não foi eficiente no controle dessa espécie de planta em nenhuma das avaliações. Isso concorda com Paula et al. (2011) que obteve maior eficiência no controle de *C. bonariensis*

com uso de associação de herbicidas, quando comparado ao tratamento isolado com o herbicida glyphosate.

Tabela 1: Porcentagem de controle de *C. bonariensis* aos 7, 14, 28 e 35 DAT

Tratamentos	**Dose i.a.**	**DAT**			
		7	**14**	**28**	**35**
	Kg.ha^{-1}		**%**		
Testemunha	0,00	0,00 e	0,00 d	0,00 c	0,00 b
Glyphosate	0,42	3,75 de	8,75 cd	0,00 c	5,00 b
Amônio glufosinato	0,50	73,75 b	86,25 a	67,50 a	72,50 a
Bentazon	0,72	18,75 cd	3,75 cd	7,50 c	16,25 b
Carfentrazone – ethyl	0,03	82,50 ab	17,50 cd	0,00 c	5,00 b
Chlorimuron – ethyl	0,15	5,00 de	1,25 cd	2,50 c	28,75 b
Metribuzin	0,48	10,00 c	0,75 cd	8,75 c	25,00 b
Sulfentrazone	0,6	35,00 c	7,50 cd	6,25 c	23,75 b
Glyphosate + amônio - glufosinato	0,42 + 0,5	86,25 ab	98,75 a	90,00 ab	92,50 a
Glyphosate + bentazon	0,42 + 0,72	94,75 a	97,50 a	92,50 ab	92,50 a
Glyphosate + carfentrazone – ethyl	0,42 + 0,03	95,00 a	43,75 b	12,50 c	2,50 c
Glyphosate + chlorimuron – ethyl	0,42 + 0,15	17,50 cde	41,25 b	95,75 a	82,00 a
Glyphosate + metribuzin	0,42 + 0,48	97,50 a	100,00 a	100,00 a	100,0 a
Glyphosate +sulfentrazone	0,42 + 0,6	30,00 c	12,50 cd	13,75 c	23,75 b
Glyphosate + 2,4-D	0,42 + 1,0	18,75 cd	32,50 bc	18,75 c	31,25 b
C.V. (%)			**31,23**		
D.M.S. $_{5\%}$ (Tratamentos)			**6,39**		

Médias com letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ($p \leq 0,05$).

Em relação à biomassa seca das plantas de *C. bonariensis* houve aumento da biomassa nos tratamentos de glyphosate + 2,4-D (8,70%), bentazon (21,01%) e chlorimuron - ethyl (16,67%) em relação à testemunha.

Em relação a *C. canadensis* os tratamentos com herbicidas aplicados isoladamente, não foram eficientes no controle de *C. canadensis* durante todas as avaliações (Tabela 2), o que pode ser observado na porcentagem de controle das plantas aos 35 DAT. Os tratamentos mais eficientes no controle dessa espécie de planta foram os aplicados em associação com glyphosate, destacando: glyphosate + amônio – glufosinato, glyphosate + bentazon, e glyphosate + metribuzin.

Tabela 2: Porcentagem de controle de *C. canadensis* aos 7, 14, 28 e 35 DAT

Tratamentos	**Dose i.a. Kg.ha^{-1}**	**DAT**			
		7	**14**	**28**	**35**
			%		
Testemunha	0,00	0 e	0 e	0 c	0 c
Glyphosate	0,42	27,50 cde	8,75 e	1,25 c	3,75 c
Amônio – glufosinato	0,50	76,25 a	78,75 abc	36,25 b	22,50 c
Bentazon	0,72	27,50 cde	1,25 e	0 c	5,00 c
Carfentrazone – ethyl	0,03	66,25 ab	30,25 de	5,00 c	1,25 c
Chlorimuron – ethyl	0,15	7,50 e	8,75 e	0 c	3,75 c
Metribuzin	0,48	22,50 cde	1,25 e	2,50 c	5,00 c
Sulfentrazone	0,6	11,25 de	13,75 e	17,50 bc	13,75 c
Glyphosate + amônio – glufosinato	0,42 + 0,5	92,50 a	100,0 a	100,0 a	99,50 a
Glyphosate + bentazon	0,42 + 0,72	87,50 a	91,25 ab	92,50 a	92,50 ab
Glyphosate + carfentrazone – ethyl	0,42 + 0,03	85,00 a	60,00 bcd	15,00 c	16,25 c
Glyphosate + chlorimuron – ethyl	0,42 + 0,15	31,25 bcd	45,00 cd	92,50 a	75,00 b
Glyphosate + metribuzin	0,42 + 0,48	85,00 a	97,50 a	100,0 a	100,0 a
Glyphosate +sulfentrazone	0,42 + 0,6	16,25	10,00 e	2,50 c	23,75 c
Glyphosate + 2,4-D	0,42 + 1,0	43,75 bc	58,75 cd	31,25 c	32,50 c
C.V. (%)			**37,23**		
D.M.S. $_{5\%}$ (Tratamentos)			**7,42**		

Médias com letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ($p \leq 0,05$).

Houve redução da biomassa seca nos tratamentos de glyphosate + amônio - glufosinato, glyphosate + bentazon, glyphosate + carfentrazone – ethyl, glyphosate + chlorimuron – ethyl e glyphosate + metribuzin, que são os tratamentos que obtiveram as maiores taxas de controle aos 35 DAT, com exceção do tratamento de glyphosate + carfentrazone – ethyl que apresentou controle de 95,00% apenas nos 7 DAT.

CONCLUSÃO

Para *C. bonariensis* os tratamentos mais efetivos aos 35 DAT com controle acima de 80,00% foram: glyphosate + amônio glufosinato, glyphosate + bentazon, glyphosate + chlorimuron – ethyl e glyphosate + metribuzin. Para *C. canadensis*, os tratamentos mais efetivos aos 35 DAT foram às associações de glyphosate + amônio - glufosinato, glyphosate + bentazon e glyphosate + metribuzin.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAM - ASOCIATION LATINOAMERICANA DE MALEZAS. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación em ensayos de control de malezas. **ALAM**, Bogotá, v.1, p.35-38, 1974.

BREMER, K. Asteraceae: cladistics and classification**. Timber Press**, Portland OR, 1994.

LAZARATO, C. A.; FLECK N. G.; VIDAL, R. A. Biologia e ecologia de buva (C. canadensis e C. bonariensis). **Ciência Rural**, v. 38, n. 3, p. 852-860, 2008.

PAULA, J. M. et al . Manejo de Conyza bonariensis resistente ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 29, n. 1, 2011 . Disponível em <http://www.scielo.br.ez31.periodicos.capes.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582011000100024&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 ago. 2011.

YUAN, J.S. et al. Functional Genomics Analysis of Horseweed (Conyza canadensis) with Special Reference to the Evolution of Non–Target-Site Glyphosate Resistance. **Weed Science**, Lawerence, n. 58, p.109–11, 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

COMPETITIVIDADE DO TRIGO EM CONVIVÊNCIA COM O AZEVÉM

TAROUCO, C. P. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - milatarouco@gmail.com),
MANICA-BERTO, R. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - robertamanica@yahoo.com.br),
NOHATTO, M. A. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - marcosnohatto@hotmail.com.br),
OLIVEIRA, C. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS – oliveirac.agro@gmail.com),
AGOSTINETTO, D. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS – dirceu.agostinetto@pg.cnpq.br)
HOLZ, M. T. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS – marcelotimm@yahoo.com.br)
THURMER, L. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - lucasthurmer@hotmail.com)

RESUMO: A presença de plantas daninhas na cultura do trigo exerce impacto negativo na produtividade, resultante da competição com o azevém por diversos fatores como água, luz e nutrientes. O objetivo do trabalho foi investigar a habilidade competitiva relativa de cultivar de trigo com o azevém. Para isso, foi conduzido experimento em casa de vegetação na Universidade Federal de Pelotas, na estação de cultivo 2011. O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, com seis repetições. O experimento foi conduzido em série de substituição com população de 1.542 plantas m^{-2}. Em cada série, as proporções entre trigo e azevém foram de 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 e 100:0%. A variável avaliada foi matéria seca da parte aérea aos 30 dias após a emergência. A análise da competitividade foi realizada por diagramas aplicados aos experimentos substitutivos e interpretações dos índices de competitividade. Os resultados permitem inferir que o trigo apresenta superioridade competitiva em comparação ao azevém.

Palavras-chave: *Triticum aestivum, Lolium multiflorum*, competição

INTRODUÇÃO

O trigo é um dos cereais mais importantes para a alimentação humana, sendo que, no Brasil a área cultivada com trigo na safra 2010/11, de 2.149,8 mil hectares, com produção de 5.881,6 toneladas e produtividade de 2.736 kg ha^{-1} (CONAB, 2012). Essa produtividade decorre, especialmente, da utilização de cultivares com alto potencial produtivo, do uso apropriado de insumos e da adoção de tecnologia. Contudo, a produtividade está aquém do potencial de produtividade da cultura, sendo isso resultado, em parte, do controle insatisfatório de plantas daninhas, as quais causam prejuízos quantitativos e qualitativos à produção do trigo.

Para determinar a competição entre a planta daninha e a cultura, o experimento de série de substituição é o método mais utilizado, pois possibilita tanto o estudo da competição inter como da intra-específica (ROUSH et al., 1989). Estudo realizado para verificar a habilidade competitiva entre a cultura do trigo, cultivar FUNDACEP 52, e azevém demonstrou que a cultura do trigo apresenta habilidade competitiva superior, quando ocorre em proporção populacional equivalente, ao azevém (RIGOLI et al., 2008). No entanto, há necessidade de comprovar esse comportamento, uma vez que a importância do azevém como planta daninha tem sido cada vez mais evidente, em função da dificuldade de controle de biótipos resistentes ao herbicida glyphosate, e herbicidas inibidores da ACCase e ALS (HEAP, 2012).

A identificação da resposta das plantas em competição pode auxiliar no desenvolvimento de estratégias de manejo e seleção de cultivares de maior habilidade competitiva. Diante disso, o objetivo do trabalho foi investigar a habilidade competitiva relativa de cultivar de trigo com o azevém, utilizando-se o método de série de substituição.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no município de Capão do Leão - RS, na estação de cultivo 2011. O ensaio foi alocado em baldes plásticos com capacidade volumétrica de 8 L, preenchidos com solo classificado como Planossolo Hidromórfico Eutrófico Solódico e a adubação foi realizada conforme as recomendações para a cultura do trigo (INFORMAÇÕES..., 2011). O delineamento experimental foi completamente casualizado, com seis repetições.

O experimento foi instalado em série de substituição incluindo diferentes combinações da cultivar de trigo horizonte e de biótipo de azevém, variando-se as proporções relativas de plantas por balde de 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 e 0:100 (64:0, 48:16, 32:32, 16:48 e 0:64), com manutenção da população total de plantas, utilizando-se a população de 64 plantas por balde, equivalente a 1542 plantas m^{-2}, determinada em experimento de monocultivo (dados não apresentados).

A variável matéria seca da parte aérea (MSPA) foi avaliada aos 30 dias após a emergência (DAE). A MSPA foi quantificada pela pesagem da parte aérea das plantas após serem secas em estufa a 60 °C por 72 horas.

Para análise dos dados obtidas para MSPA, utilizou-se o método da análise gráfica da produtividade relativa (RADOSEVICH, 1987). A produtividade relativa (PR) foi calculada da seguinte forma: PR = média da mistura / média da monocultura. A produtividade relativa total (PRT) foi representada pela soma das PR dos competidores em cada experimento. Para análise estatística da PR, primeiro foram calculadas as diferenças para os valores de

PR obtidos nas proporções de 25, 50 e 75% de plantas, em relação aos valores pertencentes às retas hipotéticas obtidas nas respectivas proporções. O teste t ($p \leq 0,05$), foi utilizado para testar as diferenças nos índices estimados em relação à reta hipotética (HOFFMAN & BUHLER, 2002).

Calcularam-se ainda os índices de competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamento relativo (K) e de competitividade (C) na proporção de 50% dos competidores. A CR representa o crescimento comparativo do trigo em relação ao competidor azevém; K indica a dominância relativa de uma espécie sobre a outra; e, C aponta qual espécie manifesta-se mais competitiva (RADOSEVICH, 1987). Uma espécie é mais competitiva que a outra quando: $CR > 1$; $Kx > Ky$ e $C > 0$ (HOFFMAN e BUHLER, 2002). Os índices CR, K e C foram considerados diferentes, quando no mínimo em duas proporções, ocorressem significâncias pelo teste t.

Os resultados obtidos, expressos em valores médios por planta, foram submetidos à análise de variância. Quando o teste F indicou significância ($p \leq 0,05$), as médias foram comparadas pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$), considerando-se as respectivas monoculturas como testemunhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise gráfica dos resultados obtidos para PR demonstrou que o trigo foi mais competitivo que o azevém, sendo a PR do trigo representada por linha convexa e a do azevém por linha côncava, com valores positivos para a cultura e negativo para a planta daninha, em relação às linhas hipotéticas (Figura 1 e Tabela 1). O azevém apresentou redução, em todas as proporções de plantas, enquanto o trigo apresentou incremento quando em maior e menor proporção na competição. Com relação a PRT, observou-se que, em geral, ela foi inferior a 1, porém não diferiu dos valores esperados pela linha hipotética (Figura 1 e Tabela 1). Esses resultados demonstram que ocorreu competição pelos mesmos recursos.

Os índices de competitividade de trigo e azevém apresentaram diferença (Tabela 2). O crescimento relativo do trigo, representado pela competitividade relativa (índice CR), embora superior a 1, não apresentou significância. O coeficiente de agrupamento (K) foi superior para o trigo e a agressividade superior a zero (Tabela 2), comprovando a maior habilidade competitiva do trigo. Considerando que para comprovar superioridade competitiva haja ocorrência de diferenças significativas em pelo menos dois índices (Bianchi et al., 2006), verificou-se que a cultura do trigo foi mais competitiva que o competidor azevém.

A convivência entre trigo e azevém demonstrou redução da MSPA para o azevém em todas as proporções estudadas e que a competição que predominou para a cultura foi a

interespecífica, apresentando incremento quando o trigo participou da competição com igual e menor proporção de planta (Tabela 3).

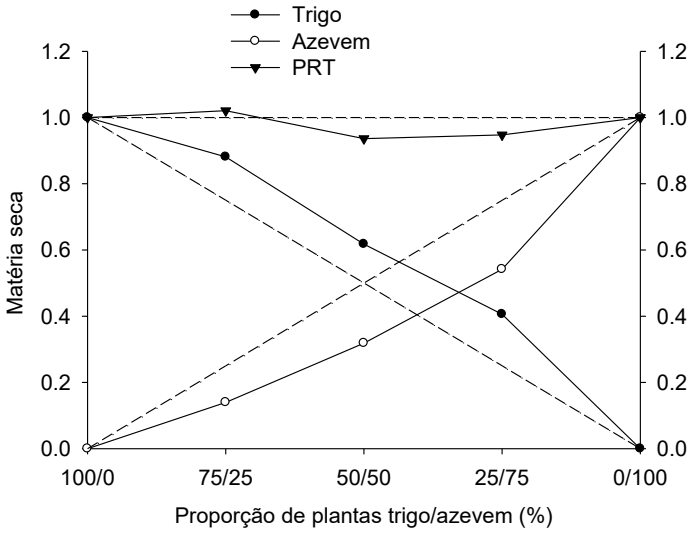


Figura 1. Produtividade relativa (PR) e total (PRT) para matéria seca da parte aérea de trigo com azevém aos 30 dias após a emergência. Círculos cheios (●) e vazios (○) representam a PR da matéria seca da parte aérea (MSPA) do trigo e do azevém, respectivamente, e (▼) indica a PRT. As linhas tracejadas referem-se às produtividades relativas hipotéticas, quando não ocorre interferência de uma espécie sobre a outra. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011.

Tabela 1. Diferenças relativas de produtividade para matéria seca e produtividade relativa total, nas proporções 75:25, 50:50 e 25:75 de trigo em competição com azevém aos 30 dias após a emergência. FAEM/UFPel, Capão do Leão, 2011

Variável	Proporção de plantas associadas (trigo:azevém)		
	75:25	50:50	25:75
	Matéria seca da parte aérea		
PR (Trigo)	0,13 (± 0,03)*	0,12 (± 0,03)^{NS}	0,16 (± 0,02)*
PR (Azevém)	- 0,11 (± 0,02)*	- 0,18 (± 0,04)*	- 0,21 (± 0,04)*
PRT (Total)	1,02 (± 0,03)^{NS}	0,94 (± 0,05)^{NS}	0,95 (± 0,03)^{NS}

^{NS} Não significativo e * Significativo pelo teste t (p≤0,05). Valores entre parênteses representam os erros padrões das médias.

Tabela 2. Índices de competitividade entre o trigo em competição com azevém para a variável matéria seca da parte aérea (MSPA), expressos por competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamentos relativos (K) e de competitividade (C) aos 30 dias após a emergência. FAEM/UFPel, Capão do Leão, 2011

Variável	CR	Kx (trigo)	Ky (azevém)	C
MSPA	2,02 (± 0,31)^{NS}	1,66 (± 0,25)*	0,48 (± 0,09)	0,30 (± 0,05)*

^{NS} Não significativo e * Significativo pelo teste de t (p≤0,05). Valores entre parênteses representam os erros padrões das médias.

Tabela 3. Resposta de trigo em competição com azevém para a variável matéria seca aos 30 dias após a emergência. FAEM/UFPel, Capão do Leão, 2011

	Proporção de plantas (%)					
Espécie	100:0 (T)	75:25	50:50	25:75	0:100 (A)	CV (%)[1]
Trigo	0,059	0,070^{NS}	0,073*	0,100*	-	7,04
Azevém	-	0,012*	0,013*	0,015*	0,021	15,96

[NS] Não significativo e * Significativo em relação a testemunha (100%) pelo teste de Dunnett (p≤0,05). [1] Coeficiente de variação.

Analisando, em conjunto, os dados gráficos e os índices de competitividade, verificou-se que houve interferência do trigo sobre o azevém. A cultura e a planta daninha exploraram o mesmo nicho e a cultura apresentou-se como melhor competidora pelos recursos do meio. Em geral, a cultura é mais competitiva que as plantas daninhas, pois o efeito da infestante não ocorre apenas pela habilidade competitiva individual, mas, principalmente pela população total de plantas (VILÁ et al., 2004).

A ocorrência de maior habilidade competitiva para a cultura é uma característica desejada, pois proporciona vantagem adaptativa sobre o azevém. Essa característica possivelmente afeta a taxa de evolução da resistência, uma vez que se a cultura apresentar maior competitividade, ela poderá suprimir o desenvolvimento de indivíduos menos aptos presentes no nicho ecológico.

CONCLUSÕES

As relações competitivas entre plantas de trigo e azevém alteram-se em função das proporções de plantas que compõem a associação.

O trigo apresenta superioridade competitiva em comparação ao azevém.

.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIANCHI, M. A. et al. Proporção entre plantas de soja e plantas competidoras e as relações de interferência mútua. **Ciência Rural**, v.36, p.1380-1387, 2006.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 28 abr. 2012

HEAP, I. **International survey of herbicide resistant weeds**. Disponível em: <http://www.weedscience.org/In.asp>. Acesso em: 8 mai. 2012.

Disponível em: http://www.weedscience.org/In.asp. Acesso e: 28 abr. 2012.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA TRIGO E TRITICALE - Safra 2011. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/trigo/informacoes_tecnicas_trigo_triticale_safra_2011.pdf>. Acesso em: 05 mar 2011.

RADOSEVICH, S.R. Methods to study interactions among crops and weeds. **Weed Technology**, v.1, p.190-198, 1987.

RIGOLI, R.P. et al. Habilidade competitiva relativa do trigo (*Triticum aestivum*) em convivência com azevém (*Lolium multiflorum*) ou nabo (*Raphanus raphanistrum*). **Planta Daninha**, v.26, p.93-100, 2008.

ROUSH, M.L. et al. A comparison of methods for measuring effects of density and proportion in plant competition experiments. **Weed Science**, v.37, p.268-275, 1989.

VILÁ, M. et al. Competition experiments on alien weeds with crops: lessons for measuring plant invasion impact? **Biological Invasions**, v.6, p.59-69, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA DO CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

SQUASSONI, V. L. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – vanessa.squassoni@yahoo.com.br),
CASTRO, M. J. F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – marina-junqueira@bol.com.br),
KUVA, M. A. (HERBAE – Jaboticabal/SP – mkuva@herbae.com.br),
FERRAUDO, A. S. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – fsajago@gmail.com),
ALVES, P. L. C. A. (FCAV UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br)

RESUMO: Através de um banco de dados de 222 registros contendo informações de controle de plantas daninhas e tratamentos químicos empregados coletados por um sistema de monitoramento na cultura da cana-de-açúcar, objetivou-se avaliar com que eficácia foram tratadas as infestações predominantes, determinando-se proporções de casos de sucesso e de fracasso. Esse monitoramento foi realizado em duas etapas: (1) manutenção de pequenas áreas de observação no interior de alguns talhões sem aplicação de herbicidas e (2) avaliação de controle de plantas daninhas nos arredores dessas áreas de observação e atribuição de notas visuais de controle (0 a 100%). O banco de dados contempla informações de áreas de cana planta e cana soca monitorados nos anos de 2009 e 2010 em áreas pertencentes a uma usina localizada no interior do Estado de São Paulo. Foi realizada a análise discriminante linear na tentativa de discriminar níveis de eficiência dos tratamentos químicos. Foi possível avaliar a proporção entre casos de sucesso e fracasso no controle de plantas daninhas nas áreas de cana-de-açúcar estudadas nesta pesquisa e para cada grupo de talhões com infestação predominante.

Palavras chave: análise discriminante, estatística multivariada, eficácia, herbicidas.

INTRODUÇÃO

Para minimizar os efeitos negativos da interferência das plantas daninhas o controle químico é o método mais utilizado nos canaviais, devido à praticidade e menor custo.

Sendo assim, além de conhecer a composição específica, distribuição e nível de infestação da comunidade infestante, otimizar os resultados proporcionados pelos diferentes tratamentos químicos também é de extrema importância para o manejo integrado de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. Desta maneira, o estabelecimento de uma estratégia de monitoramento pré e pós-aplicação dos tratamentos com herbicidas poderá

auxiliar na tomada de decisão no manejo de plantas daninhas, onde casos de sucesso deverão ser repetidos e casos de fracasso deverão ser reavaliados (KUVA et al., 2008).

No intuito de buscar ferramentas que nos forneçam embasamento para tomadas de decisão quanto ao controle químico de plantas daninhas em canaviais, objetivou-se avaliar com que eficácia foram tratadas as infestações predominantes em áreas de cana-de-açúcar, determinando-se proporções de casos de sucesso e de fracasso.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados coletados em talhões de cana-planta e cana-soca monitorados durante os anos 2009 e 2010, perfazendo um total de 222 registros de áreas monitoradas quanto ao controle químico de plantas daninhas.

Para a construção do banco de dados, foram isoladas pequenas áreas de observação no interior de alguns talhões sem aplicação de herbicidas, as quais foram utilizadas como um referencial para avaliação posterior do controle de plantas daninhas nos arredores dessas áreas, atribuindo notas visuais de controle (0 a 100%).

As áreas mantidas de observação foram alocadas aleatoriamente no interior dos talhões e apresentaram como dimensões 7,0 metros de largura por 12 metros de comprimento. A cada 100 hectares foram demarcadas três áreas de observação. As avaliações de controle das principais espécies de plantas daninhas nos arredores foram realizadas entre 80 e 120 dias após a aplicação de herbicidas no restante do talhão.

Os dados coletados referentes ao controle químico de plantas daninhas nas áreas em estudo foram organizados e tratados de modo a permitir que fossem submetidos à análise discriminante linear com o uso do programa STATISTICA 7 de acordo com os procedimentos descritos na apostila de Técnicas de Análise Multivariada (FERRAUDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise discriminante linear separou significativamente dois níveis de controle: satisfatório, com notas de controle ≥ 85% (97,30% de acerto); e insatisfatório, com notas de controle ≤ 70% (85,19% de acerto). As taxas de classificações corretas e incorretas na análise discriminante linear de Fisher (ADF) constam na Tabela 1. Ressalta-se ainda, que os registros referentes ao nível de controle intermediário (com notas de controle entre 70% e 85%) não serão expressos graficamente devido à taxa de acerto ser muito baixa, com valor igual a 25%. Tal fato pode estar associado ao intervalo estreito que contempla este nível de controle (notas de controle superiores a 70% e inferiores a 85%), o que pode aumentar a chance de erro ao considerar que as avaliações são visuais e subjetivas.

Tabela 1. Taxas de acertos e erros resultantes da análise discriminante quanto ao nível do controle químico dos tratamentos aplicados.

	SATISFATÓRIO	INTERMEDIÁRIO	INSATISFATÓRIO
Taxa de acerto (%)	97,30	25,00	85,19
Taxa de erro (%)	2,70	75,00	14,81

De acordo com os resultados da análise discriminante linear, têm-se duas funções discriminantes que representam os níveis de controle Satisfatório e Insatisfatório, assim descritas:

$Z_{SATISFATÓRIO}$ = 0,623(AMASS) – 0,451(ARHHY) + 1,402(BRADC) + 0,797(BRAPL) + 1,039(CYPSS) + 1,161(DIGSS) + 1,176(EPHHL) + 1,283(IPOSS+MRRSS) – 0,018(PANMA) + 0,918(POROL) + 1,039(SIDSS) – 2,023.

$Z_{INSATISFATÓRIO}$ = 0,078(AMASS) – 1,422(ARHHY) – 0,704(BRADC) – 0,878(BRAPL) - 1,845(CYPSS) – 0,257(DIGSS) – 0,055(EPHHL) – 0,287(IPOSS+MRRSS) – 0,296(PANMA) + 0,216(POROL) + 0,432(SIDSS) – 2,374.

Considerando os 222 registros que foram analisados pela técnica de análise discriminante, 148 registros foram classificados como de controle satisfatório, ou seja, com porcentagens de eficácia de controle iguais ou superiores a 85%, o que representa 66,7% do total de registros analisados (Figura 2). Por outro lado, 54 registros corresponderam ao nível de controle insatisfatório, que representam 24,3% das áreas analisadas, ou seja, aproximadamente 25% dos registros que foram tratadas quimicamente apresentaram controle geral de plantas daninhas iguais ou inferiores a 70% (Figura 1).

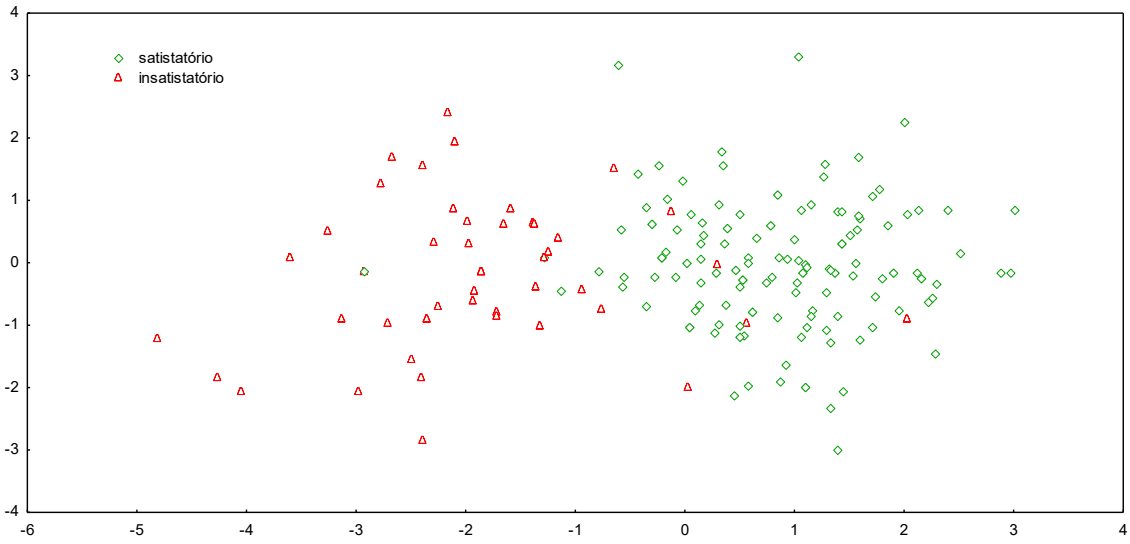


Figura 1. Gráfico bidimensional gerado por análise discriminante contendo os talhões de cana-de-açúcar com níveis de controle satisfatório e insatisfatório para infestação geral de plantas daninhas.

O gráfico bidimensional da Figura 1 pode funcionar como base para avaliação e controle de resultados das aplicações de herbicidas em canaviais. Pode auxiliar, por exemplo, na definição de quais áreas devem receber repasse com uma segunda aplicação de herbicidas com aplicação dirigida ou mesmo em área total. As operações de repasses requerem muita mão-de-obra, o que aumentam os custos de produção da cana-de-açúcar. Outra aplicação dos resultados proporcionados por este tipo de análise e a possibilidade de avaliar o nível de controle para diferentes padrões de infestação (grupos de talhões com infestações predominantes). Para isso, basta destacar no gráfico bidimensional os registros pertencentes aos diferentes grupos de infestações predominantes de plantas daninhas (pré-determinados) e determinar a proporção entre casos satisfatórios e insatisfatórios, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Distribuição percentual dos registros pertencentes aos diferentes grupos dentro de cada nível de controle.

Grupos de talhões com infestações predominantes de:	% de registros de talhões com nível de controle	
	Satisfatório	Insatisfatório
ALTA BRADC	54,55	27,27
ALTA CYPSS	43,75	50,00
ALTA IPOSS+MRRSS	73,33	13,33
ALTA BRAPL	57,14	42,86
ALTA AMASS	62,50	12,50
ALTA ARHHY	42,86	42,86
ALTA EPHHL	100,00	0,00
ALTA POROL	80,00	20,00
ALTA PANMA	100,00	0,00
ALTA SIDSS	88,89	11,11
ALTA DIGSS	87,50	12,50
ALTA MISTA*	80,00	0,00
ALTA CYPSS+DIGSS	54,55	36,36
ALTA DIGSS	70,00	20,00
BAIXA TODAS**	87,50	4,17
BAIXA CYPSS	15,00	70,00
BAIXA MISTA***	64,29	35,71
BAIXA BRADC	66,67	33,33

* Alta infestação mista de PANMA+CYPSS+DIGSS+IPOSS+MRRSS

**Baixa infestação de todas as espécies levantadas nas áreas de observação

***Baixa infestação mista de AMASS+CYPSS+DIGSS+IPOSS+MRRSS

Na Tabela 2 é possível destacar grupos de infestação que estão sendo bem manejados, com mais de 85% de sucesso, como é o caso dos grupos de talhões com ALTAS infestações predominantes de EPHHL, PANMA, SIDSS e DIGSS e talhões manejados de forma equivocada, com mais de 40% de fracasso, como é o caso dos grupos de talhões com ALTAS infestações predominantes de CYPSS, BRAPL e ARHHY e com BAIXA infestação predominante de CYPSS. As causas de fracasso podem estar associadas ao fato dos tratamentos químicos não estarem sendo posicionados mediante prévio conhecimento do tipo de infestação de cada área. A diferenciação entre casos de sucesso e fracasso é importante para o estabelecimento dos modelos de combinações entre tratamentos químicos e tipos de infestação de plantas daninhas que podem ser repetidos em casos semelhantes. Por outro lado, casos de fracasso podem direcionar a busca de novas alternativas. KUVA et al. (2008) relatam que o conhecimento mais aprofundado da composição da flora de plantas daninhas e o desenvolvimento de um sistema para controle de resultados contribuirão para a redução das despesas destinadas ao controle de plantas daninhas, pois os recursos poderão ser empregados de maneira mais criteriosa e específica, em função das características da área, dos herbicidas e da comunidade de plantas daninhas.

CONCLUSÃO

Foi possível avaliar a proporção entre casos de sucesso e fracasso no controle de plantas daninhas nas áreas de cana-de-açúcar estudadas nesta pesquisa e para cada grupo de talhões com infestação predominante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERRAUDO, A. S. **Técnicas de análise Multivariada**. Jaboticabal, 2009, 78 p. Apostila do Curso de Análise Exploratória de Dados - Estatística Multivariada – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista (UNESP).

KUVA, M. A. et al. Padrões de infestação de comunidades de plantas daninhas no agroecossistema de cana-crua. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 3, n. 26, p. 549-557, 2008.

EFEITO DE GLIFOSATO NO CRESCIMENTO INICIAL NA CULTURA DO LANDI (*Calophyllum brasiliense* Cambess.)

VIEIRA, K. P. (UFT, Gurupi/TO – kleverson@uft.edu.br), CARVALHO, G. P. (UFT, Gurupi/TO – gisleancarvalho@hotmail.com), BARBOSA, F. A.(UFT, Gurupi/TO – fernadoaraujob@hotmail.com), SILVA, A. A (UFT, Gurupi/TO – andre@uft.edu.br) HONÓRIO, A. B. M. (UFT, Gurupi/TO – anabeatriz_pgtu@hotmail.com), ERASMO, E. A. L (UFT, Gurupi/TO, erasmolemus@uft.edu.br), SALES, N. I. S. (nathanaisabela@hotmail.com)

RESUMO: O landi é uma planta nativa de áreas alagadas que está sendo estudada nas condições de várzeas no Estado do Tocantins como uma alternativa de exploração econômica. Por apresentar crescimento lento quando comparado às plantas daninhas e devido à carência de herbicidas recomendados para a cultura, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes doses de glifosato e misturas no crescimento inicial de *C. brasiliense*. O trabalho foi instalado em vasos sob casa de vegetação em um delineamento inteiramente casualisado com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em: glifosato1 (0,5 l ha^{-1} p.c.); glifosato2 (1 l ha^{-1} p.c.); glifosato3 (2 l ha^{-1} p.c.); glifosato4 (3 l ha^{-1} p.c.); glifosato3 + oxyfluorfen (2+1 l ha^{-1} p.c.); glifosato2 + flumioxazim (1 l ha^{-1} + 100 g ha^{-1} p.c.) e glifosato2 + clomazone (1+1 l ha^{-1} p.c.) e uma testemunha sem aplicação. O tratamento glifosato1 não apresentou fitotoxicidade em plantas de *C. brasiliense*. O aumento nas doses de glifosato apresentou uma tendência de redução na matéria seca total.

Palavras-chave: *Calophyllum brasiliense*, Seletividade, Glifosato.

INTRODUÇÃO

Em 2010, a área ocupada por plantios florestais de espécies não convencionais, como Acácia, Teca, Araucária, Pópulus, Seringueira, Paricá, Landi, entre outras, representou 6,6% da área total de plantios florestais no Brasil (ABRAF, 2010).

C. brasiliense Cambess, conhecida popularmente como guanandi, é uma espécie arbórea da família Clusiaceae, que ocorre em todas as bacias brasileiras, sendo a madeira ainda pouco utilizada no Brasil, entretanto, apresenta potencial de utilização para subprodutos na alimentação animal, produção de mel, bem como para finalidades medicinais (LORENZI, 1992; CARVALHO, 1994).

É uma espécie bastante adaptada, tanto em ambientes encharcados, quanto em ambientes mais secos, sendo cultivada em latossolos do cerrado com bons resultados. Também cresce em solos profundos e bem drenados, com boa adaptação a solos aluviais mal drenados (ALMEIDA et al., 1998; HERNÁNDEZ PAZ et al., 1999).

No estado do Tocantins iniciou-se exploração comercial da cultura com a composição de florestas equiâneas, sob condições de várzea sistematizada, antes ocupada por culturas anuais.

As principais técnicas de controle de plantas daninhas utilizadas em reflorestamentos com espécies nativas são: capina mecânica, que apresenta baixo rendimento operacional e a aplicação de glifosato (BRANCALION et al., 2007). No caso particular do uso de glifosato, a ausência de seletividade faz com que a aplicação seja realizada de forma dirigida, reduzindo o rendimento e dificultando o controle de plantas daninhas na linha de plantio, havendo ainda riscos de deriva (YAMASHITA et al., 2006).

Por apresentar crescimento lento quando comparado às plantas daninhas, e pela abundância destas no ambiente em questão, sobretudo, responsáveis pela competição por água, luz e nutrientes, ha necessidade de controle das mesmas. Havendo carência de herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas no cultivo de landi, tornam-se necessários estudos de seletividade para esta espécie. Portanto o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes doses de glifosato e misturas no crescimento inicial de *C. brasiliense*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi instalado sob casa de vegetação de fevereiro a março de 2011 e conduzido em vasos plásticos de polietileno com volume de 7 litros, na estação experimental de pesquisa da Universidade Federal do Tocantins (UFT), *Campus* Universitário de Gurupi, localizado na região sul do estado do Tocantins a 11º 43’ S e 49º 04’ W, a 280m de altitude. Clima tropical úmido com pequena deficiência hídrica (*B1wA’a’)* por Tornthwaite (TOCANTINS, 2005), Savana tropical (*Aw*) por Köppen – Geiger (PEEL, 2007).

O solo utilizado para enchimento dos vasos foi caracterizado como Latossolo Vermelho – Amarelo distrófico, textura média com seus atributos químicos e físicos abaixo (tabela 1), típico de cerrado (EMBRAPA, 2006). As mudas obtidas de sementes germinadas e desenvolvidas inicialmente em tubetes foram transplantadas para os vasos, os quais receberam adubação N-P-K (30g $vaso^{-1}$) da fórmula (04-14-08). Aos 15 dias após o transplante foram realizadas as aplicações com pulverizador costal equipado com pontas bico Teejet XR 110.02, com volume de calda de 200 l ha^{-1} e pressão constante mantida a CO_2. Os tratamentos consistiram em: glifosato1 (0,5 l ha^{-1} p.c.); glifosato2 (1 l ha^{-1} p.c.);

glifosato3 (2 l ha^{-1} p.c.); glifosato4 (3 l ha^{-1} p.c.); glifosato3 + oxyfluorfen (2+1 l ha^{-1} p.c.); glifosato2 + flumioxazim (1 l ha^{-1} + 100 g ha^{-1} p.c.) e glifosato2 + clomazone (1+1 l ha^{-1} p.c.).

Avaliou-se os seguintes parâmetros morfológicos: fitotoxicidade em cinco datas com intervalos de sete dias através de escala de notas de 0 a 100% (zero para ausência de sintomas e cem por cento para morte total da planta); Relação alturaxdiâmetro da planta (H/D), número de folhas (NF) ao final dos 50 dias após a aplicação (DAA); acúmulo de massa seca das folhas (MSF), do caule (MSC), das raízes (MSR) e massa seca total (MST). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste f e as médias de H/D, NF, MSF, MSC, MSR e MST, sendo que as médias de fitotoxicidade foram transformadas em graus radiando: arco seno (√x/100) *180/π, e todos submetidos ao Teste de Scott –Knott ($p<0,05$).

Tabela 1. Características físico-químicas do solo utilizado no experimento.

Resultados												
Cmolc/dm^{-3}					pH		ppm		%			
Ca	Mg	Al	H+Al	K	H_2O	$CaCl_2$	K	P	M.O	Areia	Silt.	Arg
4,3	2,6	01	3,3	0,6	5,8	5,0	234	16	1,9	76	6	18

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No tratamento glifosato1 (0,5 l $há^{-1}$ p.c.) foi observado que não houve intoxicação das plantas até os 35 dias DAA.

Até os 14 DAA os demais tratamentos exceto o glifosato3+oxifluorfen apresentaram uma tendência de aumento em média de 8,86% na intoxicação. A partir dos 21 DAA a maioria dos tratamentos apresentou decréscimo na intoxicação, no entanto, os tratamentos glifosato4 e o glifosato+clomazone apresentaram tendência de aumento na intoxicação. Todos os tratamentos seguiram a mesma tendência de redução da intoxicação até aos 35 DAA, exceto o tratamento glifosato2 (tabela 2).

Trabalhando com plantas de *Eucalyptus* submetidas a doses de glifosato (superiores a 172,8 g ha^{-1}) Tuffi Santos et al. (2006), observou sintomas de murcha, clorose e necrose a partir de 6 DAA.

Quando aplicado à mistura glifosato2 + flumioxazim as a plantas apresentaram as maiores notas de intoxicação até aos 14 DAA.

Moraes et al. (2010), verificou que a mistura de flumioxazim + sulfentrazone em *Eucalyptus* apresentou sintomas de intoxicação de até 71,25% aos 15 DAA. Todavia, estes sintomas foram diminuindo com o passar do tempo.

Tabela 2. Fitotoxicidade em graus radiando em mudas de landi aos 7, 14, 21, 28 e 35 DAA de diferentes herbicidas. Gurupi – TO, 2011.

Tratamentos	Dias após aplicação				
	7	14	21	28	35
Glifosato 1	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b
Glifosato 2	16,61 a	18,11 a	18,61 a	19,89 a	22,79 a
Glifosato 3	30,98 a	32,23 a	29,42 a	22,79 a	20,52 a
Glifosato 4	23,09 a	25,59 a	29,68 a	38,57 a	25,31 a
Glifosato 2 + Clomazone	17,37 a	19,62 a	39,96 a	21,56 a	18,00 a
Glifosato 2 + Flumioxazim	30,13 a	32,63 a	29,49 a	24,02 a	19,28 a
Glifosato 3 + Oxifluorfen	28,84 a	25,24 a	19,95 a	18,50 a	14,45 a
Testemunha	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b
F	3,76*	3,73*	7,51**	5,39**	4,60*
EP	6,49	6,68	5,28	5,51	4,57

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Scoot-Knott (p<0,05); (*) e (**) significativo a (p<0,05) e (p<0,01), respectivamente.

Mesmo não significativo os contrastes dentre as médias foi possível observar que o herbicida glifosato aplicado em diferentes doses apresentou uma tendência de redução na massa seca das folhas, sendo tanto menor a massa quanto maior a dose. As misturas glifosato3 + oxyfluorfen e glifosato2 + flumioxazim não apresentaram diferenças significativas, no entanto foi possível notar uma tendência de redução para massa seca total quando comparadas a testemunha.

Tabela 3. Massa seca de folhas (MSF), de caule (MSC), de raiz (MSR) e total (MST) de guanandi (*C. brasiliense* Cambess.) 50 DAA de diferentes herbicidas. Gurupi – TO, 2011.

Tratamentos	Massa seca (g)			
	MSF	MSC	MSR	MST
Glifosato 1	4,50	3,50	4,50	12,75
Glifosato 2	3,25	2,25	3,25	9,25
Glifosato 3	2,50	3,25	3,75	9,25
Glifosato 4	2,00	2,25	4,25	8,75
Glifosato 2 + Clomazone	3,25	2,50	4,25	10,25
Glifosato 2 + Flumioxazim	3,25	2,50	3,50	9,00
Glifosato 3 + Oxifluorfen	2,75	2,75	3,25	8,75
Testemunha	3,25	2,25	4,25	9,25
F	**2,36$^{(ns)}$**	**1,55$^{(ns)}$**	**1,17$^{(ns)}$**	**1,41$^{(ns)}$**
EP	**0,47**	**0,37**	**0,46**	**1,11**

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Scoot-Knott (p<0,05); (^{ns}) não significativo.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o trabalho o tratamento glifosato1 não apresentou fitotoxicidade em plantas de *C. brasiliense*. O aumento nas doses de glifosato apresentou uma tendência de redução na matéria seca total.

O tratamento glifosato3+oxifluorfen pode ser uma promissora combinação para o manejo por apresenta baixa fitotoxicidade inicial e pouco influencia na MST.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF, **Anuário estatístico da ABRAF**. Ano base 2010/ ABRAF. – Brasília, 2011. 130p.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464p.

BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I.; MACHADO, R. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J.;RODRIGUES, R. R. Seletividade dos herbicidas setoxidim, isoxaflutol e bentazon a espécies arbóreas nativas. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.44, n.3, p.251-257, mar.2009.

CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais potencialidades e uso da madeira. Colombo: **EMBRAPA/CNPF;** Brasília: EMBRAPA/SPI. 640 p., 1994.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro**, Embrapa Solos**, 2006. 306p.

HERNÁNDEZ PAZ, M.; SANDOVAL, C. H.; RAMIREZ, J. A.; RENE ALVAREZ, R.; CALIX, J. O. Santa Maria: *Calophyllum brasiliense* Camb. Lancetilla: ESNACIFOR/PROECEN, 1999. 7p. (**Collecion Maderas Tropicales de Honduras, Ficha técnica, 1**).

MORAES, H.M.F.; REIS, W.F.; TIBURCIO, R.A.S; FERREIRA, L.R.; MACHADO, M.S.;RIBEIRO,A.M. Tolerância de plantas de eucalipto ao herbicida flumioxazim. **XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas.** 19 a 23 de julho de 2010 - Ribeirão Preto – SP.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: **Plantarum**, 1992. 352p.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L. e McMAHON, T. A. Update world map of the Köppen-Geiger climate classification**. Hydrol. Earth Sust. Sci**, v. 11, p. 1633-1644. 2007.

REYES-CHILPA, R.; JIMENEZ-ESTRADA, M.; ESTRADA-MUNIZ, E. Antifungal xanthones from *Calophyllum brasiliensis* heartwood. **J. Chem. Ecol.**, 23 (7): 1901-1911, 1997.

TOCANTINS, Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. Atlas do Tocantins: subsídio ao planejamento e gestão territorial. Palmas: **SEPLAN**, 2005. 54p.

TUFFI SANTOS, L. D.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; DUARTE, W. M.; TIBURCIO, R. A. S.; MACHADO, A. F. L. Intoxicação de eucalipto submetido à deriva simulada de diferentes herbicidas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 3, p. 521-526, 2006.

YAMASHITA, O. M.; VIEIRA, R. G.; SANTI, A.; RONDON NETO, R. M.; ALBERGUINI, S. E. Resposta de varjão (*Parkia multijuga*) a sub doses de glyphosate. **Planta Daninha,** v.24, p.527-531, 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DERIVA SIMULADA DE TRICLOPIR E FLUROXIPIR+TRICLOPIR EM CLONES DE *Eucalyptus*

CARVALHO, G.P. (UFT, Gurupi/TO – gisleancarvalho@hotmail.com), VIEIRA, K. P. (UFT, Gurupi/TO – kleverson@uft.edu.br), BARBOSA, F. A.(UFT, Gurupi/TO – fernadoaraujob@hotmail.com), ERASMO, E. A. L. (UFT, Gurupi/TO, erasmolemus@uft.edu.br). BENICIO, L. P. B. (UFT, Gurupi/TO – lucasbenicio15@hotmail.com), NUNES, T. V. (UFT, Gurupi/TO – nunestv@uft.edu.br) TAVARES, M. E. F. (UFT, Gurupi/TO – mairaelysa@hotmail.com),

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da deriva simulada dos herbicidas, triclopir e fluroxipir+triclopir no crescimento inicial de clones de *Eucalyptus.* Utilizou-se delineamento inteiramente casualisado com quatro repetições em um esquema fatorial 5 x 4, onde 5 constituíam clones de *Eucalyptus* (*Urograndis¹, Híbrido urophylla, Urocam, Urograndis² e Urograndis³*) e 4 doses de herbicidas: fluroxipir + triclopir[1] + óleo mineral (140 + 420 g ha^{-1} i.a + 1 l ha^{-1} p.c); fluroxipir + triclopir[2] + óleo mineral (280 + 840 g ha^{-1} i.a + 1 l ha^{-1} p.c); triclopir¹ + óleo mineral (840 g ha^{-1} i.a + 1 l ha^{-1} p.c) e triclopir² + óleo mineral (1680 g ha^{-1} i.a + 1 l ha^{-1} p.c), correspondentes a 50 e 25% da dose de 7 l ha^{-1} p.c. Até os 28 dias os clones que apresentaram maior fitotoxicidade foram o *H. urophylla e Urograndis*³. Em todas as doses não foi verificado diferenças significativas entre os clones e entre os tratamentos para a Massa seca total (MST). Os clones *H. urophylla e Urocam* apresentaram maior tolerância aos herbicidas testados.

Palavras-chave: Herbicidas, Eucalipto, Deriva.

INTRODUÇÃO

Em 2010, a área ocupada por plantios florestais no Brasil totalizou 6.510.693 ha, sendo 73,0% correspondente à área de plantios de *Eucalyptus* e 27,0% a plantios de *Pinus*, o que representa um aumento de 3,2% em relação ao ano de 2009, enquanto que o estado do Tocantins no mesmo ano alcançou uma área plantada de 44.310 ha (ABRAF, 2011).

O eucalipto é a essência florestal mais utilizada em programas de reflorestamento no Brasil, em razão de suas características de rápido crescimento, boa adaptação as condições edafoclimáticas existente no país e multiplicidade de uso industrial (SBS, 2008)

Apesar de o gênero *Eucalyptus* apresentar espécies de rápido crescimento e de boa competitividade quanto ao seu estabelecimento no campo, isso não o isenta da interferência

das plantas daninhas, que pode prejudicar o crescimento e o desenvolvimento das plantas devido à competição por água, nutrientes e luz, tendo como conseqüência o decréscimo quanti-qualitativo da sua produção (TUFFI SANTOS, 2004; REIS et al., 2010).

O cerrado brasileiro é um dos tipos mais valentes das formações vegetais que existem. Sua biodiversidade é absolutamente notável, com plantas resistentes ao déficit hídrico e ao fogo. Muitas plantas possuem lignotúbers e resistem a condições de extrema pobreza de solo e agressões, sendo válido lembrar que este apresenta um banco de sementes exuberante, dificultando desta maneira o desenvolvimento da silvicultura neste bioma (FOELKEL, 2010).

Segundo Toledo et al., (2003), o manejo de ervas infestantes em reflorestamentos é baseado praticamente em métodos químicos ou mecânicos isolados ou combinados.

Em áreas onde o controle químico é adotado, a deriva de herbicidas tem sido relatada com freqüência, principalmente em aplicações dirigidas de produtos não-seletivos, afetando a cultura pelo contato com o herbicida, o que causa intoxicação, queda no crescimento e até a morte das plantas (TUFFI SANTOS et al., 2007).

A falta de herbicidas recomendados para controle de ervas infestantes na cultura do eucalipto, principalmente rebrota do cerrado, é que nos remete a testes de seleção para recomendação de herbicidas a esta cultura e nesta situação.

Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da deriva simulada dos herbicidas, triclopir e fluroxipir+triclopir no crescimento inicial de clones de *Eucalyptus.*

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi instalado em agosto de 2011 e conduzido em vasos plásticos com volume de 7 litros, na estação experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), *Campus* Universitário de Gurupi, localizado na região sul do estado do Tocantins a 11º 43' S e 49º 04' W, a 280m de altitude. Clima tropical úmido com pequena deficiência hídrica (*B1wA'a')* por Tornthwaite (TOCANTINS, 2005), Savana tropical (*Aw*) por Köppen – Geiger (PEEL, 2007).

O solo utilizado para enchimento dos vasos foi caracterizado como Latossolo Vermelho – Amarelo distrófico, textura média com seus atributos químicos e físicos, abaixo (tabela 1), típico de cerrado (EMBRAPA, 2006).

Tabela 1. Características físico-químicas do solo utilizado no experimento.

Resultados												
$cmol_c.\ dm^{-3}$					pH		ppm		%			
Ca	Mg	Al	H+Al	K	H_2O	$CaCl_2$	K	P	M.O	Areia	Silt.	Arg

4,3	2,6	01	3,3	0,6	5,8	5,0	234	16	1,9	76	6	18

Fonte: Laudo do Laboratório de Análises de Solos da Universidade Federal do Tocantins - Campus de Gurupi, metodologia EMBRAPA.

Mudas padronizadas dos clones (*Urograndis¹, H. urophylla, Urocam, Urograndis² e Urograndis³*), foram obtidas com desenvolvimento inicial em tubetes, com aproximadamente 30 cm de altura e três meses de idade, posteriormente foram transplantadas para os vasos, os quais receberam adubação de P_2O_5 (6 g vaso^{-1}) e Uréia (6 g vaso^{-1}). Aos 30 dias após o transplante foram realizadas as aplicações com pulverizador costal equipado com pontas bico (XR 110.02) com volume de calda de 200 l ha^{-1} e pressão constante. Utilizou-se delineamento inteiramente casualisado com quatro repetições em um esquema fatorial 5 x 4, onde 5 constituíam clones de *Eucalyptus* e 4 doses de herbicidas: fluroxipir + triclopir[1]+ óleo mineral (140 + 420 g ha^{-1} i.a + 1 l ha^{-1} p.c); fluroxipir + triclopir[2] + óleo mineral (280 + 840 g ha^{-1} i.a + 1 l ha^{-1} p.c); triclopir¹ + óleo mineral (840 g ha^{-1} i.a + 1 l ha^{-1} p.c) e triclopir² + óleo mineral (1680 g ha^{-1} i.a + 1 l ha^{-1} p.c), correspondentes a 50 e 25% da dose de 7 l ha $^{-1}$ p.c. de fluroxipir+ triclopir e de triclopir, recomendados tradicionalmente em pastagem.

Os tratamentos foram aplicados 40 dias após o transplante das mudas, quando as plantas de eucalipto apresentavam cerca de 50 cm de altura, a aplicação foi feita de modo não atingir o terço superior da planta, para isso foi utilizado sacos plásticos protegendo o terço superior da copa.

Ao final dos 50 DAA a parte aérea e radicular das plantas foram colhidas, separadas e acondicionadas em sacos de papel, mantidas em estufa com circulação de ar (70 ± 2°C) até atingir peso constante, posteriormente, foi avaliado as seguintes variáveis: Altura de plantas (H); Diâmetro do caule (D_i); relação altura/ diâmetro final (H/D_{fim}) e massa seca total (MST).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste f e as médias de H, D, H/D_{fim}, e MST ao teste Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a tabela 2 para a relação altura/diâmetro, os herbicidas testados somente apresentaram diferença significativa no clone H. urophylla no tratamento triclopir[1].

Em experimento realizado por Tuffi Santos et al. (2006), foi verificado que a aplicação de subdose de triclopir (57,46 g ha $^{-1}$), simulando a deriva, não afetou o diâmetro do caule das plantas de eucalipto.

De acordo com Ahrens (1994), os herbicidas em questão agem nas plantas de forma a reduzir o pH apoplástico que induz a alongação celular pelo aumento da atividade enzimática responsável pelo afrouxamento celular.

A relação entre a altura da parte aérea e diâmetro do colo, conhecido como equilíbrio de desenvolvimento ou quociente de robustez das plantas é considerada um dos parâmetros mais importantes, pois fornece informação de quanto delgada está à planta (CHICHORRO et al., 2010).

Tabela 2. Relação Altura/Diâmetro em clones de eucalipto 50 DAA dos herbicidas triclopir e fluroxipir+triclopir em duas doses. Gurupi – TO, 2011.

	Relação Altura/Diâmetro				
	Clones				
Tratamentos	**Urograndis¹**	**H.urophylla**	**Urocam**	**Urograndis²**	**Urograndis³**
fluroxipir +triclopir [1]	7,82 ABa	7,91 ABab	7,31 ABa	6,73 Ba	8,30 Aa
fluroxipir +triclopir [2]	7,62 Aa	8,39 Aa	7,81 Aa	7,55 Aa	8,45 Aa
triclopir [1]	7,81 Aa	6,78 Aab	6,90 Aa	7,77 Aa	7,82 Aa
triclopir [2]	7,68 ABa	8,65 Aa	6,93 Ba	7,75 ABa	8,78 Aa
testemunha	7,38 Aa	7,28 Aab	7,17 Aa	6,76 Aa	7,41 Aa
F	**0,25$^{(ns)}$**	**4,66***	**1,05$^{(ns)}$**	**2,11$^{(ns)}$**	**2,26$^{(ns)}$**
DMS			**1,42**		
CV(%)			**9,40**		

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p≤0,05); (*) significativo a (p≤0,05) e (^{ns}) não significativo, respectivamente.

O tratamento fluroxipir+triclopir[1] afetou a massa seca de caule nas plantas do clone Urograndis², enquanto que o clone Urograndis³ apresentou diferença significativa para o mesmo tratamento com um aumento de 54,7% no incremento quando comparado a testemunha (dado não mostrado).

Foi observado que não houve diferenças significativas para MST, no entanto, foi possível notar uma tendência de aumento da mesma em todos os clones no tratamento triclopir², exceto, no clone Urocam quando comparados a testemunha, onde o maior aumento foi observado no clone Urograndis¹ (7,65%).

Tuffi Santos et al. (2006) estudando cinco espécies de eucalipto observaram que o herbicida triclopir em 6% (28,8 g ha^{-1}) da dose recomendada, afetou a altura e a massa seca da parte aérea das plantas.

Tabela 3. Massa seca total (MST) de clones de eucalipto 50 DAA dos herbicidas triclopir e fluroxipir+triclopir em duas doses. Gurupi – TO, 2011.

Tratamentos	Massa Seca Total (g)				
	Clones				
	Urograndis¹	**H.urophylla**	**Urocam**	**Urograndis²**	**Urograndis³**
fluroxipir +triclopir	73,00	86,50	83,25	75,50	90,75
fluroxipir +triclopir	70,75	77,50	77,00	77,25	81,25
triclopir	80,00	73,75	78,25	74,75	80,25
triclopir	84,50	81,50	78,50	73,75	75,75
testemunha	78,75	80,25	82,00	72,50	71,50
F	**0, 499$^{(ns)}$**	**0, 366$^{(ns)}$**	**0, 117$^{(ns)}$**	**0, 052$^{(ns)}$**	**0, 845$^{(ns)}$**
DMS			**31,18**		
CV(%)			**20**		

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p≤0,05); (*) significativo a (p≤0,05) e (^{ns}) não significativo, respectivamente.

CONCLUSÕES

Não houve efeito depressivo significativo das doses e dos herbicidas em todos os clones.Os clones *H.urophylla* e Urograndis³ apresentaram maior tolerância aos herbicidas testados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF, **Anuário estatístico da ABRAF**. ano base 2010/ ABRAF. – Brasília, 2011. 130p.

AHRENS, W.E. Herbicide handbook Champaign: Weed Science Society of America, 1994. 7 ed. 352p.

CHICORRO, et al., **Tópicos em ciências florestais** . Visconde do Rio Branco: Suprema, 2010 544p. : il.; 23 cm.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro**, Embrapa Solos**, 2006. 306p.

FOELKEL, C. O mundo dos Eucaliptos: estado do Tocantins - Brasil. Eucalyptus online book e newsletter, ed.31- Dezembro de 2010.

PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L. e McMAHON, T.A. Update world map of the Köppen-Geiger climate classification**. Hydrol. Earth Sust. Sci**, v. 11, p. 1633-1644. 2007.

REIS, W. F.; TIBURCIO, R. A. S.; FERREIRA, L. R.; GONÇALVES, V.A.; COELHO, A.T.C.P.; RIBEIRO, A.M. Eficiência do flumioxazin no controle de plantas daninhas no eucalipto - XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas. Julho de 2010. Ribeirão Preto – SP.

SBS, Sociedade brasileira de silvicultura, fatos e **Números do Brasil Florestal,** São Paulo, dezembro de 2008.

TUFFI SANTOS, L. D. Efeito do glyphosate no crescimento e morfoanatomia de eucalipto – Viçosa : UFV, 2004. Vii, 67f. : Il.; 29 cm.

TOCANTINS, Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. Atlas do Tocantins: subsídio ao planejamento e gestão territorial. Palmas: **SEPLAN**, 2005. 54p.

TUFFI SANTOS, L. D.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; DUARTE, W. M.; TIBURCIO, R. A. S.; MACHADO, A. F. L. Intoxicação de eucalipto submetido à deriva simulada de diferentes herbicidas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 3, p. 521-526, 2006.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Morphological responses of different eucalypt clones submitted to glyphosate drift. Environ. Exp. Bot., v. 59, p.11-20, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

VIABILIDADE DE SEMENTES DE AZEVÉM EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE DESSECAÇÃO

GALVAN, J. (Aluno do doutorado, Universidade de Passo Fundo - UPF, Passo Fundo/RS - galvan.j@gmail.com), RIZZARDI, M. A. (Professor Titular, UPF - rizzardi@upf.br), LAZZARI, R. (Aluno de graduação, UPF – ricardo.lazzari@hotmail.com), COSTA, L. O. (Aluno do mestrado, UPF - leandro.jari@gmail.com)

RESUMO: O azevém é uma importante espécie tanto para pecuaristas como para agricultores no Sul do Brasil, no entanto o surgimento de biótipos resistentes ao glifosato, adicionado ao fato da característica de ressemeadura natural dessa gramínea, tem suscitado a necessidade de se conhecer alternativas para minimizar o reabastecimento do banco de sementes dessa espécie. O objetivo do presente trabalho foi o de identificar qual o estádio de desenvolvimento da planta no qual a aplicação de herbicidas impede a formação de sementes viáveis. Para tal, plantas de azevém foram submetidas a aplicação da associação dos herbicidas glifosato e cletodim (750 g e.a.ha^{-1} e 120g i.a.ha^{-1}, respectivamente) em 10 diferentes estádios de desenvolvimento. As sementes oriundas dessas plantas foram submetidas a testes de viabilidade, germinação em B.O.D. e em vasos. Os resultados indicaram que a época limite de dessecação do azevém para que não produza sementes viáveis é o estádio anterior a antese completa.

Palavras-chave: antese, banco de sementes, fenologia

INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma espécie da família Poaceae, com ampla ocorrência no Sul do Brasil, em especial no Rio Grande do Sul, onde é utilizada como forrageira para a pecuária, bem como para cobertura de solo nas áreas agrícolas durante o período de inverno.

As plantas de azevém florescem e frutificam em abundância no final da primavera, e, após a maturação fisiológica ocorre a abscisão das sementes, que quando não colhidas caem ao solo, e permanecem dormentes até o final do verão, quando inicia a germinação (PIANA *et al.*, 1986). Galvan *et al*. (2011) relatam que o potencial de produção de sementes pode alcançar aproximadamente 1900 sementes por planta. Esse fenômeno de ressemeadura natural é muito útil para os pecuaristas (PIANA *et al.*, 1986), porém para os agricultores isso ocasiona

dificuldades de controle, devido a ocorrência de plantas em diferentes estádios de desenvolvimento (GALLI *et al.*, 2005), uma vez que a germinação se dá de forma escalonada. Tal fenômeno é ainda mais grave devido ao fato de que a resistência dessa espécie ao glifosato, principal herbicida agrícola, está disseminada por todo o estado do Rio Grande do Sul.

A ocorrência de plantas de azevém em diferentes estádios de desenvolvimento, em função da germinação escalonada, e da falta de planejamento para a dessecação das áreas agrícolas faz com que o seu banco de sementes seja constantemente renovado nas lavouras, de modo a manter a população de plantas sempre elevada.

Nesse intuito realizou-se um experimento para avaliar o efeito da dessecação do azevém em diferentes estádios fenológicos na viabilidade das sementes originadas dessas plantas, diante da hipótese que a planta acelerará seu ciclo para produzir sementes viáveis após o estresse do herbicida.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Centro de Extensão e Pesquisa Agropecuária (Cepagro) da Universidade de Passo Fundo, no município de Passo Fundo, RS. O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado com quatro repetições.

Plantas de azevém foram cultivadas em vasos plásticos de 5 L e estas dessecadas em 10 diferentes estádios fenológicos segundo as escalas de Zadoks *et al.* (1974) e Hess *et al.* (1997). Em cada vaso foram cultivadas 4 plantas, oriundas de sementes coletadas de biótipos sensíveis em experimentos anteriores em Passo Fundo. Os estádios fenológicos foram: 1 = bainha da folha bandeira expandindo (41); 2 = uma espigueta da inflorescência recém visível (51); 3 = início da antese (61); 4 = antese na metade do caminho (64); 5 = antese completa (69); 6 = cariopse suculenta (71); 7 = grão leitoso médio (75); 8 = grão massa mole (85); 9 = cariopse dura (91); 10 = maturação com palha seca (94); 11 = maturação com palha seca (testemunha sem aplicação de herbicidas).

A dessecação foi realizada utilizando a associação de herbicidas glifosato (Zapp QI®, dose de 750 g e.a.ha^{-1}) e cletodim (Select®, dose de 120g i.a.ha^{-1}), utilizando-se pulverizador costal de precisão, pontas jato plano XR 11002 e volume de aplicação de 200 L ha^{-1}.

Após o secamento das plantas, devidamente identificadas no momento da aplicação dos herbicidas, cerca de 30 dias após a aplicação dos herbicidas, as espigas foram colhidas e delas retiradas as sementes formadas. As sementes colhidas foram armazenadas em recipientes plásticos, posteriormente colocadas e mantidas no freezer por 3 dias, com temperatura próxima a 0°C, no intuito de quebrar a dormência, que é muito elevada na espécie.

A partir dessas sementes foi avaliada a germinação em câmara de crescimento tipo B.O.D., com temperatura de 20 °C e fotoperíodo de 12 horas luz/escuro. Antes disso, as sementes passaram por assepsia com álcool 70% por 5 minutos e hipoclorito de sódio 0,2% por 20 minutos, após, ainda foram expostas em nitrato de potássio 0,2% por 4 horas para auxiliar a quebra da dormência.

As sementes que não germinaram na B.O.D., assim como outro lote de sementes que não foram postas a germinar, foram expostas ao teste de tetrazólio para verificar sua viabilidade, seguindo metodologia proposta por Brasil (2009). Além disso, foi testada a emergência dessas sementes em vasos em casa-de-vegetação, com irrigação automática por aspersão, onde a avaliação de emergência das plântulas ocorreu semanalmente durante 28 dias, totalizando 4 semanas.

Os resultados obtidos nos experimentos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística dos resultados obtidos nos experimentos mostrou que a dessecação das plantas de azevém nos diferentes estádios de desenvolvimento mostrou-se significativa.

A avaliação da viabilidade das sementes de azevém em teste de tetrazólio permitiu a observância da condição que as sementes se encontravam antes de serem submetidas a germinação na B.O.D. Ocorre que, no processo de germinação na câmara, devido ao microclima criado, algumas sementes podem vir a apodrecer, mesmo que sejam viáveis. Portanto, é de se esperar, e os dados que constam na Tabela 1 confirmam a maior viabilidade das sementes antes de serem colocadas para germinar em B.O.D. e, ainda maior quando comparado com a emergência em vasos, uma vez que, para ocorrer a emergência das plantas, além das sementes serem viáveis elas precisam superar a dormência e apresentar vigor para romper as camadas de solo.

De acordo com a Tabela 1, percebe-se que as sementes de azevém mostraram-se viáveis ao teste de tetrazólio, sem serem colocadas para germinar na B.O.D., a partir do estádio de antese completa (época 5), no entanto ainda numa quantidade muito baixa, a qual não diferiu estatisticamente dos estádios de bainha da folha se expandindo (época 1) e antese na metade do caminho (época 4). Por outro lado, a máxima viabilidade foi encontrada nas sementes oriundas dos estádios de grão massa mole (época 8) até estádio maturação com palha seca (épocas 10 e 11).

Tabela 1. Resposta das sementes de azevém coletadas de diferentes épocas de dessecação submetidas a testes de viabilidade e germinação. UPF, 2012.

Época de dessecação[2]	Viabilidade das sementes Teste de tetrazólio	Sementes germinadas + viáveis tetrazólio (B.O.D)	Plântulas emergidas (vaso)
1	0,0 c[1]	0,0 e	0,0 c
2	0,0 c	0,0 e	0,0 c
3	0,0 c	0,0 e	0,0 c
4	0,0 c	0,0 e	0,0 c
5	10,0 c	0,0 e	0,0 c
6	35,0 b	22,5 d	0,0 c
7	47,5 b	50,0 c	2,5 c
8	87,5 a	76,3 ab	15,0 c
9	90,0 a	77,5 ab	32,5 b
10	97,5 a	90,0 a	80,0 a
11	90,0 a	72,5 b	12,5 bc
C.V. (%)	14,6	17,02	36,18

[1] Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P > 0,05).
[2] Épocas de dessecação, 1 = bainha da folha bandeira expandindo; 2 = uma espigueta da inflorescência recém visível; 3 = início da antese; 4 = antese na metade do caminho; 5 = antese completa; 6 = cariopse suculenta; 7 = grão leitoso médio; 8 = grão massa mole; 9 = cariopse dura; 10 = maturação com palha seca; 11 = maturação com palha seca (testemunha sem aplicação de herbicidas).

No que se refere as sementes submetidas a germinação em B.O.D., e as que não germinaram e nem apodreceram, submetidas ao teste de tetrazólio, percebe-se a existência de sementes aptas a partir do estádio de cariopse suculenta (época 6), contudo o valor mais elevado corresponde ao estádio de maturação com palha seca (época 10), a qual não difere estatisticamente dos estádios de grão massa mole (época 8) e cariopse dura (época 9), mas é superior ao estádio de maturação com palha seca sem aplicação de herbicidas (época 11), que, na prática em campo somente difere do estádio de maturação com palha seca (época 10) por não ter recebido a aplicação de herbicidas.

Quando as sementes são avaliadas através de seu comportamento em vasos, nota-se que somente tem-se germinação/emergência a partir do estádio de grão leitoso médio (época 7), e, em quantidade bastante baixa. A época que apresenta o valor mais elevado é novamente o estádio de maturação com palha seca (época 10), que é estatisticamente superior as demais épocas. Chama a atenção o desempenho das sementes oriundas do estádio de maturação com palha seca sem aplicação de herbicidas (época 11), que se apresentaram muito aquém da expectativa, uma vez que nos demais testes as sementes apresentaram elevada viabilidade.

Ainda, instiga o comportamento do estádio de maturação com palha seca (época 11), que levanta a suspeita que o herbicida aplicado nas demais plantas tenha causado a aceleração do ciclo de desenvolvimento, assim como a redução do período de dormência como

uma reposta da planta ao estresse ao qual foi submetida pelo herbicida aplicado, de modo a apresentarem melhores resultados no que se refere a viabilidade e emergência nos vasos.

CONCLUSÕES

A partir do presente trabalho pode-se concluir que o estádio limite para dessecação das áreas de azevém, a fim de evitar que produzam sementes viáveis é o estádio de antese completa, uma vez que o florescimento dentro de uma mesma espiga é desuniforme.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GALLI, A.J.B et al. Ocorrência de *Lolium multiflorum* Lam. resistente a glyphosate no Brasil. In: **Seminario Taller Iberoamericano Resistencia a Herbicidas y cultivos Transgénicos**. INIA–FAO, Facultad de Agronomía Universidad de la República. Colonia, Uruguay. 2005. Disponível em<http://www.inia.org.uy/estaciones/la_estanzuela/webseminariomalezas/articulos/galliantonio.pdf> Acesso em 27 jun. 2007.

GALVAN, J. et al. Aspectos morfofisiológicos de biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) sensíveis e resistentes ao glyphosate. **Planta daninha**, vol.29, n.spe, p. 1107-1112, 2011.

HESS, M. et al. Use of the extended BBCH scale – genereal for de descriptions of the growth stages of mono and dicotyledonous weed species. **Weed research**, v.37, p. 433-441, 1997.

PIANA, Z. et al. Superação da dormência de sementes de azevém-anual (*Lolium multiflorum*f Lam.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.8, n.1, p.67-71, 1986.

ZADOKS, J.C. et al. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, v. 14, n. 6, p. 415-421, 1974.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

TESTE RÁPIDO PARA AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS A HERBICIDAS

GALVAN, J. (Aluno do doutorado, Universidade de Passo Fundo - UPF, Passo Fundo/RS - galvan.j@gmail.com), RIZZARDI, M. A. (Professor Titular, UPF - rizzardi@upf.br), LAZZARI, R. (Aluno de graduação, UPF – ricardo.lazzari@hotmail.com), COSTA, L. O. (Aluno do mestrado, UPF - leandro.jari@gmail.com)

RESUMO: A resistência das plantas daninhas a herbicidas é um fenômeno natural que tem aumentado muito sua freqüência nos últimos anos e com isso causado preocupação aos produtores agrícolas. Para a determinação e confirmação da resistência aos herbicidas são necessários alguns testes, de maior ou menor tempo. Nesse trabalho é proposto um teste rápido e de fácil execução para a determinação da resistência de azevém ao herbicida glifosato a partir da germinação de sementes em meio a base de ágar e glifosato (0, 1, 5, 10, 50, 100 e 500 µM de e.a.). Os resultados mostram que o biótipo resistente tem seu crescimento sempre superior aos biótipos sensíveis, e na concentração de 50 µM ainda tem seu crescimento quase inalterado em relação a concentração de 0,1 µM, ao passo que os biótipos sensíveis são influenciados desde a concentração mais baixa.

Palavras-chave: ágar, azevém, dose-resposta

INTRODUÇÃO

A resistência de plantas daninhas a herbicidas é um fenômeno natural, decorrente da elevada diversidade genética presente nas populações de plantas, e, segundo Christoffoleti e López-Ovejero (2008) caracteriza-se pela capacidade natural e herdável de alguns biótipos, dentro de uma determinada população, de sobreviver e se reproduzir após a exposição à dose de um herbicida, que seria letal a uma população normal (suscetível) da mesma espécie.

As avaliações de plantas daninhas resistentes a herbicidas ou com suspeita a tal podem ser feitas de várias formas, mas o mais tradicional é via curva de dose-resposta em gradientes

de dose do herbicida para a qual se está testando em vasos ou a campo, onde os biótipos a serem testados são comparados a um padrão sensível e/ou resistente.

A utilização de testes de germinação com gradientes de dose de herbicida diluído em água também tem sido bastante utilizado. No entanto, segundo Perez-Jones *et al.* (2007) estes métodos necessitam o emprego de sementes das populações suspeitas e dependem da viabilidade das mesmas.

Ribeiro (2008) cita que o emprego de testes que identifiquem e caracterizem rapidamente a resistência são fundamentais, mas que, embora existam muitas citações de testes de resistência publicados na literatura, a maioria deles não tem como objetivo a rápida identificação, nem tampouco são comparados entre si. Monquero (2003) afirma que a rápida identificação da resistência permite que os produtores evitem a dispersão destes biótipos e ainda, apliquem medidas de controle efetivas.

O objetivo do presente trabalho foi o de propor um teste rápido e eficiente para a determinação da resistência de azevém ao herbicida glifosato.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos Laboratórios de Ecofisiologia e Manejo de Plantas Daninhas e Biotecnologia Vegetal da Universidade de Passo Fundo.

O meio onde as sementes foram colocadas para germinar consistiu em um gel de agarose, que foi obtido a partir da mistura de 0,8% de ágar em água, a qual foi aquecida em autoclave a 120°C por 20 minutos antes da adição do herbicida. Após retirar do forno, o meio foi deixado esfriar, e antes da solidificação foi adicionado e misturado o herbicida glifosato, Roundup Transorb®, nas concentrações de 0, 1, 5, 10, 50, 100 e 500 µM de equivalente ácido. Após a mistura do herbicida com o meio a base de ágar, este foi vertido em tubos de ensaio e deixado solidificar a temperatura ambiente, para a posterior semeadura das sementes de azevém.

As sementes foram previamente testadas em curva dose-resposta para resistência e sensibilidade ao herbicida glifosato, e neste trabalho utilizou-se um biótipo resistente (R) e dois biótipos sensíveis (S e U). Como as sementes de azevém possuem elevada dormência, antes do processo de assepsia, foram mantidas por três dias em freezer, com temperatura próxima a 0°C. Após, as sementes passaram por assepsia com álcool 70% por 5 minutos e hipoclorito de sódio 0,2% por 20 minutos, após, ainda foram expostas em nitrato de potássio 0,2% por 4 horas para auxiliar a quebra da dormência.

Por fim, as sementes foram colocadas no meio a base de agarose com herbicida e mantidas em câmara de crescimento a temperatura de 20°C e fotoperíodo de 12 horas luz/escuro por 14 dias. Após esse período, avaliaram-se a germinação e o comprimento da parte aérea das plantas originadas.

No intuito de comparar a viabilidade técnica desse teste, o mesmo foi comparado com o teste de germinação em câmara de crescimento tipo B.O.D. proposto por Perez-Jones (2007) e Ribeiro (2008). Para tal, as sementes de azevém passaram pelo mesmo processo de preparação do teste em agarose, porém, foram postas para germinar em B.O.D. com temperatura de 20 °C e fotoperíodo de 12 horas luz/escuro. As sementes foram colocadas em gerbox com papel de germinação umedecido por água e glifosato, Roundup Transorb®, nas concentrações de 0, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 300 e 500 mg e.a L^{-1}. As avaliações de germinação e crescimento da parte aérea foram realizadas 14 dias após a implantação do experimento.

Os resultados obtidos nos experimentos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos indicam que os dois testes podem ser utilizados como metodologia para detecção da resistência de azevém ao herbicida glifosato (Figuras 1 e 2).

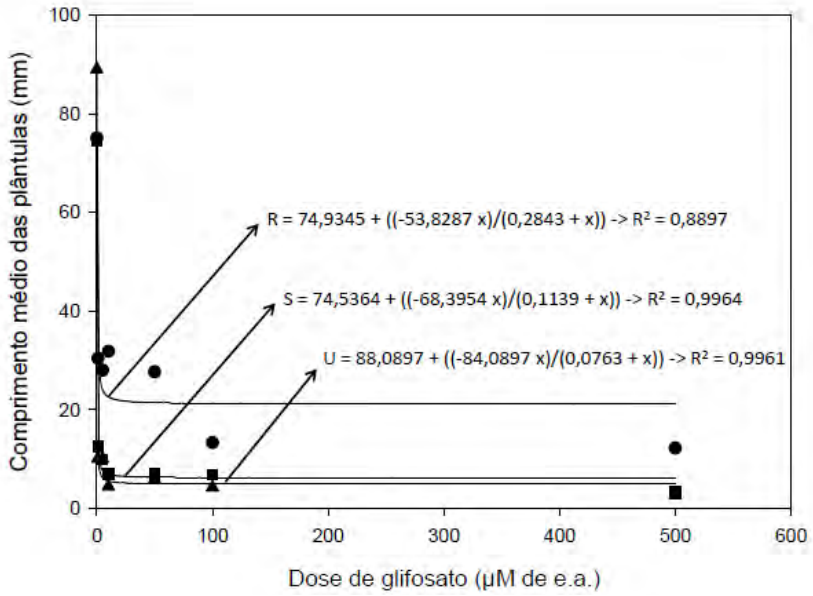


Figura 1. Comprimento médio das plântulas de azevém emergidas em ágar sob diferentes doses de glifosato. R (biótipo resistente) S e U (biótipos sensíveis).

A análise de regressão do teste de germinação de sementes de azevém em meio a base de ágar e herbicida indica que já nas doses mais baixas de glifosato as plântulas dos biótipos sensíveis não conseguem se desenvolver como as plântulas do biótipo resistente, que por sua vez sofrem redução em seu crescimento ao adicionar herbicida no meio, no entanto esse crescimento das plântulas se mantém quase inalterado desde 0,1 até 50 µM (Figura 1). Na concentração de 50 µM os biótipos sensíveis apresentam-se aproximadamente com metade do tamanho das plântulas do biótipo resistente.

Os resultados da germinação em B.O.D. das sementes de azevém em papel de germinação umedecido com concentrações diferenciadas de glifosato mostra que para todas as doses o biótipo resistente teve maior desenvolvimento que as plântulas dos biótipos sensíveis (Figura 2).

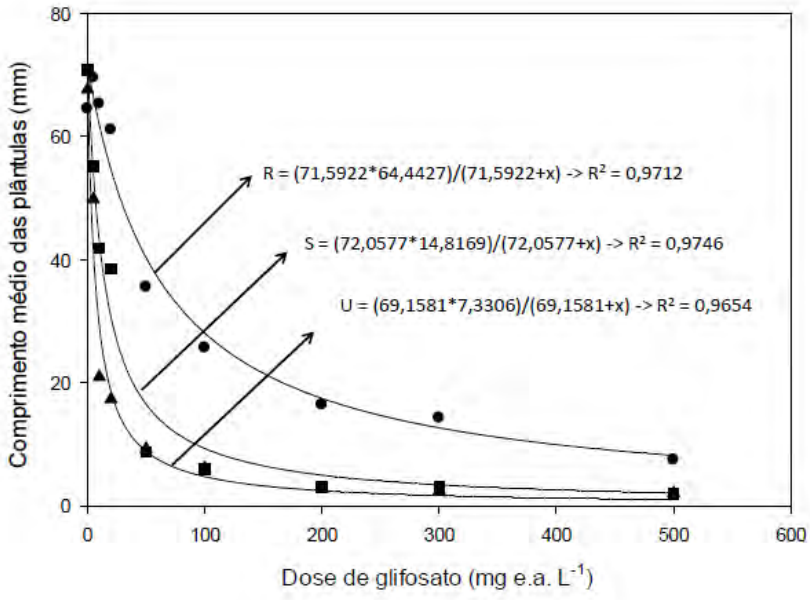


Figura 2. Comprimento médio das plântulas de azevém emergidas em papel de germinação na B.O.D. sob diferentes doses de glifosato. R (biótipo resistente) S e U (biótipos sensíveis).

Nota-se que, embora os experimentos sejam diferentes, tanto na sua execução como nas doses, materiais e locais usados, o resultado final é muito semelhante, o que mostra que o teste de germinação de sementes em ágar com herbicida pode ser uma importante ferramenta para determinação da resistência de plantas daninhas a herbicidas, uma vez que é realizado em condições controladas, o que é uma vantagem em relação aos testes a campo, e, também necessita de menor espaço físico que os testes de germinação em B.O.D. Ainda, em relação

aos testes de dose-resposta em campo, o tempo para a obtenção dos resultados é muito superior que o decorrente do teste que está sendo proposto no presente trabalho.

CONCLUSÃO

Conclui-se com o presente trabalho que o teste de dose-resposta com a germinação de sementes em meio de ágar e herbicida pode ser uma importante ferramenta para a determinação da resistência de plantas daninhas aos herbicidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F. Resistência das plantas daninhas a herbicidas: definições, bases e situação no Brasil e no mundo. In: Christoffoleti, P.J. (Coord.). **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. 3.ed. Campinas: HRAC-BR, 9-34.

MONQUERO, P.A. **Dinâmica populacional e mecanismos de tolerância de espécies daninhas ao herbicida glyphosate.** 2003. 99 p. Tese (doutorado em Fitotecnica) – Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

PEREZ-JONES, A. **Glyphosate-Resistance in Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum*): Evaluation and Investigation of the Mechanisms of Resistance**. 2007. 89p. Tese (Doutorado) – Oregon State University, Oregon, 2007.

RIBEIRO, D. N. **Caracterização da resistência ao herbicida glyphosate em biótipos da planta daninha *Lolium multiflorum* (Lam.)**. 2008. 102 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

NÍVEL DE DANO DE SOJA RESISTENTE AO GLIFOSATO EM MILHO RR

RIZZARDI; M.A. (Professor da Universidade de Passo Fundo, UPF, Passo Fundo-RS rizzardi@upf.br), KOENIG, M.A. (Aluna do Curso de Agronomia, UPF, marina.koenig@terra.com.br), LANGE; M.S. (Aluna do Curso de Agronomia, UPF, marcela.lange@hotmail.com), COSTA, L.O. (Aluno do mestrado, UPF, leandro.jari@gmail.com).

RESUMO – Planta daninha é definida como toda e qualquer planta que se desenvolve onde não é desejada. Assim, por esta definição qualquer vegetal pode ser considerado como planta daninha. Com a inserção do mesmo evento de transgenia em diferentes espécies vegetais será comum a sobrevivência e ocorrência de plantas voluntárias de uma cultura infestando lavouras semeadas com outras culturas, como é o caso da soja RR que ocorre voluntariamente no interior das lavouras de milho RR. Objetivou-se com este trabalho avaliar o impacto do acréscimo na população de plantas de soja RR na produtividade e componentes do rendimento de milho RR. Foi realizado um experimento no município de Passo Fundo – RS, no ano de 2011/12, que constou de populações crescentes de soja (0; 1; 2; 4; 8; 16 e 32 plantas m^{-2}) semeadas entre as fileiras do milho. O delineamento experimental foi o de blocos completamente casualizados. Não houve diferença significativa para os componentes do rendimento, porém, o aumento na população da soja reduziu significativamente a produtividade do milho, com redução de 22,77% com a elevação na densidade de zero para 32 plantas de soja m^{-2}. A partir da análise de regressão pelo modelo da hipérbole é possível estimar os parâmetros, de modo a se confirmar a capacidade competitiva da soja quando de sua ocorrência junto ao milho, com perdas iniciais de 9,52%.

Palavras-chave: Produtividade; componentes do rendimento; sucessão de culturas

INTRODUÇÃO

O milho (Zea mays L.) é uma das principais culturas da agricultura brasileira, sendo o Brasil o terceiro maior produtor mundial. Esta espécie é cultivada em praticamente todas as regiões,, tendo grande potencial produtivo, porém, o rendimento médio é extremamente baixo quando comparado a outros países devido a fatores como baixa tecnologia, condições ambientais, falta de assistência técnica e principalmente a interferência com plantas daninhas.

No milho as perdas de rendimento causadas por competição de plantas daninhas variam entre 10% a 80%. Essa variação é dependente da espécie, número de plantas por área, estádio de desenvolvimento da cultura, condições de solo e clima (Vargas et al., 2006). A definição de planta daninha é a de que "toda e qualquer planta que ocorre onde não é desejada" é considerada daninha (Shaw, 1982), ou seja, qualquer espécie.

Com o surgimento de novas tecnologias, plantas que anteriormente não eram consideradas problemas em algumas culturas passam a se enquadrar no conceito de plantas daninhas, como é o caso da soja com a tecnologia RR, podendo passar de um avanço tecnológico a um problema nas culturas cultivadas em sequência. Esta soja voluntária, originada da germinação de grãos perdidos na colheita mecanizada, pode tornar-se planta daninha na cultura do milho RR.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto do acréscimo na população de plantas de soja RR na produtividade e componentes do rendimento de milho RR.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido à campo, no Centro de Extensão e Pesquisa Agropecuária (Cepagro) da Universidade de Passo Fundo (UPF), no município de Passo Fundo, RS. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completamente casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de populações crescentes de soja RR (0; 1; 2; 4; 8; 16 e 32 plantas m^{-2}), as quais foram distribuídas aleatoriamente, em parcelas de 4 m^2 (1,6 x 2,5 m).

O experimento foi implantado no sistema de semeadura direta, em área contendo cobertura vegetal formada por aveia preta. O manejo pré-semeadura da soja foi realizado com os herbicidas glifosato (1080 g e.a. ha^{-1}) e 2,4-D (670 g e.a. ha^{-1}), sendo efetuada na fase de florescimento das plantas de aveia preta. Uma segunda dessecação foi realizada três dias antes da semeadura da soja com o herbicida paraquat + diuron (600 g i.a ha^{-1}).

A adubação do solo foi procedida por ocasião da semeadura da soja, através da distribuição de 250 kg ha^{-1} da formula 08-25-25. Antecedendo a semeadura, as sementes de milho foram tratadas com fungicida e inseticida.

A cultivar de milho utilizada foi a DKB 240 yg, resistente ao herbicida glifosato, semeada em 14 de novembro, emergindo população de 50 mil plantas ha^{-1}. No dia seguinte após a semeadura do milho, fez-se a semeadura da soja, cultivar Coodetec 250 RR. Após a emergência, a população de soja foi ajustada de acordo com as populações definidas para cada tratamento.

Os controles de plantas daninhas, pragas e doenças foram realizados ao longo do desenvolvimento da cultura de modo a não interferir com o desenvolvimento da cultura. Durante a condução do experimento foram realizadas suplementações hídricas por meio de irrigações por aspersão, a fim de se garantir o adequado desenvolvimento da cultura.

As avaliações realizadas foram biomassa das plantas de soja, por ocasião da colheita do milho; número de espigas por planta; número de grãos por espiga; peso de mil grãos e produtividade do milho. Aos dados de produtividade foram calculadas as perdas percentuais em relação às parcelas mantidas livres de plantas de soja, de acordo com a equação: Perda (%) = $((R_a-R_b)/R_a)x100$, onde: R_a=rendimento sem soja e R_b=rendimento na presença da soja.

Aos dados de porcentagens de perda foi ajustado o modelo de regressão não linear da hipérbole retangular proposto por Cousens (1985): $P_r=(i*P)/(1+((i/a)*X))$, onde: P_r=perda de rendimento (%); P=população de plantas de soja; i=porcentagem de perda de rendimento por unidade de soja quando sua população se aproxima de zero; a=porcentagem de perda de rendimento quando a população de soja tende ao infinito.

As variáveis resposta foram submetidas a análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística dos resultados obtidos nos experimentos indicou não haver diferenças significativas para as variáveis espigas por planta, grãos por espiga e peso de mil grãos (Tabela 1). Porém, para a variável espigas por planta a análise de variância foi significativa a 6% e indicou que na medida em que se aumentou a população de soja diminuiu o número de espigas por planta, com redução de 18,1% nas espigas quando se compara a ausência com a presença de 32 plantas de soja m^{-2}. O acréscimo de matéria seca da soja foi proporcional ao aumento do número de plantas m^{-2}, elevando assim a competição dentro das maiores populações de plantas.

Tabela 1. Efeito de diferentes densidades de soja sobre o desenvolvimento do milho. UPF, 2012

Número de plantas de soja m^{-2}	Matéria seca da soja (mg m^{-2})	Número de espigas $planta^{-1}$	Número de grãos $espiga^{-1}$	Peso de mil grãos (g)	Produtividade (kg ha^{-1})
0,0	0,0 d*	1,5^{ns}	477 ^{ns}	297,89 ^{ns}	10787 a*
1,0	12,5 cd	1,5	453	307,51	10334 ab
2,0	51,6 cd	1,4	446	303,20	9284 abc
4,0	76,8 c	1,6	446	303,73	9216 abc
8,0	149,4 b	1,5	446	301,16	8949 abc
16,0	221,2 a	1,3	442	305,78	8487 bc
32,0	286,2 a	1,3	443	302,18	8331 c
Média	113,9	1,4	450	303,07	9341
C.V.(%)	26,81	10,8	5,5	3,45	8,99

^{ns} Não significativo. * Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P> 0,05).

O aumento na população da soja reduziu significativamente a produtividade do milho, com redução de 22,77% com a elevação na densidade de zero para 32 plantas de soja m^{-2}. Esses dados indicam que a presença da soja, afeta negativamente a produtividade do milho (Tabela 1 e Figura 1). Estas perdas causadas pela presença da soja, associadas à necessidade da manutenção do vazio sanitário naquelas regiões onde há exigência legal do mesmo, justificam a adoção de medidas para o seu controle.

Percebe-se na Figura 1, que o modelo da hipérbole retangular ajustou os dados significativamente ($p<0,05$), obtendo-se coeficiente de determinação de 0,85. A partir da análise de regressão pelo modelo da hipérbole é possível estimar os parâmetros, de modo a se confirmar a capacidade competitiva da soja quando de sua ocorrência junto ao milho, com perdas iniciais de 9,52%.

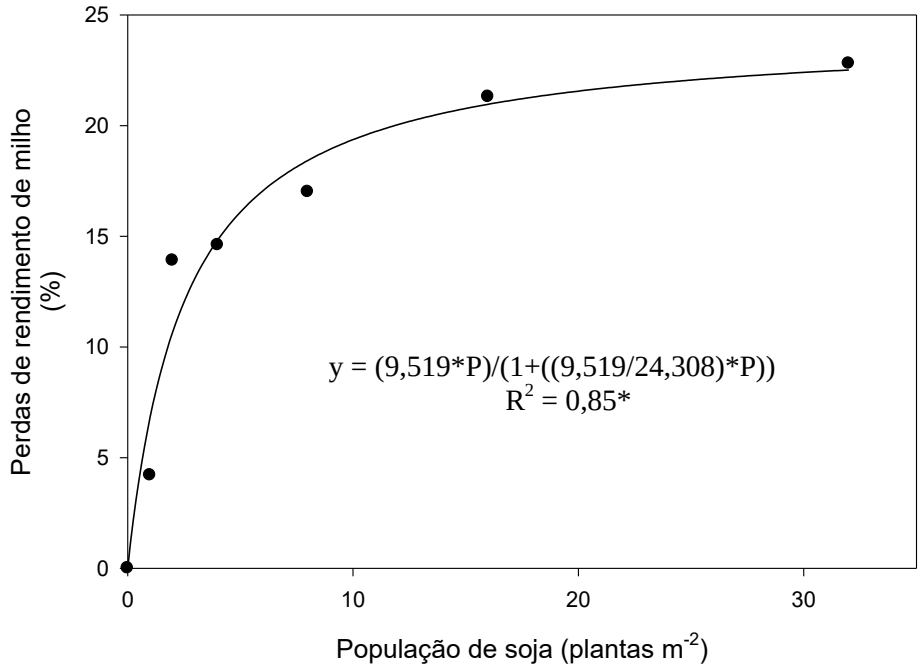


Figura 1. Perdas de rendimento de grãos de milho RR em função da população de plantas de soja RR, F_2. Passo Fundo, RS.

CONCLUSÕES

O milho tem sua produtividade influenciada negativamente pela competição com plantas de soja voluntárias resistentes ao glifosato. A perda de rendimento do milho varia com a densidade, mas diminui proporcionalmente ao aumento da densidade da soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SHAW, W.C. – Integrated weed management systems technology for pest management. **Weed science**, v.30, n.1, 2-12, 1982.

VARGAS, L., PEIXOTO, C. M., ROMAM, E. S. **Manejo de plantas daninhas na cultura do milho.** Documento online, Embrapa Trigo, n. 61, 2006. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do61.pdf. Acesso em: 13 de maio 2012.

LEVANTAMENTO DE PLANTAS DANINHAS EM PASTAGENS NO MUNICÍPIO DE DENISE, MT.

PEREIRA, R. L. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - rafaelperera@hotmail.com) BEN, R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - roneiben@hotmail.com), INOUE, M. H. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – miriamhinoue@hotmail.com), CAVALCANTE, N. R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – natancavalcante2@hotmail.com), FERREIRA, E. A. (UNEMAT Tangará da Serra/MT – eduardo-agro@hotmail.com@hotmail.com).

RESUMO: O presente estudo teve o objetivo de identificar a flora infestante em áreas de pastagens localizadas no município de Denise, MT. O levantamento foi conduzido em 10 propriedades, tendo cada área 10 parcelas de 25 m2, totalizando 250 m2. Foi realizada a contagem e identificação das espécies invasoras e analisados valores de densidade, frequência, abundância, densidade relativa, frequência relativa, abundância relativa e índice de valor de importância. No total, foram identificadas 28 espécies distribuídas em 15 famílias, sendo a Malvaceae a mais representativa com 6 espécies. As espécies que se destacaram foram: *Andropogon bicornis* (IVI 38,70) > *Sida carpinifolia* (IVI 29,79) > *Mimosa wedelliana* (IVI 34,72) > *Richardia Scabra* (IVI 27,19).

Palavras-Chave: plantas daninhas, índice de valor de importância, forragens.

INTRODUÇÃO

Estima-se que 80% dos 50 a 60 milhões de hectares de pastagens, cultivadas no Brasil Central, encontra-se em algum estádio de degradação (ALBUQUERQUE et al., 2009).

Um dos problemas consequentes da degradação pelo manejo inadequado das pastagens é a infestação por plantas daninhas, as quais possuem grande capacidade de interferir com as gramíneas cultivadas, uma vez que, devido ao seu comportamento oportunista ocupam espaços deixados pelas forrageiras (DIAS FILHO, 1998).

Contudo, a primeira etapa para se definir um programa adequado no manejo de plantas daninhas em pastagens é a identificação e caracterização (MASCARENHAS et al., 2009). Deste modo são necessários trabalhos visando ampliar o conhecimento sobre o assunto, exclusivamente dentro do estado de Mato Grosso onde há escassez de dados sobre as espécies daninhas que habitam as áreas. Assim, por meio deste trabalho buscou-se identificar a flora infestante localizada no município de Denise.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi realizado em 10 propriedades em diferentes variedades de pastagens, localizadas no município de Denise, Estado de Mato Grosso, no mês de março de 2012.

Para o estudo fitossociológico foi o método dos quadrados isolados (BRAUN-BLANQUET, 1979), com amostragem de 10 parcelas aleatórias em cada propriedade. A área de cada parcela foi delimitada por uma linha de barbante com uma haste fixada a cada 5 m constituindo uma área 25 m^2, totalizando 250 m^2 por propriedade. Em cada parcela amostrada, as plantas foram identificadas segundo a família, o gênero e a espécie.

Os dados obtidos foram analisados de acordo com a metodologia proposta por Brandão e Laca (1998), em que se calcula a densidade de plantas (número de plantas por unidade de área em cada espécie), frequência (intensidade de ocorrência da planta na área, medida em porcentagem) e abundância das espécies (espécies encontradas concentradas somente em determinados pontos). A partir desses cálculos foi determinada a análise de frequência relativa, densidade relativa e abundância relativa, representando a importância de determinada espécie em relação à somatória dos valores de importância dentro da área em estudo. A soma dos valores relativos proporciona o IVI (Índice de Valor de Importância) que estabelece um parâmetro de integração das variáveis parciais, de forma a combiná-los em expressão única e simples, expondo a importância relativa de cada espécie, considerado melhor que qualquer outro parâmetro fitossociológico (LAMPRECH, 1966).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do levantamento realizado foram identificadas 3.669 indivíduos, distribuídos em 15 famílias botânicas e 28 espécies de plantas daninhas (Tabela 1). As famílias mais representativas do levantamento fitossociológico, no que se refere a número de espécies foram Malvaceae, Asteraceae e Fabaceae.

Na família Malvaceae foram identificadas as espécies *Sida carpinifolia*, *Sida Rhombifolia, Sida Cordifolia, Sida Glaziovii, Waltheria indica e Sidastrum micranthum*. Na família Asteraceae estão incluídas as espécies *Blainvillea biaristata, Vernonia brasiliana, Eupatorium squalidum e Acanthospermum australe*. Seguido da família Fabaceae com as espécies *Mimosa wedelliana, Senna obtusifolia, Senna occidentalis, Crotalaria incana* (Tabela 1).

Tabela 1 – Espécies de plantas daninhas encontradas no levantamento fitossociológico em pastagens no município de Denise, organizadas por família, nome científico e nome popular.

FAMILIA	NOME CIENTIFICO	NOME VULGAR

Malvaceae	*Sida Carpinifolia*	Guaxuma
	Sida Rhombifolia	Guaxuma
	Sida Cordifolia	Guaxuma
	Sida Glaziovii	Guaxuma branca
	Waltheria indica	Malva branca
	Sidastrum micranthum	Malva veludo
Asteraceae	*Blainvillea biaristata*	Canela de urubu
	Vernonia Brasiliana	Assa peixe
	Eupatorium squalidum	Casadinha
	Acanthospermum australe	Carrapicho de carneiro
Fabaceae	*Mimosa wedelliana*	Dorme-dorme
	Senna obtusifolia	Fedegoso branco
	Senna occidentalis	Fedegoso Verdadeiro
	Crotalaria incana	Guizo de cascavel
Cyperaceae	*Cyperus escunlentus*	Tiririca
	Cyperus ferax	Tiriricão
Rubiaceae	*Spermacoce latifólia*	Erva-quente
	Richardia Scabra	Mata-pasto
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis*	Pau de pombo
Arecaceae	*Astrocaryum vulgare*	Tucum bravo
Commelinaceae	*Commelina benghalensis*	Trapoeraba
Euphorbiaceae	*Croton glandulous*	Gervão branco
Laminaceae	*Hyptis suaveolens*	Cheirosa
Malpighiaceae	Janusia Mediterranea	Cipo Jibóião
Papiloneideae	*Alysicarpus vaginalis*	Amendoinzinho
Poaceae	*Andropogon bicornis*	Rabo de burro
Solanaceae	*Solanum palinacanthum*	Joá Bravo
Verbenaceae	*Stachytarpheta cayennensis*	Gervão Azul
Malvaceae	*Sida Carpinifolia*	Guaxuma

Resultados semelhantes foram encontrados por Da Silva (2010) nos municípios de Barra do Bugres e Tangará da Serra no Estado de Mato Grosso, onde em Barra do Bugres, a família Fabaceae foi a mais representativa, e em Tangará da Serra, as famílias Asteraceae e Fabaceae foram as mais representativas. Carvalho e Pitelli (1992) encontraram resultados semelhantes no levantamento realizado em áreas de pastagens no município de Selvíria, no Estado de Mato Grosso do Sul, onde as famílias Fabaceae e Asteraceae apresentaram os maiores números de espécies nas áreas estudadas.

Trabalhos de Silva et al. (2008) realizados no parque da Criança localizado no centro de Campina Grande (PB), citam 67 táxons específicos distribuídos em 18 famílias de espécies daninhas, onde as famílias Asteraceae e Fabaceae ficaram, respectivamente, com o segundo e quarto maiores números de espécies encontradas. Já no levantamento realizado por Galvão (2009) em pastagens de *Brachiaria humidicola* do município de Parintins, AM, a família Asteraceae ficou com o terceiro lugar entre as famílias mais importantes em numero de espécies.

Constatou-se no levantamento realizado que a espécie como de maior importância na região é o A*ndropogon Bicornis* com IVI igual a 38,70 (Tabela 2), estando presente em 6

das 10 propriedades amostradas com frequência de 35% e densidade de 0,28 plantas m^{-2}. Tal fato evidencia a necessidade de estratégias de manejo desta espécie em áreas de pastagens na região, representando 19,4 % do total de plantas daninhas encontradas.

A espécie *Sida Carpinifolia* foi à segunda de maior importância com IVI igual a 34,72 (Tabela 2), sendo que a frequência foi superior ao do *Andropogon Bicornis*, o que caracteriza a ocorrência da espécie em maior número de parcelas. No entanto, as espécies *Mimosa wedelliana* e *Richardia Scabra* apresentaram IVI expressivos de 29,79 e 27,19, respectivamente (Tabela 2). A *Mimosa wedelliana* foi a espécie que apresentou uma das maiores frequências, após o A*ndropogon Bicornis*, com valores iguais a 40% (Tabela 2).

Tabela 2 – Relação das espécies de plantas daninhas encontradas em pastagens no município de Denise.

Espécies	N° ind.	N° parc.	Fre.	Den.	Abu.	Frr.	Der.	Abr.	IVI
Andropogon bicornis	711	35	35	0,284	20,31	8,41	19,38	10,91	38,7
Sida carpinifolia	603	48	48	0,241	12,56	11,54	16,43	6,75	34,72
Mimosa wedelliana	496	40	40	0,198	12,4	9,62	13,52	6,66	29,79
Richardia Scabra	351	13	13	0,14	27	3,13	9,57	14,5	27,19
Blainvillea biaristata	266	19	19	0,106	14	4,57	7,25	7,52	19,34
Hyptis suaveolens	248	23	23	0,099	10,78	5,53	6,76	5,79	18,08
Vernonia Brasiliana	135	32	32	0,054	4,22	7,69	3,68	2,27	13,64
Cyperus escunlentus	128	25	25	0,051	5,12	6,01	3,49	2,75	12,25
Senna obtusifolia	120	24	24	0,048	5	5,77	3,27	2,69	11,73
Alysicarpus vaginalis	99	21	21	0,04	4,71	5,05	2,7	2,53	10,28
Crotalaria incana	72	23	23	0,029	3,13	5,53	1,96	1,68	9,17
Solanum palinacanthum	71	24	24	0,028	2,96	5,77	1,94	1,59	9,29
Senna occidentalis	66	13	13	0,026	5,08	3,13	1,8	2,73	7,65
Waltheria indica	64	25	25	0,026	2,56	6,01	1,74	1,37	9,13
Cyperus ferax	60	12	12	0,024	5	2,88	1,64	2,69	7,21
Sida rhombifolia	53	5	5	0,021	10,6	1,2	1,44	5,69	8,34
Spermacoce latifólia	37	4	4	0,015	9,25	0,96	1,01	4,97	6,94
Croton glandulous	22	2	2	0,009	11	0,48	0,6	5,91	6,99
Stachytarpheta cayennensis	21	6	6	0,008	3,5	1,44	0,57	1,88	3,89
Sida cordifolia	16	3	3	0,006	5,33	0,72	0,44	2,86	4,02
Sida glaziovii	14	3	3	0,006	4,67	0,72	0,38	2,51	3,61
Acanthospermum australe	4	2	2	0,002	2	0,48	0,11	1,07	1,66
Eupatorium squalidum	4	3	3	0,002	1,33	0,72	0,11	0,72	1,55
Astrocaryum vulgare	3	2	2	0,001	1,5	0,48	0,08	0,81	1,37
Sidastrum micranthum	2	2	2	0,001	1	0,48	0,05	0,54	1,07

Janusia mediterrânea	1	1	1	0	1	0,24	0,03	0,54	0,8
Tapirira guianensis	1	1	1	0	1	0,24	0,03	0,54	0,8
Commelina benghalensis	1	1	1	0	1	0,24	0,03	0,54	0,8
Total	3669	412	412	1,468	188	99,04	100	101	300

N° Ind.= número de Indivíduos; N° Par.= número de parcelas; Fre.= frequência; Den.= densidade; Abu.= abundância Frr.= frequência relativa; Der.= densidade relativa; Abr.= abundância relativa; IVI = índice de valor de importância; (*) = Menor que 0,01.

CONCLUSÃO

- As famílias Malvaceae, Asteraceae e Fabaceae foram as que apresentaram os maiores números de espécies. A espécie *Andropogon bicornis* foi a que apresentou a maior importância nas propriedades amostradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBURQUERQUE, C. J. B. et al. **Arranjo de plantas para o sorgo forrageiro no semi-árido de Minas Gerais.** Belo Horizonte: EPAMIG/CTNM, (Circular Técnica 58), 2009.

BRANDÃO, M.; BRANDÃO, H.; LACA-BUENDIA, J. P. A mata ciliar do rio Sapucaí, município de Santa Rita do Sapucaí-MG: fitossociologia. **Daphne**, v. 8, n. 4, p. 36-48, 1998.

BRAUN-BLANQUET, V. **Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H. Blume, 1979.

CARVALHO, S.L.; PITELLI, R.A. Levantamento e análise fitossociológica das principais espécies de plantas daninhas de pastagens da região de Selvíria (MS). **Planta Daninha**, v.10, n.1/2, p.25-32, 1992.

DA SILVA, B. E et al. Levantamento fitossociológico em pastagens localizadas em Barra do Bugres, MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Londrina: SBCPD, 2010. CD-ROM.

DIAS FILHO, M. B. Pastagens cultivadas na Amazônia oriental brasileira: processos e causas de degradação e estratégias de recuperação. In: DIAS, L. E. e MELLO, J. W. V. (eds.). **Recuperação de áreas degradadas.** Viçosa: UFV-DPS/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998.

GALVAO, A. K. L. et al. Composição florística de plantas daninhas em pastagens no município de Parintins, AM. **Planta Daninha,** v. 26, n. 1, p. 73-81, 2009.

MASCARENHAS, M. H. T. et al. Flora infestante em pastagem degradada sob recuperação, pelo sistema de integração lavoura-pecuária em região de cerrado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 8, n. 1, p. 41-55, 2009.

SILVA, A.M.A; COELHO, I.D.; MEDEIROS, P.R.; Levantamento florístico das plantas daninhas em um parque público de Campina Grande, Paraíba, Brasil. **Revista Biotemas**, v.21, n.4, p.7-14, 2008.

TUFFI, S. L. D. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 343-349, 2004.

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM PASTAGENS NO MUNICÍPIO DE NOVA OLÍMPIA, MT

PEREIRA, R. L. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – rafaelperera@hotmail.com), INOUE, M. H. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – miriamhinoue@hotmail.com), CAVALCANTE, N. R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – natancavalcante2@hotmail.com), BEN, R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - roneiben@hotmail.com), ISKIERSKI. D (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – Daiana_iskierski@hotmail.com), FONSECA, E. E. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – agroermita@hotmail.com).

RESUMO: O objetivo do trabalho foi identificar a comunidade infestante de plantas daninhas em áreas de pastagens no município de Nova Olímpia. O levantamento foi realizado nos meses de fevereiro e março de 2012, em que foram analisadas 10 propriedades, tendo cada uma 10 parcelas de 25 m². Nas parcelas foram realizadas a contagem e identificação das espécies daninhas. Os dados foram analisados por meio de cálculo de densidade, frequência, abundância, densidade relativa, frequência relativa, abundância relativa índice de valor de importância (IVI) e índice de similaridade. Foram encontradas 31 espécies de plantas daninhas distribuídas em 16 famílias botânicas, sendo, Asteraceae (4), Papilionoideae (4) e Poaceae (4) e Malvaceae (3) as mais representativas em números de espécies. As espécies mais infestantes foram *Sida Carpinifolia* (IVI 38,50), *Sida spp.* (IVI 36,26), *Chenopodium ambrosiodies* (IVI 21,06) e *Sida cordifolia* (IVI 19,71).

Palavras-chave: comunidade infestante, índice de valor de importância e índice de similaridade.

INTRODUÇÃO

Segundo Paulino et al. (2002), as pastagens representam uma fonte de alimento de menor custo, eficiente energeticamente e de acordo com a demanda da sociedade. Porém, na maioria das vezes, o produtor acaba adotando o manejo inadequado e a pastagem entra em estado de degradação.

Um dos problemas resultantes da degradação é a infestação por plantas daninhas, que devido à sua capacidade de interferência, reduz a produtividade das forrageiras. Ao competirem pelos fatores de crescimento, as plantas daninhas promovem queda da capacidade de suporte da pastagem, aumentam o tempo de formação e de recuperação do pasto, podem causar ferimentos e ou intoxicação aos animais e comprometem a estética da propriedade (ROSA, 2001).

Neste cenário, o levantamento fitossociológico em pastagens é importante na obtenção do conhecimento sobre as populações e a biologia das espécies encontradas, constituindo uma importante ferramenta no embasamento técnico de recomendações de manejo e tratos culturais, seja para implantação, recuperação ou condução das pastagens (TUFFI SANTOS et al., 2004).

Portanto o levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagens no munícipio de Nova Olímpia é de suma importância, sendo a primeira etapa para realização de um manejo adequado, pois assim tem-se a identificação, quantificação e caracterização das espécies presentes na área.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi realizado em 10 propriedades em diferentes variedades de pastagens, localizadas no município de Nova Olímpia, Estado de Mato Grosso, no mês de março de 2012.

Para o estudo fitossociológico foi utilizada uma forma adaptada ao método dos quadrados isolados (BRAUN, 1950), com 10 parcelas aleatórias em cada propriedade. A área de cada parcela foi delimitada por uma linha de barbante com uma haste fixada a cada 5 metros constituindo uma área de 25 m^2, totalizando 250 m^2 em cada propriedade. Em cada parcela foi realizada a contagem e a identificação segundo a família, o gênero e a espécie.

Os dados obtidos nas diferentes áreas foram analisados de acordo com a metodologia proposta por Brandão e Laca (1998), em que se calcula a densidade de plantas (número de plantas por unidade de área em cada espécie), frequência (intensidade de ocorrência da planta na área, medida em porcentagem) e abundância das espécies (espécies encontradas concentradas somente em determinados pontos). A partir desses cálculos foram determinadas a análise de frequência relativa, a densidade relativa e a abundância relativa, representando a importância de determinada espécie em relação à somatória dos valores de importância dentro das áreas de estudo. A soma dos valores relativos proporciona o IVI (Índice de Valor de Importância) que estabelece um parâmetro de integração das variáveis parciais, de forma a combiná-los em expressão única e simples, expondo a importância relativa de cada espécie, considerado melhor que qualquer outro parâmetro fitossociológico (LAMPRECH, 1964)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento realizado na região de Nova Olímpia no estado de Mato Grosso em diferentes propriedades, durante o período chuvoso entre fevereiro e março de 2012, foram identificadas 31 espécies de plantas daninhas, pertencentes a 16 famílias botânicas.

As famílias mais representativas do levantamento fitossociológico, no que se refere a número de espécies foram Asteraceae (4), Leguminoseae (4) e Poaceae (4). Na família Asteraceae foram identificadas as espécies *Vernonia brasiliana, Eupatorium maximillianii, Blainvillea biaristata* e *Acanthospermum hispidum.* Dentro da família Leguminoseae foram encontradas as espécies *Alysicaepus vaginalis, Aeschynomene americana*, *Crotalaria incana* e *Desmodium tortosum.* Na família Poaceae as espécies identificadas foram *Andropogon bicornis, Setaria geniculata*, *Cenchrus echinatus e Chloris gayana*. Seguindo da família Malveaceae (3) espécies, *Sida spp*., *Sida carpinifolia* e *Sida cordifolia*.

Resultados semelhantes foram encontrados por Menezes et al. (2010) no município de Manaus, foram registrados 10 famílias e 19 espécies, sendo que as mais representativa em número de espécies foi a Poaceae (4). Dados obtidos por Lara et al. (2003) em áreas de pastagens localizadas em várzeas no estado de Minas Gerais, assim como por Maciel et al. (2008), no município de Assis, verificaram as famílias Asteraceae, Poaceae e a Malvaceae com maior número de espécies. Tuffi Santos et al. (2004), em levantamento realizado nas áreas de pastagens degradadas sob condições de várzea, no município de Leopoldina-MG, constatou maior presença da família Poaceae seguida de Asteraceae. No entanto, o levantamento realizado em pastagens no município de Barra do Bugre MT, a família Fabaceae foi a mais representativa, incluindo as espécies *Mimosa wedelliana*, *Senna obtusiofolia*, *Senna occidentalis* e *Acacia plumosa.* (DA SILVA et al., 2010).

O levantamento totalizou 3.582 indivíduos, representado por 31 espécies (Tabela 1). As espécies com maior número de indivíduos foram *Sida Carpinifolia*, *Sida spp*., *Andropogon bicornis, Richaridia scabia*, *Mimosa Wedelliana* e *Cyperus escunlentus.*

A espécie com maior intensidade foi a *Sida carpinifolia,* com IVI igual a 38,50, densidade de 0,2784 plantas m², frequência de 48,00%, que caracteriza a ocorrência concentrada da espécie em determinado pontos. Quanta abundância, parâmetro importante que revela as espécies que apareceram em reboleiras, esta espécie também se destacou com 15,47. Nesse sentido, a abundância pode ser importante para indicar as ações para controle das referidas espécies, uma vez que, *Sida carpinifolia* (Malvaceae) ou *Sida acuta* var. *carpinifolia*, K. Schum, popularmente conhecida como guanxuma, vassourinha, malva-brava ou relógio-de-vaqueiro é planta nativa do Brasil, ocorrendo em quase todo o território nacional. A planta é invasora de lavouras e pastagens, principalmente em solos mais argilosos, compactados e ricos em matéria orgânica (LORENZI, 2000).

A espécie *Sida* spp. aparece com IVI igual a 36,26, frequência de 42,00% e densidade de 0,2502 plantas m.² A terceira espécie mais intensa na região é *Andropogon*

bicornis, com IVI de 27,21. Em seguida *Richaridia scabia, Mimosa wedelliana* e *Cyperus escunlentus,* apresentando IVI de 22,75; 21,06 e 14,96 respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Relação das espécies de plantas daninhas encontradas na região de Nova Olímpia.

Espécies	Nº ind	Fr.	Den.	Abu.	Frr.	Der.	Abr.	IVI
Alternanthera tenella	56	8	0,022	7	2,17	1,263	3,11	6,84
Attalea speciosa	2	1	0,0*	2	0,02	0,055	0,88	1,15
Attalea phalerata	7	2	0,0*	3,5	0,54	0,195	1,55	2,29
Vernonia brasiliana	45	10	0,018	4,5	2,71	1,256	2	5,99
Eupatorium maximilianii	37	11	0,0148	3,36	2,98	1,033	1,49	5,50
Blainvillea biaristata	86	14	0,034	6,14	3,79	2,401	2,73	8,92
Acanthospermum	27	9	0,010	3	2,43	0,753	1,33	4,51
Senna occidentalis	151	13	0,048	9,31	3,52	3,378	4,13	11,03
Senna obtusifolia	25	7	0,01	3,57	1,90	0,698	1,58	4,18
Ipomoea grandifolia	16	5	0,0*	3,2	1,35	0,446	1,42	3,21
Cyperus escunlentus	209	16	0,083	13,06	3,34	5,815	5,80	14,96
Chenopodium ambrosio	15	5	0,0*	3	1,35	0,41	1,33	3,09
Mimosa wedelliana	237	29	0,094	14,81	7,86	6,618	6,58	21,06
Bauhinis sp	14	3	0,0*	4,67	0,81	0,390	2,07	3,27
Sida sp.	626	42	0,250	13,04	13,00	17,467	5,79	36,26
Sida carpinifolia	696	45	0,278	15,47	12,19	19,435	6,87	38,50
Sida cordifolia	101	14	0,040	7,21	3,69	2,820	13,20	19,71
Hyptis mutabilis	49	7	0,019	7	1,90	1,368	3,42	6,38
Alysicaepus vaginalis	114	22	0,045	5,18	5,92	3,183	2,30	11,40
Aeschynomene americana	32	3	0,012	10,67	0,81	0,893	4,74	6,44
Crotalaria incana	32	8	0,012	4	2,16	0,893	1,77	4,83
Desmodium tortosum	76	6	0,030	12,67	1,63	2,122	5,63	9,38
Andropogon bicornis	444	33	0,177	13,45	8,84	12,398	5,98	27,21
Setaria geniculata	47	4	0,018	11,75	1,08	1,312	5,22	7,61
Cenchrus echinatus	6	1	0,0*	6	0,27	1,675	2,66	4,61
Chloris gayana	5	2	0,0*	2,5	0,54	0,139	1,11	1,79
Spermacoce latifolia	21	2	0,0*	10,5	0,54	0,586	4,66	5,79
Richaridia scabia	348	27	0,139	12,89	7,32	9,703	5,73	22,75
Solanum palinacanthum	18	3	0,0*	6	0,81	0,502	2,66	3,97
Trigonia nivear	3	2	0,0*	1,5	0,54	0,083	0,06	0,68
Stachytarpheta cayennensis	67	17	0,026	3,94	4,61	1,870	1,75	8,23
Total	3582	371	1,379	224,89	100,00	100,26	101,16	303,95

Nº ind= número de indivíduos; Nº p. = número de parcelas; Fr. = frequência; Den. = densidade; Abu. = abundância relativa; Der. = densidade relativa; Abr. = abundância relativa; IVI = índice de valor de importância. (*) = Menor que 0,01.

CONCLUSÃO

- As famílias Asteraceae, Leguminoseae e Poacea apresentaram maior intensidade de espécies, em seguida Malveaceae. Em geral a espécies que tiveram maior IVI foram *Sida, Carpinifolia* ,*Sida sp*., *Andropogon bicornis, Richaridia scabia*, *Mimosa Wedelliana* e *Cyperus escunlentus.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDÃO, M.; BRANDÃO, H.; LACA-BUENDIA, J. P. A mata ciliar do rio Sapucaí, município de Santa Rita do Sapucaí-MG: fitossociologia. **Daphne**, v. 8, n. 4, p. 36-48, 1998.

BRAUN-BLANQUET, V. **Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H. Blume, 1979.

DA SILVA, B. E et al. Levantamento fitossociológico em pastagens localizadas em Barra do Bugres, MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Londrina: SBCPD, 2010. CD-ROM.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estrutura florística de laparte sur-oriental del bosque universitário: el Caimital,Estado Barinas. **Revista Florestal Venezuelana**, v. 7, n. 10/11, p. 77-119, 1964.

LARA, J.F.R.; MACEDO, J.F. & BRANDÃO, M. Plantas Daninhas em Pastagens de Várzeas no Estado de Minas Gerais. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 11-20, 2003.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas parasitas e tóxicas.** 3ª. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000.

MACIEL, C.D.G. et al. Composição florística da comunidade infestante em gramados de *Paspalum notatum* no município de Assis, SP. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 57-64, 2008.

MENEZES, D.S. et al. Levantamento fitossociológico em pastagem no município de manaus, AM. , **Planta Daninha,** v. 26, n. 1. p. 619-623, 2010.

PAULINO, N. F. et al. Bovinoculturade ciclo curto em pastagens**.** In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADODE CORTE – SICORTE, 3., 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa, p. 153-196. 2002.

ROSA, B. Influência do uso de herbicidas na recuperação de pastagens de capim-braquiarão. **Jornal Propasto Goiás**, v. 4, n. 1, 2001.

TUFFI SANTOS, L.D. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta Daninha,** v. 22, n. 3, p. 43-349, 2004.

SELETIVIDADE DO HERBICIDA CLOMAZONE EM DIFERENTES DOSES DE DIETHOLATE

BEN, R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT - roneiben@hotmail.com), INOUE, M. H. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – miriamhinoue@hotmail.com), CAVALCANTE, N. R. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – natancavalcante2@hotmail.com), PEREIRA, R. L. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – rafaelperera@hotmail.com), FERRAZ, O. A. D. (UNEMAT, Tangará da Serra/MT – otavioferraz8@hotmail.com);

RESUMO: O presente trabalho objetivou avaliar a seletividade do herbicida clomazone, associado a diferentes doses de dietholate aplicadas no tratamento de sementes de algodão. O experimento foi conduzido na safra 2011/2012 na área experimental da Universidade do Estado de Mato grosso, localizada no município de Tangará da Serra - MT. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco doses de dietholate (0,0; 0,52; 0,60; 0,68 e 0,76 kg i.a. para 100 kg semente^{-1}) e duas doses de clomazone (0,8 e 1,0 kg i.a ha^{-1}) com 4 repetições. As aplicações de clomazone foram realizadas em pré-emergência, logo após o plantio da cultura. As variáveis analisadas foram estande e fitointoxicação. Verificou-se que a adição de dietholate no tratamento de sementes proporcionou maior estande de plantas aos (21 e 45 DAA) quando comparado com a testemunha. Independente da dose de clomazone utilizada, todos os tratamentos apresentaram sintomas visuais de fitointoxicação.

Palavras-chave: estande, fitointoxicação, *Gossypium hirsutum*.

INTRODUÇÃO

Às poucas opções de herbicidas seletivos aplicados em pré-emergência ao algodoeiro para manejo de plantas daninhas, frequentemente, levam a aplicações de herbicidas que resultam em alta toxidez e baixa qualidade de fibra e rendimento (FOLONI et al., 1999). Dentre os principais herbicidas utilizados, destaca-se o clomazone que pertence ao grupo químico das isoxazolidinonas, o qual atua no processo da fotossíntese, inibindo uma enzima da rota de síntese dos carotenóides, protetora da clorofila. Com sua ação, as folhas das plantas sensíveis tornam-se brancas, sendo sintoma característico desse grupo de herbicidas (SENSEMAN, 2007).

Neste sentido, os protetores de plantas ou safeners são utilizados com a finalidade de promover a seletividade de herbicidas, através da proteção da cultura à fitotoxicidade do herbicida, sem reduzir a eficiência no controle das plantas daninhas (DAVIES et al., 1999).

Segundo Karam et al. (2003) o uso do dietholate no tratamento de sementes confere à planta tolerância a maiores doses de clomazone.

Diante deste contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a seletividade do herbicida clomazone em sementes de algodão tratadas com diferentes doses de dietholate.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra 2011/2012 na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso, situada nas coordenadas geográficas de 14º37'10" latitude Sul e 57º29'09" de longitude Oeste, com altitude de 315 m, localizada no município de Tangará da Serra, estado de Mato Grosso.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em arranjo fatorial 5 x 2, com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de 5 dose de dietholate (0,0; 0,52; 0,60; 0,68; 0,76 kg por 100 kg de sementes^{-1}) e 2 doses de clomazone (0,8 e 1,0 kg ha^{-1}).

As parcelas foram constituídas por 11 metros de comprimento por 5,4 metros de largura, totalizando uma área de 59,4 m². A área total do experimento foi constituída de 2376 m². As parcelas foram constituídas por 12 linhas, mas apenas será considerado como área útil as 6 linhas centrais, descartando as demais.

A semeadura da cultivar de algodão Fiber Max 966 LL, foi realizada em 22 de janeiro de 2012, com auxílio de equipamento tratorizado. O espaçamento entre linhas utilizado foi de 0,45m e 10 sementes por metro linear, correspondendo a uma população de 222,2 mil plantas por hectare.

A aplicação do clomazone foi realizada logo após a semeadura com auxílio de um pulverizador costal pressurizado por CO_2, equipado com 4 bicos XR 110.02, espaçados em 0,5 m, com pressão de 2 kgf cm^{-2}, proporcionando um volume de calda equivalente a 200 L ha^{-1}. Os tratos culturais como adubação, controle de pragas e doenças entre outros, foram realizadas seguindo-se o manejo preconizado pela região.

Para o estande foram realizadas avaliações subsequentes aos 21 e 45 dias após a aplicação (DAA), analisando as duas linhas centrais de cada parcela, quantificando o número de plantas por metro linear (CRUSCIOL et al., 2002).

As avaliações de fitointoxicação foram realizadas aos 14 e 21 dias após aplicação (DAA) do clomazone por meio da observação visual das linhas centrais de cada unidade experimental, atribuindo-se notas de 0 a 100%, correspondendo a nenhum sintoma e morte total, respectivamente (SBCPD, 1995).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise fatorial pelo teste “F”. Quando necessário às médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados revelou que a interação tratamento de sementes x doses foi não significativo (p>0,05) para a variável estande de plantas aos (21 e 45 DAA). Para a variável, fitointoxicação aos (14 e 21 DAA), a análise dos dados revelou efeito significativo (p>0,05) para a interação tratamento de sementes x doses.

Em relação ao estande de plantas apresentado na Tabela 1, aos 21 DAA, verificou-se que o tratamento testemunha foi o que proporcionou redução significativa no estande da cultura, tanto aos 21 DAA quanto aos 45 DAA, comparado com as plantas que receberam dietholate no tratamento de sementes. Portanto, sementes tratadas com dietholate nas doses de 0,76 e 0,68 apresentaram maior número de plantas em relação aos demais tratamentos (Tabela 1), essas se estabeleceram em ambas as doses de clomazone.

Os resultados da avaliação de estande realizada aos 45 DAA demonstrados na Tabela 1. Observou-se que o tratamento 5 e 4 apresentaram as maiores medias de plantas, não diferindo entre si. Com relação às doses de clomazone, observou-se que a maior dose (1,0 kg ha^{-1}) promoveu maior redução do estande quando comparado com a menor dose (0,8 kg ha^{-1}). Constantin et al. (2010) verificaram que as misturas de clomazone + diuron e clomazone + trifluralina + prometrina (0,600 + 1,200 + 0,750 kg ha^{-1}) promoveram redução significativa no estande aos 48 DAA mesmo utilizando sementes tratadas com dietholate para as variedades Delta-Opal e FMT 701.

Tabela 1. Estande de algodão, após a aplicação de diferentes doses de dietholate. Tangará da Serra, MT. 2011/2012.

Tratamentos	Estande (21 DAA)			Estande (45 DAA)		
	clomazone (kg ha^{-1})		Médias	clomazone (kg ha^{-1})		Médias
	0,8	1,0		0,8	1,0	
1. testemunha	8,70	8,65	8,67 c	8,45	8,40	8,42 c
2. 0,52	9,25	9,00	9,12 b	9,00	9,00	9,00 b
3. 0,60	9,50	9,50	9,50 ab	9,50	9,25	9,37 ab
4. 0,68	9,82	9,62	9,72 a	9,75	9,25	9,50 a
5. 0,76	10,02	9,60	9,81 a	9,87	9,47	9,67 a
Médias	9,46 A	9,27 A		9,31 A	9,07 B	

C.V. (%)	3,08	2,82

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na primeira avaliação realizada aos 14 DAA após aplicação do clomazone, verificou-se que plantas do tratamento testemunha apresentaram os maiores sintomas de fitotoxidez, em relação as que receberam dietholate no tratamento de sementes (Tabela 2). Foram constatados ainda sintomas leves de fitointoxicação do clomazone nas plantas de algodão tratadas com dietholate (tratamentos 2, 3, 4 e 5) em ambas as doses. Com relação à menor dose de clomazone 0,8 kg ha^{-1}, os tratamentos a base de dietholate não diferiram entre si. Se tratando da dose de 1,0 kg ha^{-1} de clomazone, os tratamentos 2 e 3 apresentaram maior fitointoxicação em relação aos demais tratamentos com dietholate, porém menor que a testemunha (sementes não tratadas).

Contrariando os resultados encontrados, Constantin et al. (2010), relatam que a aplicação de clomazone não ocasionou fitointoxicação na cultura do algodoeiro nas cultivares Delta-Opal e FMT 701 quando as sementes foram tratadas com dietholate.

Aos 21 DAA (Tabela 2), observou-se que o tratamento 1 (testemunha) apresentava os maiores sintomas de fitointoxicação. Se tratando dos tratamentos 2, 3 e 4 foram constatados sintomas leves de fitointoxicação. Apenas o tratamento 5 em ambas as doses de clomazone não apresentou nenhum sintoma de fitotoxidez. Estudos conduzidos por Foloni et al. (2005) demonstraram que o tratamento de sementes com o dietholate nas sementes de algodoeiro proporcionou excelente grau de seletividade para o herbicida clomazone nas doses normalmente recomendadas para as áreas de cerrados.

Tabela 2. Porcentagem de fitointoxicação, após a aplicação de diferentes doses de dietholate. Tangará da Serra, MT. 2011/2012.

Tratamentos	Fitointoxicação (14 DAA)			Fitointoxicação (21 DAA)		
	clomazone (kg ha^{-1})		Médias	clomazone (kg ha^{-1})		Médias
	0,8	1,0		0,8	1,0	
1. testemunha	5,00 b	13,75 c	9,37	5,00 c	8,75 c	6,87
2. 0,52	3,00 a	5,00 b	4,00	3,00 b	3,00 b	3,00
3. 0,60	3,00 a	5,00 b	4,00	3,00 b	3,00 b	3,00
4. 0,68	3,00 a	3,00 a	3,00	3,00 b	3,00 b	3,00
5. 0,76	3,00 a	3,00 a	3,00	0,0 a	0,0 a	0,0
Médias	3,40	5,95		2,80	3,55	

C.V. (%)	16,91	24,90

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Sementes tratadas com dietholate apresentaram maior estande de plantas quando comparado ao tratamento testemunha (sem aplicação de dietholate).

Independente das doses de clomazone utilizada, todos os tratamentos apresentaram sintomas visuais de fitointoxicação. O tratamento testemunha (sem adição de dietholate) apresentou os maiores sintomas de fitotoxidez. Aos 21 DAA sementes tratadas com dietholate na dose 0,76 e 0,68 kg i.a. para 100 kg semente^{-1}, apresentaram as menores porcentagens de fitointoxicação. Aos 45 DAA o tratamento 5 (0,76 kg i.a. para 100 kg semente^{-1}) não apresentava nenhum sintoma de fitointoxicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSTANTIN, J. et al. **Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência para a cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.).** Maringá: Universidade Estadual de Maringá. 2010. (Relatório Técnico).

CRUSCIOL, C. A. C. et al. Aplicação tardia de glyphosate e estande e desenvolvimento inicial do arroz em sistemas de cultivo mínimo. **Planta Daninha**, v. 20, n. 1, p. 45-51, 2002.

DAVIES, J.; CASELEY, J. C. Herbicide safeners: a review. **Pesticide Science**, v. 55, n. 11, p. 1043-1058, 1999.

FOLONI, L. L. et al. Avaliação de tratamentos químicos e mecânicos no controle de plantas daninhas na cultura do algodão. **Planta Daninha**, v. 17, n. 1, p. 5-20, 1999.

FOLONI, L. L. et al. Seletividade de clomazone aplicado em pré-emergência, em sementes tratadas com dietholate (teor de argila entre 10 a 30%). In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 5., 2005, Salvador. **Anais...** Salvador: EMBRAPA, 2005. CD-ROM.

KARAM, D. et al. Seletividade da cultura do milho ao herbicida clomazone por meio do uso de dietholate. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.1, p.72-79, 2003.

SENSEMAN, S. A. **Herbicide handbook**. 9.ed. Lawrence: Weed Science Society of America, 2007. 458 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

GERMINAÇÃO DE *Conyza bonariensis* E *Conyza canadensis* EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE TEMPERATURA E LUZ

INACIO, E. M. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – estelainacio@usp.br), MONQUERO, P. A. (UFSCar – CCA, Araras/SP – pamonque@cca.ufscar.br), ORZARI, I. (UFSCar – CCA, Araras/SP – bela.orzari@gmail.com),

RESUMO: Conhecer os fatores que interferem no processo germinativo auxilia na compreensão da dinâmica populacional das espécies no ambiente. Assim os experimentos foram realizados no Centro de Ciências Agrárias, com o objetivo de conhecer os aspectos germinativos de *C. bonariensis* e *C. canadensis* relacionado a germinação das sementes como temperatura e luz. Foi instalado um experimento com seis faixas de temperaturas (10^0C, 15^0C, 20^0C, 25^0C, 30^0C e 35^oC) com fotoperíodo de 12 horas de luz e 12 horas de escuro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo cada temperatura considerada um tratamento. Para germinação das plântulas a melhor temperatura e índice de velocidade de germinação foram de aproximadamente 25^0C em ambas as espécies. Para avaliar o comportamento germinativo de *C. bonariensis* e *C. canadensis* em condições de luz e escuro absoluto, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos (luz e escuro; quatro repetições), onde observou-se que a maior taxa de emergência ocorreu no tratamento com luz.

Palavras–chave: sementes, porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação

INTRODUÇÃO

Uma das maiores limitações para implementar um programa de manejo de plantas daninhas é a falta de conhecimento sobre a biologia e ecologia das espécies (GUIMARÃES; SOUZA; PINHO, 2002). A germinação das sementes é o resultado do balanço entre condições ambientais favoráveis e características intrínsecas das sementes (MONQUERO; SILVA, 2012). As sementes viáveis e não dormentes germinam quando há disponibilidade de água, oxigênio, temperatura e em alguns casos, luz (CASTRO; VIEIRA, 2001). Esses fatores determinam quando e como ocorre a germinação (BEWLEY; BLACK, 1994).

O conhecimento da biologia germinativa de plantas daninhas auxilia na compreensão das informações básicas a respeito das estratégias de manejo e adoção de técnicas alternativas de controle (CANOSSA et al., 2007). Assim o objetivo foi avaliar a porcentagem

de germinação de sementes de *C. bonariensis* e *C. canadensis* quando submetidas a diferentes temperaturas e condições de luz.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Matologia, do Centro de Ciências Agrárias/UFSCar, Araras – SP, Brasil.

- Influência da temperatura na germinação das sementes

A metodologia utilizada foi adaptada de Ribeiro Dias et al. (2008). Visando identificar a temperatura mais favorável para a germinação das sementes de *Conyza* spp, instalou-se um experimento o qual avaliou a germinação das sementes em seis faixas de temperaturas compreendidas entre 10 e 35 ºC (10ºC ,15ºC, 20ºC, 25ºC, 30ºC e 35ºC) com fotoperíodo de 12 horas de luz e 12 horas de escuro, em câmara de germinação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições por tratamento, sendo cada faixa de temperatura considerada um tratamento. A germinação foi avaliada diariamente até 30 dias após instalação (DAI), contando e retirando as sementes germinadas. Com os dados, foram calculadas as porcentagens de germinação (G%) e o índice de velocidade de germinação (IVG).

O IVG foi calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962): IVG = $\sum$ (NSG/ DAI), onde NSG significa o número não acumulado de sementes germinadas e DAI (dias após instalação do teste). Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial e ajustados a um modelo polinomial cúbico.

- Influência da luz na germinação das sementes

O experimento foi conduzido em câmara de germinação tipo BOD para avaliar a germinação das sementes de *C. bonariensis* e *C. canadensis* sob dois regimes de luz: branca contínua e escuro absoluto, ambos à temperatura de 25^{0}C, que foi a que proporcionou maior porcentagem de germinação. A porcentagem de germinação foi avaliada somente aos 10 dias após instalação (DAI), contando-se o número de sementes germinadas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos (luz e escuro) e quatro repetições por tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Influência da temperatura na germinação das sementes

Para a espécie *C. bonariensis* a temperatura que proporcionou maior taxa de germinação para *C. bonariensis* foi de 25ºC (38%), seguida pelas temperaturas de 20^{0}C (29%) e 30^{0}C (27%) (Figura 1). O maior índice de germinação (Figura 2) ocorreu na temperatura de 25^{0}C (9), seguido pelas temperaturas de 20ºC (7) e 30ºC (6,8).

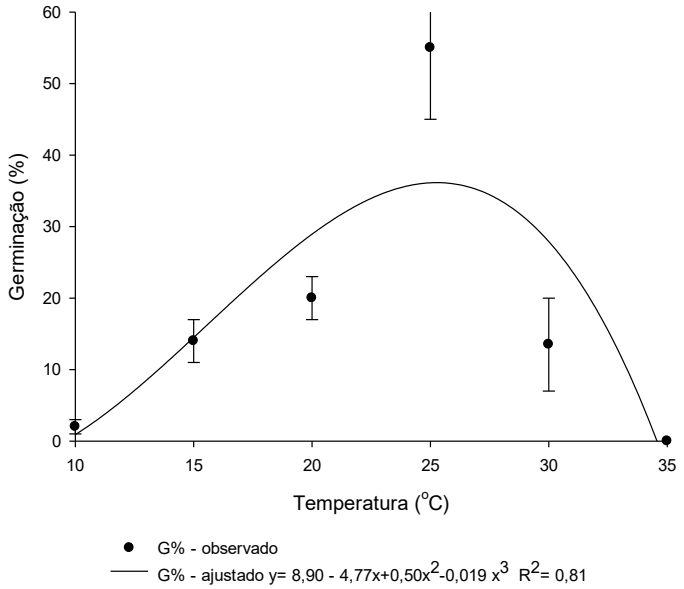


Figura 1. Germinação (%) de sementes de *C. bonariensis* em função de diferentes temperaturas.

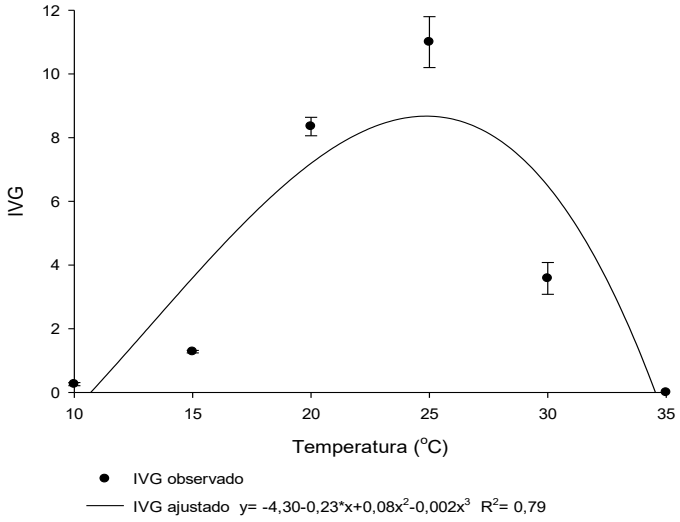


Figura 2. Índice de velocidade de germinação (IVG) para *C. bonariensis.*

No caso de *C. canadensis*, observou-se que a maior porcentagem de germinação ocorreu na temperatura de 25^{0}C, seguida da temperatura de 30^{0}C e 20^{0}C (Figura 3). Em relação ao índice de velocidade de germinação para *C. canadensis* observou-se que o maior IVG ocorre na temperatura de aproximadamente 25,5^{0}C (Figura 4).

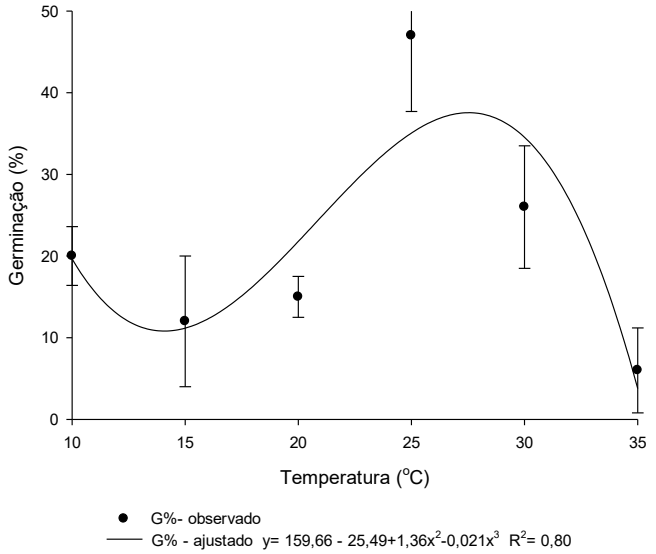


Figura 3. Germinação (%) de sementes de *C. canadensis* submetidas a diferentes intervalos de temperatura.

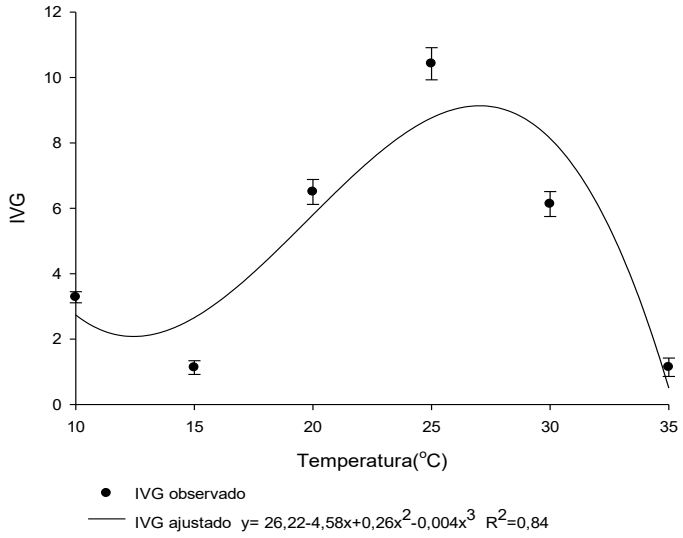


Figura 4. Índice de velocidade de germinação (IVG) para *C. canadensis.*

- Influência da luz na germinação das sementes

A luz contínua ou o escuro absoluto tiveram um efeito negativo na taxa de germinação das sementes de *C. bonariensis* e *C. canadensis* à 25ºC, quando comparou-se com a germinação nesta mesma temperatura mas com fotoperíodo de 12 horas de luz e 12 horas de escuro. No tratamento com luz contínua ocorreram 7% de germinação para *C. bonariensis* e de 12% para *C. canadensis*. Em relação ao tratamento no escuro, ocorreu germinação apenas na espécie *C. canadensis* (1,5%).

CONCLUSÕES

Para *C. bonariensis* e *C. canadensis*, a melhor faixa de temperatura foi de 25^0C, com fotoperíodo de 12 horas de luz e 12 horas de escuro.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2.ed. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.

CANOSSA, R. S. et al. Profundidade de semeadura afetando a emergência de plântulas de *Alternanthera tenella.* **Planta Daninha**, v. 25, n. 4, p. 719-725, 2007.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical. **Agropecuária**, Guaiba, 2001. 132p.

GUIMARÃES, S. C.; SOUZA, I. F.; PINHO, E. V. R. V. Emergência de *Tridax procumbens* em função da profundidade de semeadura, do conteúdo de argila no substrato e da incidência de luz na semente. **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 413-419, 2002.

MAGUIRE, J. D. Seed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MONQUERO, P. A.; SILVA, A. C.. **Banco de sementes de plantas daninhas e herbicidas como fator de seleção.** Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/artigo.php?id_artigo=145>. Acesso em: 25 jan. 2012.

RIBEIRO DIAS, A. C. **Germinação, competitividade com a cultura da soja e resposta biológica a aplicações de glyphosate para plantas de trapoeraba (*Commelina benghalensis*)**. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia (Fitotecnia) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

HERBICIDA ROUNDUP READY® ASSOCIADO COM DIFERENTES INSETICIDAS NO CONTROLE DAS PLANTAS DANINHAS EM MILHO RR2

KAWAGUCHI, I.T. ; OLIVEIRA Jr, J.A.; FERREIRA NETO,A.; BLUMER, L.;

RESUMO

A aplicação conjunta de herbicidas e inseticidas podem ocorrer a campo e nem sempre são consideradas práticas desejáveis. Mesmo que haja uma redução nos custos de produção esta prática pode ocasionar efeitos adversos na combinação desses produtos, reduzindo a eficiência dos produtos ou ainda, causando fitotóxicidade na cultura de interesse econômico. O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos das combinações do herbicida Roundup Ready® com diferentes inseticidas e possíveis efeitos negativos da mistura no controle das plantas daninhas do milho Roundup Ready®. Foram instalados 11 experimentos em regiões agrícolas representativas. O trabalho foi realizado em blocos ao acaso com 11 tratamentos :Herbicida Roundup Ready® na dose de 2,5 $L.ha^{-1}$, combinado ou não com atrazina na dose de 3,0 $L.ha^{-1}$. Os tratamentos herbicidas foram associados a 5 tipos inseticidas: Clorpirifós, Metomil, Lufenuron, Spinosad e Triflumurom, além de um tratamento padrão com Roundup Ready® na dose de 2,5 $L.ha^{-1}$. Foram realizadas avaliações de fitotoxicidade, controle das plantas daninhas, e a produtividade ($kg.ha^{-1}$). Os dados obtidos foram analisados através da análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Todas as combinações causam fitotoxicidade leve na cultura do Milho Roundup Ready®. As associações dos herbicidas com os diferentes inseticidas não causam efeitos negativos no controle das plantas daninhas e na produtividade.

Palavras-chave: Milho Roundup Ready®, associação, inseticida, fitotoxicidade, produtividade.

INTRODUÇÃO

Dentre os fatores que afetam diretamente a produtividade, as plantas daninhas representam sérios problemas para as culturas agrícolas pelos múltiplos prejuízos. As plantas daninhas oneram os tratos culturais, competem por água, luz e principalmente nutrientes. As sobras de ervas daninhas na cultura podem representar abrigo para

reprodução de insetos que podem reduzir o estande de plantas ou a área foliar da cultura permitindo a entrada de doenças e assim representar perdas em produtividade. As perdas ocasionadas na cultura do milho em função da interferência imposta pelas plantas daninhas pode variar de 13,1%, a mais de 90% em casos onde não ha adoção de nenhum método de controle. No caso de pragas na cultura do milho, na ausência de agentes de controle, as perdas na produção de materia verde podem ser da ordem de 47,27% e no rendimento de grãos de 54,5%. Invariavelmente, a fase de controle das plantas daninhas se alinha com a necessidade do controle de pragas e muitos agricultores optam pela combinação de produtos herbicidas e inseticidas para reduzir os custos da atividade de produção agrícola. O objetivo do experimento foi avaliar as interações da associação do herbicida glifosato com diferentes inseticidas aplicados sobre a cultura do milho Roundup Ready®.

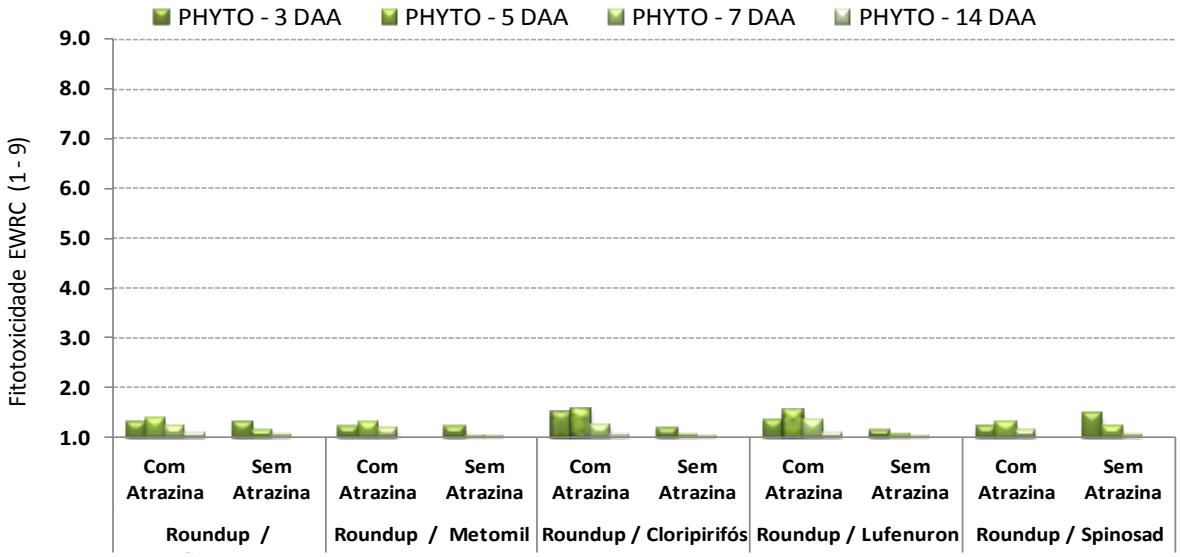
MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados e conduzidos no ano agrícola 2009/2010, nas estações experimentais da Monsanto do Brasil Ltda, nos municípios de Não-Me-Toque (RS), Rolândia (PR), Sorriso (MT), Santa Helena de Goiás (GO) e Santa Cruz das Palmeiras (SP). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 11 tratamentos e parcelas de 4 linhas com 5 metros de comprimento com 4 repetições. As aplicações foram realizadas com bico leque AI110 em equipamento de CO2 costal pressurizado. O hibrido de milho utilizado foi o DKB390RR2. Os tratamentos herbicida foram: Roundup Ready® na dose de 2,5 $L.ha^{-1}$ combinado ou nao com atrazina na dose de 3 $L.ha^{-1}$. Qundo cmbinado com atrazina foi adicionado óleo a 0,5% (V/V). Os dois tratamentos foram associados com 5 diferentes inseticidas: Clorpirifós a 0,6 $L.ha^{-1}$, Metomil a 0,6 $L.ha^{-1}$, Lufenuron a 0,3 $L.ha^{-1}$, Spinosad a 0,06 $L.ha^{-1}$ e Triflumurom a 0,05 $L.ha^{-1}$, além de um tratamento padrão com Roundup Ready® na dose de 2,5 $L.ha^{-1}$ sem associações. As áreas foram dessecadas antecipadamente 17 dias antes do plantio com 2,5 $L.ha^{-1}$. A aplicação dos herbicidas associados aos inseticidas ocorreram em estádios V3 e V4. O hibrido utilizado foi o DKB390RR2 e as plantas daninhas foram separados em dois grandes grupos: monocotiledôneas (folha estreita - FE) e dicotiledôneas (folha larga – FL) para avaliação de controle. Foram realizadas avaliações visuais aos 3, 5, 7 e 14 dias após a aplicação (DAA), buscando identificar alterações morfológicas e fisiológicas que pudessem caracterizar efeitos fitotóxico dos tratamentos. Para esta avaliação foi utilizada a escala de notas da EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL (EWRC, 1964). Para as avaliações visuais de controle, foi utilizado a escala de porcentagem de 0 a 100. Foi realizado a avaliação de produtividade dos tratamentos em $kg.ha^{-1}$, corrigindo a umidade para 13%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

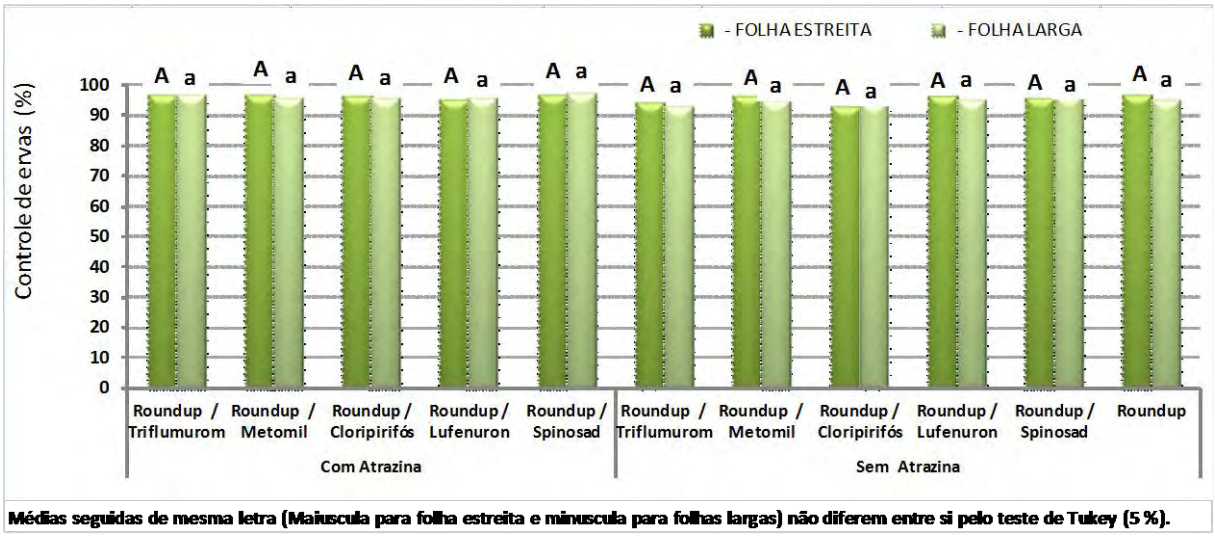
Nas diferentes épocas de avaliação de fitotoxicidade sobre a cultura do milho Roundup Ready® (Figura 1), observou-se que todos os tratamentos apresentaram uma fitotoxicidade muito leve com notas entre 1 e 2 na escala ERWC. O uso de atrazina + óleo potencializou a fitotoxicidade.

Figura 1. Avaliações de fitotoxicidade baseado na escala de notas da EWRC (1964). Média de 11 experimentos – Safra 2009/2010.



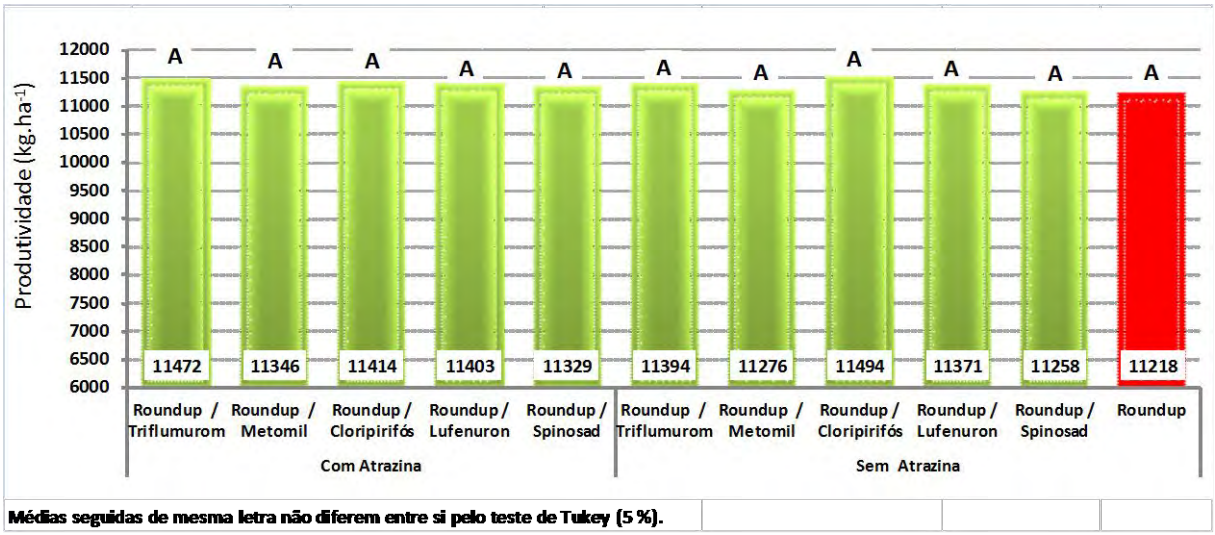
Na Figura 2 são apresentados os resultados de controle das plantas daninhas presentes nos 11 experimentos, divididos em espécies de folha estreita e folha larga. O controle de plantas daninhas pelo Roundup Ready na dose de 2,5 L.ha^{-1} não é afetado pela associação de inseticidas. A dose usada para o controle de ervas de 2,5 L.ha-1 é alta o suficiente para não apresentar interferencia pelas associações com atrazina ou inseticida ou ambos. A combinação com atrazina não afetou o controle de ervas na dose utilizada de Roundup Ready. Todos os tratamentos apresentaram um controle de ervas superior a 90% para folha estreita e folha larga. Esses resultados foram semelhantes a aplicação isolada do herbicida Roundup Ready®.

Figura 2. Avaliações de controle das principais plantas daninhas presente. Média de 11 experimentos - Safra 2009/2010.



Na Figura 3 sõ apresentados os dados de produtividade dos tratamentos. O hibrido DKB390RR teve produtividade entre 11.218 kg.ha^{-1} a 11.494 kg.ha^{-1}. Não houve efeito de fitotoxicidade ou mato-competição significativa nos tratamentos a ponto de interferir na produtividade da cultura. Todos os tratamentos não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5%. A aplicação isolada de Roundup Ready® sem atrazina, no híbrido DKB390 Roundup Ready® 2 apresentou resultados acima de 11.000kg.ha^{-1}

Figura 3. Avaliação de produtividade (kg.ha^{-1}). Média de 11 experimentos. Safra 2009/2010.



CONCLUSÃO

A dose de 2,5 l.ha-1 de Roundup Ready® não tem sua eficácia no controle de ervas reduzida pela associação de atrazina e ou inseticida.

As combinações com inseticidas utilizados não mostram fitotoxicidade sobre o milho DKB390RR2 quando aplicados nos estagios V3 / V4.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIEHL, K.E.; STOLLER, E.W. Intreration of organophosfate insecticides with nicolsufuron and primisulfuron in corn. Proc. North Cent. Weed Sci., v. 45, p. 31-32, 1990.

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of 3rd and 4th meetings of EWRC. Cittee of methods in weed research. Weed Res. Oxford, v.4, p.88, 1964.

EFICÁCIA DO IMAZAMOXI NO CONTROLE DA MACRÓFITA SUBMERSA *Hydrilla verticillata*

SERVIDONE, J.S. (NEPEAM/FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – je_servidone@yahoo.com.br); PEREIRA, A.A. Laboratório de Ecotoxicologia e Eficácia de Agrotóxicos LEEA, UNIFEB, Barretos/SP – gee1989@hotmail.com); CRUZ, C. (NEPEAM/FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – cruzcl@yahoo.com), PITELLI, R.A. (NEPEAM/FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP - rapitelli@ecosafe.agr.br)

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia do herbicida Imazamoxi no controle da macrófita *H. verticillata*. Para tanto, ponteiros da macrófita com 13 cm de comprimento aclimatado em condição de bioensaio por 24 horas. Após a aclimatação, foram testadas as concentrações de 0,5; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; e 12,5 $mg.L^{-1}$ e um controle com dez réplicas e três ponteiros por réplica. O período experimental foi 45 dias. Nas concentrações de 5,0; 10,0 e 12,5 $mg.L^{-1}$ as macrófitas não apresentaram crescimento, enquanto que, nas concentrações de 0,5; 2,5 $mg.L^{-1}$ a biomassa fresca final foi em torno de 0,33 gramas. O controle apresentou média de peso de 1,6 gramas e 28,22 cm de comprimento. O imazamoxi reduziu o crescimento da macrófita em todas as concentrações avaliadas. O herbicida apresentou excelente potencial de controle da macrófita *H. verticillata.*

PALAVRAS CHAVES

Controle químico, crescimento, herbicida, plantas aquáticas

INTRODUÇÃO

As macrófitas aquáticas desempenham funções essenciais como produtores primários nos ambientes aquáticos, filtradores de resíduos, fornecedores de abrigo para larvas peixes e pequenos animais. Devido ao desmatamento de matas ciliares, liberação de esgoto doméstico e industrial o carregamento de material sedimentável e nutrientes para o leito dos rios e reservatórios, têm causado grandes danos ao ambiente aquático, pois influenciam na proliferação das macrófitas (MARTINS et al. 2008), portanto, as macrófitas

possuem influência nos processos físico-químicos de um ecossistema e, simultaneamente, afetam atividades humanas (TANAKA et al. 2002) sendo fundamental que ocorra controle de suas populações, especialmente, em colonizações de grandes áreas que afetam os usos múltiplos da água.

Dentre as opções de manejo, o controle químico tem se mostrado a alternativa mais eficaz e viável (CARDOSO et al. 2003), pois além de promover resultado rápido, não afeta as funções dos corpos hídricos, e não é prejudicial a saúde quando aplicado dentro das recomendações técnicas. Por exemplo, o controle mecânico, promove o risco de coleta indevida de animais jovens e proporciona a dispersão de plantas com reprodução vegetativa (CARDOSO et al.,2003).

A *H. verticillata* é uma espécie exótica e invasora no Brasil e em outras regiões do mundo, pois domina e substitui plantas nativas submersas (VAN et al., 1976). Para CHAMBERS et al. (2008), a *H. verticillata* é a mais problemática macrófita invasora na América do Norte, gastando-se milhões na tentativa de seu controle. Para o controle químico tem-se testado vários ingredientes ativos, dentre estes, o imazamoxi pode ser utilizado como uma ferramenta de manejo. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia e analisar os efeitos fitotóxicos do herbicida imazamoxi para a macrófita *H. verticillata.*

MATERIAL E MÉTODOS

O produto testado foi o imazamoxi na formalação Sweeper® com 700 g.I.A.kg^{-1} fornecido pela Basf do Brasil. Para a condução do experimento, foram recipientes plásticos com capacidade de 1,5 L preenchidos com 1 L de água. A seguir, foram coletados ponteiros de 13 centímetros de comprimento de plantas cultivas no setor de cultivo de organismos aquáticos do próprio Nepeam. A aclimatação da *H. verticillata* em condição de bioensaio foi realizada por 24 horas em temperatura de 25,0 ± 2,0 Cº, fotoperíodo de 12 horas de luz e iluminação de 1000 lux. Após a aclimatação, o herbicida foi diluído em água e para a aplicação foi utilizado 300 mL de água contendo cada concentração a ser testada. Foram testados seis concentrações (0,5 mg.L^{-1} – concentração registrada para uso no controle de macrófitas submersas nos EUA e 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5 mg.L^{-1}) e um controle com dez repetições cada. A eficácia e os efeitos fitotóxicos foram avaliados em 7, 15, 30 e 45 dias após a aplicação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 45 dias de exposição ocorreu redução significativa dos pesos e dos comprimentos dos ponteiros da macrófita nas concentrações de 5,0; 7,5; 10,0 e 12,5 mg.L^{-1} em relação ao controle. No controle o ganho de peso do controle foi de 1,16 gramas durante o perído experimental. Na concentração de 7,5 mg.L^{-1} o foi de 0,12 g e nas concentrações de 7,5 e 12,5 mg.L^{-1} não ocorreu ganho em peso (Figura 1). Em relação ao crescimento, no controle o comprimento final do ponteiro foi de 28,22 cm. Nas concentrações 5,0; 7,5; 10,0 e 12,5 mg.L^{-1} não ocorreu crescimento. Com relação à biomassa fresca final (g), no controle a média total foi de 1,16 g. após 45 dias da aplicação. Em 0,5 e 2,5 mg.L^{-1} a biomassa fresca final foi de 0,33 g. (Figura 1).

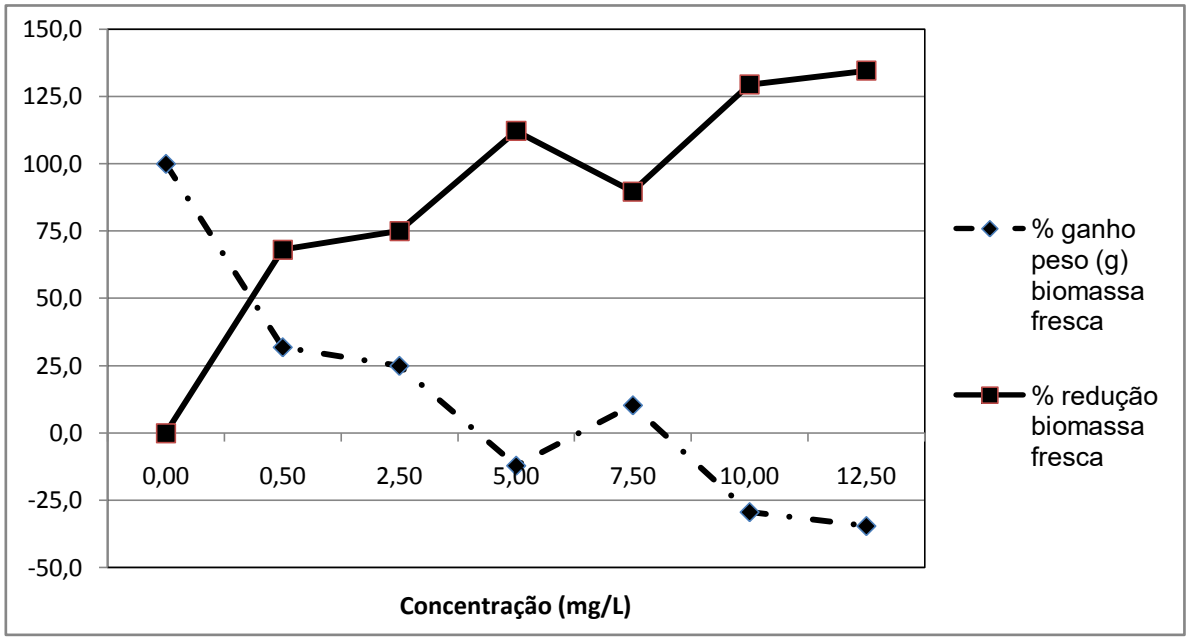


Figura 1- Porcentagem de ganho em peso e redução da biomassa fresca de ponteiros de *H. verticillata* exposta ao herbicida imazamoxi.

Em relação ao comprimento das macrófitas, em todas as concentrações ocorreu diferença significativa comparada ao controle. A média de crescimento do controle foi de 28,22 cm, enquanto que, nas concentrações 0,5 e 2,5 mg.L^{-1} a média de crescimento foi de 8,77 cm. Nas concentrações de 5,0; 7,5; 10,0 e 12,5 mg.L^{-1} não ocorreu crescimento (figura 2). A utilização de concentrações baixas do herbicida imazamoxi não causa morte da planta, mas ocorreu paralisação do ganho em biomassa e do crescimento. Este aspecto pode ser importante no plano de manejo desta macrófita em reservatórios de hidrelétricas com a utilização do controle químico e mecânico consorciados.

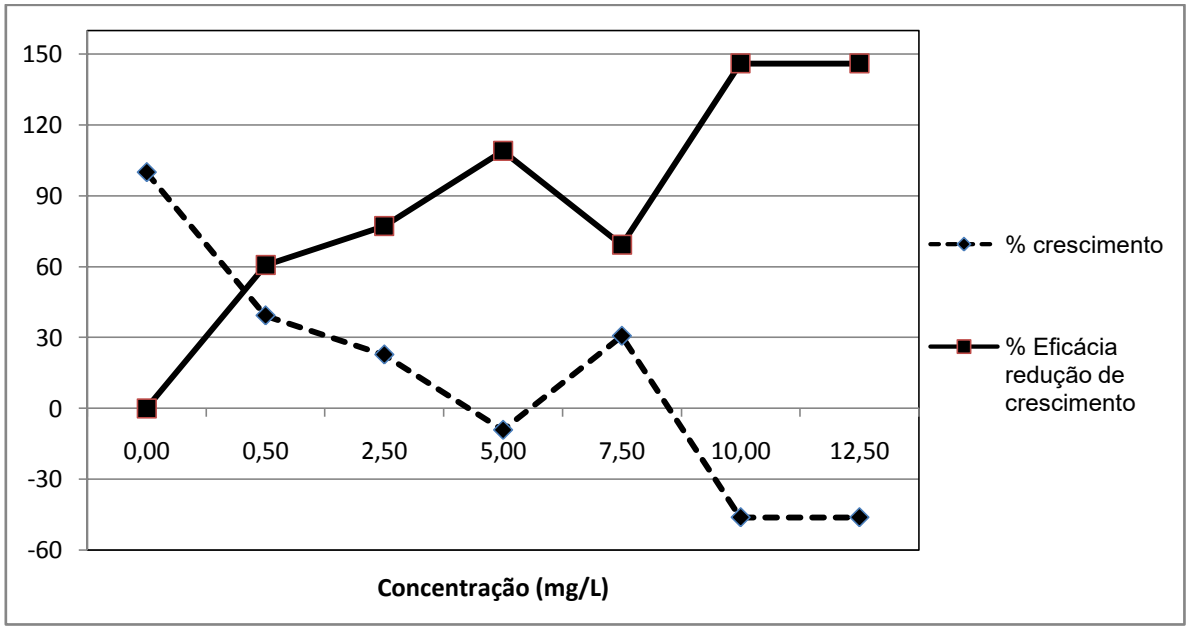


Figura 2- Porcentagem de crescimento eficácia na redução do crescimento de ponteiros de *H. verticillata* exposta ao herbicida imazamoxi.

O imazamoxi apresentou eficácia de controle de 53% de *Myriophyllum Aquaticum* com a utilização de 561 g I.A. ha^{-1} após 10 semanas da aplicação (WERSAL & MADSEN, 2007) e não apresentou efeito sobre o crescimento ou atividade fotossintética de *Spartina densiflora com a utilização de* 20,0 a 68,0 g.a.i.ha^{-1} (MATEOS-NARANJO, 2009). Segundo HENARES et. al. (2011), a *H. verticillata* foi mais sensível ao herbicida diquat em comparação as macrófitas *Egeria najas* e *Egeria densa,* com a utilização de 0,4; 08; e 1,6 $mg.L^{-1}$.

CONCLUSÃO

O herbicida imazamoxi apresentou excelente potencial de controle da macrófita *H. verticillata.*

REFERÊNCIAS

CARDOSO, L.R. et al. Sensibilidade a herbicidas de acessos de aguapé coletados em reservatórios do estado de São Paulo, **Planta Daninha,** v.21, p.61-67, 2003.

CARVALHO, F.T. et al. Plantas aquáticas e nível de infestação das espécies presentes no reservatório de Bariri, no Rio Tietê. **Planta Daninha,** v. 23, n. 2, 2005.

CHAMBERS, P.A. et al. Global diversity of aquatic macrophytes in freshwater.**Hydrobiologia,** v. 595, n. 1, p. 9-26, 2008.

HENARES, M.N.P. et al. Eficácia do Diquat no controle de *Hydrilla verticillata, Egeria densa* e *Egeria najas* e Toxicidade aguda para o Guaru (*Phallocerus caudimaculatus*), em condições de laboratório. **Planta Daninha,** v. 29, n. 2, p. 279-285, 2011.

MATEOS-NARANJO, E. Ectiveness of glyphosate and imazamox on the control of the invasive cordgrass *Spartina densiflora,* **Ecotoxicol. Environm. Safety,** v. 72, p. 1694-1700, 2009.

TANAKA, R.H. et al. Ocorrência de plantas aquáticas nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo. **Planta daninha,** v. 20, 2002.

VAN, T. K.; HALLER, W. T.; BOWES, G. Comparação das características fotossintéticas de três plantas aquáticas submersas. **Plant Physiol.** 58, 761-768, 1976.

WERSAL, R.M. & MADSEN, J.D. Comparison of Imazapyr and Imazamox for Control of Parrotfeather (*Myriophyllum aquaticum)* (Vell.) Verdc.). **J. Aquat. Plant Manage,** v. 45, p. 132-136, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

HIDROLISADO DE PEIXE APLICADO EM DIAS DIFERENTES, ANTECEDENDO A APLICAÇÃO DO IMAZAPIC, NA CANA-DE-AÇÚCAR EM PÓS-EMERGÊNCIA TOTAL NA ÉPOCA ÚMIDA E SECA

SOUZA, E. L. C. (UNICAMP/Feagri, Campinas/SP - elcorrea77@hotmail.com), FOLONI, L. L. (UNICAMP/Feagri, Campinas/SP - lfoloni@gmail.com), MARINHO, J. F. (UNICAMP/Feagri, Campinas/SP - fabris.j@gmail.com), JULIÃO, L. G. F. (UNICAMP/Feagri, Campinas/SP - luizgustavo.fernandesjuliao@gmail.com)

RESUMO: O presente trabalho procurou avaliar a eficiência do hidrolisado de peixe aplicado em intervalos de oito a zero dias antes da aplicação do herbicida Imazapic, em condições de pós-emergência total em duas épocas do ano no período chuvoso e no período seco. Foi empregado no primeiro ensaio (época chuvosa), o delineamento experimental de blocos ao acaso com 13 tratamentos e 3 repetições, e no segundo ensaio (época seca), também em blocos ao acaso com 7 tratamentos e 4 repetições, em ambos os casos, compreendendo cada parcela uma área de 4,0 m x 5,0 m, perfazendo 20,0 m^2 de área tratada. Os dados médios das avaliações foram comparados estatisticamente pelos testes F e Tukey a 5% de probabilidade. Os dados obtidos no presente experimento vislumbram a possibilidade da recomendação do uso do hidrolisado de peixe 4 dias antes da aplicação do herbicida Imazapic, cujos resultados mostraram bom nível de proteção alargando, desta forma, a janela de aplicação para um período mais conveniente ao produtor.

Palavras-chave: *Saccharum spp*, aplicação antecipada, bioestimulante.

INTRODUÇÃO

A colheita deverá ultrapassar 547 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. O crescimento é de 15% em relação à safra anterior. A indústria sucroalcooleira moerá 473,2 milhões de toneladas (86,5% do total) e o restante será destinado à alimentação animal, produção de mudas, fabricação de cachaça e outros afins (AGRIANUAL, 2011).

A cana-de-açúcar *(Saccharum spp.)* foi introduzida no Brasil em 1553, estabelecendo-se de forma definitiva nas regiões Centro-Sul e Nordeste. É umas das gramíneas mais cultivadas nas regiões tropicais e subtropicais, devido à enorme vantagem sócio-econômica que representa sua exploração, consequência da propriedade de sintetizar e armazenar significativas concentrações de sacarose. (PROCOPIO et al., 2008).

Na região centro-sul brasileira, a cana-de-açúcar é normalmente plantada em duas épocas distintas. Se plantada entre os meses de agosto e novembro, ela apresenta seu ciclo vegetativo com duração média de 12 meses, sendo então denominada “cana-de-ano”. Quando plantada entre os meses de janeiro e abril, a cana-de-açúcar tem um ciclo vegetativo variando de 14 a 21 meses, sendo denominada “cana de ano e meio”. As variações na duração dos ciclos dependerão principalmente da data de plantio, do clima e do tipo de maturação da variedade utilizada (CÂMARA, 1993).

O controle químico é o método mais utilizado na cultura de cana-de-açúcar, em razão de haver inúmeros produtos eficientes registrados para esta cultura no Brasil. Além disso, é um método econômico e de alto rendimento em comparação com outros. Em conseqüência disso, a cultura da cana-de-açúcar, tradicionalmente plantada em grandes áreas, assimilou muito rápido esta tecnologia, sendo hoje a segunda cultura em consumo de herbicidas no Brasil (PROCÓPIO et al., 2003).

O Imazapic é utilizado na cana planta e na cana soca, porém, sempre em pré-emergência da cultura. Seu fabricante recomenda o uso em pré-emergência da cultura, logo após o corte e antes da formação das primeiras folhas. Este posicionamento se deve ao fato de que em pós-emergência da cultura, perde a seletividade e apresenta severa fitotoxicidade com grande redução no seu crescimento e desenvolvimento. Dessa forma, este produto tem uma janela de aplicação bastante pequena, pois após o corte a brotação começa a aparecer nos primeiros 10-15 dias, restringindo seu uso.

Analisando alguns produtos existentes no mercado, avaliou-se a possibilidade de se utilizar o hidrolisado de peixe, como agente produtor para Imazapic na condição de aplicações em pós-emergência tardia, ampliando dessa forma a possibilidade de seu uso.

O hidrolisado de peixe é um bioestimulante orgânico de aplicação no solo e foliar, oriundo de processo natural de fermentação enzimática de pescados marinhos. É um regulador natural no equilíbrio nutricional e metabólico das plantas, ativando a fotossíntese e a máxima exploração do seu potencial biológico e fisiológico, graças à presença de complexos de aminoácidos, polissacarídeos além de macro e micronutrientes biologicamente ativos (FISH FERTILIZANTES S/D). Além dessas propriedades, possui gordura de peixe que uma vez aplicada sobre as folhas, em um primeiro momento, penetram na folha, mas ao secar, formam uma camada protetora, impedindo a absorção de outros produtos.

O presente trabalho procurou avaliar a eficiência do hidrolisado de peixe aplicado em intervalos de oito a zero dias antes da aplicação do herbicida Imazapic (Plateau), em condições de pós-emergência total em duas épocas do ano no período chuvoso e no período seco, objetivando aumentar o período de aplicação sem causar injuria a cultura. Tal aplicação foge totalmente do recomendado, uma vez que o seu fabricante, recomenda a

aplicação em pré-emergência total. Este trabalho procurou abrir uma possibilidade de maior tempo de aplicação, ou seja, uma flexibilização, não só em pré-emergência, quando ocorrem contratempos que não mais permitiriam o uso deste produto.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em áreas da Fazenda Bananal no município de Bariri (SP) em solo classificado como Latossolo Vermelho textura argilosa (OLIVEIRA et al., 1999), com 6,66 g/dm^3 de Matéria Orgânica e pH 5,3. Situada na região Central do Estado de São Paulo, nas proximidades do ponto geográfico de coordenadas 22º02'45"S e 48º43'46"W, altitude de 548 metros.

Foi empregado no primeiro ensaio (época chuvosa), o delineamento experimental de blocos ao acaso com 13 tratamentos e 3 repetições, e no segundo ensaio (época seca),também blocos ao acaso com 7 tratamentos e 4 repetições, em ambos os casos, compreendendo cada parcela uma área de 4,0 m x 5,0 m, perfazendo 20,0 m^2 de área tratada. Os dados médios das avaliações foram comparados estatisticamente pelos testes F e Tukey a 5% de probabilidade (BANZATO & KRONKA, 1989; SBCPD, 1995).

Os tratamentos usados no primeiro experimento foram Fish – 8/Plateau (1,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 8/Plateau (3,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 6/Plateau (1,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 6/Plateau (3,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 4/Plateau (1,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 4/Plateau (3,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 2/Plateau (1,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 2/Plateau (3,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 1/Plateau (1,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 1/Plateau (3,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 0/Plateau (1,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 0/Plateau (3,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Plateau (175 g ha^{-1}).

No segundo experimento foram usados os seguintes tratamentos: Fish – 8/Plateau (3,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 6/Plateau (3,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 4/Plateau (3,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 2/Plateau (3,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 1/Plateau (3,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Fish – 0/Plateau (3,0 L ha^{-1}+175 g ha^{-1}), Plateau (175 g ha^{-1}).

Os tratamentos com o hidrolisado de peixe (Fish) foi aplicado em intervalos de menos 8, 6, 4, 2, 1 dia e no dia da aplicação do herbicida (zero) (no ensaio da época chuvosa estes intervalos não puderam seguir o padrão definido em função da ocorrência de chuva no dia da operação). O herbicida Imazapic foi aplicado sobre todas as parcelas, exceto as testemunhas que já haviam recebido a dose em pré-emergência. As aplicações foram efetuadas em duas épocas, na estação chuvosa e na estação seca.

Todos os tratamentos foram efetuados em área total da parcela, empregando equipamento de precisão a gás carbônico (CO_2), da marca R&D Sprayers, operado a 278 kPa (2,78 kgf/cm^2 ou 40,0 psi), provido de barra compensada, contendo 4 bicos de jato

plano marca TeeJet XR 110.02, espaçados entre si 0,50 m, promovendo 2,0 m de largura efetiva e volume de aplicação de 150 L ha^{-1}.

Foram realizadas avaliações de fitotoxicidade da cultura de forma visual aos 07, 14, 28 e 42 dias após o tratamento (DAT), conforme a escala EWRC (1964) e altura da cultura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados do primeiro experimento, pode-se verificar que houve ocorrência de fitotoxicidade aparente para todos os tratamentos realizados, porém não havendo diferença estatística entre os tratamentos estudados. De acordo com estes resultados, independentemente da dose do hidrolisado de peixe (1,0 ou 3,0 L ha^{-1}) os sintomas de fitotoxicidade aparente variaram entre 2,50 a 3,0 (muito leve a leve).

De acordo com os dados de altura nas avaliações de 7, 14, 28 e 42 DAT do primeiro ensaio, não houve diferença estatística entre os diferentes tratamentos com 1,0 ou 3,0 L ha^{-1} de hidrolisado de peixe ou em relação a data da aplicação do produto (dias antes) ou dia zero. Estes resultados possivelmente possam ser explicados em função da ocorrência de chuvas entre as datas de aplicação de hidrolisado de peixe e a aplicação do Imazapic em pós total, ou seja, não houve a proteção esperada.

De acordo com os dados obtidos no segundo experimento, pode-se verificar que houve ocorrência de fitotoxicidade aparente para quase todos os tratamentos realizados, porém em níveis aceitáveis para a cultura, entretanto não havendo diferenças estatísticas entre os tratamentos estudados. Dessa forma, o produto FISH aplicado somente na dose de 3,0 L h^{-1} nos intervalos de -8,-6,-4,-2-1 e no dia da aplicação, mostrou-se a proteção esperada, visto que os resultados mostraram uma fitotoxicidade aparente entre nula a muito leve.

Tabela 1. Avaliação da Altura (em cm) aos 7, 14, 28 e 65 dias após a pulverização de herbicidas (DAT), em pós-emergência, na eliminação da soqueira da cana-de-açúcar. Bariri- Ano Agrícola 2009/10. Época seca.

Nº	TRATAMENTO	Aplicação Produto	DOSE g/há	ALTURA 7		14		28		65	
				(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
1	Hidrolisado de Peixe/Imazapic	-8	1,75	56,75	C	58,50	E	62,25	E	85,00	D
2	Hidrolisado de Peixe/Imazapic	-6	1,75	54,75	D	63,75	C	70,00	BC	89,00	B
3	Hidrolisado de Peixe/Imazapic	-4	1,75	55,50	D	61,50	D	62,75	E	85,50	D
4	Hidrolisado de Peixe/Imazapic	-2	1,75	58,75	B	66,50	B	67,75	D	89,50	B
5	Hidrolisado de Peixe/Imazapic	-1	1,75	55,25	D	68,75	A	74,00	A	91,25	A
6	Hidrolisado de Peixe/Imazapic	A.C.S.	1,75	54,75	D	64,25	C	70,25	BC	83,00	E
7	Hidrolisado de Peixe/Imazapic	---	1,75	61,50	A	67,75	A	71,00	B	87,00	C
Tratamentos (F)				93,43	**	182,5	**	532,83	**	256,27	**
C.V. (%)				0,92		0,83		0,55		0,42	
D.M.S. Tukey 5%				1,2028		1,2286		0,8688		0,8318	

(1) Dados originais em (%).
(2) Na coluna média seguida pela mesma letra coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.
** Significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

As medições da altura da cultura foram realizadas aos 07, 14, 28 e 65 D.A.T. e estão sumarizadas no Tabela 1**.** De acordo com estes dados, o parâmetro altura foi diferente apenas aos 7 DAT, igualando-se a partir da avaliação de 14 DAT.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos no presente experimento vislumbram a possibilidade da recomendação do uso do hidrolisado de peixe 4 dias antes da aplicação do herbicida Imazapic, cujos resultados mostraram bom nível de proteção alargando, desta forma, a janela de aplicação para um período mais conveniente ao produtor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2011. **Anuário de Agricultura Brasileira**. 2010. São Paulo: Editora Instituto FNP. São Paulo – SP- 2007, 502 p.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação Agrícola:** estatística experimental. Jaboticabal - SP. FUNEP. 1989, 247 p.

CÂMARA, G.M.S. Ecofisiologia da cultura da cana-de-açúcar. In: CÂMARA, G.M.S. e OLIVEIRA, E.A.M. (Eds.). **Produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba, SP: FEALQ, 1993.

EUROPEAN WEED RESEARSH COUNCIL – EWRC. Report of 3rd and 4th meetings of EWRC. Comittee of methods in weed research. **Weed Research**. Oxford, v.4, p.88, 1964.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida – Secretaria da Agricultura de São Paulo – IAC. **Embrapa Solos**. Campinas, 1999. 64p.

PROCÓPIO, S. O. et al. **Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 150 p.

PROCÓPIO, S.O.; SILVA, A.A.; VARGAS, L.; **Manual de Manejo e controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar.** In: Manejo de Plantas daninhas. Ed. Leandro Vargas e Erivelton S. Roman. Passo Fundo. EMBRAPA. Trigo, 2008. p.477-532 (1).

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (SBCPD). **Procedimentos para instalação, Avaliação e Análise de Experimentos com Herbicidas**. Londrina, PR, SBCPD, 1995, 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DO GLIFOSATO E DO GLUFOSINATO DE AMÔNIO NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NAS CULTURAS DO MILHO ROUNDUP READY® E DO MILHO HERCULEX.

KAWAGUCHI, I.T. ; BLUMER, L.; OLIVEIRA Jr, J.A.; FERREIRA NETO,A.

RESUMO

De acordo com estimativas, se as plantas daninhas não forem controladas, podem causar redução no rendimento de até 87% nas plantações de milho no Brasil. Para minimizar os efeitos negativos da matocompetição entre a cultura do milho e as plantas daninhas, é utilizado o manejo químico com herbicidas. O milho tolerante ao glifosato foi desenvolvido como mais uma opção para o controle de plantas infestantes na cultura. O objetivo desse trabalho foi avaliar o controle das plantas daninhas e o rendimento de grãos do milho Roundup Ready® e do milho Herculex aos herbicidas glifosato e glufosinato de amônio respectivamente. Para avaliar a eficiência agronômica dos produtos foram instalados dois experimentos em regiões agrícolas representativas para a cultura do milho no sul (Não-Me-Toque, RS) e três experimentos no norte (2 em Santa Helena de Goiás, GO e 1 em Sorriso, MT),. No sul, os tratamentos foram, glifosato na cultura do milho Roundup Ready® em aplicação sequencial nas doses de 2,0 $L.ha^{-1}$ e 1,0 $L.ha^{-1}$, glifosato em combinação com atrazina nas doses de 2,5 $L.ha^{-1}$e 5,0 $L.ha^{-1}$ e para o milho Herculex foi testado glufosinato de amônio na dose de 1,5 $L.ha^{-1}$, em aplicação isolada e combinado com atrazina nas doses de 5,0 $L.ha^{-1}$, além de uma testemunha para cada tecnologia de semente. No norte, os tratamentos testados para milho Roundup Ready® foram os mesmo utilizados no sul e sobre o milho Herculex foram testados duas doses de glufosinato, 1,0 $L.ha^{-1}$ e 1,5 $L.ha^{-1}$, além de uma testemunha capinada para cada tecnologia de semente. As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas aos 7 e 14 dias após a aplicação (DAA) utilizando a escala da EWRC (1964), para controle das plantas daninhas foram realizadas avaliações visuais em porcentagem (0 a 100%) quando o milho encontrava-se em V8 e na pré-colheita além da produtividade ($kg.ha^{-1}$). Os dados obtidos foram analisados através da análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Os herbicidas testados não causaram fitotoxicidade na cultura do milho Roundup Ready® e Milho Herculex. A aplicação de glifosato combinado com atrazina e aplicação sequencial de glifosato apresentaram melhores controle sobre as plantas daninhas testadas.

Palavras-chave: glifosato, glufosinato de amônio, milho Roundup Ready®

INTRODUÇÃO

Dentre os fatores que afetam diretamente a produtividade, as plantas daninhas representam sérios problemas para as culturas agrícolas pelos múltiplos prejuízos que ocasionam, quer dificultando ou onerando os tratos culturais, quer determinando perdas na produção pela concorrência por água, luz, nutrientes ou espaço físico. As perdas ocasionadas na cultura do milho em função da interferência imposta plas plantas daninhas pode variar de acordo com as condições climáticas e sistemas de produção e tem sido descritas da ordem de 13,1% sendo que, em casos onde não tem sido adotado nenhum método de controle, essa redução pode chegar a aproximadamente 85% (SILVA, J.B. & KARAN, D., 1995). Com a introdução do Milho Roundup Ready® (milho tolerante ao glifosato) e do Milho Liberty Link no mercado brasileiro em 2011, uma nova estratégia de manejo das plantas daninhas deve ser considerada.

O objetivo desse trabalho foi comparar duas tecnologias advindas da biotecnologia no manejo das plantas daninhas na cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados e conduzidos no ano agrícola 2009/2010, nas estações experimentais da Monsanto do Brasil Ltda, nos municípios de Não-Me-Toque (RS), Sorriso (MT) e Santa Helena de Goiás (GO). Em Não-Me-Toque (RS), foram instalados 2 experimentos com o híbrido DKB390RR (milho Roundup Ready®) sobre o qual foram testados a aplicação sequencial de glifosato (concentração de 480 g. e.a.L^{-1}) nas doses de 2,0 L.ha^{-1} e sequencial de 1,0 L.ha^{-1}, e na dose de 2,5 L.ha^{-1} combinado com atrazina na dose de 5,0 L.ha^{-1}. O híbrido P30F53H tolerante ao glufosinato foi utilizado para se testar a eficácia de controle do liberty link utilizando uma dose de 1,5 L.ha^{-1} combinada ou não com atrazina na dose de 5,0 L.ha^{-1}, além de uma testemunha capinada para cada tecnologia na região sul. Na região norte foram testados a aplicação sequencial de glifosato (concentração de 480 g. e.a.L^{-1}) nas doses de 2,0 L.ha^{-1} e sequencial de 1,0 L.ha^{-1}, e na dose de 2,5 L.ha^{-1} combinado com atrazina na dose de 5,0 L.ha^{-1} sobre o híbrido DKB390RR (milho Roundup Ready®). O híbrido P30F53H tolerante ao glufosinato de amônio foi utilizado para se testar a eficácia de controle sobre a tecnologia liberty link utilizando uma dose de 1,0 e 1,5 L.ha^{-1} sem atrazina, além de uma testemunha capinada para cada tecnologia. Nesses experimentos as principais plantas daninhas presente para a região sul foram: *Digitaria*

horizontalis, Brachiaria plantaginea, Sida rhombifolia, Amaranthus spp e na região norte foram: *Brachiaria brizantha, Digitaria horizontalis e Commellina benghalensis*. Os experimentos foram montados em blocos casualizados com quatro repetições e parcelas de 4 linhas por 5 metros de comprimento. As aplicações foram feitas com equipamento costal de CO2 pressurizado e bicos do tipo leque AI110. Por ocasião da aplicação dos produtos a cultura do milho encontrava-se entre os estádios de desenvolvimento V3 e V4. Foram realizadas avaliações visuais aos 7 e 14 dias após a aplicação (DAA), buscando identificar alterações morfológicas como: engruvinhamento, encarquilhamento, clorose ou necrose e alterações fisiológicas como redução no desenvolvimento e crescimento, que pudessem ser caracterizadas como efeitos fitotóxicos dos produtos utilizando a escala de notas da EWRC (1964). Para as avaliações visuais de controle, foi utilizado a escala de porcentagem de 0 a 100, quando a cultura encontrava-se no estádio V8 de desenvolvimento e no momento de pré-colheita. Ainda, foi realizado a avaliação de produtividade dos tratamentos em $kg.ha^{-1}$, corrigindo a umidade para 13%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações de 7 e 14 DAA (Tabela 1), em Não-Me-Toque, RS, não foram observados sintomas de fitotoxicidade em nenhum dos tratamentos, nem aos 7 nem aos 14 dias apos a aplicação (DAA). Na Tabela 2 apenas o tratamento com a aplicação de glufosinato de amônio nas doses de 1,0 $L.ha^{-1}$ e 1,5 $L.ha^{-1}$ apresentou uma fitotoxicidade muito leve quando comparado com a testemunha capinada.

Tabela 1. Avaliações de fitotoxicidade baseado na escala de notas da EWRC (1964) encontrados nos experimentos em Não-Me-Toque, RS. Média de 2 experimentos – Safra 2009/2010.

			Fitotoxicidade (ERWC)	
Hibrido	Tratamento	Dose ($L.ha^{-1}$)	7 DAA*	14 DAA
DKB390RR2	Testemunha Capinada	-	1,0	1,0
DKB390RR2	Glifosato / Glifosato	2,0 / 1,0	1,0	1,0
DKB390RR2	Glifostao / Atrazina	2,5 / 5,0	1,0	1,0
P30F53H	Testemunha Capinada	-	1,0	1,0
P30F53H	Glufosinato de Amônio / Atrazina	1,5 / 5,0	1,0	1,0
P30F53H	Glufosinato de Amônio	1,5	1,0	1,0
* DAA - dias após a aplicação				

Tabela 2. Avaliações de fitotoxicidade baseado na escala de notas da EWRC (1964) encontrados nos experimentos em Santa Helena de Goias, GO e Sorriso, MT. Média de 3 experimentos – Safra 2009/2010.

			Fitotoxicidade (ERWC)	
Hibrido	Tratamento	Dose (L.ha^{-1})	7 DAA*	14 DAA
DKB390RR2	Testemunha Capinada	-	1,0	1,0
DKB390RR2	Glifosato / Glifosato	2,0 / 1,0	1,0	1,0
DKB390RR2	Glifostao / Atrazina	2,5 / 5,0	1,0	1,0
P30F53H	Testemunha Capinada	-	1,0	1,0
P30F53H	Glufosinato de Amônio	1,0	2,3	3,0
P30F53H	Glufosinato de Amônio	1,5	2,1	2,3
* DAA - dias após a aplicação				

Em Não-Me-Toque (Tabela 3), Na avaliação de controle em V8 não houve diferença significativa entre o tratamento com glifosato combinado com atrazina e o uso de glufosinato de amônio combinado ou não com atrazina. Na avaliação pré-colheita o tratamento com glifosato com e sem a combinação com atrazina foi significativamente superior ao tratamento com glufosinato de amônio. Os tratamentos com glifosato sequencial ou combinado com atrazina diferiram estatisticamente na pré-colheita dos tratamentos com glufosinato sem atrazina.

Tabela 3. Avaliações de controle das principais plantas daninhas de folha estreita presentes nas areas. Média de 2 experimentos. Não-Me-Toque, RS. Safra 2009/2010.

			% Controle*	
Hibrido	Tratamento	Dose (L.ha^{-1})	V8	Pré-colheita
DKB390RR2	Testemunha Capinada	-	100 a	100 a
DKB390RR2	Glifosato / Glifosato	2,0 / 1,0	91 ab	87 ab
DKB390RR2	Glifostao / Atrazina	2,5 / 5,0	87 abc	83 b
P30F53H	Testemunha Capinada	-	100 a	100 a
P30F53H	Glufosinato de Amônio / Atrazina	1,5 / 5,0	77 bc	73 bc
P30F53H	Glufosinato de Amônio	1,5	71 c	60 c
* média seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si,ao nivel de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey				

Os resultados obtidos no norte (Tabela 4), Sorriso (MT) e Santa Helena de Goiás (GO), a aplicação sequencial de glifosato, independente da época de avaliação, apresentou resultado superior no controle de ervas quando comparado com os dois tratamentos com glufosinato de amônio. Na avaliação de controle realizada em pre-colheita da cultura, o controle proporcionado pela combinação de glifosato com atrazina foi significativamente superior aos dois tratamentos com glufosinato de amônio.

Tabela 4. Avaliações de controle das principais plantas daninhas presente. Média de 3 experimentos. Sorriso-MT e Santa Helena de Goiás-GO. Safra 2009/2010.

Híbrido	Tratamento	Dose (L.ha-1)	% Controle	
			V8	Pré colheita
DKB390RR2	Testemunha capinanda		100a	100a
DKB390RR2	glifosato / glifosato	2,0 / 1,0	99a	90b
DKB390RR2	glifosato / atrazina	2,5 / 5,0	96ab	89b
P30F53H	Testemunha capinanda		100a	100a
P30F53H	glufosinato de amônio	1,0	93b	81c
P30F53H	glufosinato de amônio	1,5	92b	81c

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Na Tabela 5 são apresentados os dados de produtividade da região sul do país. Observa-se que a combinação de glifosato mais atrazina foi significativamente superior a testemunha capinada mas não diferiu a nivel de 5% de propabilidade da aplicação sequencial com glifosato na tecnologia de milho RR. Para a tecnologia Liberty Link não houve diferença significativa entre os tratamentos. Na Tabela 6 estão os resultados do norte, em Santa Helena de Goias, GO (2) e em Sorriso, MT (1). Os dados mostram resultados semelhantes aos encontrados no sul do país.

Tabela 5. Avaliação de produtividade (kg.ha^{-1}). Média de 2 experimentos no sul, Não-Me-Toque, RS. Safra 2009/2010.

Tratament0		Dose (L.ha^{-1})	**Produtividade[1]** **kg/ha 13%**	**Produtividade relativa** **%**	**Tukey*** **5%**
DKB390RR2	Testemunha Capinada	-	**9787**	**100**	**B**
DKB390RR2	Glifosato / Glifosato	2,0 / 1,0	**10240**	**105**	**AB**
DKB390RR2	Glifostao / Atrazina	2,5 / 5,0	**10748**	**110**	**A**
P30F53H	Testemunha Capinada	-	**9370**	**100**	**a**
P30F53H	Glufosinato de Amônio / Atrazina	1,5 / 5,0	**9602**	**102**	**a**
P30F53H	Glufosinato de Amônio	1,5	**9990**	**107**	**a**

[1] A produtividade dos hibridos foram avaliadas dentro de cada tecnologia

* média seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si,ao nivel de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Tabela 5. Avaliação de produtividade (kg.ha^{-1}). Média de 3 experimentos no norte, Santa Helena de Goias, GO e Sorriso, MT. Safra 2009/2010.

Tratament0		Dose (L.ha^{-1})	**Produtividade[1]** **kg/ha 13%**	**Produtividade relativa** **%**	**Tukey*** **5%**
DKB390RR2	Testemunha Capinada	-	**10343**	**100**	**B**
DKB390RR2	Glifosato / Glifosato	2,0 / 1,0	**10773**	**104**	**AB**
DKB390RR2	Glifostao / Atrazina	2,5 / 5,0	**10804**	**104**	**A**
P30F53H	Testemunha Capinada	-	**10473**	**100**	**a**
P30F53H	Glufosinato de Amônio	1,0	**10189**	**97**	**a**
P30F53H	Glufosinato de Amônio	1,5	**9992**	**95**	**a**

[1] A produtividade dos hibridos foram avaliadas dentro de cada tecnologia

* média seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si,ao nivel de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

CONCLUSÃO

O glifosato e o glufosinato de amônio usados sobre as tecnologias transgênicas para Roundup Ready® e Liberty Link, respectivamente, não causam fitotoxicidade.

Glifosato em sequencial promove controle superior ao glufosinato de amônio.

O uso de glifosato mais atrazina aumenta a produtividade do milho Roundup Ready®

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, J.B. & KARAN, D. Controle de plantas daninhas nos sistemas de produção de milho. O Ruralista, v.32, n.421, p. 4-9, 1995.

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of 3rd and 4th meetings of EWRC. Cittee of methods in weed research. Weed Res. Oxford, v.4, p.88, 1964.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PLANTAS DANINHAS REMANESCENTES NA COLHEITA DE CULTIVARES E GENÓTIPOS DE FEIJÃO COMUM CLASSE PRETO

CONTARDI, L. M. (UFMS, Chapadão do Sul/MS – lu_contardi@hotmail.com), LIMA, S. F. (UFMS, Chapadão do Sul/MS – sebastiao.lima@ufms.br), ALVAREZ, R. C. F (UFMS, Chapadão do Sul/MS – rita.alvarez@ufms.br), LIMA, A. P. L. (UFMS, Chapadão do Sul/MS – paula.leite@ufms.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi de avaliar o remanescente de plantas daninhas por ocasião da colheita em diferentes cultivares e genótipos de feijão preto. Foi instalado um experimento na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, no período das secas de 2010. Os tratamentos foram constituído por 4 cultivares e 3 genótipos de feijão, em blocos casualizados com três repetições. Cada parcela foi formada por 4 linhas com cinco metros de comprimento espaçadas de 0,45 m entre si. Após a colheita do feijão foi lançada um quadrado metálico com área interna de 1 m^2 na parcela, onde foram coletadas todas as plantas daninhas, separadas em folhas largas e folhas estreitas. As cultivares Supremo e Esplendor e os genótipos CNFP 10104 e 10793 apresentaram maior infestação de plantas daninhas remanescentes por ocasião da colheita. Numericamente e quantitativamente, a infestação de plantas daninhas de folhas largas foi superior à de folhas estreitas.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, Período de interferência, matocompetição

INTRODUÇÃO

O manejo de plantas daninhas tem alto custo direto para o produtor, sem contar os impactos resultantes de seu manejo inadequado, culminando com problemas ambientais, redução da produtividade, menor qualidade dos grãos e riscos de manifestação de resistência a herbicidas. De acordo com Cobucci et al. (1999), cerca de 1.200 espécies de plantas daninhas ocorrem nas áreas exploradas pela agropecuária no Brasil e pelo menos 32 delas são citadas como importantes na cultura do feijão. Destas, mais de 60% pertencem às famílias Poaceae (12) e Asteraceae (8), sendo, na maioria, de ciclo anual e de reprodução por semente. Apenas três plantas daninhas estão entre as dez mais importantes no mundo (*Ciperus* spp., *Cynodon dactylon* e *Eleusine indica*). Segundo Salgado et al. (2007), o feijoeiro sofre intensa interferência das plantas daninhas, resultando em sérios prejuízos no crescimento, na produtividade e na operacionalização de colheita.

A matocompetição com o feijoeiro em todo seu ciclo já foi avaliado por diferentes autores (COBUCCI, 2004; ANDRADE et al., 1999; COBUCCI et al., 1999; KOZLOWSKI et al., 1999), entretanto, a avaliação da massa remanescente de plantas daninhas no final do ciclo ainda necessita de mais estudos, principalmente porque esse material prejudica a colheita mecanizada e manual, reduz a qualidade dos grãos, aumenta o banco de sementes, funciona como hospedeiro para pragas e doenças, entre outros. Assim, o estudo da resposta das novas cultivares à infestação de plantas remanescentes torna-se de fundamental importância.

Lima et al. (2011) verificaram que o feijão Pérola teve sua produtividade e qualidade dos grãos prejudicada com competição alta após o período de interferência da planta daninha com a cultura. Os autores verificaram que a corda-de-viola, como planta daninha remanescente, foi a mais prejudicial para o feijoeiro, resultando em uma massa de grãos danificados de 583, 7 kg ha^{-1}.

O objetivo deste trabalho foi de avaliar o remanescente de plantas daninhas por ocasião da colheita em diferentes cultivares e genótipos de feijão preto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul, na safra das secas de 2010.

Os tratamentos foram constituídos por 4 cultivares e 3 genótipos de feijão (*Phaseolus vulgaris*) da classe preto, obtidas do programa de desenvolvimento de cultivares de feijão comum da Embrapa Meio-Norte, distribuídos em blocos casualizados com três repetições. Cada parcela foi formada por 4 linhas com cinco metros de comprimento espaçadas de 0,45 m entre si. As duas linhas centrais constituíram a área útil. Após a colheita do feijão foi lançada um quadrado metálico com área interna de 1 m^2 na área útil da parcela. Nessa área foram coletadas todas as plantas daninhas, separadas em plantas de folhas largas e de folhas estreitas. Esse material foi seco em estufa de ventilação forçada, em temperatura de 65 ºC, até atingir massa constante.

A semeadura do experimento ocorreu em 25 de fevereiro de 2010. A adubação de semeadura foi feita com 300 kg ha^{-1} do formulado 8-28-16 (NPK), de acordo com a análise do solo. A adubação de cobertura foi feita em 15 de março de 2010 com 100 kg ha^{-1} de uréia. Para o controle de insetos foi feita uma pulverização em 22 de março de 2010 com 25 g ha^{-1} de Tiametoxam, objetivando a redução da população de mosca branca e vaquinhas. Em 08 de abril de 2010 foi feita uma segunda pulverização com 32,5 mL ha^{-1} de Tiametoxan + 26,5 mL ha^{-1} Lambda-Cialotrina para controle de mosca branca, vaquinhas, lagartas e percevejos. Não foi feito o controle de doenças. Para o controle de plantas daninhas foram feitas duas pulverizações. A primeira em 18 de março de 2010 com 0,25 L ha^{-1} de

Fomesafen + 0,21 L ha^{-1} de Óleo mineral parafínico para o controle de plantas daninhas de folhas largas e a segunda pulverização foi feita em 24 de março de 2010 com 0,25 L ha^{-1} de Fluazifop-p-butil para o controle de plantas daninhas de folhas estreitas.

As características avaliadas foram: massa seca de plantas de folhas largas e estreitas, espécies de plantas daninhas, arquitetura das plantas de feijão, acamamento e produtividade do feijoeiro. A arquitetura das plantas foi determinada por notas de 0 a 9 (0 = plantas mais eretas e 9 = plantas trepadoras). O acamamento foi determinado por notas de 0 a 9 (0 = 0% de plantas acamadas e 9 = 91 a 100% de plantas acamadas).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o teste F e para comparação das médias o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, verifica-se que todas as variáveis analisadas apresentaram diferença estatística. As cultivares Supremo, Esplendor e Valente apresentam uma arquitetura mais direcionada para a ereta. O acamamento foi baixo para todos os materiais, sendo os genótipos CNFP 10104 e 10793 os que apresentaram os maiores valores. A massa seca de plantas daninhas de folhas largas foram maiores para a cultivar Esplendor e para o genótipo CNFP 10793, enquanto que para plantas daninhas de folhas estreitas a cultivar Supremo e o genótipo CNFP 10104 foram os que apresentaram maiores valores. Considerando o total de massa seca de plantas daninhas encontradas na área, as cultivares Supremo e Esplendor e os genótipos CNFP 10104 e 10793 foram os que apresentaram maiores valores. Os genótipos CNFP 10793 e 10784 foram os que apresentaram maior produtividade. O material mais produtivo, CNFP 10784 (1989,0 kg) apresentou uma diferença de 11 sacos de 60 kg para o material menos produtivo, cultivar Campeiro (1327,7 kg).

A massa seca de plantas daninhas de folhas largas foi superior a de folhas estreitas para todos os tratamentos, exceto na cultivar supremo em que a massa seca de plantas daninhas de folhas estreitas foi 5,2% superior. Não houve uma relação clara entre a arquitetura da planta de feijão e o seu acamamento com a infestação de plantas daninhas. Da mesma forma, essa infestação não afetou diretamente a produtividade, mas pode prejudicar a colheita e qualidade dos grãos colhidos. Lima et al. (2011) verificaram prejuízo na qualidade de grãos do feijão Pérola quando colhido com alta infestação de plantas daninhas.

Tabela 1. Avaliação da arquitetura (Arq), acamamento (Acam), massa seca de plantas daninhas de folhas largas (MSFL), massa seca de plantas daninhas de folhas estreitas (MSFE) e produtividade de cultivares e genótipos de feijão preto. Chapadão do Sul, MS, 2010.

Tratamentos	Arq	Acam	MSFL	MSFE	Total	Prod
Campeiro	4,7 a	1,0 c	11,7 c	5,8 c	17,6 c	1327,7 c
Supremo	3,0 b	1,0 c	12,7 c	14,1 a	26,8 a	1369,3 c
Esplendor	3,3 b	1,3 c	26,0 a	6,0 c	32,0 a	1338,3 c
Valente	3,7 b	1,0 c	17,7 b	3,7 c	21,3 b	1496,1 c
CNFP10104	5,0 a	2,3 a	16,0 b	13,7 a	29,7 a	1762,9 b
CNFP10793	4,3 a	1,7 b	22,1 a	9,8 b	32,0 a	1984,2 a
CNFP10784	4,7 a	1,0 c	13,7 c	10,2 b	24,0 b	1989,0 a

Médias, na mesma coluna, seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Na Tabela 2, verificam-se as principais plantas daninhas de folhas largas e de folhas estreitas de ocorrência no feijoeiro preto. As plantas daninhas de folhas largas tiveram maior ocorrência do que as de folhas estreitas. Não houve diferença estatística para o total de plantas infestante para todos os tratamentos, entretanto, os genótipos CNFP 10104 e 10793 apresentaram valores bem superiores aos demais tratamentos. O genótipo CNFP 10104 que apresenta 82,3 plantas por m^2 apresentou 48% mais plantas que a cultivar Valente, que apresentou o menor número de plantas por área.

Nos dois genótipos com maior número de plantas daninhas por área, CNFP 10104 e 10793, a guanxuma foi a planta daninha mais representativa da infestação, com 55,0% do total. A corda-de-viola representou uma infestação de 9,3% e 4,5% do total, respectivamente para os dois genótipos. Lima et al. (2011) verificaram que a corda-de-viola, como planta daninha remanescente, foi a mais prejudicial para o feijão Pérola, resultando em uma massa de grãos danificados de 583, 7 kg ha^{-1}.

Tabela 2. Número de plantas daninhas de folhas largas e de folhas estreitas por m^2 em cultivares e genótipos de feijão preto. TR (trapoeraba), LE (leiteiro), GA (guanxuma), CV (corda-de-viola), ET (erva de touro), OT (outras plantas daninhas de folhas largas ou estreitas), CC (Capim Colchão). Chapadão do Sul, MS, 2010

Tratamentos	Folhas Largas						Folhas Estreitas		
	TR	LE	GA	CV	ET	OT	CC	OT	Total
Campeiro	5,7 a	10,7 a	23,0 a	2,7 a	1,0 b	1,3 a	11,7 a	1,0 a	57,0 a
Supremo	9,0 a	7,3 a	19,7 a	5,0 a	2,0 b	1,3 a	10,7 a	0,3 a	55,3 a
Esplendor	9,7 a	4,7 a	18,7 a	0,3 a	5,3 a	0,3 a	8,0 a	0,3 a	47,3 a
Valente	8,7 a	10,3 a	7,3 a	3,0 a	3,7 a	1,0 a	7,7 a	1,3 a	43,0 a
CNFP10104	6,0 a	6,3 a	45,3 a	7,7 a	2,0 b	1,0 a	12,0 a	2,0 a	82,3 a
CNFP10793	4,7 a	8,0 a	39,7 a	3,3 a	0,3 b	2,7 a	13,3 a	0,7 a	72,7 a
CNFP10784	4,0 a	3,7 a	7,0 a	5,0 a	5,3 a	7,3 a	11,0 a	0,7 a	44,0 a

Médias, na mesma coluna, seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

As cultivares Supremo e Esplendor e os genótipos CNFP 10104 e 10793 apresentaram maior infestação de plantas daninhas remanescentes por ocasião da colheita. Numericamente e quantitativamente, a infestação de plantas daninhas de folhas largas foi superior à de folhas estreitas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, C. A. B. et al. Efeito da competição com plantas daninhas em diferentes espaçamentos sobre o rendimento de três cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, n. 3, p. 529-539, 1999.

COBUCCI, T. Manejo e controle de plantas daninhas em feijão. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 453-480.

COBUCCI, T.; DI STEFANO, J.G.; KLUTHCOUSKI, J. **Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 56p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 35).

KOZLOWSKI, L. A.; RONZELLI JÚNIOR, P.; PURÍSSIMO, C.; DAROS, E.; KOEHLER, H. S. Interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro comum em sistema de semeadura direta. In : REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6., 1999, Salvador, BA. **Resumos expandidos.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999, v.1, 499-502. (Embrapa Arroz e Feijão, Documentos, 99).

LIMA, S. F. de; ALVAREZ, R. C. F.; WARTHA, A. C.; TOMÉ FILHO, E. A. Rendimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) submetido a diferentes competições com plantas daninhas. In: X CONAFE - Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 2011, Goiânia. **Anais** do X CONAFE - Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 2011.

SALGADO, T. P. et al. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 443-448, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUENCIA DA INTERFERÊNCIA EXERCIDA PELAS PLANTAS DANINHAS SOBRE A ESTATURA DA CULTURA DO MILHO.

FORNAZZA, F. A. F., RIOS, F. A. , OLIVEIRA JR. R. S., CONSTANTIN, J. , OSIPE, J. B. , MARTINI, P. E., CRUZ, R. F. G. , BIFFE, D. F. , FRANCINI. L. H. M. , RAIMONDI, M. A.

RESUMO: Diante das grandes alterações na arquitetura das plantas de milho proporcionadas pelo melhoramento genético, foi possível semear em espaçamentos menores e populações maiores que as convencionais, e por consequência aumentar o rendimento da cultura. No entanto, informações básicas relacionadas principalmente à interação entre a cultura e as plantas daninhas em tais condições ainda não estão esclarecidas. Técnicos e produtores estão utilizando informações de pesquisa relacionadas aos arranjos espaciais convencionais, não se atentando as novas condições que a cultura e a planta daninhas estão submetidas. Nesse sentido, o objetivo geral do trabalho é determinar o período anterior à interferência para cultura do milho em duas populações e dois espaçamentos distintos. Com os objetivos específicos, pretende-se: Verificar se existem diferenças significativas entre o período anterior à interferência de cada combinação de espaçamento e população para a cultura do milho; Correlacionar a redução na altura ocasionada pela competição das plantas daninhas; Avaliar a capacidade competitiva do híbrido Pioneer 30F35 Herculex com relação às plantas daninhas no espaçamento entre linhas de 0,45 e 0,90 m nas populações de 60 e 80 mil plantas ha^{-1}.

Palavras-chave: competição, espaçamento, *Zea mays*, população.

INTRODUÇÃO

Dentre muitas variáveis que podem reduzir o rendimento do milho, destacam-se o uso de variedades ou híbridos com potencial produtivo limitado, disponibilidade de água e nutrientes no solo deficiente, população e espaçamento entre linhas inadequado, controle precário de insetos pragas e plantas daninhas (Silva et al., 2003).

O milho é a gramínea mais sensível à variação na densidade de plantas. Para cada sistema de produção, existe uma população que maximiza o rendimento de grãos. Vários pesquisadores consideram o próprio genótipo como principal determinante da densidade de plantas (Silva et al.,1999). O aumento da densidade de plantas até determinado limite é uma técnica usada com a finalidade de elevar o rendimento de grãos da cultura do milho. Porém, o número ideal de plantas por área é variável, uma vez que a planta de milho altera o rendimento de grãos de acordo com o grau de competição intraespecífica proporcionado pelas diferentes densidades de planta (Silva et al.,1999).

Teoricamente, o melhor arranjo é aquele que proporciona distribuição mais uniforme de plantas por área, possibilitando melhor utilização de luz, água e nutrientes, além de proporcionar melhores condições para o controle cultural das plantas daninhas. Dessa maneira o arranjo de plantas pode interferir positiva ou negativamente no rendimento e crescimento do milho (Argenta et al., 2001).

Outro fator decisivo para obtenção de altos rendimentos é o controle correto das plantas daninhas antes que ocorra a interferência. Dependendo do tempo e da intensidade de convivência, os efeitos da interferência são irreversíveis, não havendo recuperação do desenvolvimento ou da produtividade da cultura após a retirada do estresse causado pela presença das plantas daninhas (Kozlowski, 2002). A redução da produtividade do milho

devido à interferência estabelecida pelas infestantes pode variar entre 10 e 90% (Williams, 2006), dependendo do grau de interferência, que é função de fatores ligados à cultura, à comunidade infestante e ao ambiente, e da época e duração do período de convivência entre a planta daninha e a cultura (Pitelli, 1985).

Diversos trabalhos relatam que características fenológicas da cultura do milho podem ser utilizadas para demonstrar o início da interferência causada pelas plantas daninhas (Melhorança, 2005) Sendo assim, variações no crescimento e/ou desenvolvimento das plantas de milho submetidas à competição, podem representar também o período a partir do qual ocorre queda significativa da produtividade.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar influencia da interferência exercida pelas plantas daninhas sobre a estatura da cultura do milho em dois arranjos espaciais combinados com duas populações de plantas de milho.

.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi desenvolvido em área localizada no Distrito de Iguatemi, Município de Maringá, PR. A área em questão está situada a 23º21'30" de latitude sul, 52º03'43" de longitude oeste e 530 m de altitude, a semeadura do milho foi efetuada em 26 de novembro de 2010. O cultivar utilizado no trabalho foi o híbrido simples P 30F35 HX. O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos ao acaso, no esquema de parcelas subsubdivididas (três fatores), com seis repetições. As unidades experimentais foram constituídas por parcelas de 432,8 m^2 (96,0 x 4,5 m), subparcelas de 216,0 m^2 (48,0 x 4,5 m) e subsubparcelas de 27,0 m^2 (6,00 x 4,5 m). Os espaçamentos entre linhas (0,45 m e 0,9 m) foram alocados nas parcelas; as populações alta e baixa (aproximadamente 54 e 71 mil plantas ha^{-1}, respectivamente), nas subparcelas; e nas subsubparcelas, os períodos de convivência com as plantas daninhas (0, 9, 15, 21, 28, 35, 45 dias após a emergência (DAE) e todo ciclo). Desta forma o experimento contou com um total de 32 tratamentos (dois espaçamentos x duas populações x oito períodos de convivência).

O fator contido nas subsubparcelas (período de convivência com as plantas daninhas) diz respeito ao período de tempo durante o qual a cultura do milho ficou submetida à competição com as infestantes. Sendo assim, para os tratamentos que continham período 0 (zero) DAE, a cultura sempre ficou na ausência de plantas daninhas desde sua emergência até a colheita; para o período 9 DAE, o milho competiu com as invasoras até os 9 DAE, sendo que, a partir desta data, as capinas foram realizadas periodicamente até o final do ciclo da cultura; este procedimento foi o mesmo para todos os períodos, exceto o último (todo ciclo), uma vez que para esta condição, a cultura nunca foi capinada. As capinas foram realizadas em cada subsubparcela de forma manual ao final de cada período de convivência de acordo com o espaçamento e população (0, 9, 15, 21, 28, 35 e 45 DAE para cada combinação espaçamento x população), e a manutenção dos tratamentos sem plantas daninhas foi realizada sempre que necessário.

A variável resposta avaliada ao final dos períodos de convivência foi estatura de plantas (cm). Foi realizada cinco amostras por unidade experimental. A variável altura foi aferida levando em consideração a lígula da última folha expandida. Ainda foi realizada a contagem do número de plantas daninhas presentes antes do final de cada período de convivência.

A variável estatura das plantas de milho foi submetida à análise de regressão polinomial, sendo ajustado o modelo $y = cx^2 - bx + a$.

A análise de variância para as regressões foi realizada por meio do teste F a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais plantas daninhas presentes na área foram: *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horozontalis*, *Sidastrum micranthum* e *Commelina benghalensis.*

A Figura 1 expressa a altura do milho nas condições de presença e ausência de interferência nas quatro combinações de espaçamento e população até os 45 DAE. O incremento em altura no milho ao longo do tempo foi muito semelhante, independente do espaçamento ou da população, da presença ou da ausência de interferência das plantas daninhas.

Em todos os quatro grupos o crescimento das plantas de milho foi lento, principalmente nas três primeiras semanas. No entanto, à medida que as plantas se desenvolviam, a razão de crescimento aumentou continuamente, sendo que, aos 45 DAE a maior estatura registrada foi de 161,24 cm no espaçamento 0,45 m com população alta e sem plantas daninhas (Figura 1d) e a menor, 146 cm aferida no espaçamento 0,45 m na população baixa com interferência (Figura 1c).

A estatura do milho normalmente é afetada pela presença de plantas daninhas, especialmente quando o período de convivência se estende (RIZZARDI et al., 2008; GALON et al., 2008). Entretanto, diante da grande variedade de híbridos existentes no mercado e da influência que estes podem sofrer em condições específicas de tempo, é possível que nem sempre esses resultados se repitam. Assim, fatores específicos podem ter favorecido a estatura da cultura, visto que em certas condições de competição é comum que as plantas favoreçam a parte a área em detrimento das raízes, de modo a se tornar mais competitiva pelos recursos disponíveis (CONSTANTIN et al., 2008). Isso ocorre devido à presença de plantas vizinhas que podem diminuir a razão entre luz vermelha e vermelho extremo (VIDAL et al., 2010).

Figura 7 - Altura de plantas de milho em função do espaçamento 0,9 m entre fileiras na população baixa (a), 0,9 m entre fileiras na população alta (b). Maringá-PR, 2010/2011.

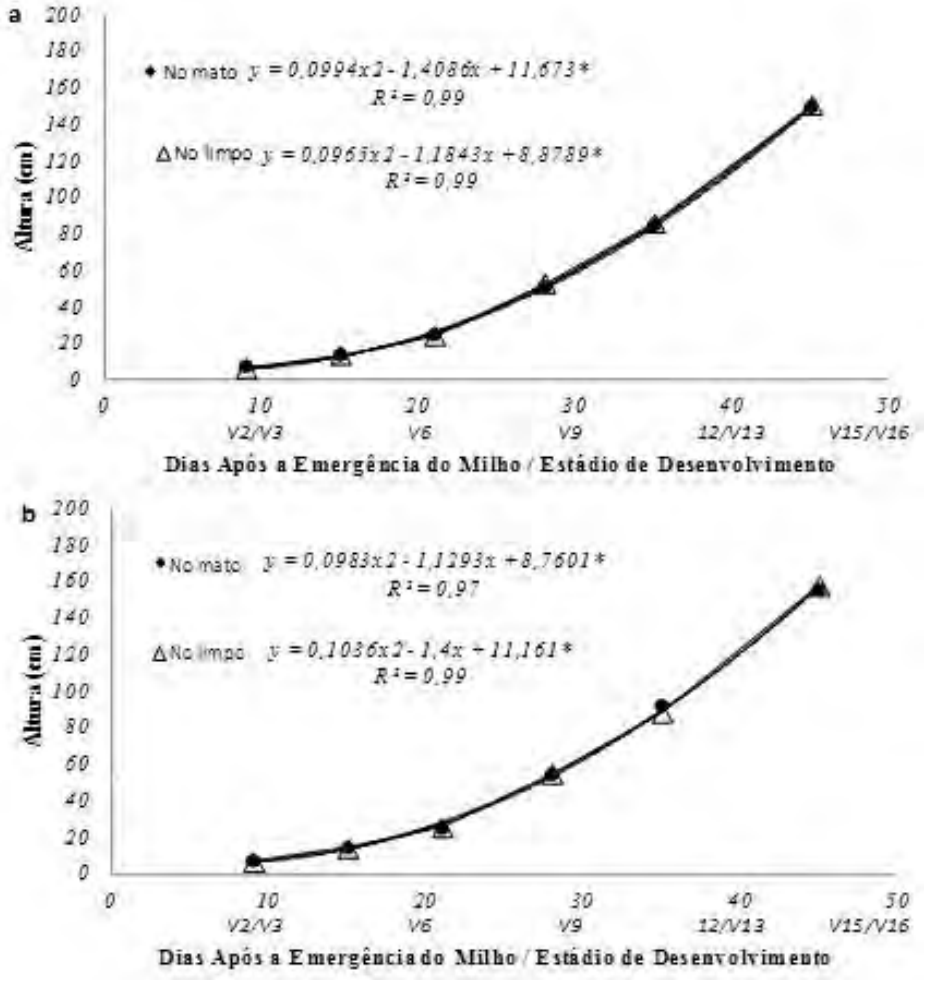
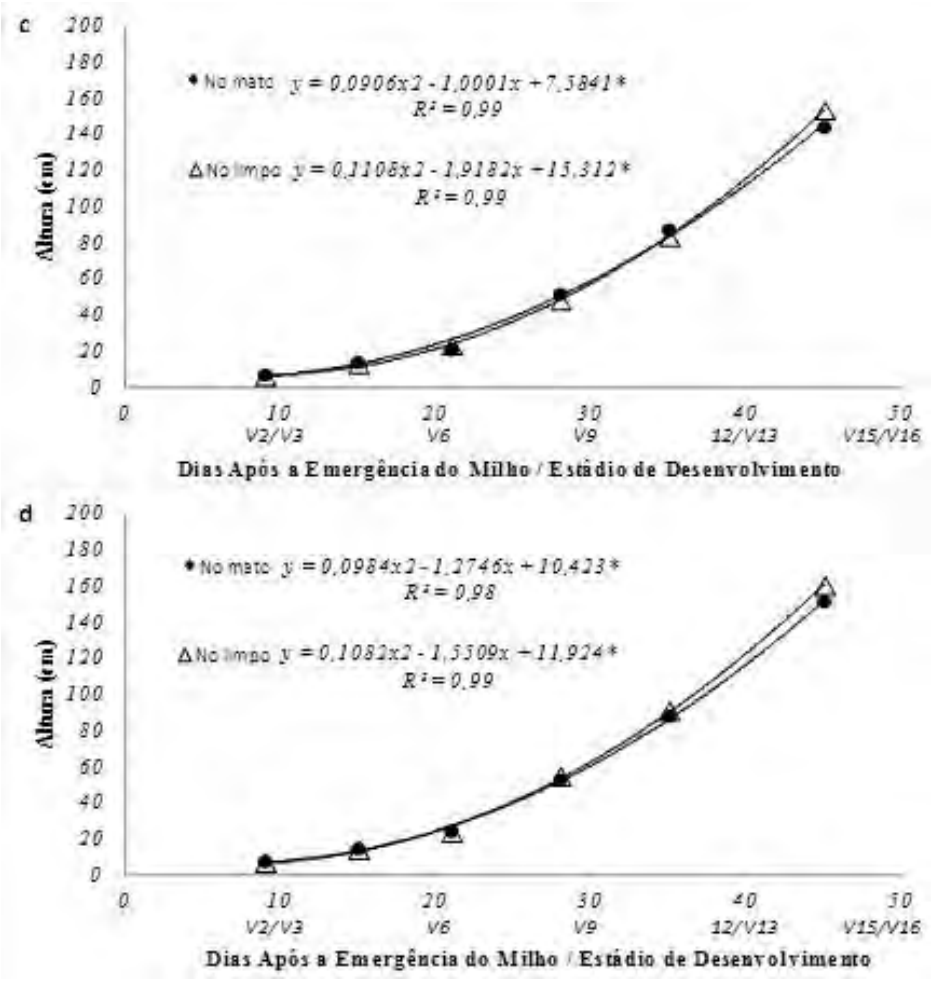


Figura 8 - Altura de plantas de milho em função do espaçamento 0,45 m entre fileiras na população baixa (c) e 0,45 m entre fileiras na população alta (d). Maringá-PR, 2010/2011.



CONCLUSÕES

Independentemente da população e espaçamento utilizados, não ocorreu interferência na estatura das plantas de milho devido a convivência com as plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSTANTIN, J.; MACHADO, M.H.; CAVALIERI, S.D.; OLIVEIRA JR., R.S.; RIOS, F.A.; ROSO, A.C. Influência do glyphosate na dessecação de capim-braquiária e sobre o desenvolvimento inicial da cultura do milho. **Planta Daninha**, Viçosa, v.26, n.3, p.627-636, 2008.

GALON, L.; PINTO, J.J.O.; ROCHA, A.A.; CONCENÇO, G.; SILVA, A.F.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E.A.; FRANÇA, A.C.; FERREIRA, F.A.; AGOSTINETTO, D.; PINHO, C.F. Períodos de interferência de *Brachiaria plantaginea* na cultura do milho na região sul do Rio Grande do Sul. **Planta Daninha**, Viçosa, v.26, p.779-788, 2008.

RIZZARDI, M.A.; ZANATTA, F.S.; LAMB, T.D.; JOHANN, L.B. Controle de plantas daninhas em milho em função de épocas de aplicação de nitrogênio. **Planta Daninha**, Viçosa, v.26, n.1, p.113-121, 2008.

VIDAL, R.A.; MEROTTO JÚNIOR, A. Inicialismo. In: Vidal, R.A. **Interação negativa entre plantas: inicialismo, alelopatia e competição**. Porto Alegre: Evangraf, 2010. 132p.

SILVA, P. R. F. da; ARGENTA, G.; SANGOI, L. Fatores determinantes da escolha da densidade de plantas em milho. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 4., 2003, Lages, SC. **Resumos Expandidos**... Lages: CAV-UDESC, 2003. p. 25-29.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho : análise do estadoda-arte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6,p.1075-1084, 2001.

ALMEIDA, M. L. de; MEROTTO JUNIOR, A.; SANGOI, L.; ENDER, M.;GUIDOLIN, A. F. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.6, n.1, p. 60-73, 2007 Incremento na densidade de plantas: uma alternativa para aumentar o rendimento de grãos de milho em regiões de curta estação estival de crescimento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 23-29, 2000.

BLANCO, H. G.; ARAUJO, J. B. M.; OLIVEIRA, D. A. Estudo sobre competição das plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.), determinação do período de competição. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 43, p. 105-114, 1976.

SILVA, P. R. F. da; ARGENTA, G.; REZERA, F. Resposta de híbridos de milho irrigado à densidade de plantas em três épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 4, p. 585-592, 1999.

WILLIAMS, M. M. II. Planting date influences critical period of weed control in sweet corn. **Weed Sci**., v. 54, n. 5, p. 928-933, 2006.

MELHORANÇA FILHO, A. L. Determinação dos períodos críticos de interferência das plantas danihas sobre o milho (*Zea mays* l. cv c333) em função da redução de espaçamento da cultura. Tese de doutorado, Botucatu, 57p. 2005.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE *Ipomoea grandifolia* COM HERBICIDAS DISPONÍVEIS PARA A CULTURA DO ALGODÃO

Felipe Guilherme Ferreira Fornazza ; Jamil Constantin; Rubem Silvério de Oliveira Jr.; Guilherme Braga Pereira Braz; Eliezer Antonio Gheno; Alexandre Gemelli; Talita Mayara Campos Jumes; Hugo Almeida Dan

RESUMO – Com o advento do cultivo de algodão em segunda safra, o controle de plantas daninhas tornou-se uma operação indispensável na cotonicultura. Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de diferentes alternativas de controle químico de *Ipomoea grandifolia*, mediante a avaliação de herbicidas empregados na cultura do algodoeiro. Foi instalado um experimento em casa de vegetação com a planta daninha em estádio de duas a seis folhas. Foram avaliados 21 tratamentos, sendo estes compostos pela aplicação isolada e em mistura dos herbicidas pyrithiobac-sodium, amonio-glufosinate, glyphosate e trifloxysulfuron-sodium em diferentes doses, além de uma testemunha sem herbicida. As variáveis analisadas foram controle aos 7 e 28 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). Os resultados obtidos permitiram constatar que a utilização de amonio-glufosinate e de glyphosate são boas alternativas no manejo de corda-de-viola. A associação destes herbicidas ao pyrithiobac-sodium não apresentou antagonismo no controle de *Ipomoea grandifolia*.

Palavras-chave: *Ipomoea grandifolia*, *manejo de herbicidas, Gossypium hirsutum, pós-emergência*

INTRODUÇÃO

A interferência negativa imposta pela presença de plantas daninhas que infestam as áreas cultivadas é um dos pontos críticos no processo produtivo do algodoeiro. Essas plantas podem competir por recursos limitantes do meio (principalmente água, luz e nutrientes), liberar substâncias alelopáticas, hospedar pragas e doenças comuns à cultura ou, ainda, interferir na colheita.

As espécies de *Ipomoea* spp. pertencem à família Convolvulaceae. Estas plantas são de ocorrência comum em todas as regiões do Brasil, apresentando mais de 140 espécies distribuídas por todo país, conhecidas como “campainha” e principalmente por “corda-de-viola”. Podem ser consideradas como infestantes em diversas culturas de grande importância econômica, interferindo diretamente por recursos ou indiretamente prejudicando a colheita (Kissmann & Groth, 1999).

Os métodos de controle para a eliminação total ou parcial das plantas daninhas podem ser manuais, mecânicos (animal ou tratorizado) e químicos. O uso de enxadas tem-se mostrado inadequado, tanto pela baixa disponibilidade de pessoal como pelo baixo rendimento e eficiência no controle das plantas daninhas no período crítico de concorrência, o qual normalmente coincide com períodos de alta pluviosidade (Almeida & Leite, 1999). Desta forma, o controle químico é indispensável em grandes áreas.

Sendo assim faz-se necessário realizar pesquisas relacionadas ao controle de plantas daninhas quanto a uso de herbicidas na cultura do algodoeiro, em função da limitada disponibilidade de opções.

METODOLOGIA

Os experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação no Centro de Treinamento em Irrigação (CTI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) (23º24'12''S e 51º56'24''W e altitude de 560 m). O período de condução dos ensaios foi de 10/05/2010 a 18/06/2010.

Foram avaliados 22 tratamentos herbicidas aplicados em pós-emergência, incluindo uma testemunha sem herbicida (Tabela 1 e Tabela 2). Os estádios de aplicação foram quando as plantas de corda de viola se encontravam com duas a quatro folhas (E1) e de quatro a seis folhas (E2). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições.

As unidades experimentais eram compostas por vasos de 3 dm^3, os quais foram preenchidos com solo que apresentava valores de pH em água de 6,3; 2,94 $cmol_c$ de $H^+ + Al^{+3}$ dm^{-3} de solo; 5,3 $cmol_c$ dm^{-3} de Ca^{+2}; 1,56 $cmol_c$ dm^{-3} de Mg^{+2}; 0,37 $cmol_c$ dm^{-3} de K^+; 4,40 mg dm^{-3} de P; 7,90 g dm^{-3} de C; 250 g kg^{-1} de areia grossa; 260 g kg^{-1} de areia fina; 20 g kg^{-1} de silte e 470 g kg^{-1} de argila. Após o umedecimento do solo contido nos vasos, foram semeadas quantidades iguais de sementes de corda-de-viola por vaso. Após a emergência das plântulas, efetuou-se o desbaste nas unidades deixando sete plantas por vaso.

Para todas as aplicações foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante à base de CO_2, equipado com barra munida de três pontas tipo jato leque XR-110.02, espaçadas de 50 cm entre si, sob pressão de 2,0 kgf cm^{-2}. Estas condições de aplicação proporcionaram o equivalente a 200 L ha^{-1} de calda. No momento da aplicação, as condições climáticas encontradas foram: Temp. = 24,0°C; UR = 65,0%; velocidade do vento = 1,3 km h^{-1}.

As avaliações realizadas foram: porcentagem de controle aos 7 e 28 dias após a aplicação (DAA), usando uma escala de 0%, representando efeito nulo dos herbicidas sobre as plantas, a 100% que representa a morte total das plantas.

Após serem tabulados, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e quando se verificou efeito significativo para alguma variável-resposta, as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 visualiza-se o controle de *Ipomoea grandifolia,* aos 7 e 28 DAA (dias após aplicação), realizadas quando a planta daninha se encontrava no estádio de duas a quatro folhas. Verificou-se excelente controle desta planta daninha, já partir dos 7 DAA por meio da utilização dos tratamentos com amonio-glufosinate isolado e em associação com pyrithiobac-sodium e o glyphosate isolado, proporcionando níveis de controle iguais ou superiores a 90,8%. Aos 28 DAA, os níveis de controle observados nestes tratamentos se elevaram.

O herbicida pyrithiobac-sodium nas três menores doses testadas não apresentou controle satisfatório sobre *Ipomoea grandifolia*, em nenhuma das avaliações realizadas. O pyrithiobac-sodium (84 g ha^{-1}), trifloxysulfuron-sodium (3 g ha^{-1}) e as associações entre estes herbicidas proporcionaram controles próximos a 80%, aos 28 DAA.

A utilização associada dos herbicidas glyphosate e pyrithiobac-sodium apresentou efeitos antagônicos no controle inicial de corda-de-viola (7 DAA). Entretanto, na última avaliação de controle, realizada aos 28 DAA os níveis de controle foram semelhantes ao do glyphosate isolado, indicando que não há antagonismo nesta mistura.

Na Tabela 2 visualiza-se o controle de *Ipomoea grandifolia,* aos 7 e 28 DAA, quando as aplicações foram realizadas com a planta daninha em estádio de quatro a seis

folhas. Assim como para o primeiro estádio, verificam-se altos níveis de controle pela utilização de amonio-glufosinate isolado e em associação com pyrithiobac-sodium. Aos 28 DAA os controles proporcionados por estes tratamentos subiram a níveis próximos de 100,0%.

A utilização dos herbicidas pyrithiobac-sodium e trifloxysulfuron-sodium, e as suas associações não apresentaram controle satisfatório de *Ipomoea grandifolia.* Os tratamentos com glyphosate, isolado ou em associação com pyrithiobac-sodium, apresentaram bom controle sobre *Ipomoea grandifolia* aos 28 DAA.

Tabela 1 – Porcentagens de controle de *I. grandifolia* (E1) em função da aplicação de tratamentos herbicidas em pós-emergência (plantas daninhas com 2 a 4 folhas). Maringá-PR, 2010.

Tratamentos	% de controle	
	7 DAA	28 DAA
01. pyrithiobac-sodium (16,8)	10,0 e	40,0 d
02. pyrithiobac-sodium (28)	22,5 d	48,8 c
03. pyrithiobac-sodium (56)	18,8 d	55,3 c
04. amonio-glufosinate (300)	98,3 a	100,0 a
05. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium(300 + 16,8)	98,0 a	100,0 a
06. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (300 + 28)	93,3 a	100,0 a
07. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (300 + 56)	95,0 a	100,0 a
08. amonio-glufosinate (400)	93,8 a	100,0 a
09. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 16,8)	95,0 a	100,0 a
10. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 28)	94,5 a	100,0 a
11. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 56)	90,8 a	100,0 a
12. glyphosate (648)	90,8 a	98,0 a
13. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 16,8)	41,3 b	94,0 a
14. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 28)	33,8 c	92,8 a
15. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 56)	40,0 b	93,3 a
16. amonio-glufosinate (500)	92,5 a	100,0 a
17. glyphosate (972)	92,0 a	99,5 a
18. pyrithiobac-sodium (84)	38,8 b	82,5 b
19. trifloxysulfuron-sodium (3)	25,0 d	80,5 b
20. trifloxysulfuron-sodium + pyrithiobac-sodium (2,25 + 16,8)	30,0 c	78,3 b
21. trifloxysulfuron-sodium + pyrithiobac-sodium (2,25 + 42)	22,5 d	78,8 b
22. Test. sem herbicida	0,0 f	0,0 e
CV (%)	6,35	5,61

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott knott (*p ≤ 0,05*).

Tabela 2 – Porcentagens de controle de *I. grandifolia* (E2) em função da aplicação de tratamentos herbicidas em pós-emergência (plantas daninhas com 4 a 6 folhas). Maringá-PR, 2010.

Tratamentos	% de controle	
	7 DAA	28 DAA
01. pyrithiobac-sodium (16,8)	20,0 e	52,5 e
02. pyrithiobac-sodium (28)	20,0 e	58,3 d
03. pyrithiobac-sodium (56)	11,3 f	60,8 d
04. amonio-glufosinate (300)	98,5 a	100,0 a
05. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium(300 + 16,8)	99,0 a	100,0 a
06. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (300 + 28)	99,3 a	100,0 a
07. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (300 + 56)	97,8 a	99,8 a
08. amonio-glufosinate (400)	97,3 a	100,0 a
09. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 16,8)	98,5 a	100,0 a
10. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 28)	99,3 a	100,0 a
11. amonio-glufosinate + pyrithiobac-sodium (400 + 56)	98,0 a	100,0 a
12. glyphosate (648)	18,8 e	95,8 b
13. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 16,8)	5,0 g	95,3 b
14. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 28)	28,8 d	92,3 b
15. glyphosate + pyrithiobac-sodium (648 + 56)	23,8 e	97,5 a
16. amonio-glufosinate (500)	99,0 a	100,0 a
17. glyphosate (972)	30,0 d	97,5 a
18. pyrithiobac-sodium (84)	40,0 c	62,5 d
19. trifloxysulfuron-sodium (3)	60,0 b	79,8 c
20. trifloxysulfuron-sodium + pyrithiobac-sodium (2,25 + 16,8)	28,8 d	60,0 d
21. trifloxysulfuron-sodium + pyrithiobac-sodium (2,25 + 42)	20,0 e	75,3 c
22. Test. sem herbicida	0,0 h	0,0 f
CV (%)	5,17	4,20

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott knott ($p \leq 0,05$).

CONCLUSÃO

A utilização de amonio-glufosinate e de glyphosate foi eficiente no controle de corda-de-viola. A associação destes herbicidas ao pyrithiobac-sodium não apresentou antagonismo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.C.V.; LEITE, C.R.F. Eficiência do herbicida pyrithiobac aplicado em pós-emergência no controle de plantas daninhas na cultura do algodão. **Planta Daninha**, v.17, n.1, p.131-138, 1999.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo:BASF, 1999. T.2. 978p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS ANTES E APÓS A APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

HUZIWARA, E. (UENF – Campos dos Goytacazes/RJ – euricohuziwara@gmail.com), PESSANHA, S. E. G. L. (UENF – Campos dos Goytacazes/RJ – saraglimap@yahoo.com.br), AMIM, R. T. (UENF – Campos dos Goytacazes/RJ – reynaldo@uenf.br), FREITAS, I. L.J. (UENF – Campos dos Goytacazes/RJ – ismaelljf@yahoo.com.br), PAES, H. M. F. (UENF – Campos dos Goytacazes/RJ – hpaes@uenf.br), FREITAS, S. P. (UENF – Campos dos Goytacazes/RJ – silverio@uenf.br)

RESUMO: As plantas daninhas para garantir a sua sobrevivência produzem grandes quantidades de sementes, garantindo assim a ocorrência de grandes reservas das mesmas no solo, podendo então ser denominados de banco de sementes de plantas daninhas. As informações sobre a dinâmica do banco de sementes de plantas daninhas podem auxiliar diretamente na tomada de decisão sobre o controle e manejo integrado das mesmas em um sistema de produção agrícola. Objetivou-se avaliar a ação do herbicida bicyclopyrone aplicado isoladamente e em mistura com hexazinone e ametrina, aplicados em pré-emergência das plantas daninhas em cana-planta e os herbicidas S-metalachlor + ametryn, (hexazinone + diuron) + tebuthiron e (hexazinone + diuron) + clomazone, sobre o banco de sementes de plantas daninhas, por meio do teste t de Student. Amostras de solo foram coletadas antes e após a aplicação dos herbicidas na cultura da cana-de-açúcar em todas as parcelas, onde foram acondicionadas em bandejas e levadas para casa de vegetação, sendo irrigadas até 120 dias com o intuito de verificar as espécies de plantas daninhas emergidas. Os dados foram submetidos à análise estatística por meio do teste t de Student em nível de 5% e 1% de probabilidade. Os maiores diferenças nos propágulos m^{-2} antes e depois da aplicação dos herbicidas foi obtido pelos tratamentos “Bic 1,5”, “(Hex+Diu)+Teb 1,5+1,0” e “(Hex+Diu)+Clo 1,5+1,3” a 1% de probabilidade pelo teste “t”, seguido dos tratamentos “Bic+Am 3,5”, “S-met+Am 2,5+3,0”, “Bic+Hex 0,5+0,8”, “Bic+(Hex+Diu) 0,5+1,5” e “Bic+(Hex+Diu) 1,0+1,5” ao nível de 5% de probabilidade pelo teste “t”.

Palavras-chave: propágulos, cana-de-açúcar,

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar, como qualquer outra cultura pode ter sua produtividade reduzida pela presença de plantas daninhas presentes durante seu desenvolvimento. Tal redução se deve aos efeitos diretos e indiretos das plantas daninhas sobre a cultura, aumentando a

competição por nutrientes, hospedando pragas e doenças, liberando aleloquímicos ou dificultando o corte e a colheita de colmos da cana, diminuindo a qualidade do produto colhido e fazendo com que o rendimento industrial decresça (Lorenzi et al., 1994).

Um dos principais mecanismos de sobrevivência das plantas daninhas é a alta produção de sementes, sobretudo espécies anuais (Lacerda, 2003), garantindo a ocorrência de grandes reservas das mesmas no solo por meio de mecanismos da semente como longevidade, dormência, capacidade de sobreviver sob condições adversas e em baixo nível de atividade metabólica (Carmona, 1995; Freitas, 1990; Lorenzi, 2000).

O banco de sementes de um solo pode ser considerado como a reserva de sementes e de propágulos vegetativos, principalmente na camada arável como na superficial, constituindo a origem do ciclo de vida das espécies vegetais (Roberts e Nielson, 1981). Simpson et al. (1989) definem que o banco de sementes é constituído por sementes vivas, presentes no solo ou associadas a restos vegetais. As informações sobre os bancos de sementes de plantas daninhas no solo poderão ser uma ferramenta bastante importante na tomada de decisão sobre práticas de controle e manejo integrado de plantas daninhas.

Objetivou-se neste trabalho avaliar a ação do herbicida bicyclopyrone aplicado isoladamente e em mistura com hexazinone e ametrina, aplicados em pré-emergência das plantas daninhas em cana-planta e os herbicidas S-metalachlor + ametryn, (hexazinone + diuron) + tebuthiron e (hexazinone + diuron) + clomazone, sobre o banco de sementes de plantas daninhas, antes e após a aplicação desses herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Abadia, coordenadas 21°43'84'' S e 41°12'63'' W , localizada no município de Campos dos Goytacazes – RJ. O experimento foi conduzido no sistema de preparo convencional do solo, com aração e gradagem. A variedade de cana-planta foi a RB 867515, semeada no dia 24/03/2010.

A aplicação de herbicidas foi realizada no dia 12/04/2010 em pré-emergência de cana-de-açúcar e das plantas daninhas. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: "testemunha sem capina" [1]; "testemunha capinada" [2]; "(200 g/L bicyclopyrone) (0,5 L/ha)" [3]; "(200 g/L bicyclopyrone) (1,0 L/ha)" [4]; "(200 g/L bicyclopyrone) (1,5 L/ha)" [5]; "(57 g/L bicyclopyrone + 429 g/l ametryn) (2,5 L/ha)" [6]; "(57 g/L bicyclopyrone + 429 g/l ametryn) (3,5 L/ha)" [7]; "(960 g/L S-metolachlor) + (500 g/l ametryn) (2,5 + 3,0 L/ha)" [8]; "(132 g/L hexazinone + 468 g/L diuron) + (500 g/L tebuthiron) (1,5 + 1,0 L/ha)" [9]; "(132 g/L hexazinone + 468 g/L diuron) + (360 g/L clomazone) (1,5 + 1,3 L/ha)" [10]; "(200 g/L bicyclopyrone) + (750 g/L hexazinone) (0,5 + 0,8 L/ha)" [11]; "(200 g/L bicyclopyrone) + (750 g/L hexazinone) (1,0 + 0,8 L/ha)" [12]; "(200 g/L bicyclopyrone) + (132 g/L hexazinone + 468 g/L diuron) (0,5 + 1,5

L/ha)" [13]; "(200 g/L bicyclopyrone) + (132 g/L hexazinone + 468 g/L diuron) (1,0 + 1,5 L/ha)" [14].

A análise do banco de sementes de plantas daninhas em todos os tratamentos foi feita 12 dias antes da aplicação dos herbicidas. As amostras de solo foram coletadas em 56 pontos georreferenciados por meio do equipamento de posicionamento global (GPS) modelo "Garmin Etrex Legend", sendo duas amostras em cada ponto, na profundidade de 0 a 10 cm, com um trado cilíndrico de modo a fornecer 3,25 litros de solo por profundidade.

As amostras de solo coletadas em cada parcela foram homogeneizadas e acondicionadas em bandejas plásticas de 32,5 x 20 cm, já perfuradas para que não houvesse acúmulo de água, e levadas para germinar em casa de vegetação, na Unidade de Apoio à Pesquisa, do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da UENF. A altura máxima de solo na bandeja foi de 5 cm. A irrigação foi feita duas vezes ao dia durante 10 minutos através de microaspersores controlados por um timer, mantendo em torno de 80% da capacidade de campo.

O número de propágulos foi estimado pela emergência de plântulas em cada bandeja, sendo avaliados aos 30 e 60 dias, e posteriormente aos 90 e 120 dias, conforme metodologia proposta por Roberts (1981). A identificação foi realizada pela equipe técnica do Setor de Plantas Daninhas e Medicinais (SPDM) do Laboratório de Fitotecnia (LFIT) da UENF.

Depois de 15 dias após a aplicação dos herbicidas foram coletadas outras amostras em todos os tratamentos, com a mesma metodologia acima citada, no intuito de observar se houve controle ou não do banco de sementes de plantas daninhas no solo.

Os dados foram analisados estatisticamente com o auxílio do software SAEG, versão 9.1, realizando o teste t de Student para dados pareados em nível de 5% e 1% de probabilidade, que consiste em um procedimento estatístico que possibilita testar medidas repetidas nos mesmos indivíduos, isto é, os dados antes e depois da aplicação de um tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise do banco de sementes foram encontradas 44 espécies de plantas daninhas pelo método da emergência de plântulas, sendo 10 da classe Liliopsida (folhas estreitas) com destaque para a família Poaceae e 34 da classe Magnoliopsida (folhas largas) com destaque para a família Asteraceae.

Na figura 1 podemos observar os resultados comparando os tratamentos antes e depois da aplicação dos herbicidas, separados no total de plantas daninhas que emergiram no banco de sementes.

Considerando todas as espécies de plantas daninhas encontradas no banco de sementes, observa-se na Figura 1 que as maiores diferenças no número de propágulos m^{-2} antes e depois da aplicação dos herbicidas foi obtido pelos tratamentos “Bic 1,5”, “(Hex+Diu)+Teb 1,5+1,0” e “(Hex+Diu)+Clo 1,5+1,3” a 1% de probabilidade pelo teste “t”, seguido dos tratamentos “Bic+Am 3,5”, “S-met+Am 2,5+3,0”, “Bic+Hex 0,5+0,8”, “Bic+(Hex+Diu) 0,5+1,5” e “Bic+(Hex+Diu) 1,0+1,5” ao nível de 5% de probabilidade pelo teste “t”.

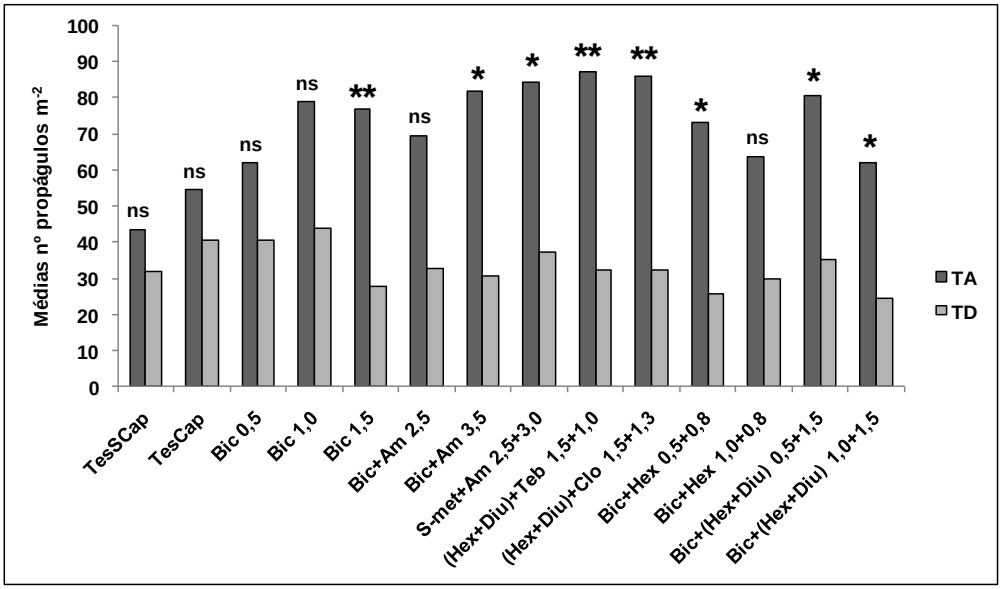


Figura 1. Número de propágulos do banco de sementes de plantas daninhas antes e depois dos tratamentos em cana-planta, variedade RB 867515. TA = Total antes da aplicação dos herbicidas; TD = Total depois da aplicação dos herbicidas. * significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste “t” de Student; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste “t” de Student; ns = não significativo.

A testemunha sem capina (TesSCap), não apresentou diferenças significativas. O mesmo resultado foi observado na testemunha capinada (TesCap), indicando que a capina não apresentou efeito sobre o banco de sementes de plantas daninhas no solo (Figura 1).

CONCLUSÕES

Em todos os tratamentos observou-se uma redução no banco de sementes de plantas daninhas após a aplicação dos herbicidas pelo método da emergência de plântulas. Apenas os tratamentos “testemunha sem capina”; “testemunha capinada”; “(200 g/L bicyclopyrone) (0,5 L/ha)” [3]; “(200 g/L bicyclopyrone) (1,0 L/ha)”; “(57 g/L bicyclopyrone + 429 g/l ametryn) (2,5 L/ha)”; “(200 g/L bicyclopyrone) + (750 g/L hexazinone) (1,0 + 0,8 L/ha)” não apresentaram uma redução significativa no banco de sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARMONA, R. Banco de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas. **Planta Daninha**, v. 13, n. 1, p. 3-9,. 1995

FREITAS, R. R. Dinâmica **do banco de sementes em uma comunidade de plantas daninhas com aspectos da germinação e dormência de sementes de capim-marmelada (Brachiara plantaginea (Link) Hitc.).** 1990. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ecofisiologia de Plantas Cultivadas) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1990.

LACERDA, A. L. S. **Fluxos de emergência e banco de sementes de plantas daninhas em sistemas de semeadura direta e convencional e curvas dose-resposta ao glyphosate.** 2003. 141 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2003.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres aquáticas, parasitas e tóxicas.** 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 608 p, 2000.

LORENZI, H.J.et al. Estudo do efeito do herbicida oxyfluorfen, aplicado em pré-emergência, sobre o crescimento e produtividade da cana-deaçúcar (Saccharum officinarum) cv. SP 71-6163. **STAB**, v.12, p.25-26, 1994.

ROBERTS, H. A.; NIELSON, J. E. Changes in the soil seed bank of four long term crop herbicide experiments. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v.18, p.661-668, 1981.

SIMPSON, R. L. et al. **Seed banks: general concepts and methodological issues.** Pp. 3-7. In: M. A. Leck; V.T. Parker & R. L. Simpson. (eds.). Ecology of Soil Seed Bank, London: Academic Press, 1989.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITOS DE HERBICIDAS NA BIOMASSA E RENDIMENTO DE GRÃOS DO FEIJÃO-CAUPI *Vigna unguicula* L.

CHAGAS JÚNIOR, A. F. , MONTEIRO, F. P. R. , BORJA REIS, A. F. , ERASMO, E. A. L., SANTOS, G. R. , CHAGAS, L. F. B.

RESUMO: O trabalho teve como objetivo verificar os possíveis efeitos de herbicidas na biomassa e rendimento de grãos do feijão-caupi. O experimento foi conduzido a campo, com delineamento experimental de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 4x2 + 2, correspondendo as aplicações dos herbicidas bentazon, clethodim, fomesafen e s-metolachlor, nas doses recomendada (DR) e dobro da recomendada (DDR), e ainda uma testemunha inoculada e sem aplicação de herbicida e um controle sem inoculação, sem aplicação de herbicida e com adubação nitrogenada. As avaliações de biomassa foram realizadas em aos 20 e 55 dias após o plantio. Os resultados mostraram influência negativa no acúmulo de matéria seca das plantas de feijão-caupi, variando conforme o tratamento e época de aplicação. A produtividade de grãos foi reduzida com aplicação de fomesafen e s-metolachlor com redução média de 77% em relação à testemunha inoculada independente da dose utilizada.

Palavras-chave: Feijão de corda, pós emergente, pré emergente

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) tem grande importância socioeconômica e potencial estratégico, sendo cultivado basicamente em regime de subsistência, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, onde constitui um dos mais importantes componentes da dieta alimentar (FREIRE FILHO et al., 2007). É uma espécie com ampla variabilidade genética, tolerância às condições edafoclimáticas desfavoráveis, fixação de nitrogênio (N), alto potencial produtivo e excelente valor nutritivo (MARTINS et al., 2003).

Recentemente, o feijão-caupi vem sendo introduzido em áreas de grandes produtores agrícolas nos Cerrados dos estados do Piauí, Maranhão e Tocantins, principalmente por sua compatibilidade com o sistema de rotação de cultura e o regime pluviométrico regional. Segundo Freire Filho et al. (2007). O cultivo do feijão-caupi como safrinha tem potencial pelo fato do baixo custo de implantação da cultura, deixando muitos

produtores interessados, devido a boa aceitação do produto no mercado pela sua ótima qualidade.

As plantas daninhas constituem um dos fatores que mais influenciam o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade da cultura do feijão-caupi, o que se reflete na redução quantitativa e qualitativa da produção. Elas podem reduzir o estande final, o número de vagens por planta e o rendimento de grãos do feijão-caupi em até 90% (FREITAS et al., 2009).

A aplicação de herbicidas, dependendo do princípio ativo ou da formulação, da dose utilizada, dos microrganismos presentes e da sensibilidade destes aos diversos produtos, das condições climáticas e do tipo de solo, pode trazer consequências indesejáveis para a microbiota (SILVA et al., 2003). Acredita-se que a maior interferência desses compostos ocorre quando eles agem sobre a biossíntese de aminoácidos ou rotas metabólicas comuns entre microrganismos e plantas (SANTOS et al., 2006).

O objetivo deste trabalho foi verificar os possíveis efeitos de herbicidas aplicados na dosagem recomendada e dobro da dosagem recomendada na biomassa e rendimento de grãos do feijão-caupi.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Gurupi - TO, nas coordenadas 11°43'00" de latitude Sul e 49°04'00" de longitude Oeste e altitude de 280 m. O clima local, segundo o método de Thornthwaite, é do tipo Aw (clima úmido com moderada deficiência hídrica). O local é uma área onde não havia sido cultivado leguminosa anteriormente, cujas características químicas e físicas estão relacionadas a seguir: Matéria orgânica: 1,0 %; pH (H_2O): 5,4; Ca: 1,5 cmol/dm^3; Mg: 0,7 cmol/dm^3; Al: 0,1 cmol/dm^3; H + Al: 5,1 cmol/dm^3; K: 0,1 cmol/dm^3; CTC 7,4 cmol/dm^3; SB 2,3 cmol/dm^3; V(%) 30,6; P(Melich) 1,4 ppm; areia 72%; Silte 8,1%; Argila 19,5%.

O experimento foi instalado no delineamento experimental em blocos casualizados, em arranjo fatorial 4x2 + 2, com quatro repetições, correspondendo a combinações de herbicida pré-emergente: s-metolachlor e pós-emergêntes: bentazon, fomesafen e clethodim nas doses recomendada (DR) e dobro da dose recomendada (DDR), incluindo ainda uma testemunha (inoculada e sem aplicação de herbicida) e um controle (sem inoculação e com adubação nitrogenada), tabela 1. Para o tratamento controle foram utilizados 50 kg ha^{-1} de N na forma de ureia, sendo dividido em duas aplicações: 20 kg ha^{-1} de N no plantio e 30 kg ha^{-1} na cobertura, 30 dias após a emergência.

Tabela 1. Doses e épocas de aplicação dos herbicidas sobre o feijão-caupi e estádio de desenvolvimento da cultura

Tratamentos	Doses (l ha^{-1}) [1]	Doses g ha^{-1} (i.a.)[2]	Época de aplicação DAP	Estádio fenológico [2]
bentazon [3]	DR 1,2	720	15	V5
	DDR 2,4	1440	15	V5
clethodim [4]	DR 0,4	144	15	V5
	DDR 0,8	288	15	V5
fomesafen [4]	DR 1,0	250	15	V5
	DDR 2,0	500	15	V5
s-metolachlor	DR 1,25	1200	No plantio	-
	DDR 2,50	2400	No plantio	-
testemunha Inoculada	-	-	-	-
testemunha Adubada	-	-	-	-

[1] DR = dose recomendada, DDR = dose dobro da recomendada. [2] V5 = terceiro trifólio aberto (CAMPOS et al., 2000). [3] Herbicida + 1 L ha^{-1} de óleo mineral. [4] 0,5 L ha^{-1} óleo mineral.

Nos tratamentos testemunha e controle adubado foi feito controle das plantas daninhas por meio de capina com enxada, aos 20 e 35 dias apos emergência das plantas da cultura, considerando o período crítico de competição na cultura (FREITAS et al., 2009).

A aplicação do herbicida s-metolochlor foi realiza em pré-emergência, no dia do plantio, após a semeadura. Os demais foram aplicados em pós-emergência, 15 dias após o plantio. Os herbicidas foram aplicados com um pulverizador costal pressurizado a CO_2, equipado com barra de quatro bicos 110015 DG, espaçados de 0,50 m, totalizando 2,0 m de largura efetiva. A pressão utilizada foi de 270 kPa e o volume de calda de 160 L ha^{-1}. O solo, no momento de todas as aplicações, estava úmido e livre de torrões. As condições climáticas eram: céu claro, umidade relativa do ar de 50% e temperatura entre 20 e 25 ºC.

Os parâmetros avaliados foram massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) coletados aos 20 e 55 dias após o plantio, e rendimento de grãos determinado na maturidade fisiológica. Os tecidos coletados foram secados em estufas por 72 horas a 65° C até atingir o peso constante, e rendimento de grãos teve umidade corrigida para 13%.

Cada parcela experimental constou com uma dimensão de 20 m^2 (5 x 4 m) com 9 linhas/parcela e espaçamento entre linhas de 0,5 m, estabelecendo-se uma área útil central de 6,0 m^2. Os dados foram transformados em porcentagem em relação à testemunha sem herbicida inoculada, a fim de que se obtivesse homocedasticidade e normalidade dos erros. Foi realizada análise de variancia atraves do teste F e as médias comparadas através Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira avaliação 20 dias após o plantio (DAP), somente o fomesafen, bentazon e clethodim na DR não reduziram à variável MSPA, obtendo resultados superiores à testemunha sem herbicida (Tabela 2). Por outro lado, as aplicações utilizando outros

herbicidas apresentaram redução da MSPA entre 5,6 a 27,8% em relação à testemunha. Com exceção dos tratamentos bentazon DR, clethodim DR e DDR e controle adubado, os demais herbicidas causaram redução de 28,6 a 57,1% para MSR, porém não diferiram significativamente. Quanto a MST, não houve diferença entre o fomesafen DR, bentazon DR e DDR e clethodin DR e DDR em relação à testemunha sem herbicida. O s-metolachlor DR e DDR e fomesafen DDR reduziram com maior intensidade variando de 12 a 36%, tabela 2.

Na segunda avaliação aos 55 DAP, no período de floração, as plantas não conseguiram se recuperar dos efeitos fitotóxicos dos herbicidas fomesafen DR e DDR e s-metolachlor DR e DDR, onde reduziram significativamente as variáveis analisadas, exceto fomesafen DDR na MSR. Essa redução foi entre 54,2 a 59,2% para MSPA, 28 a 36% para MSR, 50,3 a 55,9% para MST, tabela 2.

Tabela 2. Massa seca da parte aérea (MSPA), raiz (MSR), total (MST) de feijão-caupi após a aplicação de herbicidas na dose recomendada (DR) e dobro da recomendada (DDR) em campo, em Gurupi- TO.

Tratamento	Dose (L ha^{-1})	MSPA (%)	MSR (%)	MST (%)
		20 DAP[3]		
bentazon	DR 1,2	161,1 a	85,7 ab	140 b
	DDR 2,4	105,6 b	71,4 b	96,0 b
clethodim	DR 0,4	138,9 a	100 ab	128 b
	DDR 0,8	105,6 b	157,1 a	120 b
fomesafen	DR 1,0	150 a	57,1 b	124 b
	DDR 2,0	94,4 b	71,4 b	88 bc
s-metolachlor	DR 1,25	72,2 b	42,8 b	64,0 c
	DDR 2,5	72,2 b	42,8 b	64,0 c
Testemunha	-	100 b	100 ab	100 b
Controle Adubado	-	200 a	114,2 ab	176 a
CV (%)		22,1	15,7	20,4
		55 DAP		
bentazon	DR 1,2	95,8 a	100 a	94,1 a
	DDR 2,4	94,4 a	92,0 a	94,1 a
clethodim	DR 0,4	94,3 a	100 a	94,1 a
	DDR 0,8	98,9 a	104 a	97,1 a
fomesafen	DR 1,0	44,4 b	64,0 b	46,5 b
	DDR 2,0	44,4 b	86,0 a	49,7 b
s-metolachlor	DR 1,25	45,8 b	72,0 b	48,8 b
	DDR 2,5	40,8 b	68,0 b	44,1 b
Testemunha	-	100 a	100 a	100 a
Controle Adubado	-	104,6 a	100 a	102,9 a
CV (%)		3,9	7,7	3,4

Médias seguidas de mesma letra minúscula, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5%

A produtividade de grãos de feijão-caupi foi reduzida com aplicação de fomesafen e s-metolachlor DR e DDR com redução média de 77% em relação à testemunha inoculada (Tabela 3). Tal redução foi atribuída à severa fitotoxicidade dos mesmos e não à competição das plantas daninhas com o feijão-caupi. Por outro lado, os herbicidas bentazon DR e DDR

e clethodim DR e DDR obtiveram resultados significativos se comparado à testemunha sem herbicida, tabela 3. As produtividades mais baixas foram verificadas com a aplicação dos herbicidas s-metolachlor e fomesafen, tabela 3.

Tabela 3. Rendimento de grãos (Kg ha^{-1}) em função da aplicação de herbicidas nas doses recomendadas (DR) e dobro da recomendada (DDR),Gurupi – TO, 2011.

Tratamentos	**Doses[2] (L ha^{-1})**	**Produtividade (Kg ha^{-1})**
Fomesafen	DR 1,0	309 b
	DDR 2,0	276 b
s-metolachlor	DR 1,25	321 b
	DDR 2,5	317 b
bentazon	DR 1,2	1193 a
	DDR 2,4	1302 a
Clethodim	DR 0,4	1064 a
	DDR 0,8	1161 a
Testemunha inoculada	-	1329 a
Controle adubado	-	1296 a
CV (%)		12,1

Médias seguidas de mesma letra minúscula, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5%

CONCLUSÕES

O fomesafen e s-metolachlor causaram efeitos negativos no acúmulo de matéria seca das plantas de feijão-caupi nas duas épocas avaliadas. A produtividade de grãos de feijão-caupi foi reduzida com aplicação de fomesafen e s-metolachlor com redução média de 77% em relação à testemunha inoculada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, F. L. et al. Ciclo Fenológico em caupi (Vignaunguiculata (L.)Walp.): uma proposta de escala de desenvolvimento. **Revista Científica Rural**, v.5, p.110-116, 2000.

FREIRE FILHO, R. F. F. et al. Panorama da cultura do feijão-caupi no Brasil. In: Workshop sobre a Cultura do Feijão-Caupi em Roraima. Embrapa Roraima, 2007. **Anais. Boa Vista: Embrapa Roraima**. p. 11-14 (Embrapa Roraima. Documentos, 4). 2007.

FREITAS, F. C. L. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

MARTINS, L. M. V. et al. Contribution of biological nitrogen fixation to cowpea: a strategy for improving yield in the Semi Arid region of Brazil. **Biology and Fertility of Soils**, v. 38, n. 6, p. 333-339, 2003.

SANTOS, J.B. et al. Ação de herbicidas sobre o crescimento de estirpes de Rhizobium tropici. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.457-465, 2006.

SILVA, J. B. F. el at. Controle de plantas daninhas em feijão-de-corda em sistema de semeadura direta. Planta Daninha, Viçosa, v. 21, p. 151-157, 2003.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

GERMINABILIDADE DE SEMENTES DE *Solanum viarum* e *Physalis angulata* EM FUNÇÃO DA EXPOSIÇÃO À LUZ

ROCHA, R.T. (FAMEV – UFMT, Cuiabá/MT - rodrigo.t.rocha@hotmail.com), GUIMARÃES, S.C. (FAMEV – UFMT, Cuiabá/MT – sheep@ufmt.br), SILVA, J.L. (PPGAT/FAMEV - UFMT, Cuiabá/MT – jose.silva@cnp.ifmt.edu.br), DRESCH, E.C. (FAMEV – UFMT, Cuiabá/MT - engagroecd@gmail.com)

RESUMO: O conhecimento da capacidade germinativa das plantas daninhas em diferentes condições ambientais é imprescindível para o entendimento de sua dinâmica populacional, melhorando a utilização das ferramentas de manejo. O objetivo neste trabalho foi avaliar a germinabilidade de sementes de joá-bravo e balãozinho em função da exposição à luz. O ensaio foi realizado segundo o delineamento inteiramente casualizado, com duas espécies expostas a cinco tratamentos de luz: ausência, 10 horas diárias de luz branca fria e exposição única a 60, 120 e 180 minutos a luz solar direta. Sementes de *S. viarum* germinam com pouca ou nenhuma luz permitindo assim a propagação da espécie sob dossel ou palha, enquanto sementes de *P. angulata* se comportam como fotoblásticas positivas, apresentado desvantagem de perpetuação em sistemas conservacionistas.

Palavras-chave: plantas daninhas, joá-bravo, balãozinho, fotoblastia

INTRODUÇÃO

A família Solanaceae compreende cerca de 85 gêneros e 2.300 espécies; muitas plantas apresentam enorme valor econômico, especialmente na alimentação humana e uso medicinal, enquanto outras são consideradas pioneiras em ambientes alterados, sendo por isso definidas como infestantes (Kissmann & Groth, 2000). Destas, muitas apresentam compostos tóxicos, que podem causar intoxicações graves em pessoas e animais.

Dentre as espécies consideradas invasoras, balãozinho (*Physalis angulata*) e joá-bravo (*Solanum viarum*) ocorrem em culturas anuais, áreas de pastagens e áreas abandonadas, se reproduzem por sementes, as quais apresentam alto poder germinativo.

O conhecimento da capacidade de germinação das sementes de plantas daninhas em diferentes condições ambientais ajuda no entendimento de sua dinâmica populacional, melhorando a utilização das ferramentas de manejo.

O objetivo neste trabalho foi avaliar a germinabilidade de sementes de *S. viarum* e *P. angulata* em função da exposição à luz.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de *S.viarum* e *P. angulata* foram coletados a partir de visitas à Fazenda Experimental da UFMT, em Santo Antônio do Leverger-MT, e em áreas agrícolas em Campo Novo do Parecis-MT. O material coletado foi transportado ao Laboratório de Sementes da FAMEV/UFMT, onde os frutos maduros foram abertos e secados à sombra, e as sementes obtidas manualmente.

Ensaios preliminares foram realizados em câmara de germinação para se conhecer o vigor das sementes, utilizando-se como parcelas caixas de germinação transparentes com dimensões 11,0 x 11,0 x 3,5 cm, onde foram semeadas 20 sementes sobre três folhas de papel mata-borrão, umedecidas com água destilada até o ponto de saturação. Após a semeadura as caixas foram tampadas, envolvidas em filme de polietileno transparente e dispostas nas câmaras de germinação a 35 °C. O reumedecimento do substrato de germinação foi realizado com água destilada, duas vezes por semana.

Para avaliar o efeito da luz na germinação de sementes de *S. viarum e P. angulata* realizou-se, para cada espécie, um ensaio com quatro repetições e cinco tratamentos: sem luz, 10 horas diárias de luz branca fria e exposição única a 60, 120 e 180 minutos a luz solar direta. As parcelas foram constituídas de caixas de germinação com dimensões 11,0 x 11,0 x 3,5 cm, pretas ou transparentes de acordo com os tratamentos. Foram semeadas 20 sementes por caixa (parcela), sobre três folhas de papel mata-borrão, umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel. Após a semeadura as caixas foram envolvidas em filme de polietileno transparente, fechadas, lacradas e mantidas em bancada por 48 horas para a padronização do umedecimento. Após esse período, todas as parcelas dos tratamentos com exposição única foram abertas e expostas à luz solar pelo tempo previsto, com monitoramento constante de umidade e temperatura, findo o qual foram novamente lacradas e incubadas a 25±6 °C, sendo abertas apenas para a leitura final. O tratamento com luz diária foi utilizado como referência para se estabelecer a data final de avaliação. O reumedecimento foi realizado em ambiente escuro, sob luz verde de segurança.

Foi avaliada a germinação diária para o tratamento com exposição diária de luz, até os 40 dias, época em que foram abertas as caixas dos demais tratamentos e contadas as sementes germinadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sementes de *S. viarum* apresentaram início da protrusão radicular aos 3 dias, apresentando aumento linear desta variável dos 33 à 35 dias após a embebição, estabilizando-se aos 36 dias, onde atingiram germinabilidade de 95%, enquanto *P.angulata* não apresentou germinabilidade até os 23 dias após a embebição, mas existiu dois ciclos de aumento linear desta variável,sendo o maior se dado dos 23 aos 24 dias após a embebição, a germinabilidade estabiliza-se aos 35 dias atingindo 83,75% (Figura 1).

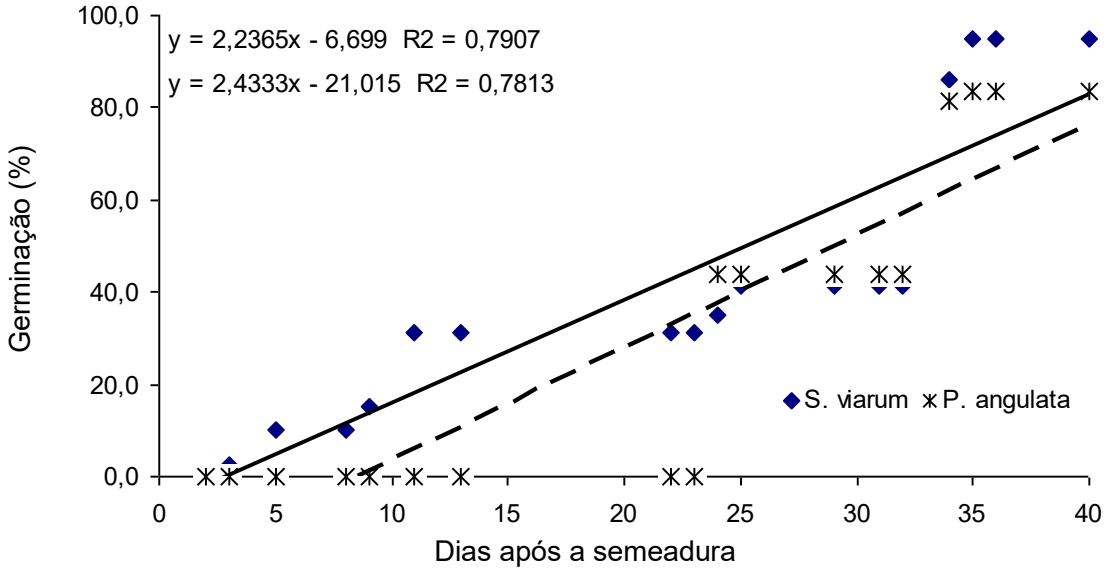


Figura 1. Porcentagem de germinação de sementes de *Physalis angulata* (-*-) e *Solanum viarum* (♦) expostas a 10 h/dia de luz.

Sementes de *P. angulata* comportaram-se como fotoblásticas positivas, atingindo maiores níveis de germinação quando expostas à luz, onde a germinabilidade atingiu 85±7,1% quando as estavam expostas a 10 horas/dia de luz (Tabela 1). A luz foi um fator ambiental necessário para germinação de grande número de sementes de espécies daninhas, fator este relacionado pela ativação do fitocromo, que altera o funcionamento das membranas celulares, mudando sua permeabilidade e alterando o fluxo de inúmeras substâncias nas células (Hilhorst & Karssen,1988).

Tabela 1. Porcentagem de germinação* de sementes de *P. angulata* e *S. viarum*, na ausência e em diferentes condições de exposição à luz, após 40 dias de incubação a 25±5 °C.

Tratamentos	***P. angulata***	***S. viarum***
Mantidas no escuro	1,3 ±2,5	77,5±10,4
Exposição a 10 h/dia de luz	85,0 ±7,1	95,0±7,1
Exposição única a 60 min de luz solar direta	33,8 ±39,0	87,5± 10,4
Exposição única a 120 min de luz solar	56,3 ±29,3	93,8±7,5
Exposição única a 180 min de luz solar	67,5 ±25,0	75,0±12,9

*Média ± erro-padrão da média

Por outro lado, as sementes de *S. viarum* não dependem de luz para germinar. No escuro a germinabilidade aos 40 dias foi de 77,5%. Embora tenha ocorrido até 95,0% de germinação em um dos tratamentos, esse efeito não pode ser atribuído à luz, dado a variabilidade ocorrida entre as amostras, natural quando se trata de espécies não melhoradas e com diferentes graus de dormência. Com base nesses resultados, as sementes de *S. viarum* podem ser classificadas como fotoblásticas neutras. A possibilidade de germinação das sementes com pouca ou nenhuma luz permite a propagação da espécie sob dossel ou palha, constituindo-se em vantagem para sua perpetuação em sistemas conservacionistas (Nassif & Perez, 1997; Yamashita et al., 2009).

CONCLUSÃO

Sementes de *S. viarum* germinam em ambientes sob restrição de iluminação, enquanto sementes de *P. angulata* apresentam fotoblastismo positivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HILHORST, H. W. M.; KARSSEN, C. M. Dual effects of light on the gibberellin and nitrate stimulated seed germination of *Sisymbrium officinale* and *Arabidopsis thaliana*. **Plant Physiology**, v.86, n.3, p.591-597, 1988.

KISSMANN, K. G; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, Tomo III, 2000. p.524-608.

NASSIF, S. M. L.; PEREZ, S. C. J. G. A. Germinação de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogynes nitens* Tul. - Fabaceae-Caesalpinoideae) submetidas a diferentes condições de estresse hídrico e salino. **Revista Brasileira de Sementes**, v.19, n.2, p.142-149, 1997.

YAMASHITA, O. M. et al. Fatores ambientais sobre a germinação de *Emilia sonchifolia*. **Planta Daninha**, v.27, n.4, p.673-681, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICÁCIA AGRONÔMICA DO HERBICIDA HEAT® APLICADO PARA DESSECAÇÃO NA PRÉ-COLHEITA DA CULTURA DO FEIJOEIRO E SEUS EFEITOS NA QUALIDADE DAS SEMENTES

KOZLOWSKI, L.A. ; JELES JUNIOR, S.A.

RESUMO: O objetivo do trabalho foi o de avaliar a eficácia agronômica do herbicida Heat® aplicado em diferentes doses e épocas para dessecação na pré-colheita da cultura do feijoeiro e seus efeitos na qualidade das sementes. O trabalho experimental de campo foi conduzido na Fazenda Experimental Gralha Azul/ PUCPR, no ano agrícola de 2011. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com os tratamentos em arranjo fatorial 2 X 6 + 1 com quatro repetições. Os 13 tratamentos avaliados foram resultados da combinação de dois níveis do fator épocas de aplicação dos dessecantes: 50 e 80% da maturidade fisiológica; e seis níveis do fator herbicidas dessecantes na pré-colheita do feijoeiro e mais uma testemunha sem dessecação. Foram avaliados: eficácia na dessecação das plantas de feijão; antecipação da colheita em relação à testemunha; rendimento de grãos; a massa de 100 sementes; poder de germinação das sementes e o índice de cor do tegumento do feijão. Saflufenacil em todas as doses avaliadas apresentou 100% de eficácia na dessecação das plantas quando aplicado com 50 e 80% de maturidade fisiológica do feijoeiro (MFF), antecipando a colheita do feijão em 15 e 4 dias, respectivamente; apresentou uma maior massa de 100 grãos e não comprometeu o potencial fisiológico das sementes. Saflufenacil nas doses de 75 e 100 g ha^{-1} proporcionou grãos de feijão mais claros, com maior qualidade e classificação comercial.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris,* saflufenacil, qualidade fisiológica, dessecante, germinação, cor do tegumento.

INTRODUÇÃO

A utilização de dessecantes para antecipação da colheita tem sido observada em diversas culturas, principalmente em batata, soja, algodão e feijão (Domingos et al., 2000). O emprego dessa tecnologia tem sido vantajoso, devido à redução da umidade, à uniformização da maturação e à obtenção de sementes com qualidade superior (Lacerda et al., 2001). Na cultura do feijão, o emprego de dessecantes é assunto relativamente novo, todavia, o interesse por essa prática vem aumentando gradativamente em regiões

produtoras mais tecnificadas com o objetivo de reduzir os inconvenientes causados à colheita por infestações tardias de plantas daninhas, ou mesmo liberar a área mais rápido para a sucessão cultural (Santos et al., 2005).

Com o desenvolvimento de novas moléculas herbicidas com ação dessecante, como é o caso do saflufenacil, abriu-se novas perspectivas para dessecação em pré-colheita do feijão, assim, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar a eficácia agronômica do herbicida saflufenacil aplicado em diferentes doses e épocas de dessecação na pré-colheita da cultura do feijoeiro e seus efeitos na qualidade das sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental de campo foi instalado no ano agrícola de 2011 na Fazenda Experimental Gralha Azul (FEGA), da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, município de Fazenda Rio Grande, PR. O experimento foi instalado no sistema de plantio direto, com fileiras espaçadas de 0,40 m. A cultivar utilizada foi a FT 65, do grupo comercial carioca, semeado em 20/01/11 e com emergência em 26/01/11. Os demais tratos culturais foram realizados de acordo com a tecnologia recomendada para a cultura do feijão.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com os tratamentos em arranjo fatorial 2 X 6 + 1 com quatro repetições. Os 13 tratamentos avaliados foram resultados da combinação de dois níveis do fator épocas de aplicação dos dessecantes (50 e 80% da maturidade fisiológica) e seis níveis do fator herbicidas dessecantes na pré-colheita do feijoeiro: Saflufenacil (25, 50, 75 e 100 g ha^{-1}), diquat (2,0 L ha^{-1}) e glufosinato de amônio (1,5 L ha^{-1}) e mais uma testemunha sem dessecação. As parcelas experimentais foram constituídas de 5 linhas de 5,0 m de comprimento, totalizando 10,0 m^2 de área total, sendo considerada para fins de avaliação, como área útil das parcelas experimentais, as três linhas centrais (1,2 m) com 4,0 m de comprimento (4,8 m^2).

A avaliação do efeito dos herbicidas aplicados como dessecantes sobre a cultura do feijoeiro foi realizada aos cinco dias após a aplicação dos tratamentos (escala visual de 0 a 100); avaliou-se a antecipação de colheita de cada tratamento em relação à testemunha; o rendimento de grãos; a massa de 100 sementes; a germinação das sementes (porcentagem de plântulas normais) e o índice de cor do tegumento do feijão (colorímetro marca Konica Minolta modelo CR 410).

Todos os dados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância pelo teste F. As variáveis que apresentaram os efeitos isolados ou de interação significativos, tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Saflufenacil em todas as doses avaliadas (25, 50, 75 e 100 g ha^{-1}) apresentou 100% de eficácia na dessecação das plantas quando aplicado com 50 e 80% de maturidade fisiológica do feijoeiro (MFF) e antecipou a colheita do feijão em 15 e 4 dias, quando aplicado com 50 e 80% de MFF, respectivamente. Apresentou uma maior massa de 100 sementes em relação à obtida para diquat (2,0 L ha^{-1}) e glufosinato de amônio (1,5 L ha^{-1}), quando aplicado com 50% de MFF e não comprometeu o potencial fisiológico das sementes de feijão. Saflufenacil nas doses de 75 e 100 g ha^{-1} proporcionou grãos de feijão mais claros, com maior qualidade e classificação comercial. A dessecação realizada com 50% de MFF proporcionou um melhor rendimento de grãos, 6,4% maior em relação à aplicação com 80% de MFF e um grão de feijão de melhor qualidade e classificação comercial. Todos os herbicidas dessecantes apresentaram um rendimento de grãos e massa de 100 sementes inferior aos obtidos na testemunha.

Tabela 1 Avaliação visual da dessecação aos 5 dias após a aplicação e dias de antecipação da colheita do feijoeiro para os diferentes herbicidas dessecantes. FEGA/PUCPR, Fazenda Rio Grande, PR, 2011.

Herbicidas dessecantes	dose (g ou L ha^{-1})[1]	Época de aplicação	Dessecação (%) (5 DAA)	Antecipação da colheita (dias)
Saflufenacil[2]	25,0	50[5]	100	15
Saflufenacil[2]	50,0	50	100	15
Saflufenacil[2]	75,0	50	100	15
Saflufenacil[2]	100,0	50	100	15
Diquat[3]	2,0	50	98	15
Glufosinato de amônio[4]	1,5	50	95	8
Saflufenacil[2]	25,0	80[5]	100	4
Saflufenacil[2]	50,0	80	100	4
Saflufenacil[2]	75,0	80	100	4
Saflufenacil[2]	100,0	80	100	4
Diquat[3]	2,0	80	100	4
Glufosinato de amônio[4]	1,5	80	98	2
Testemunha	---	---	0	0

[1] dose do produto comercial; [2] adicionado 0,5% de misturas de ésteres metílico, hidrocarboneto aromático, ácido graxo insaturado e tensoativo 933 g L^{-1} (Dash HC); [3] adicionado 0,2% de Nonil fenoxi poli etanol 200 g L^{-1} (Agral); [4] adicionado 0,5 L ha^{-1} de éster metílico de óleo de soja 729 g L^{-1} (Áureo); [5] 50 e 80% de maturidade fisiológica.

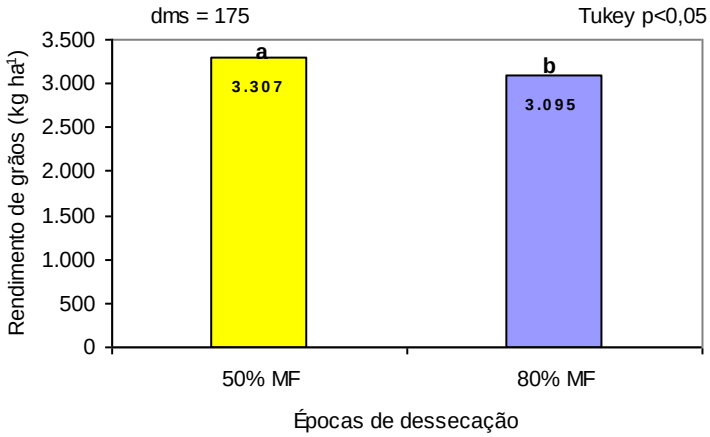


Figura 1 Rendimento de grãos do feijoeiro em função da época de aplicação (50 e 80% da maturidade fisiológica) dos herbicidas dessecantes. FEGA/PUCPR, Fazenda Rio Grande, PR, 2011.

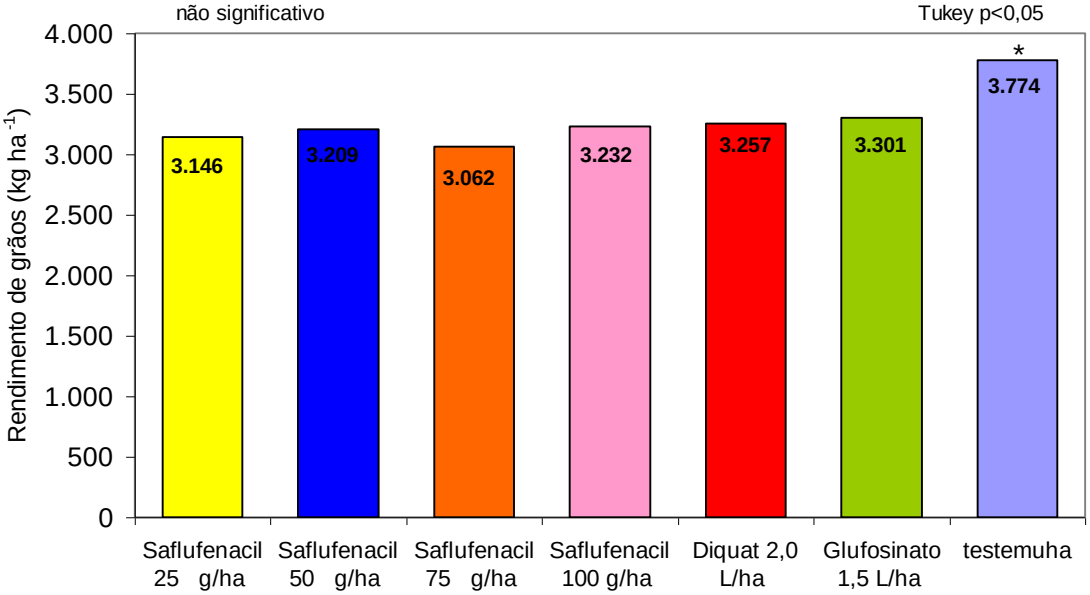


Figura 2 Rendimento de grãos do feijoeiro em função dos diferentes herbicidas dessecantes aplicados na cultura. FEGA/PUCPR, Fazenda Rio Grande, PR, 2011.

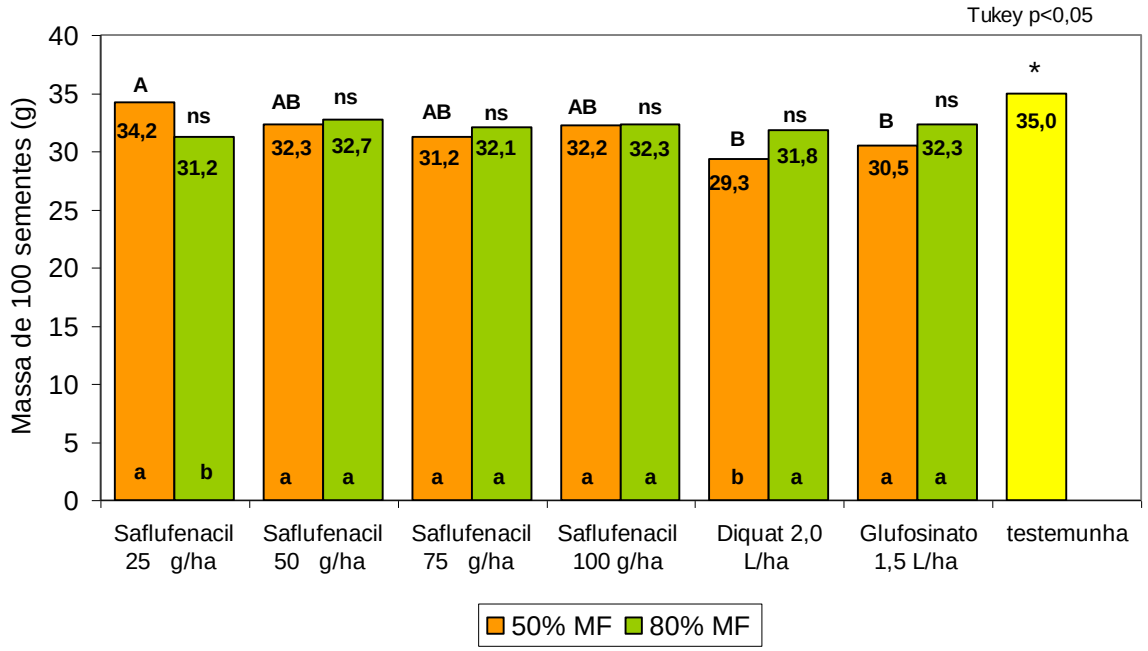


Figura 3 Massa de 100 sementes em função dos diferentes herbicidas dessecantes aplicados em duas épocas de maturidade fisiológica (50 e 80%) do feijoeiro. FEGA/PUCPR, Fazenda Rio Grande, PR, 2011. (*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatísticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; letras maiúsculas comparam as médias dentro da mesma época de aplicação ou maturidade fisiológica do feijoeiro; letras minúsculas comparam as médias dentro do mesmo herbicida dessecante; ns não significativo)*

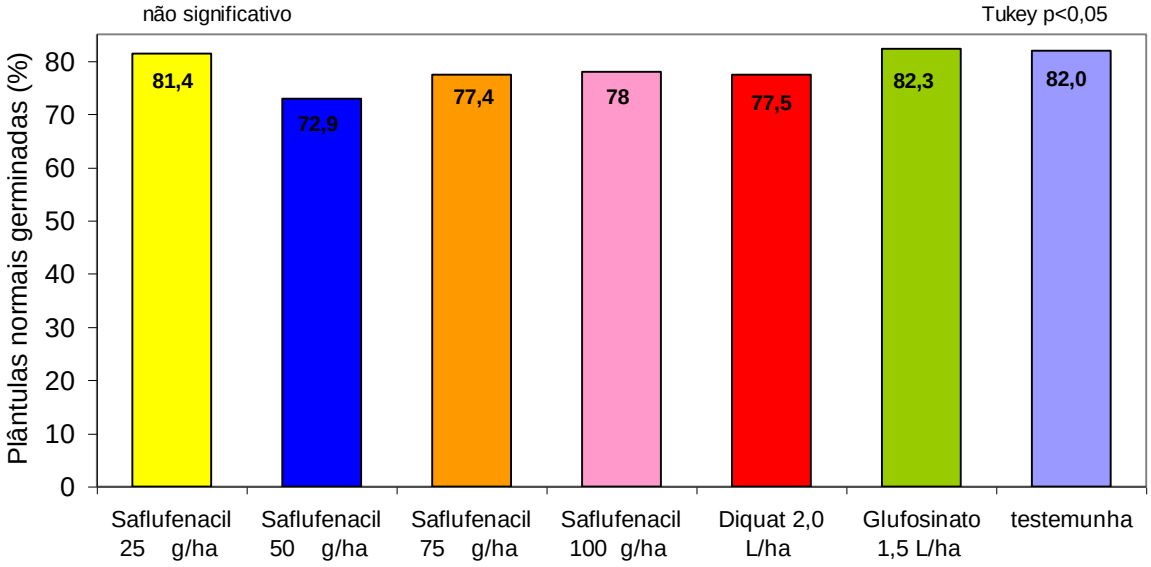


Figura 4 Plântulas normais germinadas do feijoeiro em função dos diferentes herbicidas dessecantes aplicados na cultura. FEGA/PUCPR, Fazenda Rio Grande, PR, 2011.

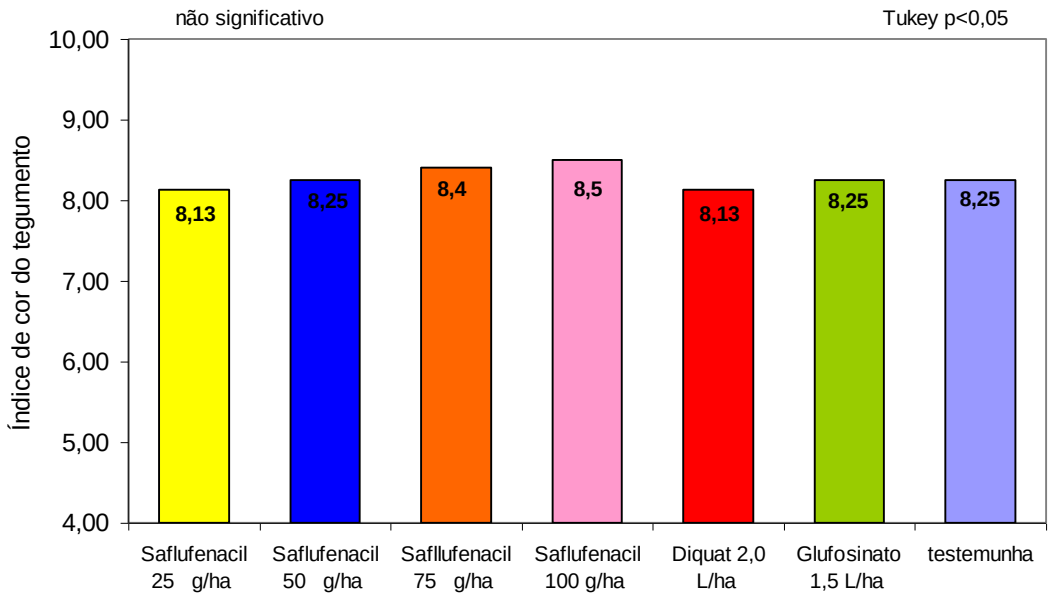


Figura 5 Índice de cor do tegumento do feijão em função dos diferentes herbicidas dessecantes aplicados na cultura. FEGA/PUCPR, Fazenda Rio Grande, PR, 2011.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOMINGOS, M.; SILVA, A.A.; SILVA, J.F. Qualidade da semente de feijão armazenada após dessecação química das plantas, em quatro estádios de aplicação. **Acta Sci.,** v.22, p.1143-1148, 2000.

LACERDA, A.L.S. et al. Aplicação de dessecantes na cultura da soja: antecipação da colheita e produção de sementes. **Planta Daninha,** v.19, n.3, p.381-390, 2001.

SANTOS, J.B. et al. Efeitos da dessecação de plantas de feijão sobre a qualidade de sementes armazenadas. **Planta Daninha,** v.23, n.4, p.645-651, 2005.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUÊNCIA DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES SOBRE AS ÉPOCAS DE CONTROLE EM PÓS-EMERGÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO ROUNDUP READY®

KOZLOWSKI, L.A. ; JELE JUNIOR, S.A.

RESUMO: Com o objetivo de avaliar o efeito de herbicidas pré-emergentes sobre as épocas de controle em pós-emergência das plantas daninhas na cultura do milho Roundup Ready, foi instalado um experimento de campo na FEGA/PUCPR no ano de 2010/11. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 3 X 4 + 2, com quatro repetições. Os 14 tratamentos testados foram resultados da combinação de três diferentes herbicidas pré-emergentes (sem herbicida, S-metolachlor + atrazina e bicyclopirone) e quatro épocas de controle em pós-emergência (V2, V4, V6 e V8) e mais duas testemunhas, uma com e outra sem controle das plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura. Foi avaliada a densidade, espécies presentes e efeito dos herbicidas pré-emergentes e das épocas de controle em pós-emergência das plantas daninhas sobre o rendimento de grãos do milho. A espécie que ocorreu em maior densidade foi o papuã, seguido pelo capim colchão. Nas épocas ou estádios V4 e V6 de controle de plantas daninhas o herbicida S-metolachlor + atrazina (2,5 L ha^{-1}) apresentou as menores densidades de plantas daninhas, sendo significativamente inferior aos demais tratamentos. Para as épocas V2 e V8 não houve diferença significativa entre os tratamentos. O uso de herbicidas pré-emergentes aplicados após a semeadura do milho proporcionaram melhores condições iniciais de crescimento, desenvolvimento e competitividade à cultura, o que refletiu em melhores rendimentos de grãos. A interferência das plantas daninhas reduziu em 31,2% o rendimento de grãos da testemunha suja em relação à capinada durante todo o ciclo.

Palavras-chave: *Zea mays*, controle químico, herbicidas residuais, interferência, rendimento de grãos.

INTRODUÇÃO

O milho é um dos principais cereais cultivados no mundo e mesmo em algumas situações apresentando altos índices de produtividade, a cultura passa por vários fatores

que afetam o seu rendimento final, como as plantas daninhas. A redução do rendimento da cultura devido à interferência estabelecida com as plantas daninhas pode variar entre 10 a 90% (Wilson e Westra, 1991; Kozlowski, 2002), dependendo do grau de interferência. A utilização de herbicidas residuais em mistura com a aplicação seqüencial de herbicidas de manejo proporciona uma oportunidade para eliminar vários fluxos de emergência de plantas daninhas que ocorrem antes ou após da semeadura da cultura, reduzindo a densidade das plantas daninhas durante a emergência e crescimento inicial da cultura, aumentando assim o seu crescimento, competitividade e produção (Vidal et al, 1999), além de permitir uma redução direta nos custos de aplicação, com a redução do número de aplicações e possivelmente, melhor controle das plantas daninhas no início do desenvolvimento da cultura, reduzindo a competição no período crítico, além de proporcionar uma redução na infestação de plantas daninhas em pós-emergência da cultura, o que pode facilitar o controle com doses menores de herbicidas pós-emergentes (Carvalho et al., 2002).

O objetivo do trabalho foi o de avaliar a influência de herbicidas pré-emergentes sobre as épocas de controle em pós-emergência das plantas daninhas na cultura do milho Roundup Ready.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental de campo foi conduzido no ano agrícola de 2010/11 na Fazenda Experimental Gralha Azul da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, município de Fazenda Rio Grande, PR. O experimento foi instalado no sistema de plantio direto após a dessecação da aveia preta, 15 dias antes da semeadura, que foi realizada em 26/10/10 com fileiras espaçadas de 0,80 m, usando-se o híbrido de milho P 30F53 HR semeado em 26/10/10 e emergência em 03/11/10. Os demais tratos culturais foram realizados de acordo com a tecnologia recomendada para a cultura do milho.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 3 X 4 + 2, com quatro repetições. Os 14 tratamentos testados foram resultantes da combinação de três condições de herbicidas pré-emergentes (sem pré-emergente, S-metolachlor+atrazina e bicyclopirone) e quatro épocas de controle em pós-emergência (V2, V4, V6 e V8) e mais duas testemunhas, uma com e outra sem controle das plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura (Tabela 1). As parcelas experimentais foram constituídas de 4 linhas (3,2 m) com 5,0 metros de comprimento, totalizando 16,0 m^2, sendo considerada como área útil das parcelas experimentais as duas linhas centrais (1,6 m) com 4,0 m de comprimento (6,4 m^2).

Os tratamentos herbicidas pré-emergentes e pós-emergentes foram aplicados com um equipamento de precisão, pressurizado à CO_2, equipado com barra de 3,0 m e seis

bicos, distanciados entre si de 0,50 m, utilizando pontas XR 110.02 e 1,0 kgf.cm^{-2} de pressão, utilizando um volume de calda de 120 L.ha^{-1}.

Tabela 1 Tratamentos utilizados no experimento de campo. FEGA/PUCPR, Fazenda Rio Grande, PR, 2010/11.

Pré-emergentes	Dose[1] (L ha^{-1})	Pós-emergente	Dose[1] (L ha^{-1})	Época de aplicação
sem	---	glyphosate+atrazina	1,0 + 3,0	V2[2]
sem	---	glyphosate+atrazina	1,0 + 3,0	V4
sem	---	glyphosate+atrazina	1,0 + 3,0	V6
sem	---	glyphosate+atrazina	1,0 + 3,0	V8
S-metolachlor+atrazina	2,5	glyphosate+atrazina	1,0 + 3,0	V2
S-metolachlor+atrazina	2,5	glyphosate+atrazina	1,0 + 3,0	V4
S-metolachlor+atrazina	2,5	glyphosate+atrazina	1,0 + 3,0	V6
S-metolachlor+atrazina	2,5	glyphosate+atrazina	1,0 + 3,0	V8
Bicyclopirone	0,5	glyphosate+atrazina	1,0 + 3,0	V2
Bicyclopirone	0,5	glyphosate+atrazina	1,0 + 3,0	V4
Bicyclopirone	0,5	glyphosate+atrazina	1,0 + 3,0	V6
Bicyclopirone	0,5	glyphosate+atrazina	1,0 + 3,0	V8
Testemunha sem capina	---	---	---	---
Testemunha capinada	---	---	---	---

[1] dose do produto comercial.
[2] estádio fenológico vegetativo de 2, 4, 6 e 8 folhas totalmente expandidas.

A comunidade infestante foi avaliada (densidade) no momento da aplicação do herbicida para controle em pós-emergência (V2, V4, V6 e V8). O rendimento de grãos foi avaliado a partir da colheita das espigas da área útil das parcelas experimentais. Para a análise de tendência dos efeitos dos diferentes herbicidas residuais sobre o controle em pós-emergência (convivência inicial das plantas daninhas) e, consequentemente sobre o rendimento de grãos do milho, os dados dos rendimentos obtidos nos diferentes tratamentos foram ajustados a um modelo de regressão não linear, segundo o modelo logístico, usando o programa *TableCurve 2D* v.5.01 conforme a equação 1:

$$y = \frac{a}{\left[1+\left(\frac{x}{b}\right)^{c}\right]} \quad \text{Equação 1}$$

em que *y* é rendimento de grãos, *x* é o número de dias após a emergência do milho e *a, b* e *c* são coeficientes do modelo, de modo que *a* é o rendimento máximo, *b* é tempo em dias em que ocorre 50% de redução no rendimento máximo de grãos e *c* é a declividade da curva. Os dados obtidos para densidade total das plantas daninhas foram submetidos à análise de variância pelo teste de F e as médias comparadas entre si pelo teste LSD a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se (Tabela 2) que a espécie de maior destaque quanto à densidade em todas as épocas de controle em pós-emergência foi o papuã, independente do uso ou não de herbicida pré-emergente. A segunda espécie de maior densidade em todas as épocas de controle foi o capim colchão, porém, constata-se que o herbicida S-metolachlor+atrazina apresentou as menores densidades em relação ao tratamento sem residual e com bicyclopirone. O picão preto e o picão branco foram menos expressivos na área experimental e apresentaram uma ocorrência em manchas específicas.

Tabela 2 Espécies e densidade das plantas daninhas presentes na área experimental em cada uma das diferentes épocas de controle em pós-emergência na cultura do milho RR. FEGA/PUCPR, Fazenda Rio Grande, PR, 2010/11.

Época de controle	Herbicida residual	Espécies (plantas m^{-2})				Total
		BRAPL	DIGHO	BIDPI	GASPA	
V2	sem residual	87	8	1	0	96
	S-metolachlor+atrazina	95	5	2	0	102
	Bicyclopirone	82	0	0	0	82
V4	sem residual	87	23	0	2	112
	S-metolachlor+atrazina	21	4	0	0	25
	Bicyclopirone	83	13	1	0	97
V6	sem residual	92	39	0	217	348
	S-metolachlor+atrazina	94	4	0	18	116
	Bicyclopirone	72	19	136	9	236
V8	sem residual	138	35	5	0	178
	S-metolachlor+atrazina	126	21	0	0	147
	Bicyclopirone	80	117	2	0	199

Na Figura 1 verifica-se que, nas épocas V2 e V8 não houve diferença significativa na densidade total de plantas daninhas entre os diferentes herbicidas residuais e a testemunha sem aplicação, ao passo que, para as épocas V4 e V6 houve diferença significativa entre os tratamentos residuais, de modo que o herbicida S-metolachlor+atrazina (2,5 L ha^{-1}) foi o que apresentou as menores densidades em relação à bicyclopirone e a testemunha sem residual.

Na Figura 2 está representado o efeito dos diferentes herbicidas residuais e épocas de controle em pós-emergência ou de períodos de convivência das plantas daninhas sobre o rendimento de grãos do milho RR. Considerando-se que diversos trabalhos mostram que o período anterior à interferência (PAI) na cultura do milho vai até os estádios fenológicos V2 ou V3, ou seja, a partir destes estádios inicia o período crítico de prevenção da interferência, observa-se que até o estádio fenológico V3 do milho (13 DAE), os melhores rendimentos foram obtidos quando foram utilizados os herbicidas residuais aplicados após a semeadura,

S-metolachlor+atrazina (2,5 L ha^{-1}) e bicyclopirone (0,5 L ha^{-1}), quando comparado ao tratamento testemunha sem residual, o que pode ser confirmado na Tabela 3.

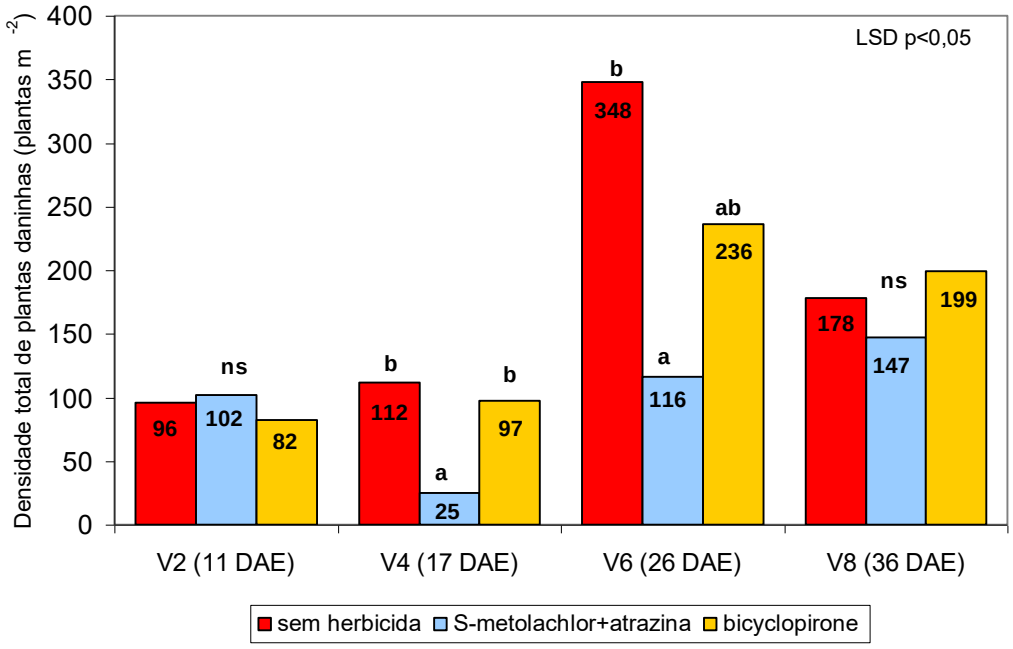


Figura 1 Densidade total de plantas daninhas nas diferentes épocas de controle em pós-emergência com e sem aplicação de herbicidas residuais no momento da semeadura do milho RR. FEGA/PUCPR, Fazenda Rio Grande, PR, 2010/11.

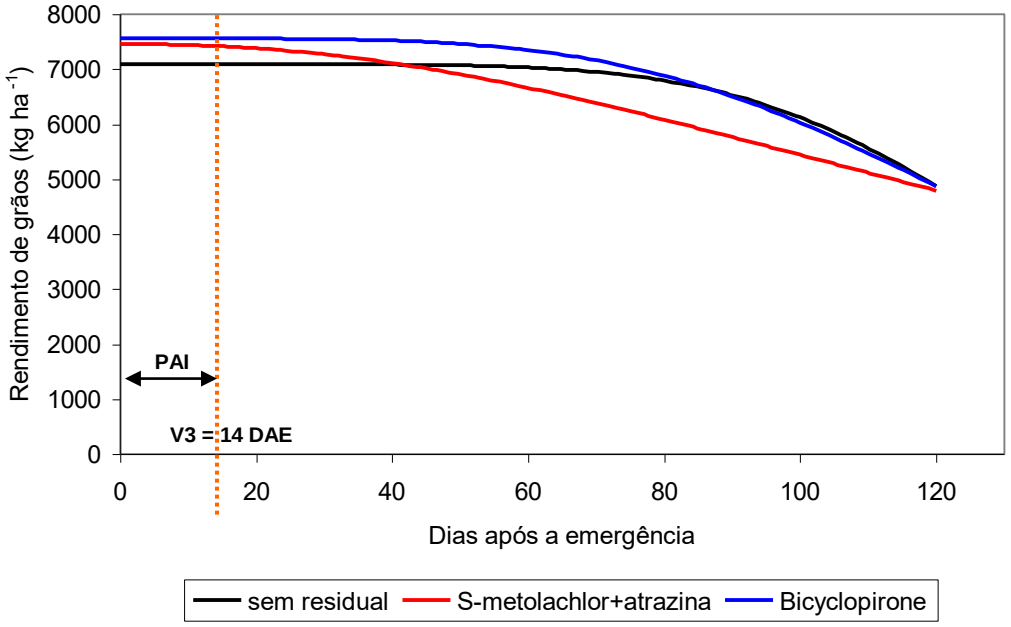


Figura 2 Efeito dos diferentes herbicidas residuais e épocas de controle em pós-emergência ou de períodos de convivência das plantas daninhas sobre o rendimento de grãos do milho RR. FEGA/PUCPR, Fazenda Rio Grande, PR, 2010/11.

Os resultados evidenciam que, o uso de herbicidas residuais aplicados na pós semeadura do milho RR, não reduziram de forma significativa a densidade das plantas daninhas nas fases iniciais de crescimento do milho (V2) quando comparado ao tratamento testemunha sem herbicida residual (Figura 1), contudo, o uso dos herbicidas pré-emergentes, proporcionou melhores condições iniciais para estabelecimento da cultura, aumentando assim o seu crescimento, desenvolvimento e competitividade, o que é fundamental para reduzir a interferência das plantas daninhas sobre a produtividade do milho.

Os dados de produtividade confirmam os efeitos prejudiciais da interferência das plantas daninhas sobre a cultura, de modo que a convivência com as plantas daninhas prejudicou significativamente o rendimento de grãos do milho no tratamento testemunha no mato, observando-se uma redução de 31,2% no rendimento de grãos em relação à testemunha capinada.

Tabela 3 Coeficientes obtidos pelo modelo logístico aplicado ao rendimento de grãos do milho em função dos diferentes herbicidas residuais e épocas de controle em pós-emergência. FEGA/PUCPR, Fazenda Rio Grande, PR, 2010/11.

Herbicidas residuais	*a*	*b*	*c*	R^2
sem herbicida	7.089	137,5	5,79	0,98
S-metolachlor+atrazina	7.456	156,5	2,21	0,71
Bicyclopirone	7.559	138,0	4,25	0,84

a - rendimento máximo.
b - tempo em dias em que ocorre 50% de redução no rendimento máximo de grãos.
c - declividade da curva.
R^2 - coeficiente de determinação.

CONCLUSÕES

A espécie que ocorreu em maior densidade foi o papuã, seguido pelo capim colchão. Nas épocas ou estádios V4 e V6 de controle de plantas daninhas o herbicida S-metolachlor + atrazina (2,5 L ha^{-1}) apresentou as menores densidades de plantas daninhas, sendo significativamente inferior aos demais tratamentos. O uso de herbicidas pré-emergentes proporcionou melhores condições iniciais de crescimento, desenvolvimento e competitividade à cultura, o que refletiu em melhores rendimentos de grãos. A interferência das plantas daninhas reduziu em 31,2% o rendimento de grãos da testemunha suja em relação à capinada durante todo o ciclo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, F.T.; PEREIRA, F.A.R.; PERUCHI, M.; PALAZZO, R.R.B. Manejo químico das plantas daninhas *Euphorbia heterophylla* e *Bidens pilosa* em sistema de plantio direto da cultura da soja. **Planta Daninha,** v.20, n.1, p.145-150, 2002.

KOZLOWSKI, L.A. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do milho baseado na fenologia da cultura. **Planta Daninha,** v.20, n.3, p.365-372, 2002.

VIDAL, R.A.; MEROTTO JR, A.; FLECK, N.G.; OLIVEIRA, N. & ASSUITI, J. Sequencial application of burndown herbicides reduces weed infestation in no-tillage systems. **BRIGHTON CROP PROTECTION CONFERENCE,** 1999. **Proccedings...,** Brighton: BCPC, 1999. p. 325 – 330.
WILSON, R.G.; WESTRA, P. Wild proso millet (*Panicum miliaceum*) interference in corn (*Zea mays*). **Weed Sci.,** v.39, p.217-220, 1991.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO EM ESPAÇAMENTO REDUZIDO

KOZLOWSKI, L.A. (PUCPR, Curitiba/PR – luiz.kozlowski@pucpr.br); JELE JUNIOR, S.A. (PUCPR/Curitiba/PR – junior.jelles@hotmail.com)

RESUMO: Com o objetivo de determinar o início do período crítico de competição das plantas daninhas com a cultura do milho implantada em espaçamento reduzido, foi instalado um experimento de campo na FEGA/PUCPR no ano de 2011/12. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram separados em quatro períodos iniciais crescentes de convivência com as plantas daninhas (V3, V5, V7 e V9) e posterior controle até a colheita e mais duas testemunhas com todo o ciclo, no limpo e no mato. Foi avaliada a densidade, espécies presentes e o início do período crítico de competição das plantas daninhas com a cultura do milho. A espécie que ocorreu em maior densidade em todos os períodos de convivência inicial foi o capim colchão, seguido pelo papuã. A maior densidade total de plantas daninhas ocorreu no estádio V5 com 1.020 plantas m^{-2}. O período em que a cultura do milho em espaçamento reduzido pode conviver com as plantas daninhas sem redução significativa do rendimento de grãos é de até 13 dias após a emergência, o que define o início do período crítico de competição. A interferência das plantas daninhas reduziu em 23% o rendimento de grãos da testemunha suja em relação à capinada durante todo o ciclo.

Palavras-chave: *Zea mays*, período anterior à interferência, espaçamento reduzido.

INTRODUÇÃO

O milho é um dos principais cereais cultivados no mundo e mesmo em algumas situações apresentando altos índices de produtividade, a cultura passa por vários fatores que afetam o seu rendimento final, como as plantas daninhas. A redução do rendimento da cultura devido à interferência estabelecida com as plantas daninhas pode variar entre 10 a 90% (Wilson e Westra, 1991; Kozlowski, 2002), dependendo do grau de interferência.

O grau de interferência depende de características da cultura, como variedade ou espécie, espaçamento e densidade de plantio; de características da comunidade infestante,

como composição específica, densidade e distribuição; de características do ambiente, referentes às condições edáficas, climáticas e de manejo do sistema agrícola; e da época e duração do período de convivência entre planta daninha e cultura.

Uma das práticas de manejo que tem sido muito estudada na cultura do milho é a redução do espaçamento entrelinhas, isso devido às diversas vantagens que esta prática oferece como: melhor aproveitamento das máquinas, diminuição das perdas de água, melhor distribuição espacial das plantas, fechamento mais rápido da cultura e favorece o controle cultural das plantas daninhas. Assim, o objetivo do trabalho foi determinar o início do período crítico de competição das plantas daninhas com a cultura do milho implantada em espaçamento reduzido.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental de campo foi conduzido no ano agrícola de 2011/12 na Fazenda Experimental Gralha Azul da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, município de Fazenda Rio Grande, PR. O experimento foi instalado no sistema de plantio direto com semeadura realizada em 03/10/11 e emergência em 10/10/11, com fileiras espaçadas de 0,50 m (espaçamento reduzido). Os demais tratos culturais foram realizados de acordo com a tecnologia recomendada para a cultura do milho.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram separados em quatro períodos iniciais crescentes de convivência com as plantas daninhas (V3, V5, V7 e V9) e posterior controle até a colheita e mais duas testemunhas com todo o ciclo, no limpo e no mato. As parcelas experimentais foram constituídas de 5 linhas (2,5 m) com 5,0 metros de comprimento, totalizando 12,5 m^2, sendo considerada como área útil das parcelas experimentais as três linhas centrais (1,5 m) com 4,0 m de comprimento (6,0 m^2).

Ao final de cada período de convivência inicial foi determinada a densidade de plantas daninhas presentes em cada uma das parcelas experimentais em uma área central de 0,25 m^2. O rendimento de grãos foi avaliado a partir da colheita das espigas da área útil das parcelas experimentais.

Para a avaliação do período anterior à interferência (PAI) e início do período crítico de competição, os dados dos rendimentos do milho obtidos nos diferentes períodos iniciais de convivência com as plantas daninhas foram ajustados a um modelo de regressão não linear, segundo o modelo logístico, usando o programa *TableCurve 2D* v.5.01 conforme a equação 1:

$$y = a + \frac{b}{\left[1 + \left(\frac{x}{c}\right)^{d}\right]} \qquad \text{Equação 1}$$

em que *y* é rendimento de grãos, *x* é o número de dias após a emergência do milho e *a, b, c* e *d* são coeficientes do modelo, de modo que *a* é o rendimento mínimo, *b* é a diferença entre o rendimento máximo e o mínimo, representando a perda de rendimento, *c* é tempo em dias em que ocorre 50% de resposta no rendimento de grãos e *d* é a declividade da curva. O início do período crítico de competição, identificado pelo final do período anterior à interferência, foi determinado tolerando-se uma redução máxima aceitável de produção de 2,5% em relação àquela obtida nas parcelas mantidas no limpo durante todo o ciclo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na Tabela 1 que a espécie de planta daninha de maior densidade em todos os períodos de convivência inicial (V3, V5, V7 e V9) foi o capim colchão, seguido pelo papuã. A maior densidade total de plantas daninhas (Figura 1) ocorreu no estádio V5, com 1.020 plantas m^{-2}.

Tabela 1 Espécies e densidade das plantas daninhas presentes na área experimental em cada uma das diferentes épocas de controle em pós-emergência na cultura do milho. FEGA/PUCPR, Fazenda Rio Grande, PR, 2011/12.

Época de controle	Espécies (plantas m^{-2})			Total
	papuã	capim colchão	corda-de-viola	
V3	196	282	14	492
V5	473	529	18	1020
V7	406	436	12	854
V9	183	306	0	489

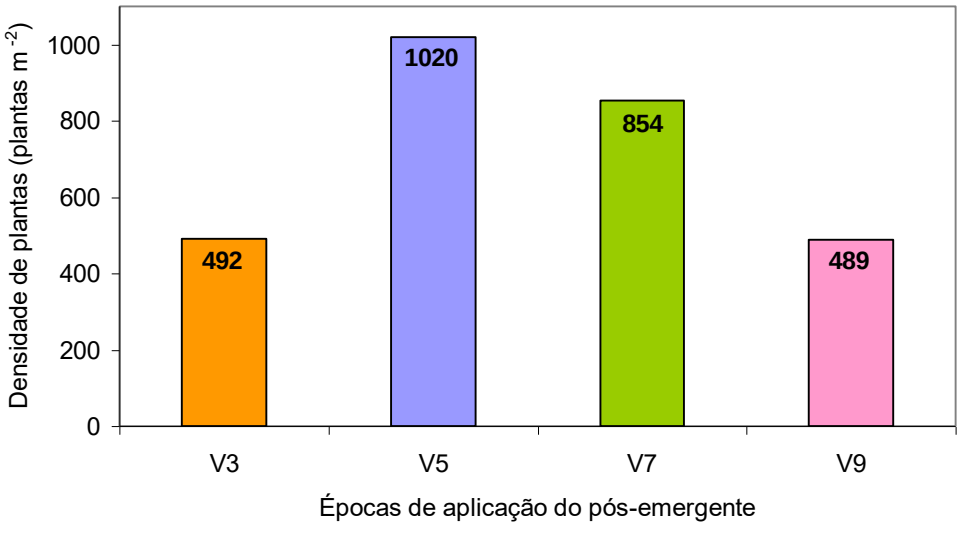


Figura 1 Densidade total de plantas daninhas nas diferentes épocas de controle em pós-emergência na cultura do milho. FEGA/PUCPR, Fazenda Rio Grande, PR, 2011/12.

Admitindo-se uma perda máxima aceitável de 2,5% no rendimento de grãos, o milho passou a ser prejudicado pela comunidade infestante a partir de 13 dias após a emergência DAE (Figura 2), apresentando assim um período de até 13 DAE durante o qual a cultura pode conviver com as plantas daninhas sem que ocorra redução significativa na sua produtividade, ou seja, o período anterior à interferência (PAI), o que correspondeu ao estádio fenológico V2 (duas folhas expandidas) do milho quando implantado em espaçamento reduzido (0,50 m). Desta forma, o início do período crítico de competição começa a partir do final do PAI e se caracteriza pelo período durante o qual é imprescindível realizar o controle da comunidade infestante para que não ocorra redução significativa no rendimento de grãos.

Os dados de produtividade confirmam os efeitos prejudiciais da interferência das plantas daninhas sobre a cultura, de modo que a convivência com as plantas daninhas prejudicou significativamente o rendimento de grãos do milho no tratamento testemunha no mato, observando-se uma redução de 23% no rendimento de grãos em relação à testemunha capinada.

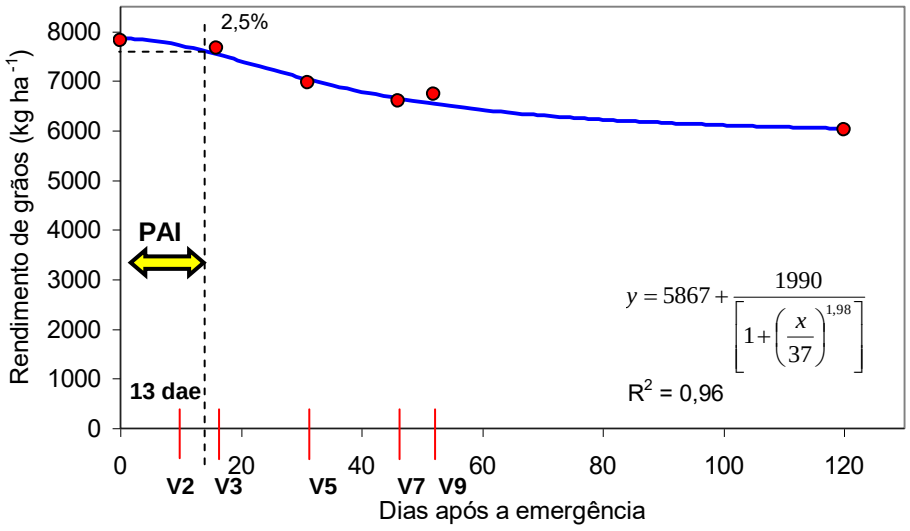


Figura 2 Efeito dos diferentes períodos de convivência inicial das plantas daninhas sobre o rendimento de grãos do milho em espaçamento reduzido.. FEGA/PUCPR, Fazenda Rio Grande, PR, 2011/12.

CONCLUSÕES

A espécie que ocorreu em maior densidade em todos os períodos de convivência inicial foi o capim colchão, seguido pelo papuã. A maior densidade total de plantas daninhas ocorreu no estádio V5 com 1.020 plantas m^{-2}. O período em que a cultura do milho em espaçamento reduzido pode conviver com as plantas daninhas sem redução significativa do rendimento de grãos é de até 13 dias após a emergência, o que define o início do período crítico de competição. A interferência das plantas daninhas reduziu em 23% o rendimento de grãos da testemunha suja em relação à capinada durante todo o ciclo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KOZLOWSKI, L.A. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do milho baseado na fenologia da cultura. **Planta Daninha,** v.20, n.3, p.365-372, 2002.

WILSON, R.G.; WESTRA, P. Wild proso millet (*Panicum miliaceum*) interference in corn (*Zea mays*). **Weed Sci.,** v.39, p.217-220, 1991.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DE HERBICIDAS NA FAUNA EDÁFICA EM SOLOS SOB CANA-DE-AÇÚCAR NA REGIÃO NORTE FLUMINENSE

HUZIWARA, E. (UENF – Campos dos Goytacazes/RJ – euricohuziwara@gmail.com), PESSANHA, S. E. G. L. (UENF – Campos dos Goytacazes/RJ – saraglimap@yahoo.com.br), AMIM, R. T. (UENF – Campos dos Goytacazes/RJ – reynaldo@uenf.br), FREITAS, I. L.J. (UENF – Campos dos Goytacazes/RJ – ismaelljf@yahoo.com.br), PAES, H. M. F. (UENF – Campos dos Goytacazes/RJ – hpaes@uenf.br), SOUZA I. S. O. (UENF – Campos dos Goytacazes/RJ – templecerqueda2@hotmail.com), FREITAS, S. P. (UENF – Campos dos Goytacazes/RJ – silverio@uenf.br)

RESUMO: O uso de herbicidas de diferentes grupos químicos na cultura da cana-de-açúcar constitui prática comum no manejo de plantas daninhas. Com isso é importante o conhecimento do efeito desta prática agronômica sobre a comunidade de organismos presentes no solo. Neste trabalho objetivou-se avaliar a fauna do solo em função da aplicação de herbicidas na cultura da cana-de-açúcar. Foram coletadas amostras de solo em cada parcela com a aplicação dos herbicidas até uma profundidade de 5 cm. As amostras foram transferidas para um funil da bateria de extratores Berlese-Tullgren, onde os indivíduos da fauna do solo foram coletados e identificados em nível de grandes grupos taxonômicos e quantificados. Sua avaliação, em diferentes tratamentos com herbicidas, foi através índice V de Wardle. Os resultados indicaram que o herbicida bicyclopyrone quando aplicado isoladamente em três dosagens diferentes, os indivíduos do solo apresentaram mais de 50% de inibição. Porém, quando em mistura, a fauna edáfica foi estimulada em duas dosagens aplicadas. Assim, a fauna edáfica obteve um comportamento diferenciado de acordo com as dosagens e os herbicidas aplicados.

Palavras-chave: fauna edáfica, agrotóxicos, índice V.

INTRODUÇÃO

As pesquisas no Brasil com variações na fauna edáfica em resposta a sistemas de preparo, manejo e cultivo do solo são incipientes. Alguns estudos relatam a influência do

manejo do solo (Baretta et al., 2003; 2006), da cobertura vegetal (Moço et al., 2005) e dos sistemas de preparo, sobre a fauna do solo.

A adição de resíduos orgânicos em sistemas de cultivo pode beneficiar a fauna do solo pelo aumento na qualidade e na quantidade de resíduos vegetais, os quais servem de alimento e abrigo para os organismos edáficos, além de promoverem modificações na temperatura e cobertura do solo (Baretta et al., 2003). A ação da fauna, por outro lado, pode interferir nas condições estruturais do solo e na ciclagem de nutrientes, pois são responsáveis pela fragmentação dos resíduos orgânicos, mistura das partículas minerais e orgânicas, redistribuição da matéria orgânica, além de produzir “pellets fecais”. Alterações na fauna edáfica podem ocorrer em função do uso do solo, de modificações no ambiente, da forma de preparo e cultivo do solo e da adição de matéria orgânica (Baretta et al., 2003).

A cana-de-açúcar, como qualquer outra cultura pode ter sua produtividade reduzida pela presença de plantas daninhas presentes durante seu desenvolvimento. Tal redução se deve aos efeitos diretos e indiretos das plantas daninhas sobre a cultura, aumentando a competição por nutrientes, hospedando pragas e doenças, liberando aleloquímicos ou dificultando o corte e a colheita de colmos da cana, diminuindo a qualidade do produto colhido e fazendo com que o rendimento industrial decresça (Lorenzi et al., 1994). O uso de herbicidas de diferentes grupos químicos na cultura da cana-de-açúcar constitui prática comum no manejo das plantas daninhas presentes no canavial, tanto em aplicações de pré-emergência como de pós-emergência (Costa et al., 2004). Sendo assim, é interessante conhecer o efeito desta prática agronômica sobre a comunidade de organismos presentes no solo.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a fauna do solo em função da aplicação de herbicidas na cultura da cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta do solo para o estudo da fauna edáfica foi realizada 25 dias após a aplicação de herbicidas, onde foi coletada uma amostra de solo por parcela (até a profundidade de 5 cm) totalizando um total de 44 amostras, utilizando-se um gabarito de 0,25 x 0,25 m. Após a coleta, as amostras foram levadas para o Setor de Solos da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Para este experimento só foram considerados os tratamentos testemunha sem capina e testemunha capinada e todos os tratamentos com o princípio ativo bicyclopyrone., totalizando 11 tratamentos.

As amostras de solo foram transferidas para um funil da bateria de extratores Berlese-Tullgren, tendo em sua base um recipiente de vidro contendo cerca de 150 ml de uma solução de ácido acetilsalisílico que conserva os indivíduos, de onde os componentes

da fauna do solo foram coletados. Após a transferência das amostras para o funil, a bateria de extratores foi vedada completamente e acima dos funis lâmpadas de 25W ficaram acesas durante todo o período de extração, o qual foi de 15 dias. As lâmpadas fornecem calor suficiente para promover um gradiente temperatura e umidade na amostra, o que força os organismos migrarem para o fundo do funil e, consequentemente, cair dentro do vidro coletor. O conteúdo de cada amostra foi analisado individualmente, em placas de Petri, com o auxílio de uma lupa binocular. Os indivíduos capturados foram identificados em nível de grandes grupos taxonômicos e quantificados (Correia e Oliveira, 2000; Moço et al., 2005).

Para avaliação da fauna do solo em diferentes tratamentos, foi utilizado o índice V de Wardle (1995). Este índice é uma relação entre as abundâncias na área sem manejo (controle) com as áreas manejadas (tratamentos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o índice V de Wardle (1995), tendo como referência os tratamentos testemunha sem capina e testemunha capinada, observou-se que tratamentos com herbicidas apresentaram estimulação e/ou inibição a todos os grupos da fauna do solo encontrados.

Tendo como referência a testemunha sem capina, os tratamentos com “Bic+Hex 0,5+0,8” e “Bic+Hex 1,0+0,8”, estimularam fauna do solo, apresentando 53% e 60% ,respectivamente (Figura 1).

Mais de 50% da fauna edáfica do solo foi inibida pelos tratamentos com “Bic 0,5”, “Bic 1,0”, “Bic 1,5” e “Bic+(Hex+Diu) 0,5+1,5”, com 54%, 59%, 70% e 58% ,respectivamente (Figura 1).

Alguns tratamentos causaram 50% de estimulação e 50% de inibição da fauna do solo, não podendo chegar a um resultado conclusivo sobre esses herbicidas sobre a fauna edáfica. Os dados estão apresentados na Figura 1.

Tendo como referência a testemunha capinada, os tratamentos que promoveram estimulação foram “Bic+Am 2,5”, Bic+Am 3,5”, “Bic+Hex 0,5+0,8”, “Bic+Hex 1,0+ 0,8” e “Bic+(Hex+Diu) 1,0+1,5, com 69%, 54%, 66%, 60% e 61% ,respectivamente (Figura 1).

Já os tratamentos que promoveram inibição da fauna foram “Bic 1,0”, Bic 1,5” e “Bic+(Hex+Diu) 0,5+1,5” com 55%, 66% e 62% ,respectivamente (Figura 1).

Apenas o tratamento “Bic 0,5” não alterou a fauna do solo, apresentando 50% de estimulação e 50% de inibição (Figura 1).

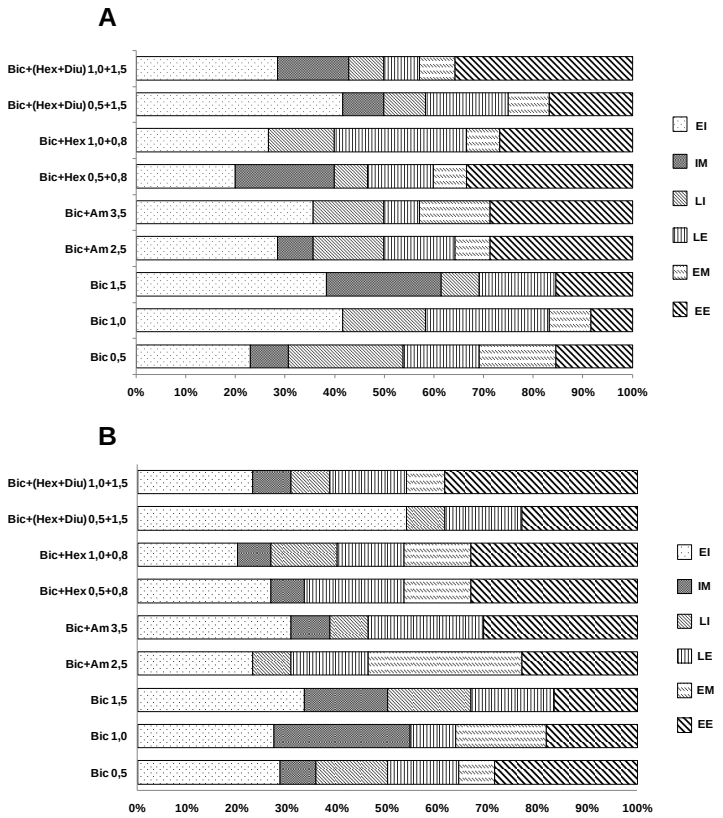


Figura 1. Resultado da aplicação do Índice V de Wardle (1995), aos grupos da fauna do solo coletados de um campo experimental com diferentes aplicações de herbicidas tendo como referência o tratamento testemunha sem capina (A) e testemunha capinada (B). Os resultados estão expressos em porcentagem dos grupos classificados nas categorias de inibição/estimulação. EI = extrema inibição; IM = inibição moderada; LI = ligeira inibição; LE = ligeira estimulação; EM = estimulação moderada e EE = extrema estimulação.

CONCLUSÕES

Utilizando o índice V de Wardle (1995), a fauna do solo obteve um comportamento diferenciado de acordo com as dosagens e os herbicidas aplicados. Quando foi aplicado apenas o herbicida bicyclopyrone nas três doses diferentes, a fauna do solo apresentou mais de 50% de inibição. Porém, quando em mistura, a fauna edáfica foi estimulada nas duas dosagens aplicadas (“Bic+Am 2,5” e “Bic+Am 3,5”). O mesmo comportamento foi observado na mistura “Bic+Hex 1,0+0,8” e “Bic+Hex 0,5+0,8”. Para a mistura de herbicidas “Bic+(Hex+Diu) 1,0+1,5” foi observada estimulação da fauna do solo com cerca de 60%. Já na menor dose de bicycplopyrone (“Bic+(Hex+Diu) 0,5+1,5) houve mais de 60% de inibição, apresentando um resultado contraditório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARETTA, D. et al. Análise multivariada da fauna edáfica em diferentes sistemas de preparo e cultivo do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 41(11):1675-1679, 2006.

BARETTA, D. et al. Fauna edáfica avaliada por armadilhas de catação manual afetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, 2:97-106, 2003.

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. *Fauna do solo: Aspectos Gerais e Metodológicos*. **Seropédica: Embrapa Agrobiologia**, 46p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 112), 2000.

COSTA, E.A.D., et al. Efeitos de herbicidas utilizados em cana-de-açúcar no desenvolvimento in vitro do fungo endemopatogênico Metarhizium anisopliae (Metsch.) Sorokin. **Pesticidas: R. ecotoxicol. e meio Ambiente**, 14:19-24, 2004.

LORENZI, H.J., et al. Estudo do efeito do herbicida oxyfluorfen, aplicado em pré-emergência, sobre o crescimento e produtividade da cana-deaçúcar (Saccharum officinarum) cv. SP 71-6163. **STAB**, 12, 1994.

MOÇO, M. K. S. et al.(2005) Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte fluminense. ***Revista Brasileira de Ciência do Solo***, v.29, p.555-564, 2005

WARDLE, D. (1995) Impacts of disturbance on detritus food webs in agro-ecosystems of contrasting tillage and weed management practices. ***Advances Ecological Research*.** New York, v. 26, p. 105-182

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

COBERTURAS VEGETAIS VISANDO A SUPRESSÃO DA EMERGÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS

RIOS, F. A. (UEM, Maringá/PR – fabianoap.rios@gmail.com), OLIVEIRA JR., R. S. (UEM, Maringá/PR – rsojunior@uem.br); CONSTANTIN, J. (UEM, Maringá/PR – constantin@teracom.com.br); ISHII-IWAMOTO, E. L. (UEM, Maringá/PR – eliiwamoto@uem.br), MARTINI, P. E. (UEM, Maringá/PR – geldoff@hotmail.com), BIFFE, D. F. (UEM, Maringá/PR – biffeagro@hotmail.com), FRANCHINI, L. H. M. (UEM, Maringá/PR – lhfranchini@gmail.com), RAIMONDI, M. A. (UEM, Maringá/PR – michelraimondi@hotmail.com

Resumo: Foram conduzidos dois ensaios visando a avaliar o potencial destas palhadas na supressão de plantas daninhas. No primeiro ensaio, observou-se que as palhadas de milheto, sorgo e de *Brachiaria ruziziensis* reduzem de forma efetiva a emergência de *Portulaca oleracea*, sendo que, 12 t ha^{-1} de milheto e acima de 9 t ha^{-1} de sorgo e *B. ruziziensis* inibem totalmente a emergência desta planta daninha. No ensaio posterior, os fatores analisados foram os tipos de palha (milheto e *B. ruziziensis*), quantidades de palha (equivalentes a 4 e 8 t ha^{-1} de massa seca) e métodos de irrigação (superficial e subsuperficial). Tanto o milheto quanto a *Brachiaria ruziziensis* demonstraram potencial como espécies que podem ser cultivadas visando à produção de palhadas com potencial alelopático. Tais efeitos foram efetivos na supressão da emergência de *Euphorbia heterophylla*.

Palavras-chave: alelopatia; *Portulaca oleracea*, *Euphorbia heterophylla*, plantio direto;

INTRODUÇÃO

Milheto, sorgo e *Brachiaria ruziziensis* apresentam características comuns que tem levado à utilização destas espécies para a formação de cobertura morta em sistemas de plantio direto, especialmente em áreas do cerrado e no norte do Paraná. Pela rusticidade e tolerância ao inverno seco, nos sistemas de cultivo em fase de desenvolvimento, estas gramíneas são usualmente cultivadas na segunda safra (safrinha), de forma isolada ou em consórcio. No caso de *B. ruziziensis*, esta tem sido a espécie mais utilizada para consórcio com o milho safrinha em muitas áreas do Norte e Oeste do Paraná.

Sorgo e o milheto apresentam efeitos alelopáticos mais conhecidos e relatados na literatura. A cobertura morta de sorgo é capaz de reduzir o desenvolvimento de plantas daninhas de culturas em sucessão (Einhellig & Rasmussen, 1989). Neste mesmo trabalho é demonstrado que quantidades equivalentes a 4 t ha^{-1} de palha de sorgo ou milheto foram suficientes para reduzir 91, 96 e 59% da população total de *S. rhombifolia*, *B. plantaginea* e *Bidens pilosa*, respectivamente. A presença de resíduos da parte aérea de sorgo é mais importante na supressão de plantas daninhas do que a presença de resíduos das raízes dessa cultura (Trezzi & Vidal, 2004). Os principais efeitos alelopáticos do sorgo têm sido atribuídos à presença do sorgoleone em tecidos desta planta (Einhellig & Souza, 1992).

Brachiaria ruziziensis é considerada uma excelente forrageira tropical e desponta como uma das principais espécies que compõe o Sistema de Integração Lavoura-Pecuária no Brasil. Sua implantação tem visado tanto à formação de pastagens para a alimentação animal, quanto à formação de palhada para o sistema de plantio direto, garantindo assim, maior sustentabilidade ao ambiente produtivo (Torres et al. 2008; Machado et al., 2010). No entanto, seu potencial alelopático é menos conhecido que de outras espécies de braquiária (Maciel et al., 2003; Holanda et al., 2010).

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o potencial alelopático do milheto, do sorgo e da *Brachiaria ruziziensis* na supressão da emergência de *Portulaca oleracea* e *Euphorbia heterophylla*.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre o final do ano de 2007 e início de 2009 foram realizados dois experimentos visando avaliar a interação de coberturas vegetais e plantas daninhas.

As forrageiras destinadas à produção de palhada no primeiro ensaio foram milheto, sorgo (var. BR 601) e *B. ruziziensis*. No segundo, foram utilizadas apenas milheto *e B. ruziziensis*. As espécies foram semeadas aproximadamente três meses antes da implantação de cada experimento. Pouco antes do início do florescimento, as partes aéreas das plantas foram colhidas e em seguida picadas com o auxílio de um triturador em partículas (tamanho de 1 – 7 cm). Inicialmente o material foi seco à sombra e depois em estufa de circulação de ar forçado a uma temperatura de 45ºC, até peso constante.

Todos os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação do Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas (NAPD) da Universidade Estadual de Maringá (UEM). As unidades experimentais foram constituídas por vasos plásticos com capacidade de 3 dm^3. O solo para realização dos trabalhos apresentava textura média e foi coletado na Fazenda Experimental de Iguatemi, município de Maringá, PR.

Após a semeadura das espécies de plantas daninhas, foram depositadas as coberturas vegetais especificas sobre o solo.

Ensaio I

Foram semeadas 100 sementes de *Portulaca oleracea* por vaso, sendo os tratamentos foram combinados em esquema fatorial 3x5. Os fatores foram constituídos por três tipos de palhada (milheto, sorgo e *B. ruziziensis*) e cinco níveis de cobertura (0, 3, 6, 9 e 12 t ha^{-1}), em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Aos 24 dias após a semeadura (DAS) foi realizada a contagem de plantas emergidas.

Para melhor entendimento dos resultados, estes foram apresentados graficamente com seus respectivos desvios padrões.

Ensaio II

A densidade de semeadura de *E. heterophylla* por vaso foi de 20 sementes em profundidade variando de 1 a 3 cm.

Para separar o efeito químico do físico que a palhada exerce, dois métodos de irrigação foram utilizados. O primeiro consistiu em irrigar os vasos superficialmente, simulando precipitações. O segundo método consistiu em fornecer água às unidades experimentais subsuperficialmente, de modo que não houvesse passagem de água através da palha, realizando então o umedecimento do solo por capilaridade.

Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial (2x2x2)+2 em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições. Os fatores analisados foram dois tipos de palha (milheto e *B. ruziziensis*), duas quantidades de palha (equivalentes a 4 e 8 t ha^{-1} de massa seca) e dois métodos de irrigação (superficial e subsuperficial). Duas testemunhas adicionais foram utilizadas, sendo uma delas sem palha com irrigação superficial (Test. Superficial) e a outra sem palha com irrigação subsuperficial (Test. Subsuperficial).

Aos 27 DAS foi avaliado o número de plantas emergida, sendo os dados apresentados com seus respectivos desvios padrões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Ao comparar a ausência (0 t ha^{-1}) de cobertura aos demais níveis, observa-se que à medida que quantidades mais elevadas de cobertura foram utilizadas, ocorreu clara redução das densidades de *P. oleracea* emergidas, sendo o efeito mais pronunciado, de modo geral, para a palhada de sorgo e *B. ruziziensis* (Figura 1).

Com o aumento na quantidade de cobertura vegetal, tanto o efeito físico de supressão da emergência quanto possíveis efeitos químicos decorrentes da substancias liberados pelas palhadas, contribuíram de forma efetiva, sendo que, somente a maior quantidade de milheto suprimiu totalmente a emergência da planta daninha. No entanto, para sorgo e *B. ruziziensis* este efeito foi obtido a partir de 9 t ha^{-1}.

Ao avaliar a densidade de plantas de *E. heterophylla*, observa-se que houve significativa redução da emergência na presença tanto da palha oriunda de milheto quanto

de *B. ruziziensis* (Figura 2). No entanto, tal efeito só foi observado quando a irrigação dos vasos foi feita pelo fornecimento de água superficial, isto é, com a água sendo fornecida através da percolação pela palhada. Quando o método de irrigação foi subsuperficial, isto é, quando a água foi fornecida por capilaridade sem que passasse pela camada de palha na superfície dos vasos, não se observa efeito de inibição pelo milheto ou *B. ruziziensis*, independente do nível de palha utilizado.

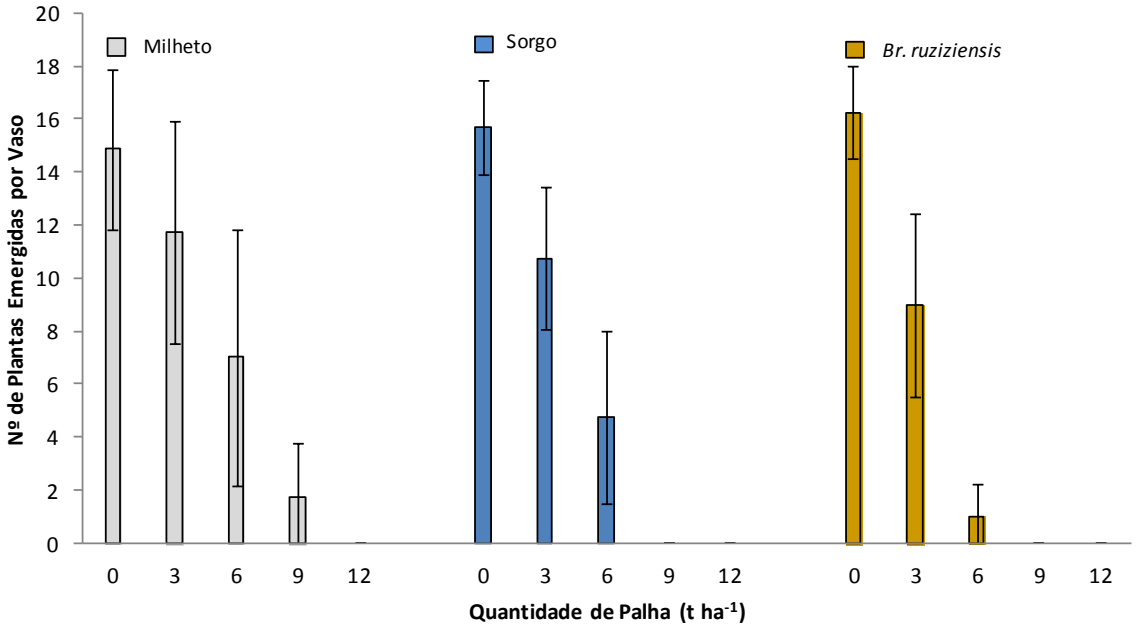


Figura 1. Densidade de plantas emergidas de *P. oleracea* aos 24 DAS em função do tipo e quantidade de palha utilizada como cobertura de solo. Maringá – PR, 2007/2008.

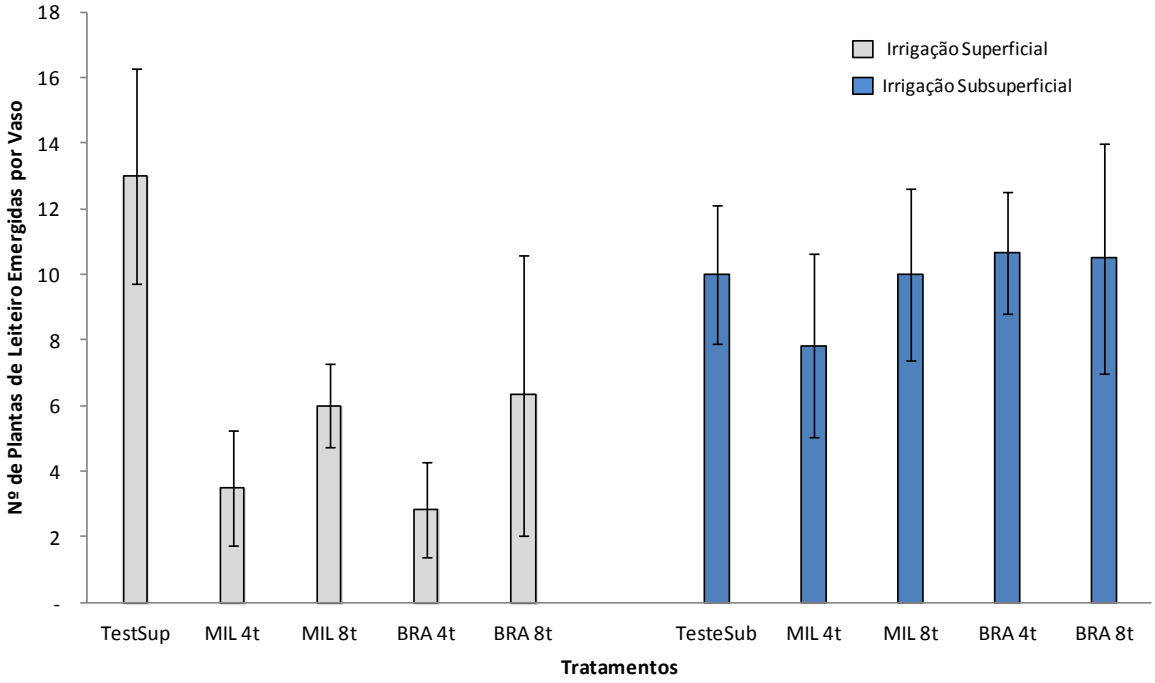


Figura 2. Densidade de plantas de *E. heterophylla* emergidas aos 27 DAS em função do método de irrigação, tipo de palha (MIL = milheto; BRA = *B. ruziziensis*) e quantidade (4t = 4 t ha^{-1}; 8t = 8 t ha^{-1}). Maringá – PR, 2009.

CONCLUSÕES

Sorgo, milheto e *B. ruziziensis* reduzem de forma efetiva a emergência de *P.oleracea*, sendo que, 12 t ha^{-1} de milheto e acima de 9 t ha^{-1} de sorgo e *B. ruziziensis* suprimem totalmente a emergência da planta daninha,.

As coberturas vegetais milheto e *B. ruziziensis* demonstram potencial como espécies que podem ser cultivadas visando à produção de palhadas que apresentam potencial alelopático. Estas coberturas reduziram a emergência de *Euphorbia heterophylla* quando houve emprego de palhada combinada à irrigação superficial.

REFERÊNCIAS

EINHELLIG, F.A.; RASMUSSEN, J.A. Prior cropping with grain sorghum inhibits weeds. **Journal of Chemical Ecology**, v.15, n.3, p. 951-960, 1989.

EINHELLIG, F.A.; SOUZA, I.F. Allelopathic activity of sorgoleone. **Journal of Chemical Ecology**, v.18, n.1, p. 1-11, 1992.

HOLANDA, F.S.R.; GOMES, L.G.N.; ROCHA, I.P.; SANTOS, T.T.; ARAÚJO FILHO, R.N.; VIEIRA, T.R.S.; MESQUITA, J.B. Crescimento inicial de espécies florestais na recomposição da mata ciliar em taludes submetidos à técnica da bioengenharia de solos. **Ciência Florestal**, v.20, n.1, p.157-166, 2010.

MACHADO, L.A.Z.; ASSIS, P.G.G. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, p.415-422, 2010.

MACIEL, C.D.G.; CORRÊA, M.R.; ALVES, E.; NEGRISOLI, E.; VELINI, E.D.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O.; BOARO, C.S.F. Influência do manejo da palhada de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o desenvolvimento inicial de soja (*Glycine max*) e amendoim-bravo (Euphorbia heterophylla). **Planta Daninha**, v.21, n.3, p.365-373, 2003.

TORRES, J.L.R.; PEREIRA, M.G.; FABIAN, A.J. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.421-428, 2008.

TREZZI, M.M.; VIDAL, R.A.; KRUSE, N.D. Fitotoxicidade de extratos hidrofóbicos e hidrofílicos de sorgo e milheto. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.4, n.1, p. 25-34, 2005

ALTERAÇÃO DO BANCO DE SEMENTES DE AZEVÉM EM FUNÇÃO DE MANEJOS DE SOLO E SISTEMAS DE CULTURAS

GALVAN, J. (Aluno do doutorado, Universidade de Passo Fundo - UPF, Passo Fundo/RS - galvan.j@gmail.com), RIZZARDI, M. A. (Professor, UPF - rizzardi@upf.br), LAZZARI, R. (Aluno de graduação, UPF – ricardo.lazzari@hotmail.com), COSTA, L. O. (Aluno do mestrado, UPF - leandro.jari@gmail.com)

RESUMO: O banco de sementes é caracterizado pelo montante de sementes e outras estruturas de reprodução viáveis no solo e é alterado pela entrada e saída das sementes. O manejo agrícola empregado e as culturas utilizadas na área influem nessa dinâmica. Avaliou-se no primeiro ano o efeito da dessecação antecipada em relação a área não dessecada antecipadamente. A partir do segundo ano, na área dessecada anteriormente foi instalado um segundo experimento, onde avaliaram-se os efeitos do manejo de solo e sistemas de culturas na produção de sementes de azevém. As coletas de solo foram estratificadas em 0-5, 5-10, 10-15 e 15-20cm. O sistema de culturas utilizado mostra-se mais efetivo na redução do banco de sementes no solo do que a incorporação do solo. Esse efeito associa-se com a dessecação antecipada e uso de diferentes herbicidas nas culturas.

Palavras-chave: Dessecação, incorporação do solo, aveia preta, milho, soja.

INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.*)* possui capacidade de se ressemear naturalmente no solo, característica útil para os pecuaristas, porém para os agricultores isso pode dificultar o controle, devido a ocorrência de plantas em diferentes estádios de desenvolvimento, uma vez que a emergência se dá de forma escalonada. De acordo com Galvan et al. (2011) o azevém tem potencial de produzir cerca de 1900 sementes por planta.

O banco de sementes é caracterizado pelo montante de sementes viáveis e outras estruturas de propagação presentes no solo, que representam papel ecológico importante no suprimento de novos indivíduos para a comunidade vegetal ao longo do tempo (Ghersa *et al.*, 1997). Os autores indicam que a dinâmica do banco de sementes é influenciada pelo manejo do solo, pelos sistemas de cultivo utilizados e pelas culturas implantadas, e, o estabelecimento das plantas daninhas sofre influência direta da superação da dormência do banco de sementes.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar a dinâmica do banco de sementes em função de diferentes manejos de solo e sistemas de culturas ao longo do tempo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Passo Fundo, RS. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. No primeiro ano o manejo foi apenas químico, onde uma faixa foi mantida sem dessecar antecipadamente e outra, onde seria implantado o experimento no ano seguinte foi dessecada de modo seqüencial com glifosato (750 g e.a.ha^{-1}) e cletodim (120 g i.a.ha^{-1}) 30 dias antes e com paraquat + diuron (400 e 200 g i.a. ha^{-1}, respectivamente) 1 dia antes da semeadura da soja e/ou do milho.

A partir do segundo ano, onde houve manejo químico no ano anterior, as parcelas principais constaram de manejos de solo (escarificado e não-escarificado) e as sub-parcelas constaram de sistemas de culturas (aveia-milho; aveia-soja; trigo-soja; pousio-soja).

As coletas de solo foram feitas com cilindros de aço inoxidável com diâmetro e altura de 5 centímetros, o que representa área e volume respectivamente de aproximadamente de 19,6 cm^2 e 98,2 cm^3, dessa forma sendo possível fragmentar o perfil do solo em profundidades de 0-5cm, 5-10cm, 10-15cm e 15-20cm. As coletas foram feitas três vezes ao ano (setembro/outubro; janeiro e abril).

Após a coleta, as sementes de azevém foram separadas do solo através de lavagem em água corrente sob peneiras de 2mm e outra com 425µm. Após, o material foi seco na sombra com papel toalha em ambiente ventilado e, por fim, as sementes separadas manualmente dos grânulos de solo. Depois de separadas, as sementes foram contadas e submetidas ao teste de germinação em câmara de crescimento tipo B.O.D. com temperatura de 20 °C e fotoperíodo de 12 horas luz/escuro. Aquelas não germinadas foram expostas ao teste de tetrazólio para verificar sua viabilidade (Brasil, 2009). Com base nesses dados estimou-se a quantidade de sementes ocorrentes por área, nas quatro profundidades e no perfil, além de monitorar a dinâmica do banco de sementes.

Os resultados obtidos nos experimentos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início das coletas do experimento, em outubro de 2010, a área encontrava-se com uma infestação superior a 2000 sementes de azevém m^{-2} na camada de 0-5cm de profundidade (Tabela 1).

Tabela 1. Número de sementes de azevém m^{-2} na profundidade de 0-5 cm

Manejo químico	Época de coleta					
	Outubro 2010		Janeiro 2011		Abril 2011	
	Coletadas	viáveis	coletadas	viáveis	coletadas	viáveis
Dessecado	A 2164 a[1]	A 407 a	B 2954 a	B 356 a	A 2114 a	A 153 a
Não dessecado	A 2954 b	A 483 b	A 32111 a	A 19531 a	A 8658 a	A 1451 b

[1] Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P > 0,05).

Na profundidade de 0-5cm observou-se interação do manejo químico e época de coleta do solo (Tabela 1). Quando se compara o manejo químico em cada época de coleta, não se observaram diferenças entre os tratamentos no início do experimento, em outubro de 2010; no entanto, em janeiro de 2011, após a maturação das plantas e liberação das sementes ao solo, o número de sementes encontrado na área dessecada mantém-se quase constante, ao passo que na área não dessecada ocorre acréscimo superior a 10 vezes o montante inicial de sementes. Embora, em abril de 2011 não ocorram diferenças estatísticas quando se comparam as épocas de coleta e seu manejo, nota-se que na área dessecada o número de sementes manteve-se inalterado, e, na área dessecada, estarão disponíveis para iniciar a germinação, cerca de 3 vezes mais sementes que aquelas disponíveis em outubro de 2010, no período denominado de esgotamento do banco de sementes.

Quando se avalia a quantidade de sementes viáveis, o comportamento é muito semelhante àquele de sementes coletadas. Chama a atenção o fato de em janeiro de 2011 ter cerca de 61% das sementes encontradas classificadas como viáveis, e, em abril do mesmo ano essa quantidade ser reduzida a aproximadamente 17%. Na dinâmica do banco de sementes muitos são os fatores envolvidos, mas é provável que essa redução seja em função do baixo vigor das sementes, que mesmo assim eram classificados como viáveis em janeiro, logo após a liberação pelas plantas.

No segundo ano de experimento, com a implantação dos manejos de solo (escarificado e não escarificado) e sistemas de cultura (pousio-soja, trigo-soja, aveia-soja e aveia-milho), na área que no ano anterior havia sido feito o manejo químico, observou-se diferenças significativas na quantidade e viabilidade das sementes somente na profundidade de 0-5cm (Tabelas 2 a 5).

Para quantidade de sementes coletadas em outubro de 2011, a maior quantidade de sementes esteve no sistema de cultura aveia-soja, o qual não diferiu estatisticamente de pousio-soja. Fato semelhante ocorreu quando se compara a viabilidade das sementes, de modo

que no sistema pousio-soja apresentou-se superior aos demais, porém não diferenciado estatisticamente do sistema aveia-soja.

Tabela 2. Quantidade de sementes de azevém coletadas m^{-2} em função do manejo do solo e sistema de culturas, coletadas em outubro de 2011

Sistemas de culturas	Profundidade do solo (cm)			
	0-5	5-10	10-15	15-20
Pousio-soja	789 ab[1]	382 [ns]	51 [ns]	64 [ns]
Trigo-soja	127 b	13	13	13
Aveia-soja	968 a	89	204	127
Aveia-milho	115 b	00	00	00
Manejo do solo	----------	----------	----------	----------
Não escarificado	471 [ns]	223 [ns]	70 [ns]	25 [ns]
Escarificado	528	19	64	76
C.V. (%)	101,5	224,7	262,2	205,5

[ns] Não significativo. [1] Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (P > 0,05).

Tabela 3. Quantidade de sementes de azevém viáveis m^{-2}, e percentual em relação as coletadas, em função do manejo do solo e sistema de culturas, coletadas em outubro de 2011

Sistemas de culturas	Profundidade do solo (cm)			
	0-5	5-10	10-15	15-20
Pousio-soja	165 a (21,0)	25 [ns] (6,7)	00 [ns] (0,0)	25 [ns] (39,9)
Trigo-soja	38 b (30,0)	00 (0,0)	00 (0,0)	00 (0,0)
Aveia-soja	89 ab (9,2)	00 (0,0)	00 (0,0)	00 (0,0)
Aveia-milho	38 b (33,3)	00 (0,0)	00 (0,0)	00 (0,0)
Manejo do solo	----------	----------	----------	----------
Não escarificado	83 [ns] (17,6)	6,4 [ns] (2,9)	00 [ns] (0,0)	00 [ns] (0,0)
Escarificado	83 (15,7)	6,4 (33,5)	00 (0,0)	13 (16,6)
C.V. (%)	71,8	400	----	565,7

[ns] Não significativo.[1] Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (P > 0,05).

Na coleta de janeiro de 2012 nota-se que a quantidade de sementes é superior nos sistemas pousio-soja e aveia-soja (Tabelas 4 e 5). No que se refere à viabilidade das sementes, o manejo aveia-milho foi inferior aos demais sistemas de culturas.

Pelos resultados apresentados o manejo do solo não alterou a quantidade e viabilidade das sementes de azevém, no entanto, o sistema de cultura aveia-milho mostrou-se mais eficiente na redução do banco de sementes, uma vez que para a semeadura do milho a dessecação da área ocorreu cerca de 2 meses antes das áreas de soja, o que fez com que as plantas de azevém produzissem menos sementes viáveis para reabastecer o banco de sementes.

Tabela 4. Quantidade de sementes de azevém coletadas m^{-2} em função do manejo do solo e sistema de culturas, coletadas em janeiro de 2012

Sistemas de culturas	Profundidade do solo (cm)			
	0-5	5-10	10-15	15-20
Pousio-soja	6111 a	148 ^{ns}	127 ^{ns}	170 ^{ns}
Trigo-soja	424 b	42	42	21
Aveia-soja	9740 a	42	64	191
Aveia-milho	233 b	00	00	00
Manejo do solo	----------			
Não escarificado	4053 ^{ns}	11 ^{ns}	64 ^{ns}	127 ^{ns}
Escarificado	4202	106	53	64
C.V. (%)	79,3	220,2	235,7	299,97

^{ns} Não significativo. ^{1} Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (P > 0,05).

Tabela 5. Quantidade de sementes de azevém vivas m^{-2}, e percentual em relação as coletadas, em função do manejo do solo e sistema de culturas, coletadas em janeiro de 2012

Sistemas de culturas	Profundidade do solo (cm)			
	0-5	5-10	10-15	15-20
Pousio-soja	170 ab (2,8)	21 ^{ns} (14,3)	00 ^{ns} (0,0)	00 ^{ns} (0,0)
Trigo-soja	64 ab (15,0)	00 (0,0)	00 (0,0)	00 (0,0)
Aveia-soja	403 a (4,1)	00 (0,0)	00 (0,0)	21 (11,1)
Aveia-milho	21 b (9,1)	00 (0,0)	00 (0,0)	00 (0,0)
Manejo do solo	----------			
Não escarificado	233 ^{ns} (5,8)	00 ^{ns} (0,0)	00 ^{ns} (0,0)	11 ^{ns} (8,3)
Escarificado	95 (2,3)	11 (10,0)	00 (0,0)	11 (16,6)
C.V. (%)	157,3	567,7	-----	565,7

^{ns} Não significativo pelo teste de Tukey (P > 0,05).
^{1} Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P > 0,05).

CONCLUSÕES

O sistema de culturas utilizado mostra-se mais efetivo na redução do banco de sementes no solo do que a incorporação do solo. Esse efeito associa-se com a dessecação antecipada e uso de diferentes herbicidas nas culturas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009.

GALVAN, J. et al. Aspectos morfofisiológicos de biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) sensíveis e resistentes ao glyphosate. **Planta Daninha**, vol.29, n.spe, p. 1107-1112, 2011.

GHERSA, C. M. et al. Seed dormancy implications for grain and forage. **J. Prod. Agric.**, v.10, p.111-117, 1997.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS, APLICADOS EM PÓS-EMERGÊNCIA TARDIA, PARA *Crotalaria spectabilis* E *Crotalaria juncea*

ANDRADE JUNIOR, E. R. (Instituto Mato-Grossense do Algodão - IMAmt, Primavera do Leste/MT - edsonjunior@imamt.com.br), GUIMARÃES, S. C. (UFMT, Cuiabá/MT – sheep@ufmt.br), CAVENAGHI, A. L. (UNIVAG, Várzea Grande/MT – alcavenaghi@uol.com.br), VILELA, P. M. C. (IMAmt, Primavera do Leste/MT - patriciavilela@imamt.com.br)

RESUMO: Com o objetivo estudar a seletividade de diferentes herbicidas, aplicados em pós-emergência tardia, para *Crotalaria spectabilis* e *Crotalaria juncea*, foi realizado um experimento para cada espécie, em blocos ao acaso, com 13 tratamentos e quatro repetições. As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas visualmente (notas de 0 a 100) aos 15 e 30 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA), a qual foi realizada uma única vez aos 45 dias depois da emergência da cultura. Para *Crotalaria spectabilis*, os ingredientes ativos com maior potencial para formulação de tratamentos seletivos foram atrazine (150 g ia/ha), imazethapyr (30 g ia/ha), bentazon (720 g ia/ha), imazamox (28 g ia/ha), flumiclorac-pentyl (40 g ia/ha), fluazifop-p-buthyl (125 g ia/ha), ethoxysulfuron (18 e 30 g ia/ha) e alachlor (1200 g ia/ha). Em *Crotalaria juncea* tiveram maior seletividade os tratamentos à base de imazethapyr (30 g ia/ha), flumioxazin (10 g ia/ha), bentazon (720 g ia/ha), imazamox (28 g ia/ha), flumiclorac-penthyl (40 g ia/ha), fluazifop-p-buthyl (125 g ia/ha), ethoxysulfuron (18 e 30 g ia/ha), nicossulfuron (20 g ia/ha) e alachlor (1200 g ia/ha).

Palavras-chave: fitotoxicidade, plantas de cobertura.

INTRODUÇÃO

O gênero *Crotalaria* (família Fabaceæ) tem cerca de 550 espécies conhecidas, muitas delas herbáceas, de ciclo anual ou perene, havendo espécies arbustivas. O principal uso das crotalárias é na adubação verde e cobertura do solo, por serem plantas pouco exigentes e com grande potencial de fixação biológica de nitrogênio.

Crotalaria spectabilis é originária Ásia central, tem hábito de crescimento arbustivo ereto, atingindo 1,2 a 1,5 m de altura, com produtividade entre 20 e 30 t de massa verde (4 a 6 t de massa seca) por ciclo, e fixa entre 60 e 120 kg de N/ha. Sua velocidade de crescimento é menor do que a de *Crotalaria juncea,* entretanto, é

considerada como importante ferramenta no controle de nematóides como *Heterodera glycines, Meloidogyne javanica*, *M. incognita, Rotylenchulus reniformis e Pratylenchus brachyurus* (FORMENTINI, 2008; INOMOTO & ASMUS, 2009). As crotalárias apresentam alta capacidade de nodulação com espécies de *Rhizobium* spp.

Em razão do grande problema que se tornaram os nematóides para a agricultura extensiva no Brasil Central, e da dificuldade de seu manejo, as crotalárias emergiram com parte da solução, mas a eficiência de seu cultivo em larga escala depende do desenvolvimento de técnicas como o controle químico de plantas daninhas. Não existem herbicidas recomendados para uso em crotalárias, e esse trabalho teve como objetivo levantar ingredientes ativos com potencial de uso, para aplicação em pós-emergência tardia, para as espécies *Crotalaria spectabilis* e *C. juncea*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no município de Primavera do Leste, Campo Experimental do IMAmt, sendo um em *Crotalaria spectabilis* e o outro em *Crotalaria juncea*. O delineamento foi em blocos ao acaso, com 13 tratamentos (Tabela 1), comuns aos dois experimentos, e quatro repetições. Cada parcela foi composta de área com 3 m de largura e 10 m de comprimento.

Tabela 1. Relação dos tratamentos estudados, aplicados em pós-emergência tardia, em *Crotalaria spectabilis* e *Crotalaria juncea*. Campo Experimental IMAmt, Primavera do Leste - MT, 2011.

Tratamento	Nome comum do ingrediente ativo	Dose (g do ia/ha)
1	atrazine (500 g/L)	150,0
2	imazethapyr (100 g/L)	30,0
3	flumioxazin (500 g/L)	10,0
4	metsulfuron-methyl (600 g/kg)*	1,8
5	bentazon (600 g/L)*	720,0
6	imazamox (700 g/kg)*	28,0
7	flumiclorac-pentyl (100 g/L)*	40,0
8	fluazifop-p-butyl (125 g/L) *	125,0
9	ethoxysulfuron (600 g/kg)*	18,0
10	ethoxysulfuron (600 g/kg)*	30,0
11	nicossulfuron (40 g/L)*	20,0
12	alachlor (480 g/L)	1.200,0

13	Testemunha	-

* adição de óleo mineral a 0,5% v/v.

A aplicação dos tratamentos foi realizada em pós-emergência, uma única vez, aos 45 dias após a emergência da cultura, com um equipamento de pulverização costal de pressão constante (CO_2), portando barra equipada com quatro bicos e pontas XR 100015, operando com pressão de 310 kPa e volume de calda de 180 l/ha.

As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas visualmente aos 15 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), utilizando-se escala de 0 (zero) a 100 (cem), onde 0 correspondia a nenhum sintoma e 100 à morte das plantas.

Os dados das avaliações foram submetidos à análise estatística com o auxílio do programa Genes (CRUZ, 2006), agrupando as médias dos tratamentos pelo teste de Scott & Knott, ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações de fitotoxicidade proporcionados pelos tratamentos na *Crotalaria spectabilis* se encontram na Tabela 2.

Tabela 2. Notas médias de fitotoxicidade dos tratamentos herbicidas, aplicados em pós-emergência tardia, em *Crotalaria spectabilis*. Primavera do Leste, 2011.

Trat.	Ingrediente ativo	Dose (g do ia/ha)	Fitotoxicidade (%)	
			15 DAA	30 DAA
1	atrazine (500 g/L)	150,0	0,0 c	0,0 c
2	imazethapyr (100 g/L)	30,0	0,0 c	0,0 c
3	flumioxazin (500 g/L)	10,0	14,0 b	8,0 b
4	metsulfuron-methyl (600 g/kg)*	1,8	60,0 a	52,0 b
5	bentazon (600 g/L)*	720,0	0,0 c	0,0 c
6	imazamox (700 g/kg)*	28,0	0,0 c	0,0 c
7	flumiclorac-pentyl (100 g/L)*	40,0	0,0 c	0,0 c
8	fluazifop-p-butyl (125 g/L) *	125,0	0,0 c	0,0 c
9	ethoxysulfuron (600 g/kg)*	18,0	0,0 c	0,0 c
10	ethoxysulfuron (600 g/kg)*	30,0	0,0 c	0,0 c
11	nicossulfuron (40 g/L)*	20,0	70,0 a	64,0 a
12	alachlor (480 g/L)	1.200,0	0,0 c	0,0 c
13	Testemunha	-	0,0 c	0,0 c
	CV (%)		13,7	10,8

Médias seguidas de mesma letra na vertical, não diferenciam entre si significativamente pelo teste de Scott & Knott ao nível de significância de 5%. DAA – dias após a aplicação dos herbicidas.

Em ambas as avaliações, os únicos tratamentos que causaram fitotoxicidade na *Crotalaria spectabilis* foram aqueles com flumioxazin, metsulfuron-methyl e nicossulfuron, sendo que os danos visuais causados por flumioxazin estão dentro do conceito aceitável. De modo contrário, as notas de fitotoxicidade para metsulfuron-methyl e nicossulfuron ficaram entre 50 e 70, o que torna pouco provável a possibilidade de formulação de tratamentos herbicidas seletivos com essas moléculas para uso em pós-emergência em *C. spectabilis*. Os demais tratamentos não provocaram sintomas visuais de fitotoxicidade, sendo, portanto, candidatos a estudos com vistas a registro e uso nessa cultura.

Os resultados das avaliações de fitotoxicidade proporcionados pelos tratamentos em *Crotalaria juncea* se encontram na Tabela 3.

Tabela 3. Notas médias de fitotoxicidade dos tratamentos herbicidas, aplicados em pós-emergência tardia, em *Crotalaria juncea*. Primavera do Leste, 2011.

Trat	Ingrediente ativo	Dose (g do ia/ha)	Fitotoxicidade (%)	
			15 DAA	30 DAA
1	atrazine (500 g/L)	150,0	45,0 a	30,0 a
2	imazethapyr (100 g/L)	30,0	0,0 b	0,0 b
3	flumioxazin (500 g/L)	10,0	0,0 b	0,0 b
4	metsulfuron-methyl (600 g/kg)*	1,8	50,0 a	50,0 a
5	bentazon (600 g/L)*	720,0	0,0 b	0,0 b
6	imazamox (700 g/kg)*	28,0	0,0 b	0,0 b
7	flumiclorac-pentyl (100 g/L)*	40,0	0,0 b	0,0 b
8	fluazifop-p-butyl (125 g/L) *	125,0	0,0 b	0,0 b
9	ethoxysulfuron (600 g/kg)*	18,0	0,0 b	0,0 b
10	ethoxysulfuron (600 g/kg)*	30,0	0,0 b	0,0 b
11	nicossulfuron (40 g/L)*	20,0	0,0 b	0,0 b
12	alachlor (480 g/L)	1,200,0	0,0 b	0,0 b
13	Testemunha	-	0,0 b	0,0 b
	CV (%)		11,1	13,0

Médias seguidas de mesma letra na vertical, não diferenciam entre si significativamente pelo teste de Scott & Knott ao nível de significância de 5%. DAA – dias após a aplicação dos herbicidas.

Em ambas as avaliações os únicos tratamentos que causaram fitotoxicidade na cultura foram os tratamentos com atrazine e metsulfuron-methyl, sendo que houve reversão para níveis aceitáveis com atrazine aos 30 DAA. Nos demais tratamentos não foram observados sintomas visuais de fitointoxicação, denotando grande potencial para uso seletivo nessa espécie.

A análise dos dados obtidos nessa pesquisa permitem inferir sobre o potencial de uso de herbicidas para controle seletivo de plantas daninhas nas duas culturas estudadas, mas vale ressaltar que não foi avaliado o rendimento de sementes, o que restringe o escopo da pesquisa à produção de massa dessas culturas. Adicionalmente, o maior estádio de desenvolvimento das duas crotalárias, na época da aplicação dos herbicidas, aos 45 dias após a emergência, provavelmente aumentou a tolerância das espécies aos tratamentos estudados. Deve ser considerada a finalidade para qual foi implantada a crotalária. A oportunidade do controle de plantas daninhas nessa situação deve ser avaliado, observando-se, entre outros, o estádio de desenvolvimento e a susceptibilidade das espécies a serem controladas e a finalidade da cultura (se para a produção de massa ou sementes).

CONCLUSÕES

Os ingredientes ativos atrazine, imazethapyr, bentazon, imazamox, flumiclorac-pentyl, fluazifop-p-buthyl, ethoxysulfuron e alachlor apresentam potencial para formulação de tratamentos seletivos, para uso em pós-emergência tardia, em *Crotalaria spectabilis*.

Para *Crotalaria juncea*, maior potencial de seletividade foi observado para imazethapyr, flumioxazin, bentazon, imazamox, flumiclorac-penthyl, fluazifop-p-buthyl, ethoxysulfuron, nicossulfuron e alachlor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, O. N.; ALLEN, E. K. **The Leguminosae**: a source book of characteristics, uses and nodulation. Washington: University of Wisconsin, 1981. p. 539-540.

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E. A.; WILDNER, L. P.; COSTA, M. B. B.; ALCÂNTARA, P. B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T.J.C. **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1992. 346p.

FORMENTINI, E. A. Cartilha sobre adubação verde e compostagem. Vitória: Incaper, 2008. 27 p.

INOMOTO, M. M.; ASMUS, G. L. Culturas de cobertura e de rotação devem ser plantas não hospedeiras de nematóides. Visão Agrícola, Piracicaba, v. 9, p. 112-116, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

FITOTOXICIDADE DE HERBICIDAS, APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA, EM *Crotalaria spectabilis* E *Crotalaria juncea*

ANDRADE JUNIOR, E. R. (Instituto Mato-Grossense do Algodão - IMAmt, Primavera do Leste/MT - edsonjunior@imamt.com.br), GUIMARÃES, S. C. (UFMT, Cuiabá/MT – sheep@ufmt.br), CAVENAGHI, A. L. (UNIVAG, Várzea Grande/MT – alcavenaghi@uol.com.br), VILELA, P. M. C. (IMAmt, Primavera do Leste/MT - patriciavilela@imamt.com.br)

RESUMO: Com o objetivo estudar a seletividade de diferentes herbicidas, aplicados em pré-emergência, para *Crotalaria spectabilis* e *Crotalaria juncea*, foi realizado um experimento para cada espécie, em blocos ao acaso, com 11 tratamentos e quatro repetições. As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas visualmente (notas de 0 a 100) aos 15 e 30 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). Para *Crotalaria spectabilis*, os tratamentos trifluralin a 1.200 g ia/ha, pendimethalin a 1.250 g ia/ha, imazethapyr a 70 g ia/ha, clomazone a 540 g ia/ha e clomazone + trifluralin a 540 + 900 g ia/ha causaram fitotoxicidade leve, com notas inferior a 7. Para *Crotalaria Juncea*, s-metolachlor a 1.200 g ia/ha foi o tratamento mais seletivo, não apresentando sintomas de fitotoxicidade aos 30 DAA. Ainda com boa tolerância ficaram os tratamentos trifluralina, imazethapyr, 2,4-D a 804 g ea/ha, clomazone e clomazone + trilfuralin.

Palavras-chave: seletividade, plantas de cobertura.

INTRODUÇÃO

O gênero *Crotalaria* (família Fabaceæ) tem cerca de 550 espécies conhecidas, muitas delas herbáceas, de ciclo anual ou perene, havendo espécies arbustivas. O principal uso das crotalárias é na adubação verde e cobertura do solo, por serem plantas pouco exigentes e com grande potencial de fixação biológica de nitrogênio.

Crotalaria spectabilis é originária Ásia central, tem hábito de crescimento arbustivo ereto, atingindo 1,2 a 1,5 m de altura, com produtividade entre 20 e 30 t de massa verde (4 a 6 t de massa seca) por ciclo, e fixa entre 60 e 120 kg de N/ha. O espaçamento recomendado é de 0,50 m entre filas com 30 a 35 sementes por metro

linear. Sua velocidade de crescimento é menor do que a de *Crotalaria juncea,* entretanto, é considerada como importante ferramenta no controle de nematóides como *Heterodera glycines, Meloidogyne javanica*, *M. incognita, Rotylenchulus reniformis e Pratylenchus brachyurus* (FORMENTINI, 2008; INOMOTO & ASMUS, 2009).

Crotalaria juncea é de crescimento mais rápido e tem sido muito usada como adubo verde em rotação com diversas culturas e no enriquecimento do solo. O aporte de nitrogênio ao sistema solo/planta é estimado entre 100 e 300 kg N/ha/ano. Esta espécie é também usada no controle de nematóides em canaviais. As crotalárias apresentam alta capacidade de nodulação com espécies de *Rhizobium* spp. (Allen & Allen 1981; Calegari ET AL. 1992; Duke, 1981; Duque ET AL., 1986).

Em razão do grande problema que se tornaram os nematóides para a agricultura extensiva no Brasil Central, e da dificuldade de seu manejo, as crotalárias emergiram com parte da solução, mas a eficiência de seu cultivo em larga escala depende do desenvolvimento de técnicas como o controle químico de plantas daninhas. Não existem herbicidas recomendados para uso em crotalárias, e esse trabalho teve como objetivo levantar ingredientes ativos com potencial de uso, para aplicação em pré-emergência, para as espécies *Crotalaria spectabilis* e *C. juncea*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no município de Primavera do Leste, Campo Experimental do IMAmt, sendo um em *Crotalaria spectabilis* e o outro em *Crotalaria juncea*. O delineamento foi em blocos ao acaso, com 11 tratamentos (Tabela 1), comuns aos dois experimentos, e quatro repetições. Cada parcela foi composta de área com 3 m de largura e 10 m de comprimento.

Tabela 1. Relação dos tratamentos estudados, aplicados em pré-emergência, em *Crotalaria spectabilis* e *Crotalaria juncea*. Campo Experimental IMAmt, Primavera do Leste - MT, 2011.

Tratamento	Nome comum do ingrediente ativo	Dose (g do ia ou ea/ha)
1	trifluralin (600 g/L)	1.200
2	pendimethalin (500 g/L)	1.250
3	*s*-metolachlor (960 g/L)	1.200
4	diuron (500 g/L)	600
5	prometryne (500 g/L)	600
6	imazethapyr (100 g/L)	70
7	2,4-D (670 g ea/L)	804
8	clomazone (360 g/L)	540

9	clomazone + trifluralin (360 g/L 600 g/L)	540 + 900
10	atrazine (500 g/L)	1.000
11	testemunha	-

A aplicação dos tratamentos foi realizada em pré-emergência, com um equipamento de pulverização costal de pressão constante (CO_2), portando barra equipada com quatro bicos e pontas XR 100015, operando com pressão de 310 kPa e volume de calda de 180 l/ha.

As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas visualmente aos 15 e 30 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), utilizando-se escala de 0 (zero) a 100 (cem), onde 0 correspondia a nenhum sintoma e 100 à morte das plantas.

Os dados das avaliações foram submetidos à análise estatística com o auxílio do programa Genes (CRUZ, 2006), agrupando as médias dos tratamentos pelo teste de Scott & Knott, ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações de fitotoxicidade proporcionada pelos tratamentos na *Crotalaria spectabilis* se encontram na Tabela 2.

Tabela 2. Notas médias de fitotoxicidade dos tratamentos herbicidas, aplicados em pré-emergência, em *Crotalaria spectabilis*. Primavera do Leste, MT, 2011.

Tratamento	Nome comum	Dose (g do ia ou ea /ha	Fitotoxicidade (%)	
			15 DAA	30 DAA
1	trifluralin	1.200	1,3 e	6,3 e
2	pendimethalin	1.250	6,3 e	12,5 d
3	*s*-metolachlor	1.200	12,5 d	12,5 d
4	diuron	600	82,5 b	91,3 b
5	prometryne	600	57,5 c	48,5 c
6	imazethapyr	70	7,5 e	3,8 e
7	2,4-D	804	30,0 d	15,0 d
8	clomazone	540	5,0 e	2,5 e
9	clomazone + trifluralin	540 + 900	7,5 e	2,5 e
10	atrazine	1.000	100,0 a	100,0 a
11	testemunha	-	0,0 e	0,0 e
	CV %		18,5	17,8

Médias seguidas de mesma letra na vertical, não diferenciam entre si significativamente pelo teste de Scott & Knott ao nível de significância de 5%. DAA – dias após a aplicação dos herbicidas.

Na avaliação realizada aos 15 DAA, os tratamentos com as menores notas de fitotoxicidade em *Crotalaria spectabilis* foram aqueles com trifluralin, pendimethalin, imazethapyr, clomazone e clomazone +trifluralin, que não diferiram significativamente da testemunha. Os tratamentos herbicidas com s-metolachlor e 2,4-D, apesar de mais

fitotóxicos que os anteriores, ainda se encontram numa faixa de danos considerada aceitável, com notas inferiores a 35. O tratamento com prometryne causou danos acima dos tolerados, e esse herbicida deve ser estudado em doses menores para verificar sua possibilidade de uso nessa cultura. Diuron e atrazine foram os mais fitotóxicos à *Crotalaria spectabilis*, sendo que atrazine matou todas as plantas das quatro parcelas. Na avaliação aos 30 DAA, o comportamento dos tratamentos não variou muito, com exceção de pendimethalin, que teve a nota média aumentada, saindo do grupo mais seletivo para o grupo intermediário, mas ainda dentro da faixa aceitável de fitotoxicidade. Embora dentro do mesmo grupo, o herbicida 2,4-D teve a nota média de fitotoxicidade reduzida de 30 para 15, melhorando seu perfil como candidato à formulação de tratamentos seletivos para uso em pré-emergência em *Crotalaria spectabilis*.

As notas médias de fitotoxicidade proporcionada pelos tratamentos herbicidas, aplicados em pré-emergência, sobre *Crotalaria juncea*, encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Notas médias de fitotoxicidade dos tratamentos herbicidas, aplicados em pré-emergência, em *Crotalaria juncea.* Primavera do Leste, MT, 2011.

Tratamento	Nome comum	Dose (g do ia ou ea /ha	Fitotoxicidade (%)	
			15 DAP	30 DAP
1	trifluralin	1.200	7,5 d	5,0 d
2	pendimethalin	1.250	57,5 c	50,0 c
3	*s*-metolachlor	1.200	3,8 e	0,0 e
4	diuron	600	80,0 b	82,5 b
5	prometryne	600	45,0 c	53,8 c
6	imazethapyr	70	10,0 d	6,5 d
7	2,4-D	804	16,3 d	8,8 d
8	clomazone	540	12,5 d	11,3 d
9	clomazone + trifluralin	540 + 900	8,8 d	5,0 d
10	atrazine	1.000	100,0 a	100,0 a
11	testemunha	-	0,0 f	0,0 e
	CV %		12,5	11,4

Médias seguidas de mesma letra na vertical, não diferenciam entre si significativamente pelo teste de Scott & Knott ao nível de significância de 5%. DAA – dias após a aplicação dos herbicidas.

Na avaliação realizada aos 15 DAA, o tratamento com menor fitotoxicidade à *Crotalaria juncea* foi o s-metolachlor, com nota média 3,8. Os tratamentos com trifluralin, imazethapyr, clomazone, clomazone + trilfuralin e 2,4-D apresentaram comportamento intermediário, com notas de fitotoxicidade inferior a 17, significando bom nível de seletividade. Os tratamentos com pendimethalin e prometryne causaram danos acima dos aceitáveis à cultura, podendo ser avaliados em menores doses, visando redução da fitotoxicidade. Os herbicidas diuron e atrazine não apresentam

potencial para uso seletivamente em *Crotalaria juncea*, podendo inclusive ser utilizados para controle dessa espécie.

Aos 30 DAA, os tratamentos repetiram o comportamento da avaliação anterior. De modo geral, os tratamentos 1, 3, 6, 7, 8 e 9 causaram apenas pequena redução de porte na cultura, a qual não foi mais observada, no tratamento 3, aos 30 DAA.

A análise dos dados obtidos nessa pesquisa permitem inferir sobre o potencial de uso de herbicidas para controle seletivo de plantas daninhas nas duas espécies estudadas, mas vale ressaltar que não foi avaliado o rendimento de sementes, o que restringe o escopo da pesquisa à produção de massa dessas culturas.

CONCLUSÕES

Para *Crotalaria spectabilis*, os tratamentos mais seletivos, aplicados em pré-emergência, foram com trifluralin a 1.200 g/ha, pendimethalin a 1.250 g/ha, imazethapyr a 70 g/ha, clomazone a 540 g/ha e clomazone + trifluralin a 540 + 900 g/ha.

Em *Crotalaria juncea*, os herbicidas com maior potencial de uso seletivo em aplicações de pré-emergência foram: s-metolachlor a 1.200 g/ha, trifluralin a 1.200 g/ha, imazethapyr a 70 g/ha, 2,4-D a 804 g/ha, clomazone a 540 g/ha e clomazone + trifluralin a 540 + 900 g/ha.

Os herbicidas diuron e atrazine são muitos fitotóxicos a *Crotalaria spectabilis* e *C. juncea*, podendo ser utilizados para o controle dessas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, O. N.; ALLEN, E. K. **The Leguminosae**: a source book of characteristics, uses and nodulation. Washington: University of Wisconsin, 1981. p. 539-540.

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E. A.; WILDNER, L. P.; COSTA, M. B. B.; ALCÂNTARA, P. B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T.J.C. **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1992. 346p.

DUKE, J. A. **Handbook of legumes of world economic importance**. New York: Plenum, 1981. 345 p.

DUQUE et al. Utilização mais intensiva e diversificada de adubos verdes. Rio de Janeiro: A Lavoura, 1986. p 21-23.

FORMENTINI, E. A. Cartilha sobre adubação verde e compostagem. Vitória: Incaper, 2008. 27 p.

INOMOTO, M. M.; ASMUS, G. L. Culturas de cobertura e de rotação devem ser plantas não hospedeiras de nematóides. Visão Agrícola, Piracicaba, v. 9, p. 112-116, 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PARA *Crotalaria spectabilis*.

CAVENAGHI, A.L. (UNIVAG – Várzea Grande/MT – alcavenaghi@uol.com.br), RAIMUNDI, J.M. (UNIVAG – Várzea Grande/MT - jmraimundi@hotmail.com), GUIMARÃES, S.C. (UFMT – Cuiabá/MT – sheep@ufmt.br)

RESUMO: O objetivo neste trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas sobre plantas de *Crotalaria spectabilis*. O experimento foi realizado no campo experimental do UNIVAG - Centro Universitário de Várzea Grande, MT. A crotalária foi semeada com espaçamento de 0,5 m e densidade programada para 40 plantas por metro linear. Os herbicidas utilizados no experimento foram Gamit (clomazone) na dose de 1,6 L p.c/ha; Pivot (imazethapyr) na dose de 1,0 L p.c./ha; Dual Gold (s-metolachlor) na dose de 2,0 L p.c./ha; Flex (fomesafen) na dose de 1,5 L p.c./ha; aplicados em pré-emergência e Radiant (flumiclorac pentyl) na dose de 0,8 L p.c./ha, Basagran (bentazon) na dose de 1,6 L p.c./ha e testemunha. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Avaliou-se visualmente a fitotoxicidade dando nota de “0” a “100” para cada tratamento aos 14, 21, 28, 34 e 66 dias após aplicação (DAA) e quanto ao florescimento aos 66 e 81 DAA. O herbicida mais seletivo na avaliação visual de fitotoxicidade foi o bentazon sem diferença estatística da testemunha em todas as avaliações. Os herbicidas clomazone e flumiclorac pentyl diferenciaram-se estatisticamente da testemunha apenas na avaliação aos 14 DAA, enquanto que o herbicida imazethapyr e s-metolachlor apresentaram fitotoxicidade expressiva até avaliação aos 34 DAA e 21DAA, respectivamente. O herbicida fomesafen provocou a morte total das plantas de crotalária a partir da avaliação aos 21DAA. Todos os tratamentos reduziram o florescimento quando comparados à da testemunha.

Palavras-chave: plantas daninhas, adubação verde, manejo de nematóides.

INTRODUÇÃO

O uso da adubação verde é uma técnica que consiste no plantio de espécies nativas ou introduzidas, cultivadas em rotação ou consórcio com culturas de interesse econômico, com o objetivo de melhorar as condições do solo, quer seja pela proteção de sua superfície, redução da compactação, ciclagem de nutriente ou, atualmente, manejo de nematoides.

Embora espécies de várias famílias botânicas sejam cultivadas como adubos verdes, merecem destaque aquelas da família Leguminosae. Dentre as leguminosas mais utilizadas como cobertura e adubos verdes destacam-se as crotalarias, principalmente pela característica em formar associações simbióticas com bactérias do gênero *Rhizobium* e

Bradyrhizobium, representando uma das principais fontes biológicas de nitrogênio para os solos agrícolas e ter boa capacidade de exploração do solo devido ao sistema radicular ramificado e profundo, o que possibilita a extração de nutrientes que não estão prontamente disponíveis, podendo ser devolvidos à camada arável após a incorporação da leguminosa ao solo (FREIRE, 1992).

Com a ocorrência cada vez maior de nematoides nas culturas anuais, principalmente soja, feijão, milho e cana-de-açúcar (INOMOTO et. al. 2006), o uso de crotalária, como a *Crotalaria spectabilis*, em rotação para o manejo destes nematoides ganha importância. Porém, passa a ser importante também o controle de plantas daninhas nesta cultura, pois as mesmas podem hospedar nematoides e minimizar o impacto que a crotalária produz sobre os mesmos. Portanto, devido ao aumento significativo do uso da crotalária em rotação de cultura, principalmente visando o controle de nematoides, torna-se importante avaliar a seletividade de herbicidas para obtenção de uma lavoura isenta de plantas daninhas, evitando-se a competição, redução da produção de massa e sementes.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas para *Crotalaria spectabilis.*

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no campo experimental do UNIVAG, no município de Várzea Grande – MT, cujas coordenadas são Latitude 15º38’40,51”S e Longitude 56º6’04”W. A análise de solo apresentou os valores de 889; 41 e 70 g/kg de areia, silte e argila, respectivamente.

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com 7 tratamentos (Tabela 1) e 4 repetições, e a semeadura da *Crotalaria spectabilis* foi realizada no dia 05 de novembro de 2010, com profundidade entre 3 a 5 cm, no espaçamento de 0,5 m entre linhas, com 40 sementes por metro linear.

Tabela 1. Produtos e doses utilizados no experimento de seletividade de herbicidas para *Crotalaria spectabilis.* Várzea Grande-MT, 2010.

Tratamento	Herbicida (ingrediente ativo)	Dose (L/ha)	Aplicação
1	Gamit (clomazone)	1,6	Pré-emergência
2	Pivot (imazethapyr)	1,0	Pré-emergência
3	Dual Gold (s-metolachlor)	2,0	Pré-emergência
4	Flex (fomesafen)	1,5	Pré-emergência
5	Radiant (flumiclorac pentyl)	0,8	Pós-emergência

6	Basagran (bentazon)	1,6	Pós-emergência
7	Testemunha	---	---

As aplicações foram realizadas com um pulverizador costal pressurizado com CO_2 com barra contendo 4 pontas de pulverização Magno ADI 110.02 e taxa de aplicação de 120 l/ha.

Os tratamentos de pré-emergência foram aplicados 3 dias após a semeadura, mas antes da emergência das plantas de crotalaria, enquanto os tratamentos de pós-emergência foram aplicados 25 dias após a semeadura.

Os tratamentos foram avaliados visualmente quanto à fitotoxicidade aos 14, 21, 28, 34 e 66 DAA (dias após as aplicações) dos herbicidas, atribuindo-se nota de zero a 100 para cada repetição. Aos 60 e 86 DAE foram realizadas avaliações de índice de florescimento, analisando a incidência de florescimento atribuindo-se também notas de 0 a 100, sendo que "0" não havia florescimento e "100" estava totalmente florescido.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste Scott-Knott (FERREIRA, 2000) ao nível de 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de fitotoxicidade são apresentados na Tabelas 2, podendo se observar a morte total das plantas aos 21 DAA para o tratamento 4, aplicado com fomesafen em pré-emergência. Resultado semelhante foi observado por SICHOCKI et. al. (2010) em que o fomesafen foi aplicado 40 dias após a emergência da *Crotalaria spectabillis*, indicando a morte das plantas a partir da avaliação aos 30 DAA.

Tabela 2. Avaliações de fitotoxicidade de herbicidas em *Crotalaria spectabilis*. Várzea Grande, MT (2010).

Tratamento	Herbicidas	Dose	Modo	14DAA	21DAA	28 DAA	34DAA	66DAA
1	**Gamit**	**1,6**	**Pré**	7.50 d	2.50 d	0.00 d	0.00 c	0.00 b
2	**Pivot**	**1,0**	**Pré**	48.75 b	45.00 c	43.75 c	35.00 b	0.00 b
3	**Dual Gold**	**2,0**	**Pré**	30.00 c	22.50 b	12.50 b	1.25 c	0.00 b
4	**Flex**	**1,5**	**Pré**	96.25 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
5	**Radiant**	**0,8**	**Pós**	7.50 d	0.00 d	0.00 d	0.00 c	0.00 b
6	**Basagran**	**1,6**	**Pós**	1.25 e	0.00 d	0.00 d	0.00 c	0.00 b
7	**Testemunha**	**---**	**---**	0.00 e	0.00 d	0.00 d	0.00 c	0.00 b
CV (%)				17,06	16,81	13,61	24,27	14,28

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si segundo o teste de Scott Knott a 10%.

O herbicida imazethapyr aplicado em pré-emergência apresentou fitotoxicidade significativa até a avaliação aos 34 DAA, não sendo observada na avaliação aos 66 DAA. SICHOCKI et. al. (2010) ao testar o efeito de herbicidas aplicados 40 dias após a emergência sobre a *Crotalaria spectabillis* observou uma fitotoxiciade média de 33,3% para imazethapyr aos 15 DAA, mas a produção neste tratamento não diferiu da testemunha.

Apesar de menor fitotoxicidade quando comparado aos herbicidas fomesafem e o imazethapyr, o tratamento com s-metolachlor também mostrou-se fitotóxico à cultura da crotalaria com redução da fitotoxicidade no decorrer das avaliações, de 30% de fitotoxicidade aos 14DAA para 1,25% aos 34DAA.

Os herbicidas clomazone e flumiclorac pentyl diferenciaram-se estatisticamente da testemunha apenas na avaliação aos 14DAA, mas com fitotocidade de 7,5% para ambos os herbicidas, consideradas aceitáveis. O herbicida mais seletivo na avaliação visual de fitotoxicidade foi o bentazon aplicado em pós-emergência na dose de 1,6 L/ha, sem diferença estatística da testemunha em todas as avaliações.

Quanto à avaliação de índice de florescimento (Tabela 3), todos os tratamentos diferiram da testemunha nas avaliações aos 60 e 81DAE (dias após a emergência). Mesmo não apresentando fitotoxicidade que diferenciasse da testemunha, o tratamento com bentazon apresentou menor índice de florescimento. O tratamento que mais se aproximou da testemunha foi com o herbicida clomazone, mas ainda sim diferiu estatisticamente.

O herbicida s-mrtolachlor não diferiu dos herbicidas clomazone e bentazon quanto ao índice de florescimento aos 81DAE da crotalaria, apesar de ter apresentado maior fitotoxicidade.

Tabela 3. Índice de florescimento das plantas de *Crotalaria spectabillis.*

Tratamentos	DAE	
	60	81
1	61.25 b	87.50 b
2	0.00 d	35.00 d
3	48.75 c	85.00 b
4	0.00 d	0.00 e
5	32.50 c	75.00 c
6	43.75 c	82.50 b
7	83.75 a	97.50 a
C.V. (%)	34,41	8,28

Médias seguidas de mesmo número não diferem entre si segundo o teste de Scott-Knott 10%.

O tratamento com o herbicida imazethapyr apresentou índice de florescimento zero aos 60 DAE e 35% aos 81DAE. SICHOCKI et. al. (2010) obtiveram produção estatisticamente similar a testemunha para o tratamento com 30 g i.a./ha de imazethapyr aplicado em pós-emergência.

O herbicida flumiclorac pentyl também alterou o florescimento da crotalaria quando comparado à testemunha, apresentando índice menor que os herbicidas clomazone, bentazon e s-metolachlor.

É necessário avaliar a finalidade principal do uso da crotalaria, ou seja, se o plantio foi para produção de massa vegetal para cobertura, manejo de nematoides ou produção de sementes. Em ambos os casos o uso de herbicidas se faz necessário, pois a presença de plantas daninhas além de interferir na produção de massa e/ou sementes da crotalaria através da competição, pode servir de hospedeiro para os nematoides minimizando o efeito do manejo obtido com o plantio da crotalaria.

CONCLUSÕES

Os herbicidas bentazon e clomazone foram os mais seletivos quanto à fitotoxicidade para as plantas de *Crotalaria spectabillis*.

Todos os tratamentos interferiram no índice de florescimento das plantas, sendo necessário realizar novos trabalhos observando-se também a produtividade da Crotalaria spectabilis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para windows versão 4.0. In: REUNIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Programa e Resumos...** São Carlos; UFScar, 2000. 235 p.

FREIRE, J.R.J. **Fixação do nitrogênio pela simbiose rizóbio/leguminosas. Microbiologia do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira Ciência do Solo, 1992, p. 121-140

INOMOTO, M. M.; MOTTA L. C. C.; BELUTI, D. B. & MACHADO, Z. C. A. **Reação de seis adubos verdes a *Meloidogyne javanica* e *Prathylenchus brachyurus.*** Piracicaba – SP. 2006

SICHOCKI,D. et. al. Efeito de herbicidas aplicados 40 dias após a emergência sobre a cultura da crotalária. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 27, 2010. Ribeirão Preto, **Resumos**. Ribeirão Preto:SBCPD, 2010. CD-ROM.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PARA *Crotalaria juncea* L.

CAVENAGHI, A.L. (UNIVAG – Várzea Grande/MT - alcavenaghi@uol.com.br), IENERICH, A.C. (UNIVAG – Várzea Grande/MT - antoniocarlos_agr@hotmail.com), GUIMARÃES, S.C. (UFMT – Cuiabá/MT – sheep@ufmt.br)

RESUMO: O objetivo neste trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas para plantas de crotalária da espécie *C. juncea* L. O experimento foi conduzido no campo experimental do UNIVAG - Centro Universitário, em Várzea Grande/MT. A crotalária foi semeada com espaçamento de 0,5 m e densidade programada para 40 plantas por metro linear. Os herbicidas utilizados no experimento foram Gamit (clomazone) a 1,5 L p.c./ha; Boral (sulfentrazone) a 0,8 L p.c./ha, Basagran (bentazon) a 1,2 L p.c./ha; Atrazina Nortox (atrazine) a 3,0 L p.c/ha; Pivot (imazethapyr) a 0,8 L p.c./ha; Accent (nicosulfuron) a 0,03 kg p.c./ha e Flex (fomesafen a 1,0 L p.c./ha, além de uma testemunha, totalizando oito tratamentos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com oito repetições. As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas visualmente aos 7, 14, 21 e 130 dias após a aplicação (DAA). O herbicida Gamit apresentou maior seletividade para *C. juncea*, com sintomas somente até aos 21 DAA. Basagran foi pouco fitotóxico, mas os sintomas persistiram até a última avaliação. Os herbicidas Boral, Pivot, Accent e Flex provocaram fitotoxicidade alta, com desenvolvimento lento das plantas, enquanto Atrazina matou-as. Todos os herbicidas reduziram o rendimento de grãos da crotalária; porém nos tratamentos com Gamit e Basagran essa variável teve resultados mais próximos da testemunha, podendo ser considerados como potenciais alternativas no manejo de plantas daninha para essa cultura.

Palavras-chave: crotalária, controle de plantas daninhas, clomazone, bentazon.

INTRODUÇÃO

O uso de adubação verde, além do efeito de proteção, melhora as características químicas, físicas e biológicas dos solos. As leguminosas têm sido preferidas para a adubação verde devido à capacidade de se associarem simbioticamente às bactérias do gênero *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*, que fixam o nitrogênio atmosférico. A bactéria forma nódulos nas raízes das plantas, sendo facilmente destacáveis sob leve pressão, diferenciando-se, assim, das estruturas formadas pelos germes de solo denominados

nematóides, que ficam fortemente aderidos e muitas vezes se confundem com as próprias estruturas da raiz (BARRADAS, 2010).

Dentre as espécies de *Crotalaria*, a *Crotalaria juncea* tem destaque pelo seu rápido crescimento, supressão de ervas espontâneas, grande potencial de produção de fitomassa e fixação biológica do nitrogênio atmosférico (ESPÍNDOLA et al., 1997; PEREIRA, 2004).

O aumento da ocorrência de nematoides em grandes culturas intensificou o uso de plantas de crotalária em rotação, pois apresentam baixo fator de reprodução levando a uma redução na população desta praga (CALABRIA et al., 2010; CARMO, et al., 2010). Porém, a presença de plantas daninhas reduz as possibilidades de controle de pragas em uma área, uma vez que a grande maioria das plantas daninhas é considerada hospedeira de nematoides, bactérias e fungos. Kummer et al. (2010) avaliando a presença de nematoide em doze espécies de plantas daninhas nos municípios de Lucas do Rio Verde e Sorriso, no estado de Mato Grosso, observaram que em 100% das espécies avaliadas havia a presença de *Pratylenchus brachyurus*; em 92% havia a presença de *Heterodera glycines* e em 69% havia a presença de *Meloidogyne* spp.

A necessidade do controle de plantas daninhas fica evidente em áreas cultivadas com crotalárias, porém, nenhum herbicida é registrado para tal fim. Desta forma, o objetivo neste trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas para uso potencial na cultura de *Crotalaria juncea*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no campo experimental do UNIVAG, município de Várzea Grande – MT, cujas coordenadas são Latitude 15º38’40,51”S e Longitude 56º6’04”W, com altitude de 182 m. A análise de solo apresentou os valores de 849; 52 e 99 g/kg de areia, silte e argila, respectivamente.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com oito repetições. As parcelas foram compostas por 4 linhas de 4 metros, com espaçamento de 0,5 metro. A espécie de crotalária utilizada foi a *Crotalaria juncea* L., com semeadura realizada no dia 04 de novembro de 2009, na profundidade de 3 a 5 cm e taxa de semeadura visando alcançar densidade de 40 plantas por metro linear.

As aplicações dos tratamentos, descritos na Tabela 1, foram realizadas com um pulverizador costal pressurizado com CO_2, com barra contendo quatro pontas de pulverização XR110.01 e volume de aplicação de 120 L/ha.

Tabela 1. Produtos e doses utilizados no experimento de seletividades de herbicidas sobre crotalária (*Crotalaria juncea* L.). Várzea Grande-MT, 2009/10.

Tratamento	Herbicida	Ingrediente ativo	Dose (L/ha ou kg/ha)	Modo de aplicação
1	Gamit	clomozone	1,5	Pré-emergência
2	Boral	sulfentrazone	0,8	Pré-emergência
3	Basagran*	bentazon	1,2	Pós-emergência
4	Atrazina*	atrazine	3,0	Pós-emergência
5	Pivot	imazethapyr	0,8	Pós-emergência
6	Accent*	nicosulfuron	0,03	Pós-emergência
7	Flex*	fomesafen	1,0	Pós-emergência
8	Testemunha	---	---	---

* - acrescido de 0,5% v/v de óleo mineral.

Os tratamentos em pré-emergência foram aplicados logo após a semeadura, e os de pós-emergência aos 25 dias após a emergência da cultura.

As parcelas foram mantidas livres de plantas daninhas, através de capinas manuais, realizadas sempre que necessário para evitar competição com a cultura.

As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas visualmente aos 07, 14, 21 e 130 dias após a aplicação (DAA) de cada tratamento, atribuindo-se notas de zero a 100, sendo zero para plantas sem sintomas de fitotoxicidade e 100 quando ocorria morte das plantas.

Aos 142 dias após a semeadura, com a cultura no pleno florescimento, foi realizada uma avaliação de altura das plantas, medindo-se 10 plantas por parcela com auxílio de uma trena graduada em cm.

A colheita das parcelas foi realizada aos 217 dias após a semeadura, considerando-se como área útil as duas linhas centrais, descontando-se 0,5m do início e 0,5m do final da parcela, totalizando 3m em cada linha.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de médias (Scott & Knott; $\alpha = 0,10$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a fitotoxicidade (Tabela 2), avaliada visualmente, todos os tratamentos apresentaram sintoma de intoxicação característico a cada herbicida aplicado. Os tratamentos 1, com o herbicida Gamit (1,5 L/ha), e o 3, com o herbicida Basagran (1,2 L/ha), apresentaram os menores valores de fitotoxicidade durante o ciclo da cultura. O único tratamento que causou morte das plantas foi o tratamento 5, com o herbicida Atrazina (3,0 L/ha), inviabilizando totalmente seu uso.

Tabela 2. Notas médias de fitotoxicidade dos tratamentos sobre as plantas de crotalária (*Crotalaria juncea* L.). Várzea Grande-MT, 2010.

Tratamentos	Doses (L ou kg p.c./ha)	07DAA	14DAA	21DAA	Pré-colheita 130DAA
1 – Gamit	1,5	10,0 b	5,0 b	3,0 b	0,0 a
2 – Boral	0,8	95,0 e	95,0 d	95,0 g	40,0 e
3 – Basagran	1,2	12,5 b	6,5 b	5,0 c	2,3 a

4 – Atrazina	3,0	61,3 d	95,0 d	100,0 h	100,0 f
5 – Pivot	0,8	17,3 b	43,8 c	28,8 d	20,0 b
6 – Accent	0,03	33,8 c	48,1 c	69,4 f	40,0 f
7 – Flex	1,0	58,8 d	50,0 c	38,8 e	25,0 c
8 - Testemunha	-	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
F trat		128,1**	318,1**	5124,6**	445,8**
C.V. (%)		22,71	14,04	3,81	15,97

DAA – dias após a aplicação ** significativo ao nível de 1 % ($p < 0,01$)
Médias nas colunas, seguidas de letras distintas, diferem pelo teste de Scott Knott ($p < 0,10$).

Na Figura 1 são apresentados os valores da altura média das plantas, avaliadas no pleno florescimento da cultura.

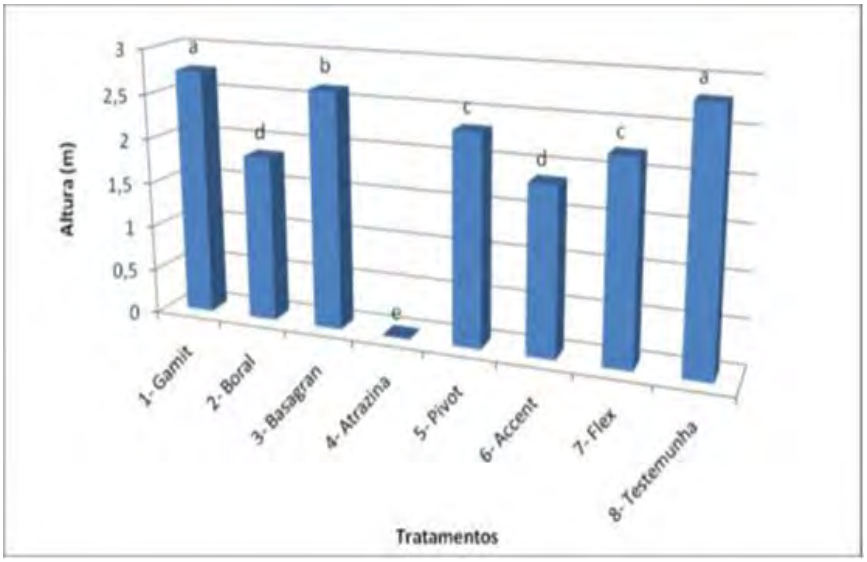


Figura 1. Altura das plantas de crotalária (*Crotalaria juncea* L.), avaliadas no pleno florescimento, aos 142 dias após a semeadura. Médias seguidas de letras distintas, diferem pelo teste de Scott Knott ($p < 0,10$)

Seguindo o padrão das notas de fitotoxicidade, a testemunha e os tratamentos com Gamit e Basagran tiveram os maiores valores de altura de planta, sendo que Gamit não diferiu estatisticamente da testemunha. Os demais herbicidas apresentaram maior redução nessa variável. Não obstante, quando a finalidade da crotalária for produção de massa e/ou redução da população de nematoides, o herbicida Pivot também poderá ser considerado para o controle de plantas daninhas. O herbicida Flex, apesar de não apresentar diferença significativa na altura quando comparado ao Pivot, apresentou fitotoxicidade mais acentuada para as plantas, principalmente no início das avaliações.

Todos os herbicidas reduziram a produção de sementes em relação à testemunha capinada (Figura 2), mas de menor intensidade para Gamit e Basagran, que poderiam ser utilizados em situações onde a comunidade de plantas daninhas presente na área esteja em alta densidade e sejam suscetíveis a estes ingredientes ativos.

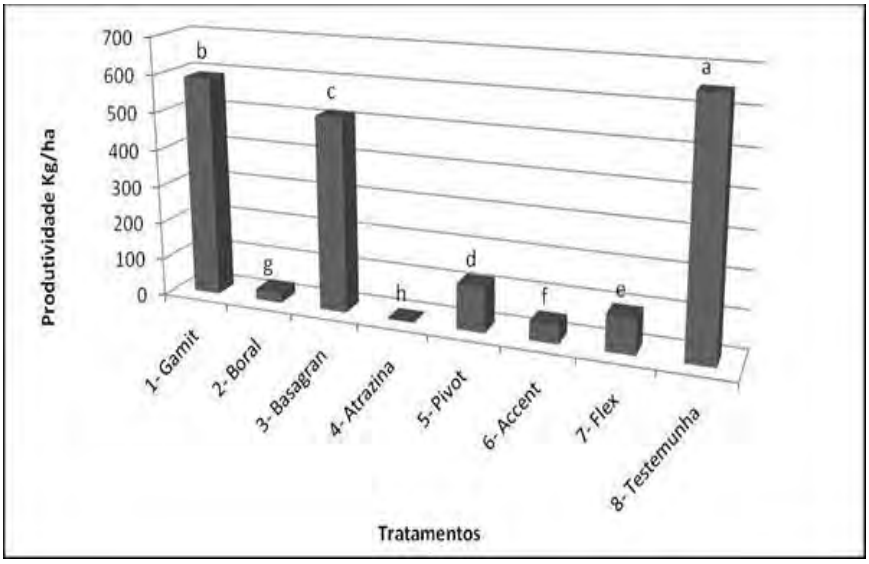


Figura 2. Produção de sementes de crotalária (*Crotalaria juncea* L.), em resposta a tratamentos herbicidas. Médias seguidas de letras distintas, diferem pelo teste de Scott Knott ($p < 0,10$)

CONCLUSÃO

Gamit e Basagran foram os herbicidas mais seletivos para *Crotalaria juncea*, apresentando potencial de uso nessa cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRADA, C.A.A. **Adubação verde.** Niterói: Programa Rio Rural, 2010. 10 p. (Programa Rio Rural. Manual Técnico, 25).

CALABRIA, Z. K. P. ; GOMES FILHO, G.A ; SILVA, R. A. ; AMORIM, L. D. . Efeito de sete coberturas vegetais na supressão de *Pratylenchus brachyurus* no solo. In: XLIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 2010, Cuiabá, MT. **Tropical Plant Pathology**. Lavras, MG : Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2010. v. 35, 2010. p. 4-4.

CARMO, D.B.; COSTA, L.S.A.S.; SANTOS, M.A. Reprodução do fitonematoide Pratylenchus brachyurus em adubos verdes. In: XLIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 2010, Cuiabá, MT. **Tropical Plant Pathology**. Lavras, MG : Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2010. v. 35. p. 9-9.

ESPINDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L. de. **Adubação verde***:* estratégia para uma agricultura sustentável. Seropédica: Embrapa-CNPAB, 1997. 20p. (Embrapa-CNPAB. Documentos, 42).

KUMMER, G. ; SILVA, R. A. ; SILVA, J.F. ; SIMI, W. ; SANTOS, P. S. . Ocorrência de nematóides em plantas daninhas de áreas de cultivo de soja do médio norte do estado de Mato Grosso. In: XLIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 2010, Cuiabá, MT. **Tropical Plant Pathology**. Lavras, MG : Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2010. v. 35. p. 290-290.

PEREIRA, A. J. **Produção de fitomassa aérea e sementes de *Crotalaria juncea* a partir de diferentes arranjos populacionais e épocas do ano. 2004**. 68 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE TRAPOERABA (*Commelina benghalensis*) EM SOJA RR, UTILIZANDO-SE O HERBICIDA DUAL GOLD ASSOCIADO A ROUNDUP TRANSORB

CAVENAGHI, A.L. (UNIVAG – Várzea Grande/MT - alcavenaghi@uol.com.br), POMPEU, E.T. – estevantp@brturbo.com.br), GUIMARÃES, S.C. (UFMT – Cuiabá/MT – sheep@ufmt.br)

RESUMO: Este trabalho foi realizado na Fazenda Barra do Rio Bonito, no município de Água Boa, MT, durante a safra 2007/08, com objetivo de avaliar o controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis)* em soja Monsoy 8925 RR. Os tratamentos constaram da dessecação em pré-semeadura com 3L/ha de Roundup Transorb e aplicações em pós-emergência com 3L/ha de Roundup Transorb e suas associações com 0,3; 0,5; 0,8; 1;0 e 1,5 L/ha de Dual Gold, além de testemunha só com a dessecação. Adicionalmente foi incluído um tratamento com 3L/ha de Roundup Transorb com 2 L/ha de Dual Gold na dessecação em pré-semeadura, sem uso de aplicação em pós-emergência. Foram realizadas avaliações de controle de plantas daninhas aos 08, 13, 21, 32 dias após aplicação (DAA) e na pré-colheita da cultura e avaliações de fitotoxicidade aos 5 e 10 DAA. A associação de Dual Gold ao herbicida Roundup Transorb, em pós-emergência da soja, aumenta o controle de trapoeraba e o rendimento de grãos da cultura. Esses tratamentos causam fitotoxicidade reversível, proporcionais à dose de Dual Gold.

Palavras-chave: s-metolachor, glyphosate, plantas daninhas, soja transgênica.

INTRODUÇÃO

A soja transgênica, resistente ao herbicida glyphosate, é mais uma ferramenta no manejo de plantas daninhas, por possibilitar o uso de um herbicida, que apesar de não apresentar residual no solo, controla diferentes plantas daninhas de folhas largas e estreitas. Esta tecnologia deve ser usada de forma correta para que se evite o aumento no Brasil de plantas resistentes como buva (*Conyza bonariensis, C. canadensis e C. sumatrensis*), capim-amargoso (*Digitaria insularis*) e azevém (*Lollium multiflorum*), e de plantas tolerantes como trapoeraba (*Commelina benghalensis*), erva-quente (*Spermacoce latifolia*), poáia-branca (*Richardia brasiliensis*) e cordas-de-viola (*Ipomoea* sp).

A trapoeraba é uma planta perene que se reproduz por sementes aéreas e subterrâneas e multiplica-se também a partir do enraizamento de porções do caule, e se

adapta com facilidade em diferentes ambientes, apresentando intensa resposta à calagem e adubação do solo, sendo ainda hospedeira de pragas e doenças (GAZZIERO, 2001).

A aplicação isolada do herbicida glyphosate pode apresentar níveis insatisfatórios de controle de trapoeraba, como os observados por Procópio et al. (2007), com 55% de controle aos 25 dias após a aplicação (DAA).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o controle de trapoeraba na cultura da soja, associando-se o herbicida s-metolachlor (Dual Gold) ao glyphosate (Roundup Transorb), tanto na aplicação de dessecação em pré-semeadura quanto na pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Barra do Rio Bonito, localizada no município de Água Boa – MT, na safra 2007/2008.

A análise de solo apresentou os valores de 300; 150 e 550 g/kg de areia, silte e argila, respectivamente.

Antes da semeadura da soja a área estava ocupada pela cultura do milheto para cobertura vegetal, que havia sido semeada 30 dias antes. Os tratamentos de dessecação foram aplicados no dia 09 de novembro de 2007, três dias antes da semeadura, e os de pós-emergência em 01 de dezembro de 2007, 15 dias após a emergência da soja.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com oito tratamentos (Tabela 1) e quatro repetições, em parcelas de 300 m² (15 x 20m). A variedade de soja utilizada foi Monsoy 8925 RR, semeada sobre a palha dessecada, no dia 12 de novembro de 2007, na densidade de 220.000 plantas/ha.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento.

Tratamentos	Dessecação (três dias antes da semeadura)	Pós-emergência (15 dias após a emergência da soja)
1	Roundup Transorb (3 L/ha)	-
2	Roundup Transorb (3 L/ha)	Roundup Transorb (3 L/ha)
3	Roundup Transorb (3 L/ha)	Roundup Transorb (3 L/ha) + Dual Gold (0,3 L/ha)
4	Roundup Transorb (3 L/ha)	Roundup Transorb (3 L/ha) + Dual Gold (0,5 L/ha)
5	Roundup Transorb (3 L/ha)	Roundup Transorb (3 L/ha) + Dual Gold (0,8 L/ha)
6	Roundup Transorb (3 L/ha)	Roundup Transorb (3 L/ha) + Dual Gold (1,0 L/ha)
7	Roundup Transorb (3 L/ha)	Roundup Transorb (3 L/ha) + Dual Gold (1,5 L/ha)
8	Roundup Transorb (3 L/ha) + Dual Gold (2,0 L/ha)	-

Para as aplicações foi utilizado um pulverizador da marca Jacto, modelo Columbia 2000L, com volume de aplicação de 150 L/ha e pontas de pulverização Teejet XR 110015.

As avaliações de controle e fitotoxicidade foram realizadas visualmente, por meio de escala de notas de zero (plantas sem sintomas) a 100 (plantas mortas), aos 8, 13, 21 e 32 dias após aplicação (DAA) e na pré-colheita, para o controle de trapoeraba, e aos cinco e 10 DAA) para fitotoxicidade.

A colheita foi feita de forma manual, e para avaliação do rendimento de grãos foi considerada uma área útil central de 6,75 m² (3 linhas de 5 m de comprimento).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000), e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A trapoeraba (*Commelina benghalensis)* ocorreu na área do experimento na densidade de 15 plantas/m².

Na Tabela 2 são apresentadas as médias de controle observadas em cada tratamento nas avaliações aos 08, 13, 21, 32 DAA e pré-colheita.

Tabela 2. Notas médias de controle de trapoeraba.

Dessecação	Pós-emergência	8DAA	13DAA	21DAA	32DAA	Pré-colheita
RT 3 L/ha	-	0,0 c	0,0 c	0,0 f	0,0 g	0,0 d
RT 3 L/ha	RT 3 L/ha	26,2 b	33,7 b	35,0 e	45,0 e	57,5 b
RT 3 L/ha	RT 3 + DG 0,3 L/ha	40,0 b	48,7 b	58,7 d	67,5 d	87,5 a
RT 3 L/ha	RT + DG 0,5 L/ha	41,2 b	53,7 b	71,2 c	77,5 c	91,2 a
RT 3 L/ha	RT 3 + DG 0,8 L/ha	55,0 a	60,0 a	78,7 c	82,5 b	93,7 a
RT 3 L/ha	RT 3 + DG 1,0 L/ha	60,0 a	68,7 a	83,7 b	87,5 b	93,7 a
RT 3 L/ha	RT 3 + DG 1,5 L/ha	65,0 a	76,2 a	93,7 a	93,7 a	93,7 a
RT 3 L/ha + DG 2 L/ha	-	53,7 a	65,0 a	40,0 d	32,5 f	40,0 c
CV (%)		29,65	28,06	12,68	8,56	184,83
F trat		4,08*	3,34*	36,8*	67,0*	6,35*

RT- Roundup Transorb DG – Dual Gold * significativo a 5% pelo teste de F
Médias nas colunas, seguidas de letras distintas, diferem pelo teste Scott & Knott ($p < 0,10$).

Quando foi usado somente o tratamento de dessecação com Roundup Transorb, ocorreu rápida reinfestação da trapoeraba nas parcelas. A adição de 2,0 L/ha de Dual Gold nessa operação reduziu a infestação da planta daninha, mas com efeitos apenas moderados e limitados até aos 13 DAA. Este fato também foi observado por Gazziero e Prete (2004) que relataram efeito residual do Dual Gold até no máximo 15 DAA. A ação limitada do Dual Gold nessa modalidade de aplicação tem como explicação sua grande

retenção pela palha, a qual, na presente pesquisa, cobria praticamente todo o solo no momento da pulverização, dificultando a passagem do herbicida.

Para as aplicações em pós-emergência, Roundup Transorb sozinho não teve bom desempenho no controle da trapoeraba, pela falta de ação residual. No entanto, quando associado a Dual Gold em doses de 0,8 a 1,5 L/ha, houve controle das novas infestações, com melhoria substancial no efeito final desses tratamentos.

Na avaliação de pré-colheita houve aumento nas notas de todos os tratamentos, consequência do controle cultural imposto pela cultura sobre a planta daninha, facilitado pelo controle ocasionado pelos herbicidas, mesmo que diferentes entre si anteriormente.

Devido à dificuldade de controle, tem-se verificado aumento na infestação dessa planta daninha, principalmente em áreas de culturas RR. A busca de alternativas de tratamentos com maior eficiência de controle torna-se fundamental para o manejo dessa espécie, sobretudo visando à redução no banco de propágulos do solo. Nesse contexto, a adição do herbicida Dual Gold ao Roundup Transorb, para uso em pós-emergência da soja, mostrou-se como opção viável tecnicamente, com a vantagem da inclusão de um mecanismo de ação diferente no sistema.

Quanto à fitotoxicidade para a cultura (Tabala 3), na avaliação aos 5 DAA foram observados sintomas de fitotoxicidade em todos os tratamentos onde se utilizou o Dual Gold em pós-emergência, sendo que quanto maior a dose utilizada, maior a fitotoxicidade observada. Aos 10 DAA os sintomas de fitotoxicidade persistiram somente nos tratamentos 6 e 7, com as maiores doses de Dual Gold (Tabela 3). Penckowski e Podolan (2008) observaram que os sintomas visuais de fitotoxicidade causados pela aplicação de s-metolachlor em pós-emergência na cultura da soja foram considerados leves e que desapareceram após 20 dias da aplicação.

Tabela 3. Notas médias de fitotoxicidade aos cinco e 10 dias após a aplicação (DAA).

Dessecação	Pós-emergência	5 DAA	10 DAA
RT 3 L/ha	-	0,00 d	0,0 c
RT 3 L/ha	RT 3 L/ha	0,00 d	0,0 c
RT 3 L/ha	RT 3 L/ha + DG 0,3 L/ha	4,00 d	0,0 c
RT 3 L/ha	RT 3 L/ha + DG 0,5 L/ha	15,0 d	0,0 c
RT 3 L/ha	RT 3 L/ha + DG 0,8 L/ha	22,5 b	0,0 c
RT 3 L/ha	RT 3 L/ha + DG 1,0 L/ha	26,2 b	5,0 b
RT 3 L/ha	RT 3 L/ha + DG 1,5 L/ha	37,5 a	13,7 a
RT 3 L/ha + DG 2 L/ha	-	0,00 d	0,0 c
C.V. (%)		23,16	37,71
F para tratamento		89,75*	124,4*

RT- Roundup Transorb DG – Dual Gold * significativo a 5% pelo teste de F
Médias nas colunas, seguidas de letras distintas, diferem pelo teste Scott & Knott ($p < 0,10$).

As maiores produtividades (Tabela 4) foram observadas nos tratamentos em que houve a associação de Dual Gold ao Roundup Transorb. com maior controle da trapoeraba. Mesmo com maiores notas de controle, o tratamento 7 não apresentou a maior produtividade, provavelmente devido à fitotoxicidade observada para a cultura da soja (Tabela 4). Os tratamentos 1, 2 e 8 apresentaram as menores produtividades, já esperadas pela maior competição entre cultura e plantas daninhas, as quais tiveram reinfestações mais pronunciadas nestes tratamentos.

Tabela 4. Rendimento de grãos de soja, em sacos de 60 kg/ha, nos diferentes tratamentos. Água Boa, MT, 2007.

Dessecação	Pós-emergência	Rendimento de grãos (sc/ha)
RT 3 L/ha	-	26,7 e
RT 3 L/ha	RT 3 L/ha	42,5 c
RT 3 L/ha	RT 3 L/ha + DG 0,3 L/ha	44,9 b
RT 3 L/ha	RT 3 L/ha + DG 0,5 L/ha	46,5 a
RT 3 L/ha	RT 3 L/ha + DG 0,8 L/ha	46,3 a
RT 3 L/ha	RT 3 L/ha + DG 1,0 L/ha	45,9 a
RT 3 L/ha	RT 3 L/ha + DG 1,5 L/ha	44,5 b
RT 3 L/ha + DG 2 L/ha	-	37,2 d
C.V. (%)		2,85
F trat		130,95*

RT- Roundup Transorb DG – Dual Gold * significativo a 5% pelo teste de F
Médias nas colunas, seguidas de letras distintas, diferem pelo teste Scott & Knott ($p < 0,10$).

CONCLUSÃO

A associação de Dual Gold ao herbicida Roundup Transorb, em pós-emergência da soja, aumentou o controle de trapoeraba e o rendimento de grãos da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GAZZIERI, D. L. P. et al. **As plantas daninhas e soja resistente ao glyphosate no Brasil**. Circular técnica, 33. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2001. 59p.

GAZZIERO, D. L. P.; PRETE, C. E. C. Dinâmica da população e manejo de plantas daninhas na cultura da soja RR: vantagens e risco. In: Congresso Mundial da Soja, 3º. **Proceedings.** Embrapa, CNP Soja, Foz do Iguaçu, PR, 2004. p. 1221-1230.

PENCKOWSKI, L.H.; PODOLAN, M.J.O. Eficácia da mistura de glyphosate + s-metolachlor no controle *Spermacoce latifolia* em soja Roundup Ready. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26; CONGRESO DE LA ASOCIACION LATINOAMERICANA DE MALEZAS, 18, 2008, Ouro Preto. [**Anais...**]. Sete Lagoas: SBCPD: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. CD-ROM.

PROCÓPIO, S. O. et al. Utilização de chlorimuron-ethyl e imazethapyr na cultura da soja Round Up Ready. **Planta Daninha,** v. 25, n. 2, p. 365-73, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA DO HERBICIDA GLYPHOSATE ASSOCIADO A SULFATO DE MANGANÊS OU A SULFATO DE ZINCO

CAVENAGHI, A.L. (UNIVAG – Várzea Grande/MT - alcavenaghi@uol.com.br), MIGUEL, P.E.M. - pauloedumartins@hotmail.com), GUIMARÃES, S.C. (UFMT – Cuiabá/MT – sheep@ufmt.br)

RESUMO: O objetivo neste trabalho foi avaliar a interferência na eficácia de controle do herbicida glyphosate quando aplicado na presença dos micronutrientes manganês ou zinco na calda de pulverização, tendo como planta alvo o milheto, que na aplicação tinha de 60 a 70 cm de altura e de 8 a 10 folhas. Foram utilizados nove tratamentos com seis repetições em esquema fatorial 3 X 3, sendo três doses de Round Up Original (glyphosate): 1; 2 e 3 L/ha, aplicado sozinho ou associado com sulfato de manganês (21% de Mn) ou com sulfato de zinco (31% de Zn). O ensaio foi realizado em vasos, no campo experimental do UNIVAG-MT, com volume de aplicação de 150 L/ha. As avaliações de controle foram realizadas aos 4, 11, 18, 25 e 32 dias após a aplicação, de forma visual, considerando 0% para plantas sem sintomas e 100% para plantas mortas. Os micronutrientes interferiram na eficiência de controle das plantas de milheto pelo herbicida Round Up nas doses de 1, 2 e 3 L/ha, reduzindo a velocidade do surgimento dos sintomas, sendo que a menor dose observada sofreu a maior interferência. O zinco apresentou maior interferência quando comparado ao manganês.

Palavras-chave: soja RR, antagonismo, adubação foliar, Pennisetum americanum.

INTRODUÇÃO

O glyphosate, um herbicida com ação sistêmica, pós-emergente, de largo espectro e não-seletivo, teve seu uso intensificado após a liberação de variedades de soja transgênica resistentes a sua aplicação. Um reflexo deste herbicida em algumas variedades é o sintoma chamado de “yellow flash” causado pelo AMPA (ácido aminometilfosfônico) subproduto de sua degradação. O surgimento deste sintoma levou os produtores a utilizarem, de forma mais frequente, a aplicação de adubos foliares, principalmente o manganês.

Mann et al. (2001) avaliando a época e forma de aplicação de manganês da cultura da soja, obtiveram maior produtividade para duas variedades de soja convencional quando o manganês foi aplicado parcelado via foliar nos estádios V_4 e V_8, comentando que esta

aplicação pode ser realizada com a aplicação de defensivos comumente aplicados na cultura da soja.

No entanto, a presença de cátions como ferro, zinco, cálcio e magnésio, na solução de aplicação do herbicida glyphosate, pode resultar na formação de sais complexos insolúveis, que não são absorvidos pelas plantas, reduzindo a eficácia da aplicação do composto (COUTINHO e MAZO, 2005).

Nalewaja & Matysiak (1991) avaliando a inibição de glyphosate por cátions observaram que o poder de inibição da fitotoxicidade de glyphosate por cátions, utilizando trigo como planta alvo, apresentou a seguinte sequência de interferência: ferro > zinco > cálcio > magnésio > sódio > potássio. Esta interferência diminuía quando se aumentava a dose do herbicida de 100 g para 400 g i.a./ha, indicando que o antagonismo de glyphosate para sais pode ser superado com o uso de doses maiores e que a influência de sais antagônicos na solução de glyphosate deve ser mais pronunciada em condições que causam controle inadequado ou marginal.

O objetivo neste trabalho foi avaliar a interferência na eficácia de controle do herbicida glyphosate quando aplicado na presença dos micronutrientes sulfato de manganês ou sulfato de zinco na calda de pulverização.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no campo Experimental do UNIVAG - Centro Universitário, localizado no município de Várzea Grande-MT.

Foram utilizados no experimento nove tratamentos, com seis repetições, em esquema fatorial 3 X 3, sendo três doses de Round Up (glyphosate): 1; 2 e 3 L/ha, aplicado sozinho ou associado com sulfato de manganês (21% de Mn) ou com sulfato de zinco (31% de Zn) (Tabela1). O milheto foi usado como planta teste, tendo sido semeado no dia 17 de setembro de 2007, em vasos com capacidade de 3 L de solo.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados.

TRATAMENTOS	DOSE (L/ha de Round Up Original)	MICRONUTRIENTES
1	1,0	sem micronutrientes
2	2,0	sem micronutrientes
3	3,0	sem micronutrientes
4	1,0	**1 kg/ha de sulfato de Mn**
5	2,0	**1 kg/ha de sulfato de Mn**
6	3,0	**1 kg/ha de sulfato de Mn**
7	1,0	**1 kg/ha de sulfato de Zn**

8	2,0	**1 kg/ha de sulfato de Zn**
9	3,0	**1 kg/ha de sulfato de Zn**

O herbicida utilizado foi o Round Up Original com 360 gramas de equivalente ácido por litro (360g e.a./L).

A aplicação foi realizada no dia 26 de outubro de 2007 às 10h20min com temperatura ambiente de 28 ºC, umidade relativa do ar de 69% e velocidade média do vento de 2,5 km/h. Na aplicação foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO_2, dotado de barra com seis pontas de pulverização TT 110.015, espaçadas de 50 cm, com volume de calda de 150 L/ha.

Todas as aplicações foram realizadas quando as plantas de milheto apresentavam de 60 a 70 centímetros de altura, com 8 a 10 folhas.

As avaliações de controle foram realizadas aos 04, 11, 18, 25 e 32 dias depois da aplicação dos tratamentos, observando-se visualmente sintomas de alterações fisiológicas como murcha, amarelecimento e clorose, e morte da planta, referenciando-se como 0% de controle para as plantas sem nenhum sintoma de fitotoxicidade e 100% de controle para plantas mortas.

Os dados obtidos foram analisados através de análise de variância e teste de médias (Scott-Knott a 5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1, 2 e 3 são apresentadas as porcentagens médias de controle de milheto para a dose de 1, 2 e 3 L/ha de Round Up, sem micronutriente, com sulfato de manganês e com sulfato de zinco, respectivamente.

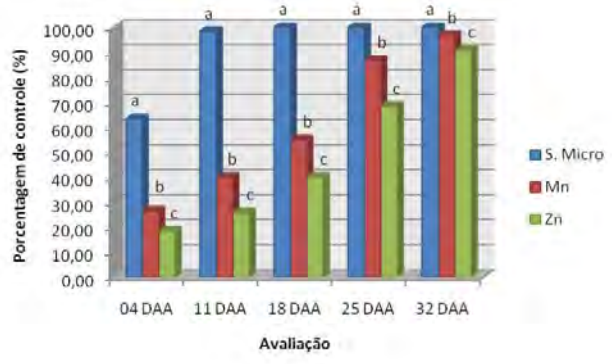


Figura 1. Porcentagens médias de controle para 1 L/ha de Round Up, sem micronutriente e associado a sulfato de manganês ou sulfato de zinco. Dentro de cada época de avaliação, letras distintas marcam médias estatisticamente diferentes (Scott & Knott; p< 0,05).

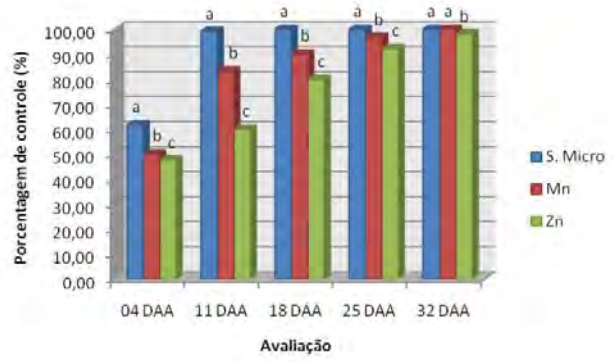


Figura 2. Porcentagens médias de controle para 2 L/ha de Round Up, sem micronutriente e associado a sulfato de manganês ou sulfato de zinco. Dentro de cada época de avaliação, letras distintas marcam médias estatisticamente diferentes (Scott & Knott; p< 0,05).

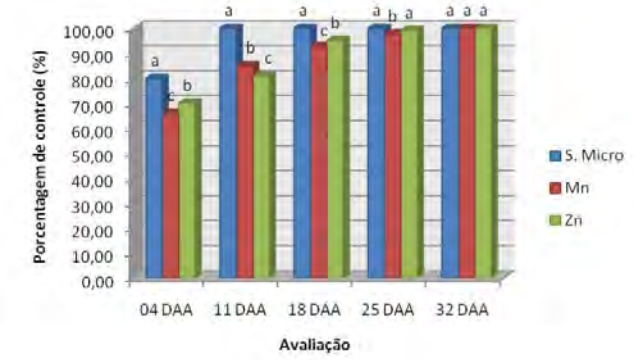


Figura 3. Porcentagens médias de controle para 3 L/ha de Round Up, sem micronutriente e associado a sulfato de manganês ou sulfato de zinco. Dentro de cada época de avaliação, letras distintas marcam médias estatisticamente diferentes (Scott & Knott; p< 0,05).

O herbicida Round Up apresenta bom controle sobre plantas de milheto, principalmente no estádio em que se encontravam as plantas utilizadas neste trabalho (60 a 70 cm de altura – 8 a 10 folhas). Este herbicida tem como característica absorção lenta e boa translocação na planta após absorção.

Os resultados obtidos permitem observar uma redução na velocidade de controle de plantas de milheto com glyphosate quando associado com sulfato de manganês ou sulfato de zinco. O efeito foi mais pronunciado para dose de 1 L/ha, reduzindo a intensidade com o aumento da dose para 2 ou 3 L/ha. No entando, em soja Round up Ready, normalmente é necessário a realização de mais de uma aplicação em pós-emergência, utilizando-se doses com no máximo 2 L/ha em cada aplicação. A recomendação de aplicação de adubos foliares

normalmente coincide com a segunda aplicação do herbicida glyphosate em caso de aplicações sequenciais.

O uso de adubos foliares formulados para esta finalidade é preconizado, mas devido à diferença de custo, muitos produtores optam pelo uso de adubos que se destinam à aplicação via solo. Nicolai e Christoffoleti (2007) avaliaram a interferência de adubos foliares formulados a base de manganês, cobalto e molibdênio no controle das plantas daninhas erva-palha (*Blainvillea rhomboidea*), capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) e capim-carrapicho (*Cencrus echinatus*), em diferentes formulações de glyphosate, utilizando doses de 900 a 1080 g e.a./ha. Para as doses de herbicidas utilizadas, adubos foliares e plantas avaliadas, os autores não encontraram interferência na eficiência de controle.

Vale ressaltar que o milheto, usado como planta teste nesse ensaio, apresenta sensibilidade alta para o herbicida glyphosate, que pode atingir 100% de controle na dose de 1 L/ha aos 11 dias após a aplicação. Assim, espera-se que o antagonismo verificado nessa pesquisa deva ser mais importante em plantas daninhas consideradas tolerantes, como trapoeraba (*Commelina* spp.), corda-de-viola (*Ipomoea* spp.) e erva-quente (*Spermacoce latifolia*).

CONCLUSÕES

A presença de manganês ou zinco, tendo como fonte sulfato de sulfato de manganês e sulfato de zinco, interferiu na velocidade de controle de plantas de milheto pelo herbicida Round Up nas doses de 1, 2 e 3 L/ha, sendo a maior intensidade de interferência observada na menor dose utilizada.

O micronutriente zinco apresentou maior interferência quando comparado ao manganês.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUTINHO, C.F.B.; MAZO, L.H. Complexos metálicos com o herbicida glifosato: revisão. **Química Nova**, v.28, n. 6, p.1038-1045, 2005.

MANN, E.N. et al. Efeito da adubação com manganês via solo e foliar em diferentes épocas na cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill**]. Ciênc. Agrotec**., v. 25, n.2, p. 264-273, 2001..

NALEWAJA, J.D., MATYSIAK, R. Salt antagonism of Glyphosate. **Weed Science**, v.39, p. 622-628, 1991.

NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Interações entre glyphosate e adubos foliares sobre parâmetros agronômicos do herbicida. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GLYPHOSATE, 1, 2007, Botucatu, 2007. **Resumos.** Botucatu:UNESP. 2007. CD-ROM.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUENCIA DEL RASTROJO DE CAÑA DE AZÚCAR SOBRE LOS PATRONES DE GERMINACIÓN DE LA SOJA

CABRERA, D. C.[1,2] Y DE LA VEGA, M. H.[2] .
CÁTEDRA TERAPÉUTICA VEGETAL
[1]CONICET, [2]FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN.

RESUMEN: La rotación de cultivos es una práctica que otorga numerosos beneficios al agroecosistema, sin embargo en ciertas ocasiones puede presentar implicancias negativas debido a residuos que pueden generar fitotoxicidad a otros cultivos y que se conoce como alelopatía. Con el objetivo de determinar efectos alelopáticos de la caña de azúcar sobre los parámetros germinativos de la soja utilizada en la rotación de dicho cultivo se planteo el siguiente experimento. Se trabajó con cepa y maloja en forma separada, estos fueron triturados y diluidos en concentraciones de 5; 7,5 y 10% en agua. Con las mismas se regaron semillas de soja colocadas en bandejas de germinación. Se evaluó germinación a los tres y siete días, así como longitud de radícula e hipocótile. Se determinó que los extractos de caña demoraban el inicio de germinación (vigor) pero no la germinación final. También se vio afectada la longitud de radícula como de hipocótile siendo más afectada la primera.

Palabras-clave: Alelopatía –Inhibición- Germinación

INTRODUCCIÓN

Los cultivos de caña de azúcar y soja son los de mayor ocupación territorial en la provincia de Tucumán implicando el 77% de la superficie cultivable. Ambos cultivos comparten zonas agroecológicas, siendo la soja utilizada como rotación del cultivo de caña. Las ventajas de esta práctica son numerosas como ser la interrupción del ciclo de enfermedades y plagas del cultivo de la caña de azúcar y el descanso que se le brinda al terreno de la extracción de ciertos nutrientes (Neugebauer 1993, Costas Aguilera 2007ayb, Lantmann 1992). Asimismo, el agrecosistema aumenta su productividad, mejora la calidad y conservación del suelo, el reciclado de los nutrientes, y el control de malezas (Mauli *et al.*, 2009, Young and Bush, 2009). Sin embargo, esta práctica implica el desarrollo de un nuevo cultivo en el lugar del anterior lo que puede resultar en interacciones negativas entre ambos cultivos, como ser el caso de la alelopatía (Kohli *et al.*, 2006). Estos efectos se pueden manifestar en distintas etapas del crecimiento de la planta como ser la germinación o el crecimiento radicular o del hipocótilo. En ese sentido, Ferreira y Aquila (2000) postulan que la germinación es menos

sensible a los aleloquímicos que el crecimiento de las plántulas, pudiendo inducir a la aparición de plantas anormales.

La posibilidad de existir efectos perjudiciales o benéficos entre cultivos tiene gran interés desde el punto de vista agronómico en especial con respecto a las técnicas de rotación y consociación. Así por ejemplo Peters, *et al.* (1982) determinó la existencia de acciones alelopáticas de colza sobre soja en un sistema de rotación.

Por su parte, la caña de azúcar, posee efectos alelopáticos intra e interespecificos. (Sampietro *et al.,* 2007b). Los lixiviados de maloja y sus componentes identificados inhibieron significativamente el crecimiento radicular de la *Latuca sativa L., Amaranthus quitensis L. Kunth, Bidens subalternans L., Brassica campestris L. y Sida rhombifolia L.* (Sampietro 2006, 2007a).

En base a lo expuesto, este trabajo se propuso evaluar el potencial alelopático de los residuos de caña de azúcar en la germinación y morfología de la plántula de soja.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en los laboratorios de la Cátedra Terapéutica Vegetal de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán. La cepa y la maloja de la caña de azúcar pertenecientes a la variedad TUC 77-42, se extrajeron en el mes de agosto de 2009, de un lote ubicado en Agua Dulce departamento Leales, Tucumán. El cultivo se encontraba en el sexto año (cepa número cinco), y estaba destinado al descepe. Al momento de la cosecha se recolectaron las hojas y 2 semanas después, luego del descepe mecánico, se recolectaron las cepas de dicho lote. Las cepas de caña se sometieron a un lavado en agua corriente para eliminar la tierra adherida a las mismas. Posteriormente, se secaron en estufa las hojas y cepas, en forma separada, a una temperatura de 50°C, hasta peso constante. Una vez seco, se trituró el material en molino de martillo tipo Willey Mill.

Con el material triturado se realizaron diluciones de maloja y cepa, por separado, de 10, 15 y 20 gramos en 200 ml de agua destilada, en vasos de precipitación de 500cc. Dichas concentraciones se licuaron durante tres minutos y filtraron con embudo tipo Buchner. El líquido filtrado fue colocado, con ayuda de una pipeta, en tubos de ensayo de 10 ml, y centrifugado diez minutos a 2000 rpm. 25 ml de sobrenadante obtenido fueron depositados en bandejas de germinación que contenían 25 semillas de soja (variedad Don Mario 8.0), previamente tratadas con Carbendazin a una dosis de 100 ml por cada 50 kg.

Para el testigo se utilizó agua destilada estéril en la misma cantidad.

El diseño estadístico fue completamente aleatorizado con 8 repeticiones para cada concentración y para cada material, los tratamientos fueron colocados en cámara de germinación a 26°C, y fotoperiodo de 16 hs de luz. Adicionalmente se confinó cada bandeja en bolsa de polietileno para evitar la pérdida de humedad. Se evaluó germinación en los

días tres y siete y longitud de radícula e hipocótilo. Los datos fueron analizados mediante ANOVA y cuando este fue significativo se realizaron las comparaciones múltiples de a pares mediante la prueba de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos de germinación se pueden observar en la Figura 1. La energía germinativa (semillas germinadas al tercer día) se vio afectada tanto por los extractos de maloja (F = 3,81; gl = 3, 28; p = 0,021) como por los de cepa (F = 5,151; gl = 3, 28; p = 0,006). En el caso del tratamiento con las hojas de la caña el efecto es más marcado difiriendo todos los tratamientos con el testigo; mientras que para los tratamientos con cepa, solo la menor concentración se diferenció del testigo. Por su parte, el poder germinativo no se vio afectado ya que no se encontraron diferencias significativas en la germinación a los siete días entre los tratamientos (F = 2,419; gl = 3, 28; p = 0,087 para maloja y F = 1,346; gl = 3, 28; p = 0,279 para cepa).

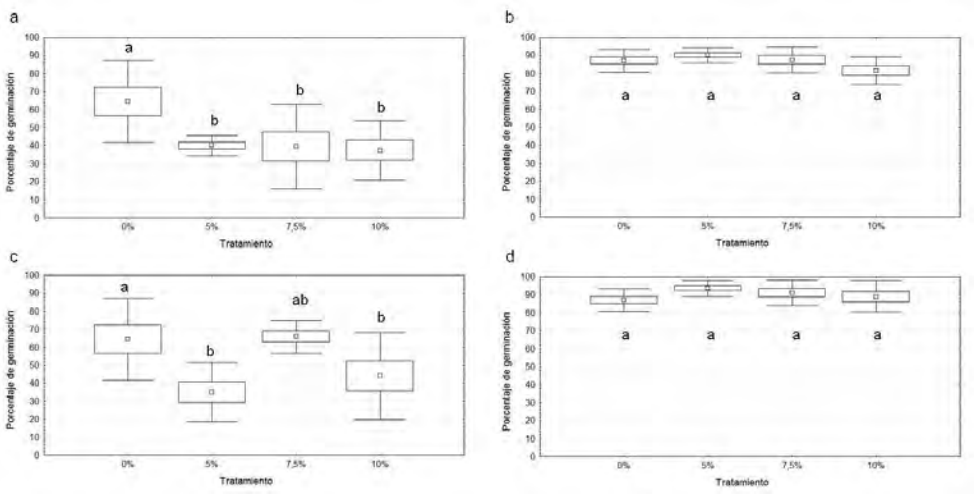


Figura 1. Porcentaje de germinación de semillas de soja tratadas con diluciones con maloja el día 3 (a) y el día 7 (b). Porcentaje de germinación de semillas de soja tratadas con diluciones de cepa el día 3 (c) y 7 (d). Se incluye media, desvió y error estándar. Valores seguidos de una misma letra no presentaron diferencias significativas.

En lo que respecta al crecimiento de la plántula, se registró una marcada diferencia en el desarrollo de la radícula en el tratamiento con maloja (F =92,77; gl = 3, 508; p = 0,000), así como con cepa (F =22,68; gl = 3, 476 p = 0,000), difiriendo todos los tratamientos con respecto al testigo (Figura 2). Esa diferencia fue más marcada para diluciones de maloja, donde aquí también se observó que la mayor concentración difiere además con la dilución intermedia . Para el caso de los tratamientos con cepa, todos los tratamientos difieren con el testigo pero no entre sí.

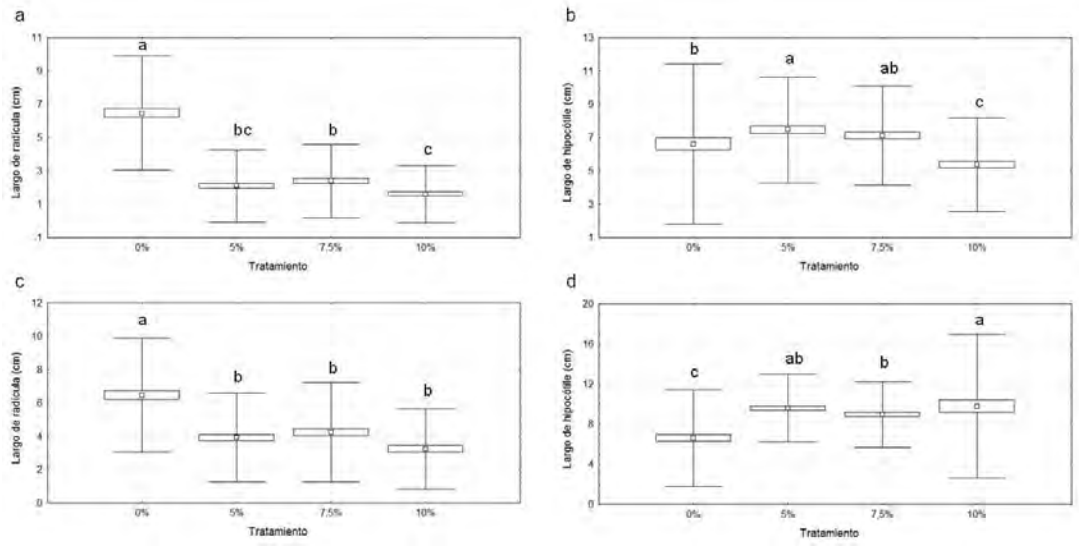


Figura 2. Longitud de radícula, tratadas con diluciones con maloja (a) y cepa (c). Longitud de hipocótile tratadas con diluciones de maloja (b) y cepa (d). se incluyen media, desvió y error estándar. Valores seguidos de una misma letra no presentaron diferencias significativas.

En el caso del crecimiento del hipocótile, en los tratamientos con maloja hay una disminución gradual de crecimiento a medida que se aumenta la concentración de maloja, pero aquí no se presentan diferencias con el testigo (figura 2). En el caso del tratamiento con cepas el crecimiento se ve afectado presentando valores que difieren con el testigo, siendo el tratamiento más afectado el de mayor concentración de cepa, el cual a su vez difiere con las otras diluciones.

Los resultados obtenidos concuerdan con lo presentado por otros autores. Por una lado, Grisi *et al.*, (2011) encontraron resultados similares en cuanto al retardo en la velocidad de germinación y morfología de la plántula de hortalizas por acción de extractos de frutos de *S. saponaria*. Así mismo, Zapata *et al.*, (2011), también encontraron un retardo en la velocidad de germinación de malezas con extractos obtenidos de la corteza de *Drimys winteri*. Sin embargo, en la mayoría de los casos estudiado, se vio afectada la germinación mientras que en nuestro caso solo se vio afectada la energía germinativa. Esto podría indicar un menor efecto alelopático, lo cual se evidenciaría también en el hecho que aún a concentraciones de 10% no se observa la muerte de plántulas. Con respecto al crecimiento de las mismas, se observó que el crecimiento de la radícula fue la variable más afectada, en concordancia con los resultados obtenidos por Correia *et al.*, (2005). Dichos autores analizaron la germinación de semillas de soja expuestas a extractos de sorgo y observaron que el sistema radicular fue el más afectado por lo que postularon que dichos tejidos se ven más afectados ya que la absorción y concentración se ven favorecidos en los mismos.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos nos permiten concluir que los residuos de caña de azúcar pueden afectar los primeros procesos en el establecimiento del cultivo de soja. Considerando que este estudio se realizó en bandejas de germinación, es necesario validar estos resultados a campo para poder así determinar el verdadero impacto del efecto alelopático registrado. Dicho estudio debe incluir además una evaluación de dicho efecto sobre parámetros productivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Correia, N. M., Centurión, M. A. P. C. y Alves, P. L. C. A. Influência de extractos aquosos de sorgo sobre a germinação e o desenvolvimento de plántulas de soja. Ci. Rural, v. 35, n 3, p. 498-503, 2005.

Costas Aguilera, C. V. Manejo y control de malezas en el cultivo de caña de azúcar. CITTCA. Santa Cruz-Bolivia. 2007a. 28 p.

Costas Aguilera, C. V. Manejo y control de malezas en el cultivo de caña de azúcar.CITTCA Serie técnica n°4. Santa Cruz-Bolivia. 2007b. 16 p.

Ferreira, A. G. y Aquila M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. R. Bras. Fisiol. Veg. v12. P. 175-204. 2000

Grisi, P. U. Gualtieri, S. C. J., Ranal, M. A. e Santana, D. G. Efeito alelopático do fruto de *Sapindus saponaria* na germinaçao e na morfología de plántulas daninhas e de hortaliças. Planta Daninha. v. 29, n. 2, p. 311-322, 2011

Kohli, R. K., Batish, D., Singh, H. P. Allelopathic interactions in agroecosystems. In: Reigosa, M. J. Pedrol, N. González, L. Allepathy: a physiological process with ecological implications. Dordrecht Springer p. 465-493. 2006

Neugebauer, B. Agricultura ecológicamente apropiada. P. 115-117. 1993.

Lantmann, A.F. Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária-Embrapa. p.21-22. 1992.

Peters, J.A.; Gastal, M.F.C.; Finger, F.E. Estudo das possíveis propiedades alelopáticas da colza (*Brassica napus L.)*. XIV Congresso brasileiro de herbicidas e ervas danhina, Campinas. P. 14-15. 1982.

Sampietro D. A.; Vattuone, M. A. Nature of the Interference Mechanism of Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) Straw. Plant and Soil Volumen 280, Números 1-2. P.157-169. 2006.

Sampietro, D. A.; Sgariglia, M. A.; Soberón, J. R.; Quiroga, E. N.; Vattuone, M. A. Role of sugarcane straw allelochemicals in the growth suppression of arrowleaf sida. Botany. 60 (3) P. 495-503. 2007a.

Sampietro, D.A., Soberón, J.R., Sgariglia, M.A., Quiroga, E.N., Vattuone, M.A. Allelopathic plants. 17. Sugarcane (Saccharum officinarum L.). *Allelopathy Journal* 20 (2), pp. 243-250. 2007b.

Young, G. And Bush, J. K. Assesment of the allopathic potential of Juniperus ashei on germination and growth of Bouteloua curtipendula. J. Chem. Ecol. 35(1) 74-80. 2009.

Zapata, N., Vargas, M. Y Medina, P. Actividad fitotóxica de un extracto de N-hexano obtenido de la corteza de Drimys wintwri sobre cuatro especies de malezas. Planta Daninha v. 29 n. 2 p. 323-331. 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MECANISMOS DE INTERFERENCIA DE *Panicum maximum Jacq.* EN CAÑA DE AZUCAR PARA TUCUMAN (ARGENTINA).

CHAILA[(1)], S.; CABRERA[(3)], D.C.; SOBRERO[(2)], M.T.; DÍAZ[(1)], L.P.; Y A.M.M. NASIF[(2)]
[(1)]Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán (AR) [(2)]Facultad de Agronomía y Agroindustrias. Universidad Nacional de Santiago del Estero (AR). [(3)] Becaria CONICET – FAZ-UNT (AR). salvadorchaila@yahoo.com

RESUMEN: *P. maximum (Camalote, Capim coloniao)* es una poaceae con alta infestación en cañaverales de la provincia de Tucumán. Este trabajo se realizó en Cebil Pozo (Tucumán-Argentina), sobre el cultivar de caña de azúcar TUC 77-42, soca de cuatro años, durante 2009. Los tratamientos fueron ocho con tres repeticiones. Se emplearon parcelas de 4 surcos x 20 m de largo (128 m^2). Estas fueron marcadas dentro de un bloc de 24 surcos de 200 m de largo en el que también se disponían las tres repeticiones. Los tratamientos fueron: con y sin fertilización nitrogenada; con y sin mulching; con y sin herbicidas; testigo limpio y testigo sucio. Todos los tratamientos se trabajaron mecánicamente excepto los cubiertos con mulching donde se fertilizó con urea manualmente sin incorporar. No se regó en ninguna de las parcelas. Los herbicidas para el tratamiento limpio fueron 1200 $cc.ha^{-1}$ de MSMA en aplicación total y manchoneos de glifosato en dosis de 2 l + 5 kg sulfato de NH_4. El tratamiento con urea produjo 81360,00 $Kg.ha^{-1}$ de caña y 10454,78 $Kg.ha^{-1}$ de azúcar y pese a ser el tratamiento con mayor producción hubo pérdidas con respecto al testigo totalmente limpio de 3,20% y 12,21 % de caña y de azúcar respectivamente. Las mayores pérdidas de caña por ha se produjeron en los tratamientos sin herbicidas (33,25%) con mulching (28,98%) y sin urea (27,69%) y las mayores pérdidas de azúcar se encontraron en tratamientos sin herbicidas (31,49 %) sin urea (29,38 %) y con mulching (29,88%). Se concluye que la especie posee una supervivencia intermedia ante las diferentes estrategias de manejo lo que le permiten producir notables pérdidas en el rendimiento del cañaveral.

Palabras-clave: competencia, manejo, mulching.

INTRODUCCIÓN

*P. maximum (*Camalote, Pasto Guinea, Capim-coloniao, Guineagrass – PANMA - Poaceae*)* se presenta en altas infestaciones en cañaverales de la provincia de Tucumán, Salta y Jujuy, en Argentina, donde la tecnología de manejo, tanto en cultivo como en cosecha, hace cambiar los niveles de agresividad y por lo tanto de competencia. En la provincia de Tucumán su dispersión en el área cañera se radica de la región central (Río

Salí) hacia el Este, principalmente infestando cañaverales envejecidos o que presentan mal manejo y falta de control. Según Pitelli (1985) el grado de interferencia depende de factores ligados al propio cultivo (especie o variedad, espaciamiento y densidad del cultivo), a la comunidad infestante (composición específica, densidad y distribución) y a la época y extensión del período de convivencia, pudiendo ser influenciado por las condiciones edáficas, climáticas y por los tratamientos culturales.

Smith (2006) encontró que el momento de las tareas de cultivo puede afectar negativamente a las comunidades de malezas, influenciando sobre el establecimiento, crecimiento y reproducción de las especies. Galon *et al*., 2011, expresan que entre los factores que más causan daños al cultivo de la caña de azúcar se destaca la interferencia ejercida por las especies de malezas que limitan el crecimiento, el desarrollo, la producción y la calidad del producto cosechado. Autores como Ferreira *et al*., 2010; Velini y Negrisoli, 2000; efectuaron un extenso estudio sobre el manejo de las malezas en caña verde al igual que los mecanismos de control. El objetivo de este trabajo fue estudiar algunos mecanismos que afectan la interferencia de *P..maximum* sobre la caña de azúcar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó en Cebil Pozo (Tucumán-Argentina) (26°51’ 25” S; 65° 7’ 45” W), sobre el cultivar de caña de azúcar TUC 77-42, soca de cuatro años, durante 2009. La experiencia se realiza al Este del Río Salí, sobre suelos aluvionales, franco-areno-limosos, con 5% de materia orgánica, hay sectores con acumulaciones de grava y bancos de arena, con deficiencia de P pero no de K, sin presencia de sales ni calcáreos, pH adecuado para el cultivo. Las lluvias son estivales (diciembre a marzo) con isoieta de 950 mm; los inviernos son secos, las temperaturas medias anuales son de 25°C y hay ocurrencia de heladas. Se emplearon ocho tratamientos con tres repeticiones en parcelas de 4 surcos x 20 m de largo (128m^2). Estas fueron marcadas dentro de un bloc de 24 surcos de 200 m de largo en el que también se disponían las tres repeticiones. Los tratamientos fueron: con y sin fertilización nitrogenada; con y sin mulching; con y sin herbicidas; testigo limpio y testigo sucio. Todos los tratamientos se trabajaron mecánicamente excepto los cubiertos con mulching donde se fertilizó manualmente sin incorporar la urea. No se regó en ninguna de las parcelas. Los herbicidas para el tratamiento limpio fueron 1200 cc.ha^{-1} de MSMA en aplicación total y manchoneos de glifosato en dosis de 2 l + 5 kg sulfato de NH_4. Se contaron las malezas los días 20 de octubre y 10 de enero para todos los tratamientos y la biomasa de maleza el 20 de febrero. La cosecha de caña y sus cálculos se efectuaron el 15 de agosto. Los análisis sacarinos se realizaron en la FAZ-UNT y en el INTA. Se efectuaron los análisis estadísticos correspondientes, análisis de la varianza y test de Tukey para $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tratamiento con urea produce 81360,00 Kg.ha^{-1} de caña y 10454,78 Kg.ha^{-1} de azúcar y pese a ser el tratamiento con mayor producción hay pérdidas con respecto al testigo totalmente limpio que son de 3,20% y 12,21% de caña y de azúcar respectivamente (Tabla 1). Esto indica que la maleza tiene gran incidencia en los tratamientos con urea y persiste en la condiciones de manejo que incluyen la aplicación del fertilizante.

Las mayores pérdidas de caña por hectárea se producen en los tratamientos sin herbicidas (33,25%), con mulching (28,98%) y sin urea (27,69%) esto se debe a que las condiciones establecidas dentro del cultivo permiten la supervivencia de la maleza y su rápida adaptación a los cambios culturales. Paralelamente a esto las mayores pérdidas de azúcar se dan en tratamientos sin herbicidas (31,49%), sin urea (29,38%) y con mulching (29.88%), lo que corrobora lo antedicho. Las pérdidas son similares a las encontradas por Kuva *et al*., 2003, al tratar la competencia permanente de PANMA.

Tabla 1. Producción y perdidas de caña y de azúcar producida por *P. maximum* para los diferentes tratamientos. Cv TUC 77-42. Cebil Pozo. (Tucumán-Argentina). 2010.

Tratamientos	Producción		PERDIDAS			
	Caña Kg.ha^{-1}	Azúcar Kg.ha^{-1}	Caña		Azúcar	
			Kg.ha^{-1}	%	Kg.ha^{-1}	%
1.- Con urea	81360,00	10454,78	2603,52 **a**	3,20	1276,52 **a**	12,21
2.- Sin urea	67200,35	8937.64	18607.77 **d**	27,69	2625,87 **c**	29,38
3.- Con mulching	78568,43	10174,61	14456.59 **b**	18.40	2211,96 **b**	21,74
4.- Sin mulching	75100, 86	9432,66	21764.22 **d**	28,98	2818,47 **c**	29,88
5.- Con herbicidas	79500,65	10255.58	16663.33 **c**	20,96	2827.46 **c**	27,57
6.- Sin herbicidas	76843,12	9605,39	25550,33 **e**	33,25	3024.73 **d**	31,49
7.- Testigo sucio	59340,23	7684,53	36790,94 **f**	62,00	4505,43 **e**	58,63
8.- Testigo limpio	83520,15	11024,65	0	0	0	0
(*) Letras distintas difieren significativamente para Tukey α = 0,05						

Las menores pérdidas de caña se obtienen con urea (3,20%) y sin mulching (18,40%). En estas labores convencionales se emplean implementos mecánicos que crean condiciones aptas para la emergencia y la consiguiente pérdida del banco de semillas por germinación además del daño mecánico, en unas, o el enterramiento a mayores profundidades en otras. Coincidente con esto las menores pérdidas de azúcar se producen en tratamientos con urea (12,21%) y sin mulching (21,74%).

En la Tabla 2 se observa que las mayores densidades de la maleza se observan en tratamientos con urea, con mulching y sin herbicidas. El mulching efectuado en cañas viejas crea condiciones muy propicias para la maleza. No se trabajó en mulching desde el origen es decir efectuado sobre caña planta y sucesivamente. Los manejos mecánicos contribuyen a la difusión y dispersión de las semillas de la especie. Se puede afirmar que todos los

tratamientos son satisfactorios y efectúan un buen control ya que la mortalidad supera el 67,88%.

Tabla 2. Efecto de la biomasa de *P. maximum* sobre perdidas de azúcar. Cv TUC 77-42. Cebil Pozo (Tucumán-Argentina). 2009.

TRATAMIENTOS	MALEZA					PERDIDA DE AZUCAR EN KG PRODUCIDAS POR	
	N° 20/10	N° 10/01	Superviv %	Mortalid %	Biomasa $g.m^{-2}$	1 Kg Biomasa	1 m^2 Biomasa
1.- Con urea	165	74	44,84	55,16	664,40	1921,31 **a**	0.127
2.- Sin urea	93	37	39,78	60,22	284,00	9246,02 **d**	0,262
3.- Con mulching	145	53	32,12	61,12	248,00	4997,69 **c**	0,281
4.- Sin mulching	212	98	38,88	67,88	564,00	8919,19 **d**	0,221
5.- Con herbicidas	55	12	21,81	8,19	211,32	13379,99 **e**	0,282
6.- Sin herbicidas	187	63	33,68	66,32	364,41	8300,34 **d**	0,302
7.- Testigo sucio	261	114	43,67	56,33	1276,52	3529,46 **b**	0,450
8.- Testigo limpio	0	0	0	0	0	0	0
(*) Letras distintas difieren significativamente para Tukey α = 0,05							

La superviviencia es intermedia al ser superior al 21,81% estableciendo una segura infestación del cañaveral. El análisis de las pérdidas de azúcar efectuadas por 1 kg de biomasa seca de PANMA, arroja valores elevados para cada uno de los tratamientos. Por ejemplo en el tratamiento con mulching permite la existencia de 248 $g.m^{-2}$ de biomasa seca de maleza que produce una pérdida de azúcar de 4997,69 $kg.ha^{-1}$.

En la Figura 1 se representan las pérdidas de caña y de azúcar por competencia permanente de PANMA para los diferentes tratamientos en el Cv TUC 77-42. Estas pérdidas presentan porcentajes importantes frente al testigo limpio.

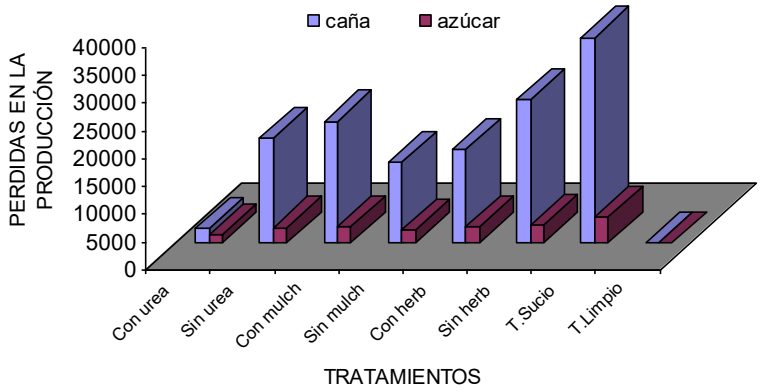
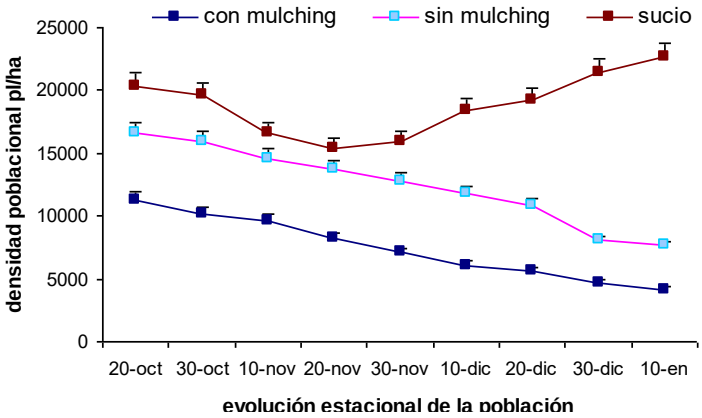


Figura 1. Pérdida por competencia de *Panicum maximum* para diferentes tratamientos. Cebil Pozo (Tucumán – Argentina). 2009

En la Figura 2 se efectúa una comparación entre los tratamientos con mulching, sin mulching y totalmente enmalezado. La evolución de la población con y sin mulching se manifiesta en descenso poblacional con poca presencia de malezas mientras que la población totalmente enmalezada presenta un aumento en número a medida que avanza el período de gran crecimiento desde fines de noviembre en adelante.



*Las barras sobre las medias determina el error estándar de las muestras de PANMA

Figura 2. Comparación de la evaluación poblacional de tres tratamientos

CONCLUSIONES

Se concluye que la especie posee una supervivencia intermedia ante las diferentes estrategias de manejo lo que le permiten producir notables pérdidas en el rendimiento del cañaveral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, E.A.; PROCOPIO, S.O.; GALON, L.; FRANCA, A.C.; CONCENCO, G.; SILVA, A.A.; ASPIAZU, I.; SILVA, A.F.; TIRONI, S.P. Y P.R.R. ROCHA. Manejo de Plantas Daninhas em cana-crua. Planta Daninha. V.28, n. 4, p.915-925. 2010.

GALON, L.; TIRONI, S.P.; FARIA, A.T.; SILVA, A.F.; SILVA, A.A.; CONCENCO, G.; BORGES, E.T.; ROCHA, P.R.R.; FERREIRA, E.A. E I. ASPIAZÚ. Interferencia da Brachiaria brizantha nas características morfológica da cana de acucar. Planta Daninha. N.29, p. 1029-1036. 2011

KUVA, M. A.;GRAVENA,R.;PITELLI, R.A.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Y P.L.C.A.ALVES. Períodos de interferencia das plantas daninhas na cultura da cana de acúcar. III.- Campim-braquiaria (Brachiaria decumbens) e capim-coloniao (Panicum maximum). Planta Daninha 21 (1):37- 44. 2003.

PITELLI, R.A. Interferencia de plantas daninhas em culturas agrícolas. Inf. Agropec. V.11, n. 129, p.16-27. 1985.

SMITH,R.G. Timing of tillage is an important filter on the assembly of weed communities. Weed Science, V.54, p.705-712. 2006.

VELINI, E..D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas danihas em cana-crua. Anais XXII° Congresso Brasileiro da Ciencia das Plantas Daninhas. Foz do Iguacu. N.1, p.148-164. 2000.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFECTO DE LA PROFUNDIDAD DE ENTIERRO SOBRE LA EMERGENCIA DE PLÁNTULAS DE *Borreria spinosa* (L.) Cham. & Schltdl

GAMARRO FERNÁNDEZ, J.J. (Universidad de Sevilla. España); SOBRERO, M.T. (FAyA- Universidad Nacional de Santiago del Estero. Avda. Belgrano (s) 1912. Santiago del Estero. Argentina. Email: catedramatologia@gmail.com); OCHOA, M. DEL C. (FAyA- Universidad Nacional de Santiago del Estero); PECE, M.G (FCF – Univ. Nac. de Santiago del Estero) Y CHAILA, S. (FAyA- Universidad Nacional de Santiago del Estero).

RESUMEN: *Borreria spinosa* es una especie de reciente difusión en lotes agrícolas y ha sido registrada como maleza tolerante al herbicida glifosato. Incrementar el conocimiento de la biología de *B. spinosa* puede facilitar el desarrollo de programas efectivos de control de la maleza. El objetivo de este trabajo fue determinar la influencia de la profundidad de entierro sobre la emergencia de plántulas de la maleza. La máxima emergencia de *B. spinosa* ocurrió cuando las semillas se encontraban en la superficie del suelo (0cm) con una reducción significativa cuando incrementó la profundidad a 2,5 cm. A partir de 1 cm, *B. spinosa* muestra dificultades para emerger, observándose reducciones de 80, 84 y 90% para las profundidades de 1; 1,5; 2 y 2,5 cm. La mayor emergencia de plántulas de semillas sembradas sobre la superficie del suelo, sugiere que en sistemas sin labranza la emergencia se vería favorecida.

Palabras-clave: *Borreria spinosa*, malezas tolerantes, emergencia, siembra directa.

INTRODUCCIÓN

Borreria spinosa hierba perenne de ±0,40 m de altura pertenece a la familia de las Rubiaceae, es una maleza nativa de América que invade cultivos estivales de importancia como algodón, soja, maíz, hortalizas (Marzocca, 1994). Produce semillas no dormantes y su peligrosidad se ve influenciada por la abundante cantidad de propágulos que produce. En años recientes ha sido registrada como maleza tolerante al herbicida glifosato (Rodriguez y Rainero, 2004). Poco se conoce sobre la biología de esta maleza especialmente sobre los aspectos relacionados con su germinación. El conocimiento de las condiciones del ambiente necesarias para la germinación y emergencia es importante para determinar el potencial problemático de ésta y para el buen desarrollo de programas de control. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la profundidad de entierro de las semillas sobre la emergencia de plántulas de *B. spinosa*.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el Laboratorio de la Cátedra de Matología de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, ubicado en la localidad de El Zanjón, departamento Capital de la ciudad de Santiago del Estero. Las semillas maduras de *B. spinosa* fueron cosechadas en áreas no cultivadas de la ciudad de Santiago del Estero en febrero de 2011. En laboratorio se separaron las semillas de los glomérulos y éstas fueron conservadas en frascos plásticos en la heladera hasta el inicio de los ensayos. Cincuenta semillas de *B. spinosa* fueron colocadas en la superficie del suelo en vasos plásticos de 10 cm de diámetro de fondo perforado y luego cubiertos con suelo hasta obtener profundidades de entierro de 0; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 y 3,0 cm. El suelo empleado fue sustrato comercial (mantillo). Para mantener la humedad del suelo se regó periódicamente. La emergencia de plántulas, definida como la aparición de los cotiledones, se registró cada dos días. El experimento se realizó en cámara de germinación a 30/20º C, con fotoperíodo de 12 hs de luz y 12 horas de oscuridad. El ensayo concluyó cuando no se registró emergencia durante diez días consecutivos. Los resultados se analizaron mediante ANOVA y prueba de diferencias de medias mediante el Test de Duncan (α =.05) utilizando INFOSTAT 2010.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

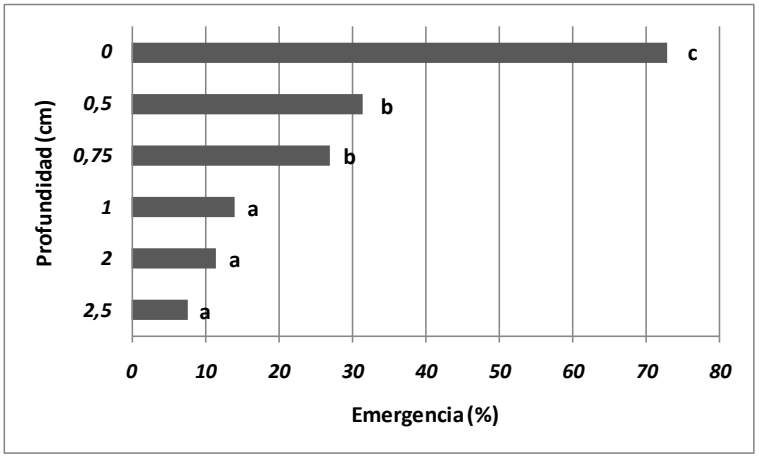
La aparición de plántulas de *B. spinosa* provenientes de semillas enterradas a diferentes profundidades, se registró en aquellas colocadas superficialmente hasta las sembrados a 2,5 cm de profundidad (Figura 1). La emergencia de plántulas para las profundidades superficial y 0,5 cm se registraron a los cuatro días después de la siembra para 0,75 y 1 cm a los cinco días, mientras que para 2 y 2,5 cm a los seis días (Figura 2). La emergencia más alta (73 %) fue para las semillas ubicadas sobre la superficie del suelo, el 7,5 % de emergencia se registró para las sembradas a 2,5 cm y no hubo emergencia a profundidades mayores.

En muchas especies la emergencia de plántulas decrece con el incremento de profundidad de siembra (Cussans *et al.,* 1996; Qi y Upadayaya, 1991; Shaw *et al.,* 1987). La emergencia después del entierro en el suelo depende en parte, del tamaño de la semilla y de las condiciones de luz. Semillas grandes con mayores reservas pueden emerger desde profundidades de entierro mayores (Baskin y Baskin, 1999).

Debido a que la luz no penetra más que unos pocos milímetros en el suelo, la germinación y emergencia en especies que tienen requerimientos de luz para germinar probablemente estén restringidos a la superficie. Normalmente las semillas ubicadas en la superficie del suelo presentan menor emergencia de plántulas que aquellas colocadas a

pequeñas profundidades (Dias Filho, 1996; Ghorbani *et al.,* 1999; Machado Neto y Pitelli, 1988).

La máxima emergencia de *B. spinosa* ocurrió a partir de las semillas presentes en la superficie del suelo (0cm) con una reducción significativa cuando incrementó la profundidad a 2,5 cm. A partir de los datos obtenidos, es posible observar que a partir de 1 cm, *B. spinosa* presenta dificultades para emerger, observándose reducciones de 80, 84 y 90% para las profundidades de 1 a 2,5 cm.



Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0,05)

Figura 1. Relación entre profundidad de siembra y porcentaje de emergencia de plántulas de *Borreria spinosa*

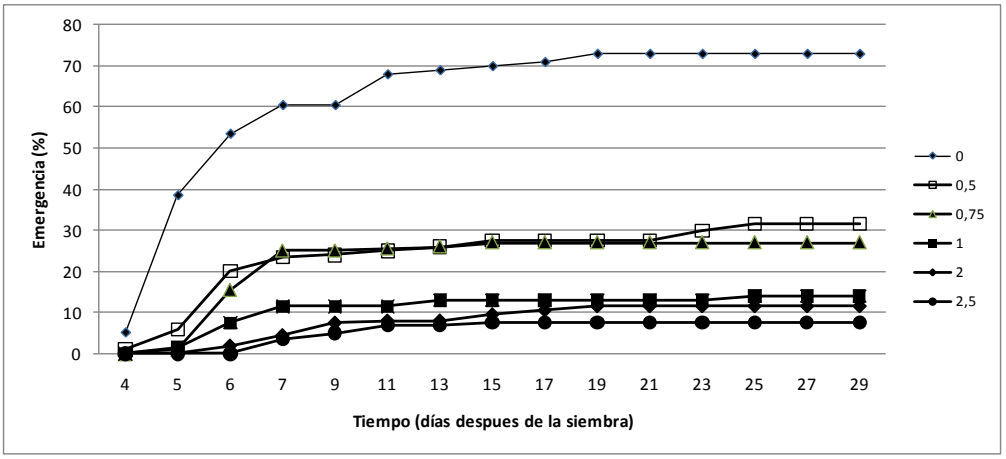


Figura 2. Flujo de emergencia de plantulas de *Borreria spinosa* en funcion del tiempo para las profundidades de siembra ensayadas.

Existen numerosos registros de máxima emergencia de plántulas cuando sus semillas se ubican sobre la superficie del suelo, así lo determinaron Reddy y Singh (1992) en *Bidens pilosa*; Ismail *et al.* (1996) en *Chromolaena odorata*; Ayeni *et al.* (1997) en *Tithonia diversifolia*; Chachalis y Reddy (2000) en *Campsis radicans*; Chauhan *et al.* (2006)

en *Sonchus oleraceus*, Buhler y Owen (1977) y Nandula *et al.* (2006) en *Conyza canadiensis*, Norsworthy y Oliveira (2006a) en *Senna obtusifolia*; Oliveira y Norsworthy (2006) en *Ipomoea lacunosa*; Kleemann *et al.* (2007) en *Diplotaxis tenuifolia*; Chauhan y Jonson (2008) en *Mimosa invisa,* Barbosa Martins, (1998) en *Borreria densiflora*, Bhagirath *et al.,* (2008) en *Borreria ocymoides* y *Heliotropium indicum.*

La emergencia de *Borreria ocymoides* y *Heliotropium indicum* fue optima cuando las semillas se sembraron en la superficie del suelo (0,2 cm). A los 2 cm de profundidad la emergencia fue completamente inhibida en *H. indicum*, mientras que para *Borreria ocymoides* la inhibición se produjo a los 5 cm de profundidad (Bhagirath *et al*., 2008).

Un atributo que explica la mayor presencia de algunas malezas en siembra directa que en sistemas laboreados es su relativa capacidad para emerger desde la superficie del suelo (Buhler y Oplinger, 1990). Visto que no ocurre emergencia de *B. spinosa* a partir de semillas colocadas a 2,5 cm de profundidad, esto puede significar que las semillas no logran germinar o que germinan pero no pueden alcanzar la superficie del suelo. La mayor emergencia de plántulas de semillas sembradas sobre la superficie del suelo, sugiere que en sistemas sin labranza la emergencia se vería favorecida. En tales sistemas, una gran proporción de las semillas pueden permanecer en la superficie del suelo después que se siembra el cultivo.

CONCLUSIÓN

Debido a que *B. spinosa* puede emerger desde profundidades no mayores de 2,5 cm, operaciones de labranza que entierren las semillas a profundidades mayores puede ser una opción para limitar la germinación de esta maleza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYENI, A.O.; AGBATO, S.O. Y MAJEK, B.A. Seed depth influence on mexican sunflower (*Tithonia diversifolia*) emergence and control Weed Technology. 11: 417-427. 1997.

BARBOSA MARTINS, B. A. Biologia e Manejo da Planta daninha *Borreria densiflora* DC. Universidade de São Paulo. 2008. Nº HOJAS .Dissertacao (Mestre em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba. Brasil. 2008.

BASKIN, J.M. Y BASKIN, C.C. Physiology of dormancy and ermination in relation to seed bank ecology. Pages 53-65 in M. Leck,V. Parker, and R. Simpson, eds. Ecology of soil seed banks. San Diego. CA: Academic. 1989.

BHAGIRATH S. CHAUHAN AND JOHNSON, D.E. Seed Germination Ecology of Purple-Leaf Button Weed (*Borreria ocymoides*) and Indian Heliotrope (*Heliotropium indicum*): Two Common Weeds of Rain-Fed Rice. Weed Science 56(5):670-675. 2008

BUHLER, D.D. Y OWEN, M.K.D. Emergence and survival of horseweed (*Conyza canadensis*). Weed Science, 45, 98 -101. 1997.

CHACHALIS, D. Y REDDY, K.N. Factors affecting *Campsis radicans* seed germination and sedling emergence. Weed Science. 48:212-216. 2000.

CHAUHAN, B.S. Y JOHNSON, D.E. Seed germination and seedling emergence of giant sensitiveplant (Mimosa invisa). Weed Science. 56:244-248. 2008.

CHAUHAN, B.S.; GILL, G. Y PRESTON C. Seed germination and seedling emergence of threehorn bedstraw (*Galium tricornutum*). Weed Science. 54 (867-872). 2006.
CUSSANS, G.W.; RAUDONIS, S.; BRAIN, P. Y CUMBENWORTH, S. Effects of depth of seed burial and soil aggregate of *Alopecurus myosuroides*, *Galium aparine*, *Stellaria media* and wheat. Weed Research. 36: 133-141. 1996.
DIAS FILHO, M.B. Germination and emergente of *Stachytarpheta cayennensis* and *Ipomoea asarifolia*. Planta Dañina 14(2): 118-126. 1996.
GHORBANI, R.; SEEL, W. Y LEIFERT, C. Effects of environmental factors on germination and emergence of *Amaranthus retroflexus*. Weed Science. 47(5): 505-510. 1999.
INFO STAT Infostat versión 2010. Manual del Usuario. Grupo Infostat, FCA. Universidad Nacional de Córdoba. 1a edic. Edit. Brujas. Argentina. 2010.
ISMAIL, B.S.; ROSMINI, B.I. Y SAMIAH, K. Factors affecting germination of Siam weed (*Chromolaena odorata* (L.) King&Robinson) seeds. Plant Protection Quarterly 11(1):2-5. 1996.
KLEEMANN, S.G.L. ; CHAUHAN, B.S. Y GILL, G.S. Factors affecting seed germination of perennial wall rocket (*Diplotaxis tenuifolia*) in Southern Australis. Weed Science 55: 481-485. 2007.
MACHADO NETO, J.G. Y PITELLI, R.A. Profundidade de semeadura na emergencia de amendom-bravo. Pesquisa Agropecaria Brasileira. 23(11)1203-1208. 1988.
MARZOCCA, A. Manual de malezas. Ed. Hemisferio Sur. 564pp. 1994.
NANDULA, V.K.; EUBANK, T.W.; KOGER, C.H. Y REDDY, K.N. Factors affecting germination of horseweed (*Conyza canadensis*). Weed Science 54:898-902. 2006.
NORSWORTHY, J.K. Y OLIVEIRA, M.J. Sicklepod (*Senna obtusifolia*) germination and emergence as affected by environmental factors and seeding depth. Weed Science 54: 903-909. 2006.
OLIVEIRA, M.J. Y NORSWORTHY, J.K. Pitted norningglory (*Ipomoea lacunosa*) germination and emergence as affected by environmental factos and seeding depth. Weed Science 54:910-916. 2006.
QI, M. Y UPADHYAYA, M.K. Seed germination ecophysiology of Meadow salsify (*Trapogonon pratensis*) and Western salsifi (*T. dubrin*). Weed Science 41:362-368. 1991.
REDDY, K.N. Y SINGH, M. Germination and emergence of Hairy beggarticks (*Bidens pilosa*). Weed Science 40:195-199. 1992.
RODRIGUEZ, N.E. Y RAINERO H.P. Malezas nuevas? o viejas que se adaptan a los nuevos sistemas. Malezas con grados de tolerancia a glifosato. Boletin Nº 1. Ediciones INTA. EEA Manfredi. 2da ed. 12 pp. 2004.
SHAW, D.R.; SMITH, H.R.; COLE, A.W. Y SNIPES, C.E. Influence of environmental factors on smallflower morningglory (*Jacquemontia tamnifolia*) germination and growth. Weed Science 35:519-523. 1987.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA DE GLIFOSATO PARA EL CONTROL DE *Petunia axillaris* (Lam.) Britton, Stern & Poggenb.

TREJO, D.L. (Universidad Nacional de Santiago del Estero. F.A.yA.); SOBRERO, M. T. (Universidad Nacional de Santiago del Estero. F.A.yA. Avda. Belgrano (s) 1912. Santiago del Estero. Argentina. Email: catedramatología@gmail.com; PECE, M.G. (Universidad Nacional de Santiago del Estero. F.C.F.); CHAILA, S. (Universidad Nacional de Santiago del Estero. F.A.yA.).

RESÚMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar la eficacia de glifosato para el control de *P. axillaris* aplicado al estado de prefloración, Las dosis de glifosato evaluadas fueron: 7200; 5400; 3600; 1800; 900; 450; 225 y 0 g.e.a.ha^{-1}. Se realizó estimaciones visuales de control y se determinó biomasa y altura de planta a los 40 DDA. *P. axillaris* mostró un alto grado de tolerancia a glifosato con dosis de 5 l.ha^{-1}. Con dosis normales de uso solo alcanzó el 40% de control, requiriéndose dosis de 10 l.ha^{-1} para lograr control del 90%.

PALABRAS CLAVES: Tolerancia a Herbicidas. Resistencia. Manejo de malezas.Siembra directa. Transgénicos.

INTRODUCCIÓN

Después de numerosos años de siembra directa, del empleo de cultivos transgénicos y el uso intensivo de glifosato ha generado la difusión de malezas con tolerancia al herbicida glifosato. La tolerancia a un herbicida es la capacidad inherente de una especie para sobrevivir después de un tratamiento herbicida en aplicaciones realizadas con la dosis normal de uso para la mayoría de la especies (Rainiero, 2008). Entre las malezas tolerantes a glifosato se destacan *Parietaria debilis*, *Commelina erecta*, *Gomphrena pulchella, G. perennis*, *Borreria spinosa*, *Petunia axillaris* y algunas otras, que hasta hace poco tiempo eran intrascendentes. En un estado de crecimiento mediano a adulto, todas estas malezas necesitan dosis de 5 l/ha de glifosato al 48% o superiores, para controlarlas adecuadamente (Rainieri 2008). En las últimas campañas en los cultivos del área de secano de Santiago del Estero, Argentina, una especie que ha llamado la atención por su presencia en los barbechos, así como por su baja sensibilidad a las dosis normales de uso de glifosato es *P.*

axillaris (Solanaceae) conocida vulgarmente como “coroyuyo”. Planta perenne herbácea, comúnmente erecta, de 0,50-0,60 m de altura, densamente viscoso-pubescente que florece en verano y se propaga por semillas (Marzocca, 1994). Esta especie ha tolerado aplicaciones de 2,5 l.ha^{-1} de glifosato (48%) con una altura de 20-30 cm (Rodríguez y Rainero, 2004; Faccini, 2000). Generalmente, en las especies tolerantes se recomiendan altas dosis de herbicidas y puede en algunos casos haber una sobreestimación de la cantidad requerida para obtener un control adecuado. Dentro de las medidas promisorias para minimizar el consumo de herbicidas se incluye el uso de dosis reducidas (Zoschke, 1994). Sin embargo, si las plantas sobrevivientes son capaces de producir semilla, las poblaciones pueden incrementarse en los años siguientes. Consecuentemente, es importante estudiar en las especies tolerantes el efecto de un amplio rango de dosis de glifosato para determinar su tolerancia relativa. Por otro lado, a medida que las malezas incrementan su tamaño, se tornan menos susceptibles a los herbicidas (Devlin *et al*., 1991 y Klingaman *et al*., 1991). En particular para glifosato el tamaño de la maleza puede afectar la eficacia (Vanlieshout & Loux, 2000). Por ello el objetivo de este trabajo fue determinar la eficacia de glifosato para el control de *P. axillaris* aplicado al estado de prefloración.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron en los meses de julio y agosto de 2011 en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago del Estero. Las semillas fueron recolectadas en septiembre del 2010 en un lote agrícola del campo experimental de la EEA Santiago del Estero-INTA ubicado en la localidad de Árraga (Lat. 28º03’; Long. 64º15’), Santiago del Estero y conservadas a 5ºC. La siembra de *P. axillaris* se realizo en junio de 2011, en speedlings en una mezcla de turba, perlita y arena en proporción 3:2:1. Al estado de plántulas 1-2 hojas verdaderas, se trasplantaron a macetas conteniendo sustrato comercial (mantillo), las mismas se ubicaron en sombráculo. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con cinco repeticiones por tratamiento. Las dosis de glifosato 48% evaluadas, expresadas en g.e.a.ha^{-1} fueron: 7200 (20 l.ha^{-1}); 5400 (15 l.ha^{-1}); 3600 (10 l.ha^{-1}); 1800 (5 l.ha^{-1}); 900 (2,5 l.ha^{-1}); 450 (1,25 l.ha^{-1}) y 225 (0,625 l.ha^{-1}), siendo 900 g.ea.ha^{-1} la dosis normal de uso. Los tratamientos se aplicaron el 29 de agosto, con plantas en estado de prefloración, con una altura promedio de ± 30 cm y sin ningún tipo de estrés, para lo cual se empleó una mochila de presión constante por fuente de CO_2, con pastilla abanico plano 110015, con caudal de 100 l. ha^{-1}, presión de 2,5 bares y velocidad de aplicación de 4 km.h^{-1}. Se realizaron evaluaciones visuales de efecto herbicida sobre la maleza, empleando escala de estimación visual de 0 a 100% (Chaila, 1986, Tabla 1). Cuarenta días después de la aplicación se

cosecharon las plantas, se separaron en fracciones verdes y secas, se midió altura de plantas y se secaron en estufa a 80 ºC. Para relacionar la dosis de glifosato con la biomasa expresada en porcentaje con respecto al testigo sin aplicación, los resultados se analizaron estadísticamente mediante regresión no linear. Para altura de plantas se realizó ANOVA y prueba de diferencia de medias mediante el test de Duncan (α=0.05) con datos transformados a Ln. La normalidad y homogeneidad de los resultados fue comprobada mediante la prueba de Shapiro-Wilk y Levene respectivamente. Se empleó el programa INFOSTAT 2010 para el análisis de los datos.

Tabla 1. Escala de estimación visual de control de malezas (Chaila 1986)

Grado	Control (%)	Descripción control
0	0	Ninguno
1	1- 10	Pobre
2	11 - 25	Regular
3	26 - 50	Moderado
4	51 - 75	Satisfactorio
5	76 - 99	Severo
6	100	Excelente o total

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se presenta la variación de biomasa en las diferentes dosis ensayadas, determinándose biomasa muerta por efecto herbicida a partir de 5 l.ha^{-1}. Se registró disminución de altura de plantas con respecto al testigo a partir de 1,25 l. ha^{-1}. En la dosis comercial la reducción de altura con respecto al testigo fue del 50%, para el resto de los tratamientos la reducción varió entre 64 y 67% (Figura 2).

Fenológicamente la maleza desarrolló flores y frutos en el testigo, en la dosis comercial y en las inferiores a esta. En el resto de los tratamientos no hubo floración.

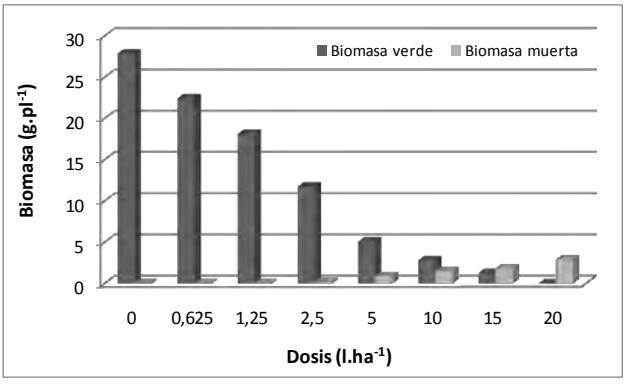


Figura 1. Variación de biomasa por tratamiento en las diferentes dosis ensayadas.

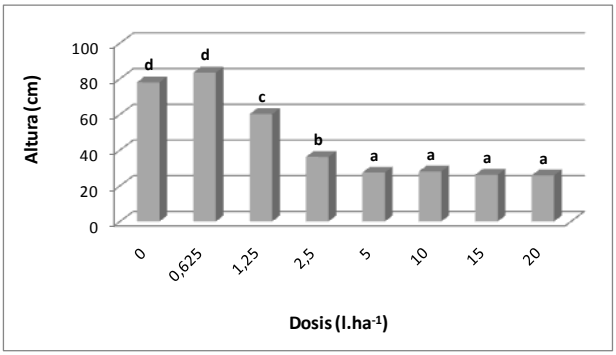


Figura 2. Altura de plantas a los 45 DDA para las diferentes dosis ensayadas.

La variación de la biomasa con respecto al testigo a las dosis crecientes de glifosato se muestra en la Figura 3.

El modelo de porcentaje de reducción de biomasa fue:

$$\% \text{ Reducción de Biomasa} = \alpha / (1 + \beta * e^{(-\gamma * X)})$$

donde: α, β y γ son parámetros y X es el tratamiento herbicida.

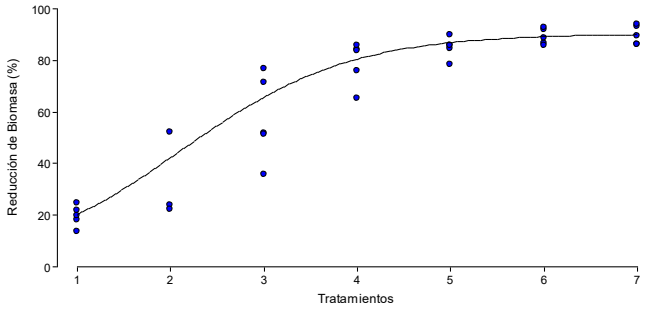


Figura 3. Reducción de biomasa de *P. axillaris* con respecto al testigo para las dosis ensayadas. (Dosis: 1- 0625; 2- 1,25; 3- 2,5; 4- 5,0; 5- 10,0; 6- 15,0; 7- 20 l.ha^{-1}).

El 50% de reducción de biomasa con respecto al testigo se produjo entre el tratamiento 2 y 3 (1,25 y 2,5 l.ha^{-1}).

En todas las dosis ensayadas se registró efecto herbicida, incrementándose con el aumento de la dosis y con el paso del tiempo después de la aplicación; no obstante a la dosis normal (2,5 l.ha^{-1}) el control de *P. axillaris* fue moderado (40%) y total a 20 l.ha^{-1} (Tabla 2).

Tabla 2: Síntomas de fitotoxicidad y estimación visual de control registrados a los 40 DDA sobre *Petunia axillaris*.

Tratamientos (g.e.a.ha^{-1})	Detención crecimiento	Clorosis	Marchitez	Necrosis	Muerte	Estimación visual de control
225	-	x	-	-	-	0%
450	-	x	-	-	-	10%
900	-	x	-	-	-	40%
1800	x	x	x	x	-	60%

3600	x	x	x	x	-	90%
5400	x	x	x	x	-	95%
7200	-	-	-	-	x	100%

De los resultados obtenidos se desprende que *P. axillaris* muestra un alto grado de tolerancia a glifosato aún con dosis de 5 l.ha^{-1} aplicada en prefloración. Con la dosis habitual de uso solo alcanzó el 40% de control y se requieren dosis de 10 l.ha^{-1} para lograr control del 90%. Resultados similares a este se obtuvieron en ensayos realizados con *Portulaca gilliesii*, *Gomphrena perennis, Dicliptera tweediana, Oenothera indecora e Iresine diffusa* quienes mostraron alto grado de tolerancia a glifosato cuando se lo aplicó en estado reproductivo, requiriendo dosis de 10 l.ha^{-1} para lograr control del 90% en *P. gilliesii*, del 80% para *G. perennis* (Nisensohn *et al*., 2004), del 4,7 l.ha^{-1} para obtener el 50% de control en estado vegetativo de *D. tweediana* (Papa, 2007) y el doble de la dosis de uso para obtener control adecuado de *O. indecora* e *I. diffusa* (Puricelli *et al.,* 2005).

CONCLUSIÓN

El glifosato aplicado a la dosis normal de uso, no controla satisfactoriamente a *P. axillaris* en estado de prefloración, por lo que puede ser considerada como maleza tolerante al herbicida.

BIBLIOGRAFIA

CHAILA, S. Métodos de evaluación de malezas para estudios de población y de control. ASAM. Rev. Malezas. Bs.As. pp. 101. 1986.

DEVLIN, D. L.; LONG, J. H.; MADDUX, L. D..Using reduced rates of postemergence herbicides in soybeans (*Glycine max*). Weed Technol., 5 (4): 843-840. 1991

FACCINI, D. Los cambios tecnológicos y las nuevas especies de malezas en soja. Rev. Agromensajes Nº4. 2000.

FACCINI, D.; PURICELLI, E.; FERRARI, S. Control de *Iresine diffusa* con Herbicidas postemergentes. Revista agromensajes 25. 2008.

INFO STAT versión 2010. Manual del Usuario. Grupo Infostat, FCA. Universidad Nacional de Córdoba. 1a edic. Edit. Brujas. Argentina.2010.

KLINGAMAN, T. E.; KING, C. A.; OLIVER, R. L.. Effect of application rate, weed species, and weed stage of growth on imazetaphyr activity. Weed Sci. 40(2): 227-232. 1991.

MARZOCCA, A. Manual de malezas. Ed. Hemisferio Sur. 449 pp. 1994.

NISENSOHN L.; TUESCA, D; ANGELOTTI, P.; BONIFAZI, S. *Portulaca gilliesii* (Hook) y *Gomphrena perennis* (L): Especies con tolerancia al herbicida glifosato. Rev. Agromensajes Nº 21. 2004.

PAPA, J.C. Malezas tolerantes a glifosato. Determinación de la eficacia de glifosato para el control de *Dicliptera tweediana.* En: Soja - Para mejorar la producción 36- INTA EEA Oliveros. 2007.

PURICELLI E.; FACCINI D.; VERGARA E.; TENAGLIA M. Control de *Oenothera indecora* **y** *Oenothera affinis* con distintas dosis de herbicidas postemergentes. Rev. Agromensajes Nº15. 2005.

RAINIERO, H.P. Problematica del manejo de malezas en sistemas productivos actuales. Boletín de divulgación técnica Nº 3. INTA. EEA Manfredi. 20pp. 2008.

RODRIGUEZ, N.E. Y RAINERO H.P. Malezas nuevas? o viejas que se adaptan a los nuevos sistemas. Malezas con grados de tolerancia a glifosato. Boletin Nº 1. Ediciones INTA. EEA Manfredi. 2da ed. 12 pp. 2004.

VANLIESHOUT, L. A.; LOUX, M. M. Interactions of glyphosate with residual herbicides in no-till soybean (Glycine max) production. Weed Technol., 14 (3): 480-487, 2000.

ZOSCHKE, A. Toward reduced herbicide rates and adapted weed management. Weed Technol., 8(2): 376-386, 1994.

EVALUACIÓN DE CARFENTRAZONE ASOCIADO A COADYUVANTES PARA EL CONTROL DE *Gomphrena hankeana* MART. EN ESTADO REPRODUCTIVO EN ÁREA DE RIEGO de SANTIAGO DEL ESTERO (ARGENTINA)

OCHOA [(1)], M. DEL C. (mcochoa@unse.edu.ar), SOBRERO [(1)], M.T. (malezassantiago@gmail.com), CHAILA [(1)], S., RAÑA [(1)], E., FUNES [(1)], G. LERANOZ [(1)], E.
(1) Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Univ. Nac. de Santiago del Estero, Argentina

RESUMEN: El propósito del presente trabajo fue evaluar si los coadyuvantes mejoran la actividad herbicida de Carfentrazone-ethyl para controlar *Gomphrena hankeana*, una Amarantácea, anual, que en los últimos años invadió alambrados y bordes de caminos, en la zona de Riego, en Santiago del Estero. Para ello, se utilizó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial. Los factores fueron dos: 1.- Dosis de Carfentrazone, en dos niveles, bajo (B) 75 g.ha^{-1} y alto (A) 100 g.ha^{-1} y 2.- Coadyuvante en cuatro niveles: Ecorizospray (E), Silwet, (S), Aceite Mineral (M) y Agua (A), con 6 repeticiones por tratamiento. Los datos se analizaron mediante ANOVA (Infostat) y para la comparación de medias se uso el test de Tukey (α = 0,05). Si bien, se observaron síntomas de daño en todos los tratamientos respecto al testigo, el control de la maleza fue moderado a satisfactorio cuando se aplicó Carfentrazone solo o en mezcla con coadyuvantes.
Palabras claves: tolerancia, inhibidores PPO, resistencia

INTRODUCCIÓN

En Argentina, en los últimos años, se produjeron cambios importantes en las poblaciones de malezas, como la aparición de especies con mayor tolerancia al glifosato conocidas como “emergentes”, entre las que se encuentran *Gomphrena pulchella* y *G. perennis*, que antes no afectaban los cultivos y que en estados de crecimiento mediano a adulto, necesitan dosis superiores a los 5 l.ha^{-1} para su control (Rainero, 2008). Entre las causas de esta situación, se señala a las extensas superficies sembradas con soja resistente a glifosato, la gran difusión de la siembra directa, el uso masivo del glifosato, la ausencia de rotaciones, la escasa diversidad de productos químicos aplicados (Rainero, 2008). En la Región NOA, se menciona a *Gomphrena martiana* en un listado de 40 malezas naturalmente tolerantes a las dosis normales de glifosato (Olea, 2007). En Santiago del Estero, Sobrero y colaboradores (2010) en la zona de secano, censaron malezas consideradas tolerantes al glifosato, entre ellas a *Gomphrena perennis* (datos no publicados) y en zona de Riego, en los últimos años, otra especie, *Gomphrena hankeana*, Amarantácea,

anual, pasó de los bordes de caminos a los alambrados. El problema de la tolerancia, generalmente se iniciaría en los bordes de los lotes, debajo de los alambrados y paulatinamente va ganando el interior del predio (Papa, 2008). En ensayos preliminares realizados por los autores, esta especie necesita para ser controlada eficazmente en estado vegetativo temprano de 4 a 6 hojas y entre 15-25 cm de altura dosis superiores a los 4 $l.ha^{-1}$ de glifosato. Desde estados tempranos posee elevada pilosidad, lo que hace necesario el uso de coadyuvantes y un adecuado mojado de la planta. Carfentrazone ethyl, del grupo aril-triazolinonas, es un herbicida de contacto que mostro ser eficiente, aplicado solo o en mezclas con glifosato, en el control de diversas malezas tolerantes a glifosato o de difícil control con este herbicida (Santos et al, 2004; Norsworthy et al., 2008; Papa et al, 2010). Los coadyuvantes pueden mejorar la acción herbicida a través de aumentar su retención y absorción, ya que las características morfológicas de las hojas, pilosidad, forma y rugosidad, pueden afectar la calidad de la aplicación y por lo tanto, la eficacia herbicida (Stock y Briggs, 2000; Souza et al., 2007).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar si el Carfentrazone-ethyl incrementa su eficacia con el agregado de coadyuvantes para el control de *Gomphrena hankeana* al estado reproductivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron desde septiembre de 2011 a marzo de 2012 en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias-UNSE ubicado en la Localidad de El Zanjón, Dpto. Capital, Santiago del Estero (27°46'60''S y 64°16'00''O). Semillas de *Gomphrena hankeana* se sembraron en bandejas plásticas el 28/09/11. La emergencia se produjo el 03/10/11. A los 20 días desde emergencia (DDE), las plántulas se trasplantaron a macetas de 5 kg de capacidad y se trasladaron a un sombraculo. Las plantas crecieron sin limitantes hídricas.

La aplicación se realizó el 09/03/12 con un equipo de presión constante de 2,5 bares y un volumen de aplicación de 200 $l.ha^{-1}$. Las condiciones ambientales de aplicación fueron: Humedad relativa 70%; temperatura del aire: 27 °C; velocidad del viento: 5 $km.h^{-1}$. Se colocaron tres (3) tarjetas hidrosensibles en los tratamientos testigos, en el estrato superior (S), medio (M) e inferior (I) de las plantas, las que fueron analizadas con el programa CIR 1.5 de TyC S.R.L.. Las evaluaciones de porcentaje de control se hicieron a los 7 y 14 días después de aplicación (DDA), mediante escala visual (Chaila, 1980), donde 0% indica ausencia de control y 100%, control total. A los 21 DDA, las plantas fueron cortadas a ras del suelo, para la determinación de biomasa seca por planta. El material así obtenido se llevo a estufa a 60°C, hasta adquirir peso constante. La reducción de la materia seca se

calculo en relación al testigo. Previo a ello se determinó el peso fresco, de las hojas sanas y con daño por herbicida y tallos en forma separada.

El experimento empleó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial. Los factores fueron dos: 1) Dosis de Carfentrazone, en dos niveles, bajo (B) 75 g.ha^{-1} y alto (A) 100 g.ha^{-1} y 2) Coadyuvante en cuatro niveles: Ecorizospray (E), Silwet, (S), Aceite Mineral (M) y Agua (A). Los tratamientos fueron: T1, A; T2, A+E; T3, A+S; T4, A+M; T5, B+e; T6, B+S; T7, B+M; T8, B+A; T9; A+A; T10, A+E; T11, A+S y T12, A+M. Se usaron 6 plantas por tratamiento (repeticiones). Los datos se analizaron usando el procedimiento ANOVA con Infostat y para la comparación de medias se uso el test de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Con la finalidad de establecer homogeneidad de varianzas, el análisis de la proporción de daño se basó en los datos transformados al arco seno de la raíz cuadrada de *p*, siendo *p* la proporción de hojas sin daño con respecto al peso aéreo total (PTOTAL = peso hojas + peso tallos) promedio de las 24 plantas que se tomaron como testigo (T1, T2, T3 y T4).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se observaron síntomas de daño en aquellos tratamientos en los que se utilizó agua más coadyuvante. Mientras que, en los restantes a los 7 y 14 DDA, los síntomas fueron clorosis y necrosis en hojas, curvatura de pecíolos y tallos. El control fue moderado a satisfactorio, variando entre un 48%-71%. El Análisis de la Varianza mostro interacción significativa entre la dosis de carfentrazone y el tipo de coadyuvante ($p<0.001$).

A la dosis alta (A) el control fue mayor sin coadyuvante, T9 y con aceite mineral (M), T12. A la dosis baja (B), hubo mejor control cuando se empleó como coadyuvante Silwet (S), T6 y aceite mineral (M), T7. No se encontraron diferencias significativas en ambas dosis, cuando el coadyuvante fue Ecorizospray (E), T5 y T10. El control en los tratamientos con Silwet, mostró diferencias significativas entre dosis y siendo más efectivo a menor dosis, T6. En la Tabla 1 se presentan las medias de tratamientos expresadas con los datos transformados del peso seco de hojas sin daño, respecto al peso de hojas más tallos del testigo en g.pl^{-1}:

En trabajos realizados por Christiffoleti et al. (2006) obtuvieron control total (100%) de especies de *Ipomoeas* y *Commelina benghalensis*, en postemergencia inicial con dosis de 50 g.ha^{-1}, asimismo, Werlag y Silva (2002), mencionan que lograron a los 7 DDA, control total de *Commelina benghalensis* en estado vegetativo de 8 pares de hojas y 20 cm de altura, a dosis de 15 g.ha^{-1}, con dosis inferiores a las usadas en este ensayo pero con menor desarrollo de plantas.

Tabla 1. valores medios de peso seco de hojas sin daño (Hs/d) en g.pl^{-1}:

Tratamientos	Dosis de Carfentrazone	Coadyuvante	Medias* Hs/d
T6	B	S	0.29 a
T7	B	M	0.32 a
T9	A	A	0.33 a
T12	A	M	0.34 a
T5	B	E	0.43 ab
T8	B	A	0.49 b
T10	A	E	0.52 b
T11	A	S	0.52 b

*Valores transformados. Letras distintas indican diferencias significativas (p≤ 0.05)

La observación de las tarjetas hidrosensibles mostró que el número de impactos.cm^{-2} disminuyó a menos del 50 %, desde el estrato S al I. Esto es importante, ya que al tratarse de un producto de contacto, si el mojado no es uniforme, únicamente afectará a la parte superior de la planta. Mientras que, en el DVM hubo mayor homogeneidad entre estratos (Tabla 2). Si bien, los coadyuvantes ayudan a mejorar la aplicación, en productos de contacto se debe lograr una mayor penetración del pulverizado en los distintos estratos. Ochoa y colaboradores (datos no publicados) determinaron que esta especie produce unas 150 semillas promedio por inflorescencia (pseudoespigas capituliformes) y unas 56 flores por planta, ello indicaría que el n° ´medio de semillas producidas sería de 8400 semillas.pl^{-1}. Las inflorescencias se producen principalmente en los estratos S y M, por lo tanto, si el control no es eficiente la maleza continuará incorporando semillas al sistema, facilitando su invasión.

Tabla 2. N° de impactos.cm^{-2} y diámetro volumétrico medio (DVM) en µm en el estrato superior (S), medio (M) e inferior (I) de plantas de *Gomphrena hankeana* en los tratamientos testigos.

Tratamientos	Estratos	Coadyuvante	N° de impactos.cm^{-2}	DVM (µm)
T1	S	A	148	423
	M		38	306
	I		36	256
T2	S	E	165	309
	M		36	255
	I		31	214
T3	S	S	95	392
	M		46	283
	I		26	323
T4	S	M	98	427
	M		45	373
	I		30	397

CONCLUSIONES

Carfentrazone con y sin coadyuvantes efectuo un control moderado a satisfactorio de *Gomphrena hankeana,* a las dosis evaluadas y en las condiciones de nuestro ensayo.

El uso de aceite mineral (M) como coadyuvante permite un control satisfactorio. Ecorizospray (E) no modifica la actividad herbicida y Silwet (S) modifica su control según la dosis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHAILA, S. 1980. Métodos de evaluación de malezas para estudios de población y de control. Revista ASAM Nº pp.

CHRISTOFFOLETI, P.J., BORGES, A., NICOLAI, M., CARVALHO, S.J.P., LÓPEZ-OVEJERO, R.F.E MONQUERO, P.A. Carfentrazone-ethyl aplicado em pos-emergencia para o controle de *Ipomoea* spp. E *Commelina benghalensis* na cultura da caña-de-açucar. **Planta Daninha**, v.24, n.1, p.83-90, 2006.

DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. InfoStat versión 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.ar

NORSWORTHY, J.K., PRASHANT JHA, LAWRENCE E. STECKEL AND ROBERT C. SCOTT. Confirmation and control for glyphosate-resistant giant ragweed (*Ambrosia trifida*) in Tennessee. Weed Technology, 24 (1):64-70. 2010.

OLEA, I. Glifosato: distribución e importancia de especies tolerantes y sorgo de Alepo resistente em Argentina. 2007. www.eeaoc.org.ar.

PAPA, J.C., D.TUESCA y L.NISENSOHN. Control tardío de rama negra (*Conyza bonaeriensis*) y peludilla (*Gamocaheta spicata*) con herbicidas inhibidores de la protoporfirin-IX-oxidasa previo a un cultivo de soja. Para mejorar la producción 45-INTA Oliveros 2010. P. 85-89. www.inta.gov.ar/oliveros.

RAINERO, H. Problemática del manejo de malezas em sistemas productivos actuales. Boletín Divulgación Técnica N° 3. Ed. INTA. 2008.

SANTOS, J.B., FERREIRA,E.A., SANTOS,E.A., SILVA, F.M. e FERREIRA,L.R. Qualidade de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) após aplicação do carfentrazone-ethyl em pre-colheita. **Planta Daninha**, v.22, n.4, p.633-639, 2004.

SOUZA, R.T.,VELINI,E.D. e PALLADINI,L.A. Aspectos metodológicos para analise de depósitos de pulverizações pela determinação dos depósitos pontuais. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.195-202, 2007.

STOCK, D. AND G. BRIGGS. Physicochemical properties of adjuvants: values and applications. Weed Technology. 14 (4): 798-806.2000.

WERLAG, R.C. E SILVA, A.A. Intera ção de Glyphosate com Carfentrazone-ethyl. **Planta Daninha**, v.20, n.1, p.93-102, 2002.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura de feijão-caupi em sucessão ao cultivo da soja RR

IKEDA, F. S. (Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop/MT – fernanda.ikeda@embrapa.br);
VIVIAN, R. (Embrapa Meio Norte, Teresina/PI – Rafael.vivian@cpamn.embrapa.br)

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo efetuar levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura de feijão-caupi em sucessão ao cultivo de soja RR para identificar o efeito de doses reduzidas de herbicidas sobre a importância das espécies que ocorrem. Efetou-se levantamento com 40 quadros de 0,25 m x 0,25 m distribuídos aleatoriamente antes e após o fechamento da cultura e aplicação de subdoses dos herbicidas ethoxysulfuron e lactofen em área comercial, município de Ipiranga do Norte-MT. Em cada quadro fez-se a contagem do número de plantas de cada espécie em cada quadro para cálculo de densidade absoluta e relativa, assim como avaliou-se a frequência com que as espécies ocorreram entre o total de quadros avaliados para estimativa da frequência absoluta e relativa. A importância relativa foi calculada pelo somatório de densidade relativa e frequencia relativa. Com a aplicação de doses reduzidas de ethoxysulfuron e lactofen há redução da importancia da soja voluntária como infestante na cultura de feijão-caupi em sucessão à soja RR.

Palavras-chave: ethoxysulfuron, fitossociologia, importância relativa, lactofen, planta daninha

INTRODUÇÃO

A cultura do feijão-caupi vem se expandindo no estado de Mato Grosso, principalmente em sucessão à cultura da soja por ser uma cultura rústica, de fácil condução e boa rentabilidade. Considerando a inexistência de herbicidas registrados para a cultura de feijão-caupi, alguns produtores vêm tomando a iniciativa de aplicar produtos registrados para a cultura da soja de forma a viabilizar os cultivos extensivos. Em áreas de soja RR em que se tem adequado controle de plantas daninhas, observa-se menor densidade de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi em sucessão à soja, sendo a soja voluntária uma das principais infestantes. Para o seu manejo vem sendo aplicado doses reduzidas do herbicida ethoxysulfuron, registrado para as culturas de arroz irrigado e cana de açúcar (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005). Devido à falta de informações a cerca do manejo de plantas daninhas sobre a fitossociologia das plantas daninhas na cultura de feijão-caupi em sucessão à soja

RR, este trabalho teve como objetivo avaliar a importância das espécies que ocorrem nessa sucessão com o emprego de doses reduzidas dos herbicidas ethoxysulfuron e lactofen.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em área comercial localizada em Ipiranga do Norte-MT. O clima da região corresponde ao tipo Aw (tropical chuvoso), segundo classificação de Köppen, com presença de invernos secos e verões chuvosos.

Os levantamentos foram realizados na cultura de feijão-caupi em sucessão à cultura da soja convencional, sendo ambos realizados no segundo ano da sucessão soja-feijão-caupi (antes e após o fechamento das entrelinhas e aplicação de herbicidas). Os cultivos foram conduzidos em sistema de plantio direto, sendo a cultivar de soja RR no primeiro ano a TMG 133 e no segundo ano a TMG 132. No caso da cultura de feijão-caupi foi semeada a cultivar BRS Guariba na safrinha nos dois anos da sucessão soja-feijão-caupi. Antes do plantio da soja foi efetuada dessecação com 900 g e.a. ha^{-1} de glyphosate. Na soja foram aplicados 900 g e.a. ha^{-1} de glyphosate nos dois anos de cultivo, sendo que no segundo ano foi aplicado aos 24 dias após a germinação da soja. A soja foi dessecada em pré-colheita com diquat na dose de 200 g i. a. ha^{-1}. No primeiro ano de sucessão foi realizada a aplicação do herbicida ethoxysulfuron na dose de 30 g i.a. ha^{-1} no cultivo do feijão-caupi aos 15 dias após a semeadura (DAS), enquanto no ano seguinte foram aplicados 24 g i.a. ha^{-1}, ambos com vazão de 100 L ha^{-1} com pontas de pulverização de jato plano XR 110.02 em pulverizador automotriz modelo Uniport 2000. A outra pulverização na cultura foi realizada com o herbicida lactofen na dose de 72 g. i.a. ha^{-1} nos dois anos de sucessão, sendo aos 30 DAS no ano de avaliação.

Efetaram-se os levantamentos com 40 quadros de 0,25 m x 0,25 m distribuídos aleatoriamente em área comercial em Ipiranga do Norte-MT com caminhamento em zigue-zague. Em cada quadro fez-se a contagem do número de plantas de cada espécie em cada quadro para cálculo de densidade absoluta e relativa, assim como avaliou-se a frequência com que as espécies ocorreram entre o total de quadros avaliados para estimativa da frequência absoluta e relativa (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974). A importância relativa foi calculada pelo somatório de densidade relativa e frequencia relativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie mais importante nos dois levantamentos foi *Chamaesyce hirta* com mais de 50% de IR (Tabela 1 e 2), seguida da soja (*Glycine max*). As pulverizações com os herbicidas ethoxysulfuron e lactofen reduziram a densidade de plantas daninhas em valores absolutos, reduzindo a densidade de *C. hirta*, embora sua frequência tenha aumentado. No

caso das plantas voluntárias de soja, não houve praticamente efeito sobre sua densidade, mas a frequência dessas plantas aumentou.

Tabela 1. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura de feijão-caupi em sucessão à cultura da soja RR antes do fechamento da cultura e aplicação de herbicidas, Ipiranga do Norte-MT.

Espécie	Densidade (plantas/m2)	Densidade relativa (%)	Frequencia (%)	Frequencia relativa (%)	IR (%)
Solanum americanum	16,0	11,8	2,5	2,7	7,3
Espécie não identificada (Poaceae)	16,0	11,8	2,5	2,7	7,3
Chamaesyce hirta	79,0	58,3	40,0	43,2	50,8
Glycine max	24,4	18,0	47,5	51,4	34,7
Total	**135,4**	**100,0**	**92,5**	**100,0**	**100,0**

A aplicação dos herbicidas ethoxysulfuron e lactofen reduziu a importância da soja voluntária na comunidade de plantas daninhas do feijão-caupi (Tabela 2), podendo indicar o efeito da aplicação com ethoxysulfuron. Duas espécies que não ocorreram no primeiro levantamento, provavelmente apresentaram germinação posterior ao primeiro levantamento (*Tridax procumbens* e *Emilia sonchifolia*), aumentando a riqueza de espécies de 4 para 5.

Tabela 2. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura de feijão-caupi em sucessão à cultura da soja RR após o fechamento da cultura e aplicação de herbicidas, Ipiranga do Norte-MT.

Espécie	Densidade (plantas/m2)	Densidade relativa (%)	Frequencia (%)	Frequencia relativa (%)	IR (%)
Tridax procumbens	16,0	12,4	2,5	2,1	7,2
Emilia sonchifolia	16,0	12,4	2,5	2,1	7,2
Solanum americanum	16,0	12,4	2,5	2,1	7,2
Chamaesyce hirta	56,3	43,5	72,5	60,4	52,0
Glycine max	25,0	19,3	40,0	33,3	26,3
Total	**129,3**	**100,0**	**120,0**	**100,0**	**100,0**

CONCLUSÕES

Com a aplicação de doses reduzidas dos herbicidas ethoxysulfuron e lactofen há redução da importância da soja voluntária na cultura de feijão-caupi em sucessão à soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley and Sons, 1974. 547 p.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5 ed. Londrina: autores, 2005. 591p.

AVALIAÇÃO DOS HERBICIDAS S-METOLACLHOR, A-163003-E E A16993 COM DIFERENTES ADJUVANTES, EM PÓS-EMERGÊNCIA DA SOCA – CANA CRUA E EM PRÉ-EMERGÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum spp.*).

FOLONI, L. L. (UNICAMP, Campinas/SP - lfoloni@gmail.com), SOUZA, E. L. C. (UNICAMP, Campinas/SP - elcorrea77@hotmail.com), MARINHO, J. F. (UNICAMP, Campinas/SP - fabris.j@gmail.com), JULIÃO, L. G. F. (UNICAMP, Campinas/SP - luizgustavo.fernandesjuliao@gmail.com)

RESUMO: O presente trabalho procurou avaliar a eficiência de dois novos herbiicidas - A-163003-E E-16993, aplicados em condições de pós-emergência da cana- soca, colhida mecanicamente, e em pré das plantas daninhas, aplicados isolados e associados com diferentes adjuvantes, no controle das principais plantas daninhas presentes. Foi empregado o delineamento experimental de blocos ao acaso com 16 tratamentos e 3 repetições, compreendendo cada parcela uma área de 4,0 m x 5,0 m, perfazendo 20,0 m^2 de área tratada. Os dados médios das avaliações foram comparados estatisticamente pelos testes de Tukey a 5% e F. Todos os tratamentos foram efetuados em pré-emergência das plantas daninhas e em pós-emergência da cultura, empregando equipamento de precisão a gás carbônico (CO_2), provido de barra compensada, contendo 4 bicos de jato plano, espaçados entre si 0,50 m, promovendo 2,0 m de largura efetiva e volume de aplicação de 200 L/ha. Os dados obtidos no presente experimento mostraram um potencial do uso dos adjuvantes hidrolizado de peixe, ácidos húmicos e fúlvicos, como auxiliares no controle das plantas daninhas em pré-emergência.

Palavras-Chave: herbicidas, cana-crua, adjuvantes.

INTRODUÇÃO

Atualmente a colheita mecânica de cana-de-açúcar no sistema cana-crua tem crescido em uma velocidade espantosa em todas as unidades de usinas e/ou destilarias. Tal crescimento ocorre por duas razões básicas: - a dificuldade de mão-de-obra capacitada com o custo agregado de todos os encargos fiscais; e, o rendimento e o menor custo da colheita mecânica. Nesse aspecto, deve-se ressaltar a melhora na eficiência das colheitadeiras mecânicas, com previsão de atingirem 85 a 90% da área mecanizada já nos próximos anos.

A cana implantada para a colheita mecanizada no sistema de cana-crua de forma geral tem um espaçamento maior o que leva a um maior tempo de fechamento exigindo herbicidas com maior período de controle. A presença dessa palha, também interfere no controle de algumas espécies de plantas daninhas, pois pode reter parte do herbicida e da mesma forma, controlar a liberação desse herbicida para o solo.

De acordo com LORENZI (2008), dependendo da infestação, o controle das plantas daninhas pode chegar a até em 30% do custo de produção em cana soca e a 15-25% em cana planta; portanto um manejo adequado das plantas daninhas é de fundamental importância para se ter lucratividade nesse segmento agrícola.

Problemas semelhantes aos já vistos no Sistema Plantio Direto, vão se repetindo na cultura da cana, tais como, a eficiência da transposição dos herbicidas para e o aparecimento de plantas que não eram problemas como a corda-de-viola e de novas pragas. A cobertura da palhada interfere no processo de germinação de algumas espécies e permite o aparecimento de outras, que no passado com a prática da queima ou eram eliminadas, ou não germinavam como neste novo sistema, ou seja, a dinâmica do banco de sementes e a geminação das espécies passam por um processo diferente, exigindo novos estudos do comportamento dos herbicidas.

Da mesma forma que diferentes compostos já são bastante utilizados, e de conhecimento eficaz para determinadas espécies, novos compostos tem chegado ao mercado, necessitando ser avaliados, tanto no sentido de seletividade, bem como na sua eficácia, quando aplicados isolados e ou associados a diferentes adjuvantes.

O presente trabalho procurou avaliar a eficiência de dois novos herbiicidas - A-163003-E E-16993, aplicados em condições de pós-emergência da cana- soca, colhida mecanicamente, e em pré das plantas daninhas, aplicados isolados e associados com diferentes adjuvantes, no controle das principais plantas daninhas presentes.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em áreas da Fazenda Bananal no município de Bariri (SP) em solo classificado como Latossolo Vermelho, textura argilosa (OLIVEIRA et al., 1999), com 6,66 g/dm^3 de Matéria Orgânica e pH 5,3.

A área experimental foi instalada na cultura de cana-de-açúcar (cana-soca de segundo corte), variedade SP 81-3250, sendo o último corte efetuado em 20 de novembro de 2010, colhido mecanicamente, ou seja, cana-crua.

Empregou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com 16 tratamentos e 3 repetições, compreendendo cada parcela uma área de 4,0 m x 5,0 m, perfazendo 20,0 m^2 de área tratada. Os dados médios das avaliações foram comparados estatisticamente pelos

testes de Tukey a 5% e F (BANZATO & KRONKA, 1989; SBCPD, 1995). Os tratamentos com as respectivas doses (L ou Kg/ha) foram: 1 – S-Metolachlor (3,0); 2 – S-Metolachlor + Hidrolisado de Peixe (3,0 + 2,0); 3 – S-Metolachlor + Ácido Húmico (3,0 + 2,0); 4 – S-Metolachlor + Ácido Fúlvico 3,0 + 2,0); 5 – A 16003E (2,0); 6 – A 16003E (3,0); 7 – A16003E + Hidrolisado de Peixe (2,0 + 2,0); 8 – A16003E + Ácido Húmico (2,0 + 2,0); 9 – A16003E + Ácido Fúlvico (2,0 +2,0); 10 – A16993 (4,0); 11 – A16993 + Hidrolisado de Peixe (3,0 + 2,0); 12 – A16993 + Ácido Húmico (3,0 + 2,0); 13 – A16993 + Ácido Fúlvico (3,0 + 2,0); 14 – Hexazione + Diuron (3,0); 15 – Tebuthiuron + Ametrine (1,5 + 3,0); 16 – Testemunha.

Todos os tratamentos foram efetuados em pré-emergência das plantas daninhas e em pós-emergência da cultura (34 dias após o corte), em 24 de dezembro de 2010.

A cultura da cana de açúcar se encontrava no inicio da brotação, após o corte, com 6 – 7 folhas por touceira, e com altura variando entre 40 a 59 cm.

A Composição do complexo florístico na área experimental por ocasião da avaliação de 30 DAT. foi: *Cenchrus echinatus, Digitaria horizontalis, Croton glandulosus, Targes minuta* e *Ipomoea triloba.*

Todos os tratamentos foram efetuados em área total da parcela, empregando equipamento de precisão a gás carbônico (CO_2), da marca R&D Sprayers, provido de barra compensada, contendo 4 bicos de jato plano marca TeeJet XR 110.03, espaçados entre si 0,50 m, promovendo 2,0 m de largura efetiva.

O equipamento foi operado a 278 kPa (2,78 kgf/cm^2 ou 40,0 psi), empregando água como diluente e volume de aplicação de 200 L/ha.

As avaliações de fitotoxicidade à cultura foram realizadas de forma visual aos 15, 30,60 e 90 D.A.T. (dias após tratamento), empregando a escala visual de 1 a 9, na qual 1 (um) representa "sem sintoma de fitotoxicidade aparente" e o 9 (nove) "morte total da planta", conforme a escala EWRC (1964).

Nas diferentes épocas de aplicação foi medida a altura da cultura (do solo até o apice da última lígula visível). Esta medição objetivou avaliar, de forma indireta, qualquer efeito adverso de fitotoxicidade induzida pelo uso dos produtos, que possa ter passado despercebido na avaliação visual da fitotoxicidade.

As Avaliações de Eficiência Agronômica, em função do tipo de cultura e período de competição, foram efetuadas de forma visual aos 30, 60 e 90 D.A.T. (dias após tratamento). Em todas as ocasiões foi empregada a escala percentual; onde zero (0%) representa nenhum controle e 100% ao controle total, comparado à testemunha “sem capina”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados médios de Fitotoxicidade Aparente pode-se verificar que houve ocorrência de fitotoxicidade para alguns dos tratamentos realizados, nas avaliações de 15 e 30 DAT, especificamente para os produtos S-Metolaclhor asociada aos adjuvantes hidrolizado de peixe e ácido húmico, variaram entre nula a muito leve, para o A 16003E isolado ou associados aos adjuvantes entre leve a moderada, e sem fitotoxidade para os tratamentos com A 16993E, e padrões utilizados. Nas avaliações de 60 e 90 DAT nenhum sintoma foi observado. Assim, na prática, estes sintomas, embora perceptíveis são perfeitamente aceitos por serem temporários.

As medições da altura da cultura não diferiram estatisticamente entre os tratamentos avaliados isolados ou com adjuvantes, ou ainda para os padrões avaliados em relação à testemunha não tratada. Assim, as pequenas fitotoxicidades iniciais observadas em alguns tratamentos, não prejudicaram o livre desenvolvimento da cana.

Para as plantas daninhas avaliadas o nível de controle foi: *Cenchrus echinatus* – Todos os tratamentos isolados e ou associados aos adjuvantes, em todas as doses avaliadas, foram eficientes para esta daninha, demonstrando controle total (100%) para esta espécie. *Digitaria horizontalis:* Todos os tratamentos com os herbicidas avaliados, combinados ou isolados, foram eficientes, exceto o metolaclhor com ácido fúlvico e o A163003 E, respectivamente com 98% e 99%. Deve se ressaltar que a dose do herbicida A163003-E neste caso havia sido reduzida em 33%, mostrando o potencial deste adjuvante. Para os demais tratamentos e os padrões utilizados nas aplicações o controle observado foi total (100%). *Croton glandulosus:* As análises mostraram que os todos os tratamentos foram altamente eficientes, sendo que, na ultima avaliação, apenas os tratamentos com s-metolaclhor isolado, e associado com o acido humico e com o fúlvico, apresentaram controle entre 98 e 99%, enquanto com o hidrolizado de peixe foi total. Os tratamentos com o A163003E, na dose cheia e com 66,6% da dose associado aos adjuvantes, tambem mostraram controle total, exceto com acido fúlvico que ficou com 99%. Para o A16993 isolado na última avaliação apresentou um controle de 97%, e com o ácido fúlvico na dose reduzida apresentou 96% de controle, mostrando também a eficiencia do adjuvante. Para os demais tratamentos o controle observado foi total (100%) para esta espécie. *Targes minuta:* Aos 30 DAT os tratamentos com S-metolaclhor isolado e com A16993 associados com ácido húmico e fúlvico mostram conrole pouco abaixo de 100%, sendo que os demais apresentavam controle total. Aos 60 DAT vários tratamentos ficaram entre 90 e 99 % e os demais com 100%, embora sem diferirem estatiscamente. Na avaliação final, S-metolaclhor isolado, com hidrolizado de peixe e com ácido fúlvico, A163003-E com os três adjuvantes, e o A16993 com ácido fúlvico e otebuthiuron+ammetrina não mostram controle total. *Ipomoea*

triloba - Os dados mostraram que essa planta daninha, demorou mais para emergir, e assim apresentou controle total aos 30 DAT. Aos 60 DAT o S-metolaclhor isolado e o A16993 associado com os ácidos húmicos e fúlvicos mostraram controle entre 96 e 98%, sendo os demais com 100% de controle. Na avaliação final, já no fechamento da cultura, observou excelente controle para todos os tratamentos, porém apenas os com A16003E na maior dose e associado com o hidrolisado de peixe e o padrão tebuthyuron+ametrine, demonstram com o controle total (100%);

CONCLUSÕES

Os herbicidas S-metolaclhor, A 16003E e A 16993, combinados ou isolados, e os padrões, nas diversas doses em que foram avaliados, quando aplicados em pós emergencia da culturta da cana soca, e em pré-emergência das plantas daninhas, alguns tratamentos provocaram fitotoxicidade aparente na cana-de-açúcar, que variaram entre nula a moderada até os 30 DAT, desaparecendo após;

A medição da altura da cana realizada nas mesmas épocas das avaliações não mostraram diferenças significativas entre os diferentes tratamentos;

Os herbicidas S-metolaclhor, A 163003E, A 16993, isolados ou associados com o hidrolizado de peixe, ácido húmico e ácido fúlvico, quando aplicados em pré-emergência das plantas daninhas e em pós-emergencia da cultura, tiveram sua eficiência demonstrada para as principais plantas daninhas presentes no experimento, mesmo nos casos em que houve redução da dose do herbicida.

Os dados obtidos no presente experimento mostraram um potencial do uso dos adjuvantes hidrolisado de peixe, ácidos húmicos e fúlvicos, como auxiliares no controle das plantas daninhas em pré-emergência. Entretanto, mais estudos se fazem nessessários para esta comprovação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação Agrícola:** estatística experimental. Jaboticabal - SP. FUNEP. 1989, 247 p.

EUROPEAN WEED RESEARSH COUNCIL – EWRC. Report of 3rd and 4th meetings of EWRC. Comittee of methods in weed research. Weed Research. Oxford, v.4, p.88, 1964.

LORENZI, H. Plantas Dabninhas do Brasil- terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. H. Lorenzi, Nova Odessa-SP, Instituto Plantarum. 4 edição. 2008. 672p.

FISH FERTILIZANTES, Linha Fish Fertil – catalogo. Mogi Mirim-SP. S/D. 8p

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida – Secretaria da Agricultura de São Paulo – IAC. **Embrapa Solos**. Campinas, 1999. 64p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (SBCPD). Procedimentos para instalação, Avaliação e Análise de Experimentos com Herbicidas. Londrina, PR, SBCPD, 1995, 42 p.

Uso do exudado de raiz de sorgo para controle da população de cianobactérias produtoras de toxinas.

ROMBOLA, T.H. **, Velini, E.D.*, Trindade, M.L.B., Carbonari, C.A*.

*** FCA-Unesp campus Botucatu; ** Doutorando na FCA-Unesp campus Botucatu e autor correspondente : tiago_hr@yahoo.com.br**

Resumo

Atualmente o monitoramento da presença de cianobactérias e suas toxinas na água revela-se fundamental para garantir a segurança das populações que a consomem. O problema mais importante relacionado às cianobactérias deve-se a formação de florações com produção de microcistina, um peptídeo cíclico extremamente tóxico. Estas toxinas têm amplos efeitos ambientais, podem causar danos à saúde pública, conferindo gosto e odor desagradáveis à água e também promover a intoxicação e morte de peixes, aves e vários outros tipos de organismos. Sendo as cianobactérias seres autótrofos fotossintetizantes, o uso de compostos que inibem a fotossíntese leva à supressão do crescimento ou mesmo à morte de colônias, sendo assim o uso de compostos naturais com a habilidade de inibir a fotossíntese pode ser uma importante alternativa para o controle desses organismos em corpos hídricos. O Sorgoleone, aleloquímico exudado por raízes de plantas do gênero *Sorghum*, inibe a proteína D1 nos cloroplastos e assim impede o fluxo de elétrons no fotossistema II, inibindo a fotossíntese, em plantas a ação do sorgoleone já é comprovada, uma concentração de 100μM de sorgoleone causa redução de 50% no transporte de elétrons no fotossistema II. O presente trabalho avaliou a ação do sorgoleone em colônias de cianobactérias cultivadas em meio de cultura e os resultados demonstraram que o aleloquimico foi muito eficaz no controle podendo ser utilizado como erradicante em altas concentrações (acima de 5 μM) ou como apenas um controlador das populações em baixas concentrações (de 1 a 5 μM), revelando-se como uma alternativa natural no combate a às cianobactérias.

Palavras-chave: Cianobacterias, sorgoleone, microcistina.

Introdução

As cianofíceas, popularmente designadas como algas azuis, ou mais apropriadamente chamadas de cianobactérias constituem um grupo importante de organismos procariontes, com a grande maioria das espécies (cerca de 2400) de água doce, podem estar presente na coluna de água como também na comunidade perifítica, aderida a substratos, sua ocorrência varia na escala temporal, em lagos de zonas temperadas predominam no verão (Souza, 2006).

Apresentam-se geralmente pouco numerosas em ambientes oligotróficos, entretanto, sua importância (ecológica e humana) aumenta muito nos ecossistemas eutrofizados. As causas determinantes da eutrofização incluem fatores externos e internos aos próprios sistemas. Nos primeiros, deve ser incluída, sobretudo a descarga excessiva de esgotos e de despejos agrícolas (adubos) que determina um enriquecimento nutritivo das águas dos lagos, rios e represas (Tundisi, 2003; Henry et al., 2004),.

Segundo Souza (2006), a floração das cianobactérias é caracterizada quando a concentração de células é ≥ 20000 células.mL^{-1}, ou apresenta um biovolume ≥ 2mm^3.L^{-1}, ou ainda quando o teor de clorofila-a (pigmento fotossintético) é superior a 10$mg.m^{-3}$. Na maior parte dos ambientes aquáticos, em especial naqueles para abastecimento público, episódios de florações de cianobactérias têm sido relatados.

Quando esta situação é atingida, as cianobactérias podem causar danos à saúde pública, conferindo gosto e odor desagradáveis à água e até a produção de toxinas. Segundo Souza (2006), os gêneros *Microcystis*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Pseudoanabaena*, *Anabaena* e *Aphanizomenom* causam um gosto/odor de capim, terra, bolor e pesticida. Segundo Carvalho (2006), as toxinas liberadas pelas cianobactérias, quando de sua senescência ou por ação de algicidas, pertencem a três classes químicas distintas e por sua ação farmacológica são caracterizadas como hepatotoxinas, neurotoxinas e dermatoxinas.

Sendo assim, a necessidade de se monitorar a presença de cianobactérias em águas de consumo humano se torna um fator determinante de sua qualidade e garantia de segurança para os que a consomem, tendo em vista que essas toxinas podem provocar intoxicações e até morte.

As cianobactérias são seres autótrofos fotossintetizantes, o uso de compostos que inibem a fotossíntese leva à supressão do crescimento ou mesmo à morte de colônias. Neste sentido, o uso de compostos naturais com a habilidade de inibir a fotossíntese pode ser uma importante alternativa para o controle desses organismos em corpos hídricos.

Estudos recentes comprovaram que o sorgoleone, aleloquímico exudado por raízes de plantas do gênero *Sorghum*, inibe a proteína D1 nos cloroplastos e assim impede o fluxo de elétrons no fotossistema II, inibindo a fotossíntese. Em plantas a ação do sorgoleone já é comprovada, uma concentração de 100µM de sorgoleone causa redução de 50% no transporte de elétrons no fotossistema II (DAYAN et al, 2009).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a ação do sorgoleone em colônias de *Microcystis aeruginosa* cultivadas em meio de cultura.

Material e Métodos

Cultivo da *Microcystis aeruginosa*:

Foi utilizado o meio de cultivo BG11, contendo: NaNO3 1,5 g/L, K2HPO4 0,04g/L, MgSO4·7H2O 0,075g/L, CaCl2·2H2O 0,036g/L, Ácido cítrico 0,006 g/L, citrato de amônio férrico 0,006 g/L, EDTA 0,001 g/L, NaCO3 0,02 g/L e mistura de metais 1 mL.

Para a mistura de metais composta foi adicionado: H_3BO_3 2,86 g/L , $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ 1,81 g/L , $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,222 g/L , $NaMoO_4 \cdot 2H_2O$ 0,39 g/L , $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 0,079 g/L e $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 49,4 mg/L.

Obtenção do extrato de sorgo leone:

O aleloquímico foi extraído de raízes de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) utilizando-se álcool orgânico. A concentração do extrato assim obtido foi determinada por cromatografia líquida associada à espectrometria de massas.

Avaliação da atividade antialgal do extrato de sorgoleone:

O experimento foi conduzido em tubos de ensaio contendo 20 ml do meio de cultivo, inoculado com 1ml de uma cultura, de 3 a 4 dias em fase exponencial de crescimento, de *Microcystis aeruginosa.* Após a inoculação, os tubos receberam os seguintes tratamentos: 8 concentrações do extrato de sorgoleone *(100; 50; 25; 12,5; 5; 2,5; 1,25; e 0,6* µM); 4 concentrações de álcool orgânico (2; 1; 0,5 e 0,25%) como testemunhas devido à natureza alcoólica do produto e a testemunha sem adição de álcool (controle). Estes tubos permaneceram por 28 dias em um ambiente controlado a 30ºC, com período de iluminação de 12 horas e agitados manualmente diariamente.

Estimativa de crescimento através da concentração de clorofila alpha:

A comparação entre o crescimento dos microrganismos nos controles e nos tratamentos foi feita através da quantificação do teor de clorofila.

Para a extração da clorofila das células das cianobactérias, retirou-se uma alíquota de 5ml das colônias a qual adicionou-se acetona 90%. A quantificação da clorofila foi realizada em espectrofotômetro a 645 e 662 nm. A concentração (em µg/ml) foi obtida a através da expressão $Ca = 11.75_{A662} - 2,35_{A645.}$

Resultados e discussão

Na tabela 1 estão sumarizados os dados de concentração da clorofila α e porcentagem de inibição do crescimento das colônias de *Microcystis aeruginosa* expostas a 8 concentrações de extrato alcoólico de sorgoleone. A figura 1 ilustra as colônias obtidas em meio de cultivo BG11 expostas aos diferentes tratamentos.

Tabela 1: Concentração da Clorofila α (µg/ml) e porcentagem de inibição das colônias de *Microcystis aeruginosa* expostas a diferentes concentrações de extrato alcoólico de sorgoleone.

Tratamento	Clorofila α µg/ml	Inibição %
Álcool 2%	0,772627	78,42
Álcool 1%	1,368366	61,79
Álcool 0,5%	1,483759	58,57
Álcool 0,25%	1,679503	53,10
Sorgoleone 100 µM*	0	100
Sorgoleone 50 µM**	0	100
Sorgoleone 25 µM***	0	100
Sorgoleone 12,5 µM****	0	100
Sorgoleone 5 µM*	0,443972	87,60
Sorgoleone 2,5 µM**	0,824881	76,96
Sorgoleone 1,25 µM***	1,191791	66,72
Sorgoleone 0,6 µM****	1,603539	55,22
Controle	3,581154	0

Contém: 2%*; 1%**;0,5%*** e 0,25%**** de álcool.



Figura 1: Cultivo de cianobactéria em meio BG11 com adição de sorgoleone (1.25 µM a 100 µM), controle e controle alcoólico.

Pela análise dos dados observa-se que o extrato a 5µM (1.79 ppm) provocou uma inibição satisfatória do crescimento das colônias e concentrações acima desta (até 100 µM) provocaram a morte das colônias. Observa-se que as diferentes concentrações de álcool orgânico contidas nos extratos de sorgoleone também provocaram uma inibição considerável do crescimento, principalmente na maior concentração 2%. O extrato a 5µM utilizado continha 2% de álcool, portanto para esta concentração a inibição causada exclusivamente pelo sorgoleone seria da ordem de 9%. As menores concentrações de álcool utilizadas provocaram uma inibição importante do crescimento (ao redor de 50%). Para fins de controle do crescimento de populações de cianobactérias, as concentrações de extrato de sorgoleone a serem utilizadas devem ser maiores que 5µM e menores de que 12,5µM, cujo extrato com 0,25% de álcool orgânico, provocou a morte das colônias.

A morte da cianobactéria nas concentrações de 12,5 a 100µM indica que o extrato pode ser utilizado, nestas concentrações, como controle erradicante. Concentrações que

variam de 5 a 2,5 µM poderiam ser utilizadas para um controle bacteriostático, evitando a proliferação da cianobactéria e até mesmo a liberação da toxina na água, melhorando o aspecto visual e odorífero da água.

Conclusão

O extrato de sorgoleone apresentou um alto potencial de controle erradicante nas concentrações mais altas. Em concentrações menores pode ser utilizado como um controlador da população. Devido à importância do controle da floração dessas cianobactérias em águas de consumo humano ou animal, a utilização de um extrato natural, como o sorgoleone, pode vir a ser uma alternativa viável e sustentável.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, L.R. de. Cianotoxinas. In: SANT'ANA, C.L., AZEVEDO, M.T. de P., AGUJARO, L.F., CARVALHO, M. do C., CARVALHO,L.R. da e SOUZA, C.R. de (Eds.). Manual ilustrado para Identificação e Contagem de Cianobactérias Planctônicas de Águas Continentais Brasileiras. Interciência, Rio de Janeiro. pp. 9-19, 2006.

DAYAN, F.E.; HOWELL J.; WEIDENHAMER, D. Dynamic root exudation of sorgoleone and its in planta mechanism of action. Journal of Experiment Botany 60, 2107-2117, 2009.

HENRY, R., CARMO, C.F. do e BICUDO, D.C.. Trophic status of a Brazilian urban reservoir and prognosis about the recovery of water quality. Acta Limnol. Bras., 16(3): 251-262, 2004.

PARK, H.; NAMIKOSHI, M.; BRITTAIN, S.M.; CARMICHAEL, W.W.; MURPHY, T. [D-Leu[1]] microcystin isolated from waterbloom in a Canadian prairie lake. Toxicon, v.39, n.6, pp.1-4, 2001.

SOUZA, R.C.R. de. 2006. Introdução. In: SANT'ANA, C.L., AZEVEDO, M.T. de P., AGUJARO, L.F., CARVALHO, M. do C., CARVALHO,L.R. da e SOUZA, C.R. de (Eds.). Manual ilustrado para Identificação e Contagem de Cianobactérias Planctônicas de Águas Continentais Brasileiras. Interciência, Rio de Janeiro. pp. 1-4.

TUNDISI, J.G. Água no século XXI. Enfrentando a escassez. Rima Editora, São Carlos. 247p, 2003.

EFEITO DO FOSFITO NA REDUÇÃO DA INJÚRIA PELO GLYPHOSATE EM PLANTAS DE MILHO: DETECÇÃO DA ATIVIDADE DE GLUTATIONA S-TRANSFERASE E DOS NÍVEIS DE ÁCIDO CHIQUÍMICO

GOMES, G. L. G. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – giovanna.gomes@fca.unesp.br); CATANEO, A. C. (IBB – UNESP, Botucatu/SP - acataneo@ibb.unesp.br);VELINI, E.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br); CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br); TRINDADE, M.L. B. (Bioativa, Botucatu/SP – mlbtrindade@uol.com.br).

RESUMO: No presente trabalho foram utilizadas plantas do híbrido de milho Pioneer 30F53. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP campus de Botucatu/SP. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualisado (DIC), com quatro repetições e cinco tratamentos constituídos da aplicação de: glyphosate 72 g e.a. ha^{-1} (Gly 72); glyphosate 72 g e.a. ha^{-1} + fosfito de potássio 3 L p.c. ha^{-1} (Gly 72 + F); glyphosate 720 g e.a. ha^{-1} (Gly 720); glyphosate 720 g e.a. ha^{-1} + fosfito de potássio 3 L p.c. ha^{-1} (Gly 720 + F); fosfito de potássio 3 L p.c. ha^{-1}; e uma testemunha sem aplicação. O objetivo do trabalho foi investigar o efeito do fosfito na redução da injúria das plantas de milho submetidas à aplicação de glyphosate, através da determinação dos níveis de ácido chiquímico e da atividade da Glutationa S-transferase. Diante dos resultados pode ser concluído que a ação do fosfito na redução da injúria pelo glyphosate não é decorrente da metabolização deste herbicida, mas por outro mecanismo a ser investigado em futuras pesquisas.

Palavras-chave: Fosfito; Glyphosate, Milho, Glutationa S-transferase; Ácido chiquímico.

INTRODUÇÃO

A inibição da enzima 5-enolpiruvinilchiquimato-3-fosfato sintase (EPSPs) pela ação do glyphosate, afeta a rota metabólica do ácido chiquímico, a qual produz os aminoácidos aromáticos fenilalanina, tirosina e triptofano. Uma das principais alterações metabólicas causadas nas plantas decorrente da aplicação ou pela deriva do glyphosate nas plantas é o acúmulo do ácido chiquímico. Entretanto as plantas são dotadas de enzimas que apresentam a capacidade de metabolizar diversos xenobióticos, entre eles os herbicidas, proporcionando,

desse modo, a desintoxicação das plantas (Mannervick & Danielson (1988). Dentre as enzimas, uma das mais consideradas é a glutationa S-transferase (GSTs, EC 2.5.1.18), que catalisa a conjugação de glutationa a uma variedade de substratos hidrofóbicos e eletrofílicos, geralmente citotóxicos (Wilce & Parker, 1994; Kreuz et al., 1996), produzindo conjugados solúveis em água destes xenobióticos, o que reduz sua toxicidade (Cole, 1994; Kreuz et al., 1996).

Alguns autores têm demonstrado um possível efeito do fosfito na redução da intoxicação de algumas culturas, frente à aplicação do glyphosate (Castro, 2007; Ibrahim et al., 2010a; Ibrahim et al., 2010b). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi investigar o efeito do fosfito na redução da injúria pelo glyphosate, através da determinação da atividade da GST e dos níveis de ácido chiquímico em plantas de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP campus de Botucatu/SP. O híbrido de milho utilizado foi o Pioneer 30F53, cultivado em vasos contendo 5 L do substrato Bioplant. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualisado (DIC), com quatro repetições e cinco tratamentos constituídos da aplicação de: glyphosate 72 g e.a. ha^{-1} (Gly 72); glyphosate 72 g e.a. ha^{-1} + fosfito de potássio 3 L p.c. ha^{-1} (Gly 72 + F); glyphosate 720 g e.a. ha^{-1} (Gly 720); glyphosate 720 g e.a. ha^{-1} + fosfito de potássio 3 L p.c. ha^{-1} (Gly 720 + F); fosfito de potássio 3 L p.c. ha^{-1}; e uma testemunha sem aplicação. Aos 23 dias após a semeadura, foi realizada a aplicação dos tratamentos, utilizando-se um pulverizador estacionário, com uma barra equipada com quatro pontas XR 11002 VS, espaçadas em 0,5 m entre si, e dispostas a 0,5 m de altura em relação às plantas de milho. A pressão de trabalho utilizada pelo equipamento foi de 2,0 kgf cm^{-2}, com velocidade de 3,6 km h^{-1} e consumo de calda de 200 L ha^{-1}. Os produtos comerciais utilizados para o preparo das caldas de pulverização foram o Roundup Original (360 g e.a. L^{-1}) e o fosfito de potássio Fosway, com 30% de P_2O_5 e 20% de K_2O.

Aos 4 DAA (dias após a aplicação) foi realizada avaliação visual das plantas segundo escala percentual de notas, onde “0” corresponde a nenhuma injúria e “100” significa a morte das plantas, conforme SBCPD (1995). Em seguida, amostras das folhas foram coletadas para determinação dos níveis de ácido chiquímico e da atividade da enzima GST. Para determinação da GST foi coletada a segunda folha totalmente expandida de cada planta, lavadas, pesadas, congeladas em nitrogênio líquido e armazenadas em freezer na temperatura de -80°C. As

folhas e os colmos restantes foram lavadas e acondicionadas em sacos de papel para secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 45°C por 72 h e posteriormente foram moídas para a quantificação de Ácido chiquímico.

A determinação dos níveis de ácido chiquímico foi realizada de acordo com metodologia de Gomes (2011). As extrações enzimáticas de GST foram realizadas de acordo com o método de Ekler et al. (1993). A mistura de reação para a determinação da GST foi estabelecida de acordo com as condições do trabalho de Wu et al. (1996) onde, após 30 minutos a 25°C, a mudança na absorbância do complexo glutationa e 1-cloro 2,4-dinitrobenzeno foi determinada em Leitor Elisa a 340 nm. O conteúdo de proteína solúvel nos extratos da GST e SOD foi estimado pelo método de Bradford et al. (1976), utilizando-se albumina sérica bovina como proteína padrão e as leituras de absorbância foram realizadas em Leitor Elisa a 660 nm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode ser observado na Figura 1 que o glyphosate utilizado na dose de 720 g e.a. ha^{-1} causou maior injúria das plantas, em comparação com a menor dose. A adição de fosfito ao glyphosate 72 g e.a.ha^{-1} não reduziu a injúria das plantas, mas teve efeito na redução da injúria na maior dose de glyphosate utilizada. O fosfito aplicado isoladamente não causou injúria nas plantas de milho (dados não representados).

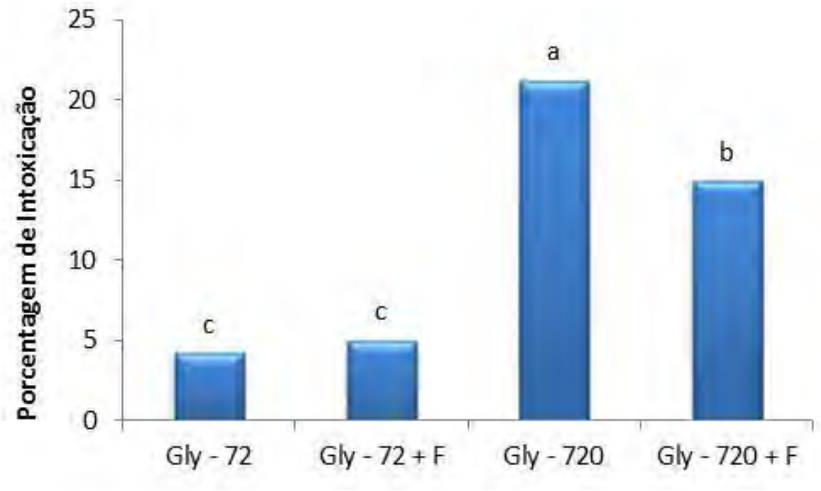


Figura 1. Porcentagem de intoxicação das plantas de milho aos 2 dias após a aplicação dos tratamentos. Botucatu/SP, 2011. (Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste t a 10% de probabilidade).

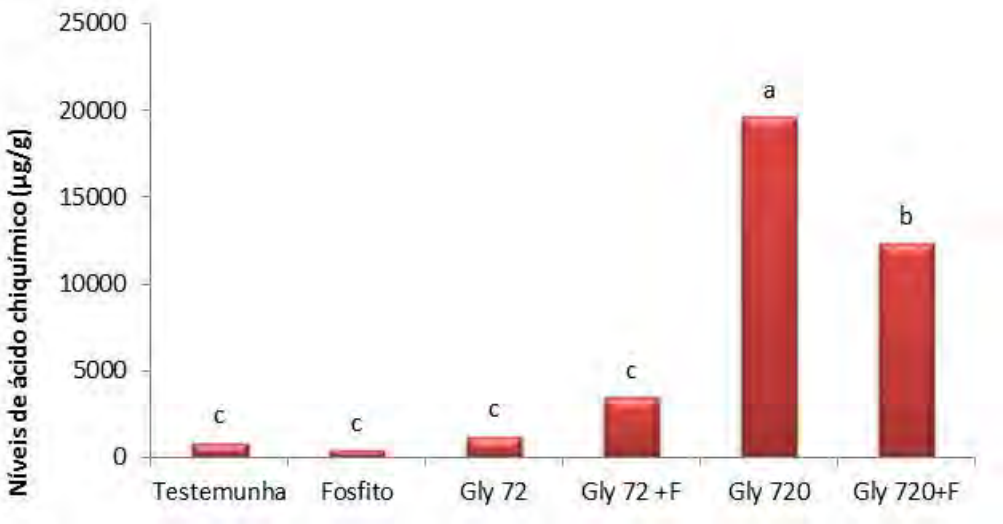


Figura 2. Níveis de ácido chiquímico (µg g^{-1}) nas plantas de milho aos 2 dias após a aplicação dos tratamentos. Botucatu/SP, 2011. (Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste t a 10% de probabilidade).

Pelos resultados apresentados na Figura 2 pode ser detectado que ocorreu elevação dos níveis de ácido chiquímico nas plantas que receberam a maior dose de glyphosate, indicando injúria das mesmas. A adição fosfito reduziu os níveis do ácido chiquímico, indicando proteção contra a injúria ocasionada pelo glyphosate nas plantas de milho.

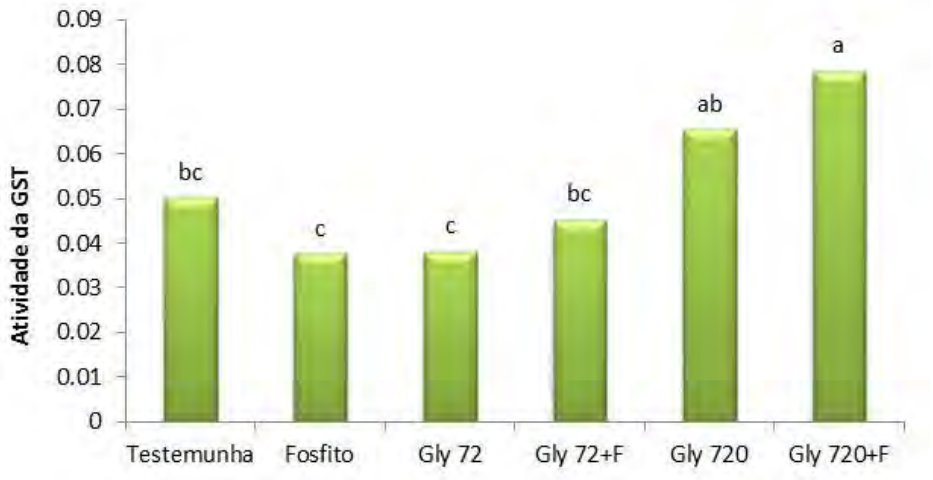


Figura 3. Atividade da GST (µmol L^{-1} min^{-1} mg de proteína $^{-1}$) em plantas de milho aos 2 dias após a aplicação dos tratamentos. Botucatu/SP, 2012. (Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste t a 10% de probabilidade).

Uma das ações da GST nas plantas é protegê-las de substâncias exógenas tóxicas, entre estas os herbicidas (Marrs, 1996; Andrews et al., 2005). O glyphosate utilizado na maior dose (720 g e.a. ha^{-1}) causou elevação da atividade da GST, em comparação com a menor dose de glyphosate (72 g e.a. ha^{-1}) e do tratamento de fosfito utilizado isoladamente (Figura 3). Este aumento da atividade da GST não indica maior desintoxicação do glyphosate, mas sim uma resposta das plantas frente à maior concentração deste xenobiótico, pois o glyphosate não é metabolizado por esta enzima. A adição de fosfito ao glyphosate não acarretou aumento da atividade da GST.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados pode ser concluído que a ação do fosfito na redução da injúria pelo glyphosate não é decorrente da metabolização deste herbicida, mas por outro mecanismo a ser investigado em futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREWS, C.J.; CUMMINS, I.; SKIPSEY, M.; GRUNDY, N.M.; JEPSON, I.; TOWNSON, J.; EDWARDS, R. Purification and characterisation of a family of glutathione transferases with roles in herbicide detoxification in soybean (*Glycine max* L.); selective enhancement by herbicides and herbicide safeners. Pesticide Biochemistry and Physiology, v.82, p.205-219, 2005.

Bradford, M.M. Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding", *Anal. Biochem.* **72**: 248–254,, 1976.

EKLER Z, DUTKA F AND STEPHENSON GR, Safener effects on acetochlor toxicity, uptake, metabolism and glutathione S-transferase activity in maize. *Weed Research* **33** :311-318 (1993).

MARRS, K.A. The functions and regulation of glutathione S-transferases in plants. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology, v.47, p.127-158, 1996.

WU, J.; OMOKAWA, H.; HATZIOS, K.K. Glutathione S-transferase activity in unsafened and fenclorim-safened rice (*Oryza sativa*). Pesticide Biochemistry and Physiology, v.54, p.220-229, 1996.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

Caracterização florística de banco de sementes de plantas daninhas em cultivos de entressafra após a cultura da soja RR em Planaltina-DF

IKEDA, F. S. (Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop/MT – fernanda.ikeda@embrapa.br), MARCHI, G. (Embrapa Cerrados, Planaltina/DF – giuliano.marchi@cpac.embrapa.br), MARCHI, E. C. S. (IFT, Planaltina/DF - edilenemarchi@yahoo.com.br); GAZZIERO, D. L. P. (Embrapa Soja, Londrina/PR - gazziero@cnpso.embrapa.br), VICTORIA FILHO, R. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – rvictori@esalq.usp.br)

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de cultivos na entressafra e o controle de plantas daninhas após a cultura da soja sobre a composição florística do banco de sementes de plantas daninhas ao longo do tempo. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo dois blocos com quatro repetições cada e quatro tratamentos [(a) milheto e milho na entressafra da soja e com aplicação de 1100 g de i.a.ha^{-1} de atrazine em pré-emergência das plantas daninhas; (b) milheto e milho na entressafra da soja e com capina manual; (c) milheto e milho na entressafra da soja e sem manejo de plantas daninhas; (d) sem cultivo na entresssafra da soja e sem manejo de plantas daninhas], totalizando 32 parcelas experimentais. Foram coletadas amostras compostas na profundidade de 0 a 20 cm antes da semeadura da soja em 2007, 2008, 2009 e 2010. Essas amostras foram homogeneizadas e transferidas para vasos para análise do banco de sementes em casa de vegetação. Os tratamentos proporcionam alteração na composição florística da comunidade de plantas daninhas, reduzindo a importância de *Richardia brasiliensis,* mas sem praticamente influenciar na importância de *Commelina benghalensis*.

Palavras-chave: milho safrinha, milheto, soja RR

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas estão entre os principais componentes do agroecossistema que interferem no desenvolvimento e na produtividade das culturas. A presença dessas plantas pode interferir no processo produtivo, competindo pelos recursos do meio, hospedando pragas e doenças ou interferindo nas práticas culturais e na colheita (Pitelli, 1985). Plantas daninhas em áreas sem cultivo na entressafra da soja e sem o uso de herbicidas após a colheita também podem produzir sementes e infestar a área. Com isso, muitas plantas daninhas que seriam controladas facilmente com o uso de herbicidas durante os cultivos de entressafra podem produzir sementes durante esse período. O número de sementes

adicionadas ao banco de sementes da área depende da espécie e da infestação da área, podendo chegar a milhões de sementes por hectare. Com a adição dessa grande quantidade ao banco de sementes ao solo, o controle de plantas daninhas na próxima safra de soja pode ser dificultado em muito, podendo levar ao uso de um maior número de aplicações e maior quantidade de herbicidas, elevando o custo de produção e diminuindo a produtividade da soja. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição florística do banco de sementes de plantas daninhas ao longo do tempo com culturas de entressafra e controle de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na área experimental da Embrapa Cerrados, localizada em Planaltina-DF, em Latossolo Vermelho, textura argilosa. O clima da região corresponde ao tipo Aw (tropical chuvoso), segundo classificação de Köppen, com presença de invernos secos e verões chuvosos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo dois blocos com quatro repetições cada e quatro tratamentos [(a) milheto e milho em cultivo na entressafra da soja e com aplicação de 1100 g de i.a.ha^{-1} de atrazine em pré-emergência das plantas daninhas; (b) milheto e milho em cultivo na entressafra da soja e com capina manual; (c) milheto e milho em cultivo na entressafra da soja e sem manejo de plantas daninhas; (d) sem cultivo na entressafra da soja e sem manejo de plantas daninhas], totalizando 32 parcelas experimentais. As parcelas apresentavam 18 m^2 (6 x 3 m), sendo a área útil de avaliação de 10 m^2. A área total do experimento foi de 576 m^2. O cultivo da soja e dos cultivos de milheto e milho na entressafra foram conduzidos em sistema de plantio direto.

Na primeira safra, a área foi dessecada em pré-plantio com 900 g e.a. ha^{-1} de glyphosate e semeada com soja em espaçamento de 45 cm entre linhas com 16 sementes por metro. As plantas daninhas na cultivar de soja BRS Favorita RR foram controladas com uma aplicação na dose de 540 g de e.a. ha^{-1} aos 32 dias após a semeadura (DAS). Antes do plantio de milheto na entressafra foi realizada dessecação pré-plantio com 1080 g e.a. ha^{-1} de glyphosate. A linhagem de milheto CPAC01 foi semeada com 0,7 g metro $linear^{-1}$ (39% de germinação) e espaçamento entre linhas de 45 cm. Realizou-se irrigação no experimento com uma lâmina de 18 mm de água aos 2 DAS, extendendo-se por duas semanas. Aos 6 DAS do milheto fez-se a aplicação de 1100 g i.a. ha^{-1} de atrazine em pré-emergência das plantas daninhas nas parcelas com esse tratamento. O atrazine foi aplicado com pulverizador costal com pressão constante de CO_2, a 28 psi com temperatura de 29ºC, umidade de 47% e velocidade do vento 1,9 m s^{-1}. Aos 15 DAS, as áreas com controle manual foram capinadas e o milheto foi re-semeado onde haviam falhas. Na segunda safra, fez-se a dessecação em pré-plantio com 1080 g e.a. ha^{-1} de glyphosate e 20 g i.a. ha^{-1} de

chlorimuron-ethyl e aos 17 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas foi semeada a cultivar de soja BRS Favorita RR da mesma forma que no ano anterior. Aos 43 DAS foi aplicado 1440 g e.a. ha^{-1} de glyphosate para controle de plantas daninhas. No cultivo de entressafra, a linhagem de milho MC60 foi semeada com 90 cm entre linhas e 8 sementes metro $linear^{-1}$. Fez-se aplicação de 1100 g i.a. ha^{-1} de atrazine em pré-emergência nas parcelas com aplicação do herbicida 1 DAS. Na terceira safra foi aplicado 600 g i.a. ha^{-1} de paraquat na dessecação pré-plantio da soja. Aos 18 DAA do herbicida foi semeada a soja BRS Favorita RR. Aos 17 dias após a colheita da soja fez-se a aplicação de 670 g. i.a. de 2,4-D e 4 DAA foi realizada a semeadura do híbrido de milho 30K73 com 70 cm entre linhas e 5 sementes por metro. Aos 16 dias após a semeadura foi realizada a aplicação de 1100 g i.a. ha^{-1} de atrazine. Nas parcelas com capina, houve capina conforme a ocorrência das plantas daninhas na área, de forma a mantê-las limpas.

A coleta para avaliação do banco de sementes foi feita antes da semeadura da soja nos quatro anos de avaliação (2007, 2008, 2009 e 2010), coletando-se uma amostra composta de três subamostras de solo com trado na profundidade de 0 a 20 cm de cada parcela no primeiro ano. Nos demais anos foram coletadas duas amostras compostas por três subamostras de solo na mesma profundidade para cada parcela. Essas amostras foram homogeneizadas e transferidas para vasos com capacidade de 300 cm^3 para análise do banco de sementes em casa de vegetação. As amostras foram irrigadas conforme a necessidade diária. Foram realizadas contagens das plântulas emergidas até cessá-las, sendo nove em 19/11/2007 a 11/2/2008, oito contagens no período de 25/11/2008 a 13/3/2009, cinco contagens no período de 20/11/2009 a 22/11/2010 e duas contagens no período de 06/11/2010 a 07/12/2011.Calculou-se a frequência, a frequência relativa, a densidade, a densidade relativa e o índice de importância relativa de cada espécie de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974). A densidade relativa e a frequência relativa foram somadas e divididas por 2 para se obter o cálculo da importância relativa. Esse índice põe em evidência as espécies mais importantes em cada tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Commelina benghalensis foi a principal espécie de planta daninhas em praticamente todos os anos e tratamentos (Tabela 1), sendo que apenas no levantamento de 2009 no tratamento sem cultivo na entressafra e sem controle, *Digitaria horizontalis* foi espécie mais importante, seguida por *C. benghalensis*. Ainda em relação à *C. benghalensis*, deve-se observar a menor importância da espécie no tratamento sem cultivo na entressafra e sem controle em relação aos demais tratamentos em todos os levantamentos realizados. *D. horizontalis* foi a quarta espécie mais importante em 2007 no tratamento com cultivo na

entressafra e aplicação de atrazine e a terceira espécie mais importante nos demais tratamentos no mesmo ano. Nos demais anos a espécie assumiu maior importância, sendo a segunda mais importante em praticamente todos os anos e tratamentos, exceto no tratamento com cultivo na entressafra em 2009 e sem manejo de plantas daninhas. Essa espécie teria sido selecionada provavelmente com a cultura da soja e a aplicação de glyphosate. Outra alteração em relação à importância das espécies que ocorreram nas comunidades de plantas daninhas dos tratamentos foi a maior importância de *Richardia brasiliensis* (segunda espécie mais importante em todos os tratamentos) no ano de 2007, tendo sua importância reduzida no ano seguinte e, tornando-se ausente nos demais levantamentos. *Spermacoce latifolia* apresentou aumento de importância em 2008 quando comparado com 2007, aumentando ainda mais sua importância em 2009 com redução de sua importância em 2010 na avaliação entre anos para cada tratamento.

Tabela 1. Importância relativa das principais espécies de plantas daninhas em cada tratamento antes da semeadura de soja RR nos anos de 2007, 2008, 2009 e 2010, Planaltina-DF.

Espécie	2007				2008				2009				2010			
	H	M	V	S	H	M	V	S	H	M	V	S	H	M	V	S
Spermacoce latifolia	8,2	10,7	9,1	4,2	11,4	**11,9**	**9,7**	9,2	**17,9**	**21,0**	**24,5**	**12,2**	**11,4**	10,1	**16,3**	9,1
Commelina benghalensis	**33,0**	**31,1**	**37,1**	**27,9**	**26,5**	**32,0**	**30,7**	**19,8**	**26,6**	**23,5**	**30,8**	**19,7**	**30,2**	**40,7**	**29,7**	**25,8**
Richardia brasiliensis	**12,0**	**12,1**	**14,0**	**18,0**	**11,0**	8,0	8,6	**10,1**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solanum americanum	**9,5**	2,0	7,0	3,7	3,3	2,5	8,3	3,6	6,8	10,7	0,0	10,1	1,7	1,8	2,8	2,1
Digitaria horizontalis	8,2	**10,8**	**11,8**	**14,3**	**15,4**	**17,4**	**12,9**	**17,4**	**23,3**	**22,4**	**19,7**	**25,3**	**16,6**	**19,1**	**21,1**	**15,2**
Alternanthera tenella	1,9	0,0	0,0	1,6	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	**10,6**	7,9	9,0
Ageratum conyzoides	0,0	4,6	0,0	1,6	7,8	8,9	6,1	5,9	3,5	2,8	14,5	7,5	10,4	4,7	3,4	**9,7**
Demais espécies	27,2	28,4	21,0	28,6	24,9	18,2	23,9	34,2	22,0	19,7	10,5	25,3	21,9	13,1	18,9	28,9
Total	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

H: milheto e milho na entressafra da soja e controle com atrazine; M: milheto e milho na entressafra da soja e controle com capina manual; V: milheto e milho na entressafra e sem controle; S: sem cultivo na entressafra e sem controle.

CONCLUSÕES

O cultivo de milheto e milho na entressafra da soja tende a alterar a composição florística da comunidade de plantas daninhas, sem influenciar na importância de *Commelina benghalensis*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas**. Informe Agropecuário**, v.11, n.129, p.16-27, 1985.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley and Sons, 1974. 547 p.

ALTERAÇÕES DOS NÍVEIS DE AMINOÁCIDOS AROMÁTICOS EM PLANTAS DE MILHO EXPOSTAS AO GLYPHOSATE

CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br); GOMES, G. L. G. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – giovanna.gomes@fca.unesp.br); VELINI, E.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br); TRINDADE, M.L. B. (Bioativa, Botucatu/SP – mlbtrindade@uol.com.br).

RESUMO: O objetivo do estudo foi analisar os níveis dos três aminoácidos aromáticos em plantas de milho expostas ao glyphosate. Os tratamentos foram constituídos de duas doses do herbicida glyphosate: 72 g e.a. ha^{-1} e 720 g e.a. ha^{-1}; e uma testemunha sem aplicação. A coleta das amostras foi realizada aos 2, 4, 6, 8 e 1o dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). Foi realizada a extração dos compostos a partir das amostras secas e moídas e a quantificação foi realizada por LC-MS/MS. De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que o glyphosate aplicado na dose de 720g e.a. ha^{-1} ocasiona uma redução nos níveis de fenilalanina e tirosina, mas posteriormente tendem a recuperar. Para a dose de 72 g e.a. $há^{-1}$ de glyphosate, foi observado um aumento nos níveis desses aminoácidos. Os níveis de triptofano sofreram poucas alterações em decorrência dos tratamentos, mas em geral, apresentaram comportamento semelhante aos demais.

Palavras-chave: fenilalanina, tirosina, triptofano.

INTRODUÇÃO

A rota do ácido chiquímico, como já mencionado anteriormente, é responsável pela produção dos três aminoácidos aromáticos (fenilalanina, tirosina e triptofano), fundamentais para a continuidade da síntese proteica nas plantas. Todas as enzimas demandam tais aminoácidos. Portanto, com a redução desses aminoácidos nas plantas, todos os processos que demandam a participação de proteínas/enzimas são diretamente afetados. No entanto, os resultados obtidos em experimento realizado por Petersen et al. (2007), não revelam um claro decréscimo no conteúdo desses aminoácidos em B. napus expostas a concentrações de glyphosate em comparação com as plantas testemunhas. Dessa forma, o objetivo do estudo foi analisar os níveis dos três aminoácidos aromáticos em plantas de milho expostas ao glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP campus de Botucatu/SP. O híbrido de milho utilizado foi o Pioneer 30F53, cultivado em vasos contendo 1 litro do substrato Bioplant. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualisado (DIC), com quatro repetições, duas doses do herbicida glyphosate: 72 g e.a. ha^{-1} 720 g e.a. ha^{-1}; e uma testemunha sem aplicação. Aos 23 dias após a semeadura, foi realizada a aplicação dos tratamentos, utilizando-se um pulverizador estacionário, com uma barra equipada com quatro pontas XR 11002 VS, espaçadas em 0,5 m entre si, e dispostas a 0,5 m de altura em relação às plantas de milho. A pressão de trabalho utilizada pelo equipamento foi de 2,0 kgf cm^{-2}, com velocidade de 3,6 km h^{-1} e consumo de calda de 200 L ha^{-1}. O produto comercial utilizado para o preparo da calda de pulverização foi o Roundup Original (360 g e.a. L^{-1}).

Foram realizadas cinco coletas de todas as folhas de quatro plantas por tratamento (repetições), aos 2, 4, 6, 8 e 10 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). As folhas das plantas coletadas foram lavadas para total remoção dos resíduos do glyphosate e fosfito, que permaneceram sobre a cutícula das folhas de milho. Após a lavagem, as folhas foram acondicionadas em sacos de papel para secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 45°C por 72 horas e posteriormente foram moídas em moinho. Após as amostras serem moídas, pesou-se cerca de 100 mg da amostra seca, que foram acondicionadas em tubos “falcon” de 15 mL de capacidade. Foi adicionado no tubo contendo a amostra, 10 mL de água acidificada a pH 2,5. Os tubos foram agitados para que a amostra seca fosse misturada com a água e submetidos a banho de ultra-som durante 30 minutos. Na sequência, foram centrifugados e o sobrenadante coletado, filtrado e acondicionado em vial para análise dos aminoácidos aromáticos: fenilalanina, tirosina e triptofano. Para a realização das análises foi utilizado um sistema LC-MS/MS, composto por um Cromatógrafo Líquido de Alta Eficiência (HPLC) acoplado a um espectrômetro de massas (3200 QTRAP), no modo triplo quadrupolo. O modo de ionização utilizado foi o positivo e as condições cromatográficas foram: coluna analítica Synergi 2,5 µ Fusion RP 110 Å, fluxo de 0,250 ml min-1, no modo gradiente com fase A composta por 5 mM acetato de amônio em água e fase B composta por 5 mM acetato de amônio em metanol.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1 a 3 estão apresentados os dados dos níveis de fenilalanina, tirosina e triptofano das plantas de milho após a aplicação de glyphosate, respectivamente.

Pode ser observada uma redução significativa nos níveis de fenilalanina nas plantas de milho após a aplicação da maior dose de glyphosate, aos 4 e 6 DAA. A partir de 8 DAA houve um pequeno aumento dos níveis deste aminoácido, sendo que aos 10 DAA foi estatisticamente igual à testemunha. Quando as plantas foram submetidas à menor dose de glyphosate, foi observado aumento dos níveis de fenilalanina em relação à testemunha, em todas as avaliações, embora não sejam diferentes estatisticamente (Figura 1).

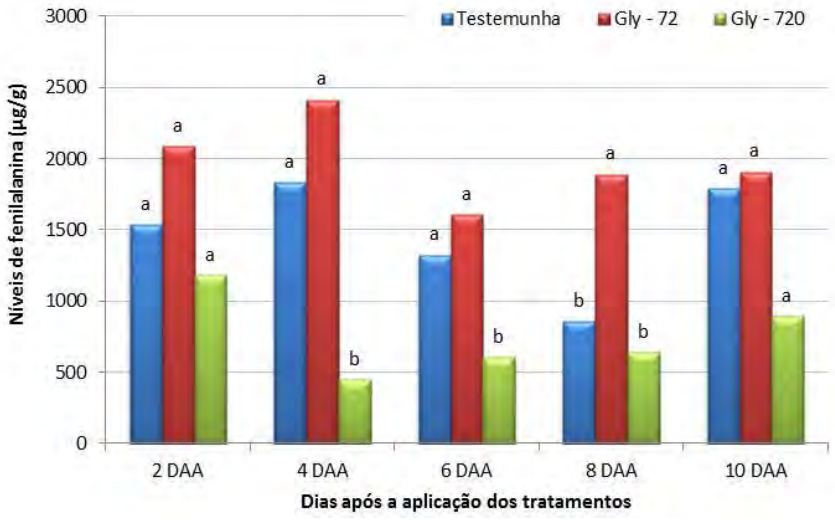


Figura 1. Níveis de fenilalanina (µg g^{-1}) nas plantas de milho após a aplicação dos tratamentos. Botucatu/SP, 2012. (Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste t a 5% de probabilidade).

Comportamento semelhante foi encontrado para os níveis de tirosina, com redução dos níveis do aminoácido imediatamente após a aplicação da maior dose de glyphosate e posterior recuperação. Foi observado também, maiores níveis do aminoácido quando as plantas foram expostas à menor dose de glyphosate em comparação com a testemunha até os 6 DAA (Figura 2).

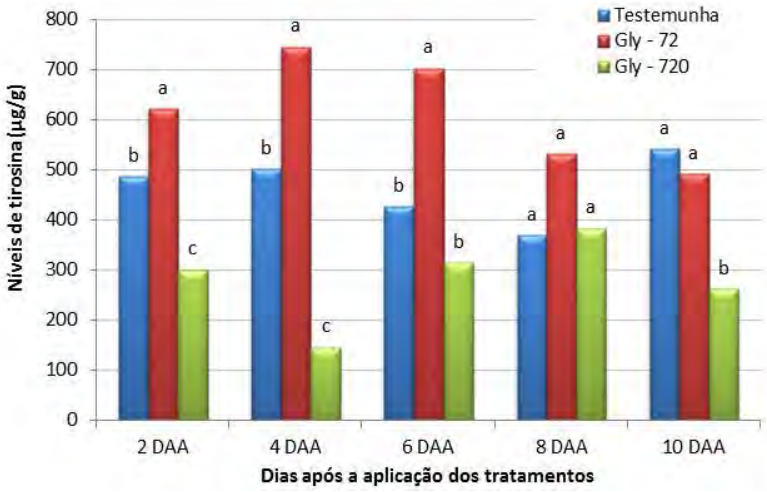


Figura 2. Níveis de tirosina (µg g^{-1}) nas plantas de milho após a aplicação dos tratamentos. Botucatu/SP, 2012. (Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste t a 5% de probabilidade).

Para o triptofano foram observadas reduções nos níveis do aminoácido quando as plantas foram submetidas à maior dose de glyphosate, no entanto essa redução não foi estatisticamente diferente da testemunha. Uma possível explicação seria que o triptofano é o aminoácido aromático menos sensível à inibição pelo glyphosate, em parte devido a diferenças na atividade da enzima pelo corismato (Amrhein et al., 1980). Para a menor dose de glyphosate aplicada foram observados aumentos significativos dos níveis de triptofano nas plantas de milho até aos 4 DAA.

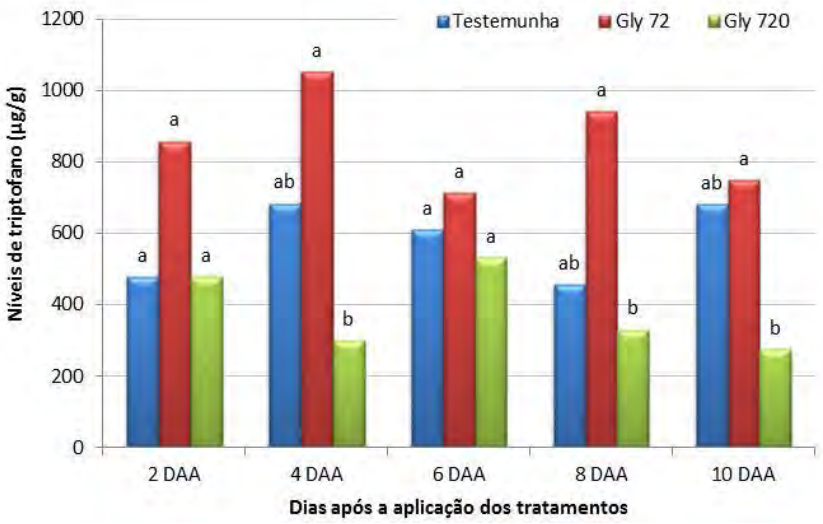


Figura 3. Níveis de triptofano (µg g^{-1}) nas plantas de milho após a aplicação dos tratamentos. Botucatu/SP, 2012. (Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste t a 10% de probabilidade).

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que o glyphosate aplicado na dose de 720g e.a. ha^{-1} ocasiona uma redução nos níveis de fenilalanina e tirosina, mas posteriormente tendem a recuperar. Para a dose de 72 g e.a. $há^{-1}$ de glyphosate, foi observado um aumento nos níveis desses aminoácidos. Os níveis de triptofano sofreram poucas alterações em decorrência dos tratamentos, mas em geral, apresentaram comportamento semelhante aos demais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PETERSEN, I. L.; HANSEN, H. C. B.; RAVN, H. W.; SORENSEN, J. C.; SORENSEN, H. Metabolic effects in rapeseed (Brassica napus L.) seedlings after root exposure to glyphosate. Pesticide Biochemistry and Physiology, v.89, p.220–229, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITOS DE PERÍODOS SEM A OCORRÊNCIA DE CHUVA NA EFICÁCIA DO FLUMIOXAZIN APLICADO NO SOLO E NA PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR

CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br); GOMES, G. L. G. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – giovanna.gomes@fca.unesp.br); VELINI, E.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br).

RESUMO:. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes períodos de permanência do flumioxazin na palha de cana-de-açúcar e no solo antes da ocorrência de chuvas, na eficácia de controle de plantas daninhas. O experimento foi conduzido em vasos em casa-de-vegetação, sendo que os vasos foram preenchidos com solo e as plantas daninhas *Brachiaria decumbens, Digitaria horizontalis, Ipomoea nil, Ipomoea grandifolia, Bidens pilosa* e *Sida rhombifolia*, foram semeadas e em seguida cobertos ou não com palha de cana-de-açúcar. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 4 x 2, sendo os fatores, quatro períodos sem ocorrência de chuvas, 1, 15, 30 e 60 dias e dois posicionamentos do produto, sobre o solo sem palha e sobre a palha de cana-de-açúcar. Foram realizadas avaliações de controle aos 14, 28 e 42 dias após a ocorrência da chuva .De maneira geral, pode-se observar que a aplicação do flumioxazin sobre o solo ou sobre a palha de cana-de-açúcar promoveu bons níveis de controle das plantas daninhas. Pode-se observar também uma tendência de redução nos níveis de controle para algumas espécies de plantas daninhas, quando o flumioxazin foi exposto ao período de 60 dias sem ocorrência de chuvas, indicando que houve degradação do produto quando submetido a períodos extensos de exposição na superfície da palha ou do solo sem a ocorrência de chuva.
Palavras-chave: Cobertura morta, plantio direto, herbicida.

INTRODUÇÃO

O controle químico de plantas daninhas em áreas de cana-de-açúcar é uma prática bastante difundida, sendo utilizados, em geral, herbicidas de ação em pré e pós-emergência inicial, recomendados para controle de gramíneas, folhas largas e plantas perenes de difícil controle. Com o aumento de áreas de cana-de-açúcar colhidas mecanicamente e com depósito dos restos culturais sobre o solo, sistema denominado de cana crua, a dinâmica e interação

destes herbicidas com a palha de cana-de-açúcar promovem alterações no comportamento e eficácia dos produtos.

Segundo Watts & Hall (1996), a eficácia na utilização de um herbicida aplicado sobre a cobertura morta depende de vários fatores, principalmente fatores ambientais. Dentre os fatores ambientais, o que afeta decisivamente a capacidade de um herbicida aplicado em préemergência atuar no controle de plantas daninhas, atingindo o solo é a precipitação. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes períodos de permanência do flumioxazin na palha de cana-de-açúcar e no solo antes da ocorrência de chuvas, na eficácia de controle de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento em casa-de-vegetação, no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA/UNESP) no município de Botucatu/SP. Vasos com dimensões de 15 x 15 cm (0,0225m^2) e capacidade para 2 litros de solo foram utilizados como unidades experimentais, juntamente como o substrato, um Latossolo Vermelho Escuro (LVd), de textura média.

Foram semeadas as espécies de plantas daninhas *Brachiaria decumbens*, *Digitaria horizontalis*, *Ipomoea nil*, *Ipomoea grandifolia*, *Bidens pilosa* e *Sida rhombifolia*, adicionando-se quantidades de sementes para que se obtivessem 25 plantas de cada espécie por vaso. A quantidade de palha de cana-deaçúcar sobre o solo, utilizada para cada vaso, foi calculada para representar cinco toneladas de massa seca por hectare.

A aplicação do herbicida e a simulação de chuva foram realizadas através de um equipamento instalado em ambiente fechado. O herbicida flumioxazin (Flumyzin®) foi aplicado na dose de 150 g i.a. ha^{-1}, através de um pulverizador estacionário equipado com barra contendo quatro pontas XR11002, e sendo operado em pressão constante de 1,5 bar, pressurizado por ar comprimido, constituindo um consumo de calda de 200 L ha^{-1}.

Os tratamentos foram constituídos em um esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro os períodos de aplicação antes da ocorrência de chuvas (1, 15, 30 e 60 dias) e dois os posicionamentos da aplicação (sobre o solo e sobre a palha de cana-de-açúcar), além de testemunhas sem aplicação do produto, na presença e ausência de palha de cana-de-açúcar. Após cada um dos períodos a quantidade de chuva simulada em cada tratamento foi de 20 mm, e os vasos passaram a receber irrigação subsuperficial diariamente. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições.

As avaliações de controle foram realizadas aos 14, 28 e 42 dias após a ocorrência da primeira chuva (DAC), através de notas visuais, segundo escala percentual de notas, onde "0%"correspondeu a nenhum controle e "100%" ao controle total das plantas daninhas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste "F" a 5% de probabilidade e as suas médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para *B. decumbens* foram observados excelentes resultados de controle para aplicação sem palha e sobre a palha, para os diferentes períodos estudados, exceto para o período de 60 dias sem chuva com aplicação sobre a palha. Para *D. horizontalis* foram observados, em todas as situações estudadas, níveis de controle superiores a 95%, o que demonstra controle excelente desta espécie pelo flumioxazin. No entanto, os menores resultados de controle foram observados para aplicação sobre a palha e no período de 60 dias sem ocorrência de chuvas. (Tabela 1)

Tabela 1. Controle de *B. decumbens* e *Digitaria* spp pelo herbicida flumioxazin em diferentes períodos de permanência na palha de cana-de-açúcar antes da ocorrência de chuvas. Botucatu/SP – 2009/10.

	Avaliações					
	14 DAA		**28 DAC**		**42 DAC**	
Períodos (dias)	**com palha**	**sem palha**	**com palha**	**sem palha**	**com palha**	**sem palha**
			Brachiaria decumbens			
1	99,0 Aa	100,0 Aa	97,3 Aa	100,0 Aa	98,3 Aa	100,0 Aa
15	98,3 Aa	100,0 Aa	98,0 Aa	100,0 Aa	98,0 Aa	100,0 Aa
30	95,0 Ab	98,5 Aa	98,3 Aa	100,0 Aa	96,3 Aa	100,0 Aa
60	96,3 Aa	97,5 Aa	90,0 Bb	100,0 Aa	88,8 Bb	100,0 Aa
			Digitaria sanguinalis			
1	99,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa
15	99,5 Aa	100,0 Aa	99,3 Aa	100,0 Aa	98,0 ABa	100,0 Aa
30	98,8 Aa	100,0 Aa	99,3 Aa	100,0 Aa	99,0 ABa	100,0 Aa
60	98,3 Ab	100,0 Aa	98,3 Ab	100,0 Aa	96,3 Bb	100,0 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Para *I. nil* e *I. grandifolia* (Tabela 2), observam-se também excelentes resultados de controle (acima de 90%) para todas as situações estudadas. No entanto, pode-se observar tendência de redução no controle para o período de 60 dias sem chuva e com aplicação sobre a palha.

Tabela 2. Controle de *I. nil* e *I. grandifolia* pelo herbicida flumioxazin em diferentes períodos de permanência na palha de cana-de-açúcar antes da ocorrência de chuvas. Botucatu/SP – 2009/10.

	Avaliações					
	14 DAA		**28 DAC**		**42 DAC**	
Períodos (dias)	**com palha**	**sem palha**	**com palha**	**sem palha**	**com palha**	**sem palha**
			Ipomoea nil			
1	94,3 Ab	99,8 Aa	97,8 Aa	100,0 Aa	96,0 Aa	100,0 Aa
15	92,3 ABb	98,0 Aa	95,0 ABb	99,8 Aa	96,3 Aa	99,5 Aa
30	89,0 ABb	99,3 Aa	92,3 ABb	100,0 Aa	92,8 Ab	100,0 Aa
60	87,8 Bb	99,5 Aa	93,5 Bb	100,0 Aa	93,3 Ab	100,0 Aa
			Ipomoea grandifolia			
1	96,8 Aa	99,8 Aa	97,5 Aa	99,8 Aa	98,5 Aa	99,8 Aa
15	97,5 Aa	99,5 Aa	97,3 Aa	99,5 Aa	97,3 ABa	99,8 Aa
30	92,8 Ab	98,3 Aa	95,8 Aa	99,3 Aa	97,3 ABa	99,0 Aa
60	91,8 Ab	99,5 Aa	91,5 Ab	99,3 Aa	91,5 Bb	99,0 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Para *B. pilosa* e *S. rhombifolia* (Tabela 3) foram observados excelentes níveis de controle para todas as situações estudadas, o que demonstra uma grande sensibilidade destas espécies ao flumioxazin. Jaremtchuk et al. (2009) observaram bons níveis de controle de S. rhombifolia para aplicação do flumioxazin nas doses de 25 a 40 g ha^{-1}.

Tabela XX. Controle de *B. pilosa* e *S. rhombifolia* pelo herbicida flumioxazin em diferentes períodos de permanência na palha de cana-de-açúcar antes da ocorrência de chuvas. Botucatu/SP – 2009/10.

	Avaliações					
	14 DAA		28 DAC		42 DAC	
Períodos (dias)	com palha	sem palha	com palha	sem palha	com palha	sem palha
	Bidens pilosa					
1	97,8 Aa	99,8 Aa	97,3 Aa	99,3 Aa	98,0 Aa	100,0 Aa
15	95,3 Ab	100,0 Aa	97,8 Aa	99,8 Aa	98,0 Aa	99,8 Aa
30	95,0 Ab	99,8 Aa	98,0 Aa	99,5 Aa	98,3 Aa	99,5 Aa
60	95,8 Aa	99,3 Aa	97,0 Aa	99,0 Aa	96,0 Ab	100,0 Aa
	Sida rhombifolia					
1	99,5	100,0	100,0	100,0	100,0 Aa	100,0 Aa
15	99,3	100,0	99,0	99,8	98,3 Bb	100,0 Aa
30	100,0	100,0	99,0	100,0	99,3 ABa	100,0 Aa
60	96,3	100,0	98,8	100,0	99,5 ABa	100,0 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

CONCLUSÕES

De maneira geral, pode-se observar que a aplicação do flumioxazin sobre o solo ou sobre a palha de cana-de-açúcar promoveu bons níveis de controle das plantas daninhas. Pode-se observar também uma tendência de redução nos níveis de controle para algumas espécies de plantas daninhas, quando o flumioxazin foi exposto ao período de 60 dias sem ocorrência de chuvas, indicando que houve degradação do produto quando submetido a períodos extensos de exposição na superfície da palha ou do solo sem a ocorrência de chuva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JAREMTCHUK, C.C. et al. Efeito residual de flumioxazin sobre a emergência de plantas daninhas em solos de texturas distintas. Planta Daninha, v.27, n.1, p.191-196, 2009.

WATTS D.W., HALL, J.K. Tillage and application effects on herbicide leaching and runoff. Soil & Tillage Research, v.39, n.3-4, p.241-257, 1996.

DISPONIBILIDADE DO SULFENTRAZONE APLICADO SOBRE A PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR APÓS DIFERENTES PERÍODOS SEM CHUVA

CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), GOMES, G.L.G.C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), VALÉRIO, W. (Agroanalítica, Piracicaba/SP, weber.valerio@terra.com.br), BOSCHIERO, M. (Agroanalítica, Piracicaba/SP, marcelo@unionagro.com.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a disponibilidade do sulfentrazone aplicado sobre a palha de cana-de-açúcar após diferentes períodos de seca, seguido de diferentes lâminas de chuva. Foi utilizada a quantidade de 10 t ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar, que foi submetida à simulações de lâminas de chuva acumuladas de 2,5; 5; 10; 20; 35; 50 e 100 mm no mesmo dia da aplicação e aos 1; 15; 30; 45 e 60 dias após a aplicação do sulfentrazone (750 g i.a. ha^{-1}) sobre a palha. Após a simulação de 100 mm de chuva, as unidades experimentais permaneceram por 7 e 14 dias em casa-de-vegetação e após estes períodos foram submetidas precipitações de mais 20 mm. A água que transpôs a palha para cada lâmina estudada foi coletada e a concentração de sulfentrazone foi determinada em um cromatógrafo líquido da marca Shimadzu, equipado com detector de massas LCMS-2010 EV. Observou-se que quanto maiores os períodos de permanência do sulfentrazone sobre a palha de cana-de-açúcar, menores são as quantidades do herbicida disponibilizadas para o solo a partir das chuvas. Foram disponibilizados 77, 77, 59, 60, 43 e 41% do sulfentrazone, respectivamente para a ocorrência de chuva nos períodos de 0 (mesmo dia da aplicação), 1; 15; 30; 45 e 60 dias após a aplicação.

Palavras-chave: Palhada, herbicida, dinâmica ambiental

INTRODUÇÃO

A utilização de herbicidas com efeito residual prolongado é um dos fatores que determinam grande eficiência no controle de plantas daninhas durante o

período crítico de competição. No entanto, com o aumento de áreas de cana-de-açúcar colhida mecanicamente e com depósito dos restos culturais sobre o solo, sistema denominado de cana crua, a dinâmica e interação destes herbicidas com a palha de cana-de-açúcar promovem alterações no comportamento e eficácia dos produtos. A quantidade do herbicida que chega no solo em áreas onde os herbicidas residuais são aplicados sobre a palha, depende em geral da quantidade e origem dessa cobertura morta, quantidade e época de ocorrência de chuvas após a aplicação do produto e condições climáticas durante e após a aplicação.

Maciel & Velini, (2005) e Simoni et al., (2006), relataram que a manutenção da palha sobre a superfície do solo pode, simultaneamente, reduzir o potencial de infestação das plantas daninhas, bem como dificultar o desempenho dos herbicidas, uma vez que a água da chuva se torna a principal responsável pelo transporte do herbicida até a superfície do solo. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a disponibilidade do sulfentrazone aplicado sobre a palha de cana-de-açúcar após diferentes períodos de seca, seguido de diferentes lâminas de chuva.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento em condições controladas em laboratório e casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NuPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP para avaliar os efeitos de diferentes períodos de permanência do sulfentrazone na palha de cana-de-açúcar antes da ocorrência de chuvas na disponibilidade deste herbicida.

Foram utilizadas unidades experimentais constituídas por um conjunto composto por um arco de PVC, com área de 0,2827 m^2, com uma tela de nylon na parte inferior usado para acomodar a palha de cana-de-açúcar, posicionado sobre um funil plástico e um recipiente coletor para coletar a água de chuva que passou pela palha. Nos suportes de PVC foram acondicionadas as quantidades correspondente a de 10 t ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar, que foi submetida à simulações de lâminas de chuva acumuladas de 2,5; 5; 10; 20; 35; 50 e 100 mm no mesmo dia da aplicação e aos 1; 15; 30; 45 e 60 dias após a aplicação do sulfentrazone (750 g i.a. ha^{-1}) sobre a palha. Durante estes períodos as unidades experimentais que receberam a aplicação do herbicida foram mantidas em casa-de-

vegetação à temperatura entre 25 e 28° C. O experimento foi instalado em um delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições.

O sulfentrazone foi aplicado por meio de um equipamento de pulverização estacionário que se encontra em uma sala fechada, sendo constituído por uma estrutura metálica, com dimensões de 3m de altura e 2m de largura, permitindo o acoplamento de uma estrutura móvel que se desloca por uma área total de 12m^2, no sentido do comprimento do equipamento. A essa estrutura estão instaladas, a barra de pulverização, que é constituída por quatro bicos contendo pontas de pulverização XR 110.02vs, com espaçamento de 0,5 m entre pontas e posicionadas a 0,5 m de altura em relação aos alvos. Para as pulverizações do herbicida, o sistema foi operado com deslocamento de 1,0$m.s^{-1}$ e consumo de calda correspondente a 200 L ha^{-1}.

Imediatamente após a aplicação do sulfentrazone os alvos sem palha foram lavados com 500 ml de água destilada para posterior quantificação do total de sulfentrazone depositado sobre as unidades experimentais. A simulação de chuva foi realizada utilizando-se a mesma estrutura do equipamento descrito anteriormente, mas com uma bomba hidráulica de pressão constante e acionamento automático, que bombeia água em uma barra constituída por três bicos de pulverização TK-SS-20 de alta vazão, espaçados 0,5m entre si e a 1,45m de altura em relação à superfície das unidades experimentais, e que permitem a simulação das diferentes lâminas de chuva. A velocidade de deslocamento do sistema foi de 3,16 m min^{-1} e a pressão de trabalho de 0,81 $kgf.s^{-2}$. Tais especificações proporcionam a formação de gotas artificiais de chuva de diâmetro mediano volumétrico de 1140μm, conforme informações fornecidas pelo fabricante das pontas de pulverização. Cada passada do sistema móvel, sobre os alvos, representa a aplicação de uma lâmina correspondente a 2,5mm de chuva.

Após a simulação de 100 mm de chuva, as unidades experimentais permaneceram por 7 e 14 dias em casa-de-vegetação e após estes períodos foram submetidas precipitações de mais 20 mm. A água que transpôs a palha para cada lâmina estudada, foi coletada e alíquotas dessa solução foram filtradas e a concentração de sulfentrazone foi determinada em um cromatógrafo líquido da marca Shimadzu, equipado com detector de massas LCMS-2010 EV.

Os dados originais de volumes, obtidos nas lâminas de água retidas na palha de cana-de-açúcar foram convertidos para milímetros de chuva (mm). A concentração do sulfentrazone encontrado na água que transpôs a palha foi transformada para g do sulfentrazone, em função da quantidade de água de lavagem e da lâmina de chuva simulada sobre as diferentes quantidades de palha. Em seguida as concentrações obtidas foram transformadas em porcentagem do valor total da aplicação que atingiu os alvos, tendo-se como referência a quantidade depositada sobre os alvos sem palha, acumulando-se as quantidades recuperadas em cada lâmina de chuva.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão, utilizando-se o modelo de Mitscherlich, que é representado pela equação $y = a * (1-10^{-c * (b + x)})$, em que: *y* é a quantidade de sulfentrazone recuperado na água de chuva (%); a, b e c são constantes da equação, sendo *a* a assíntota máxima da curva, *b* o deslocamento lateral da curva e *c* a concavidade da curva; e *x* a quantidade de chuva aplicada (mm).

Este procedimento permite avaliar a quantidade do herbicida que passa pela camada de palha e que chega ao solo nas diferentes situações testadas e em função das diferentes lâminas de chuva simuladas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, podem ser observados os resultados da transposição do sulfentrazone aplicado sobre 10 t ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar e submetidos a diferentes períodos entre a aplicação e a ocorrência de chuvas. Os parâmetros do modelo de Mitscherlich utilizado no ajuste dos dados originais estão dispostos na Tabela 1.

Pode-se verificar na Figura 1, que recuperação do sulfentrazone na água da chuva é proporcional ao tempo de permanência na palha entre a aplicação e a ocorrência das chuvas. Para os períodos de 0 e 1 dias entre a aplicação e as chuvas foram observados os maiores níveis de sulfentrazone recuperados. Os períodos de 15 e 30 dias apresentaram recuperações intermediárias e os períodos de 45 dias promoveram os menores níveis de recuperação. Tal resultado indica que o herbicida sulfentrazone apresenta uma possível degradação ou tem a sorção aumentada na palha em função dos maiores período de permanência sobre a palha.

Na Tabela 2 estão apresentados as porcentagens recuperadas nas chuvas de 20 mm aos 7 e 14 dias após a ocorrência dos primeiros 100 mm. Observa-se que estas chuvas promoveram a liberação e a recuperação de pequenas quantidades do sulfentrazone aplicado (<0,1%), não apresentando importância significativa quanto ao carregamento do herbicida para o solo.

De maneira geral pode-se concluir que quanto maiores os períodos de permanência do sulfentrazone sobre a palha de cana-de-açúcar, menores são as quantidades do herbicida que chegam ao solo após a ocorrência de chuvas. Foram disponibilizados 77, 77, 59, 60, 43 e 41% do sulfentrazone, respectivamente para a ocorrência de chuva nos períodos de 0 (mesmo dia da aplicação), 1; 15; 30; 45 e 60 dias após a aplicação.

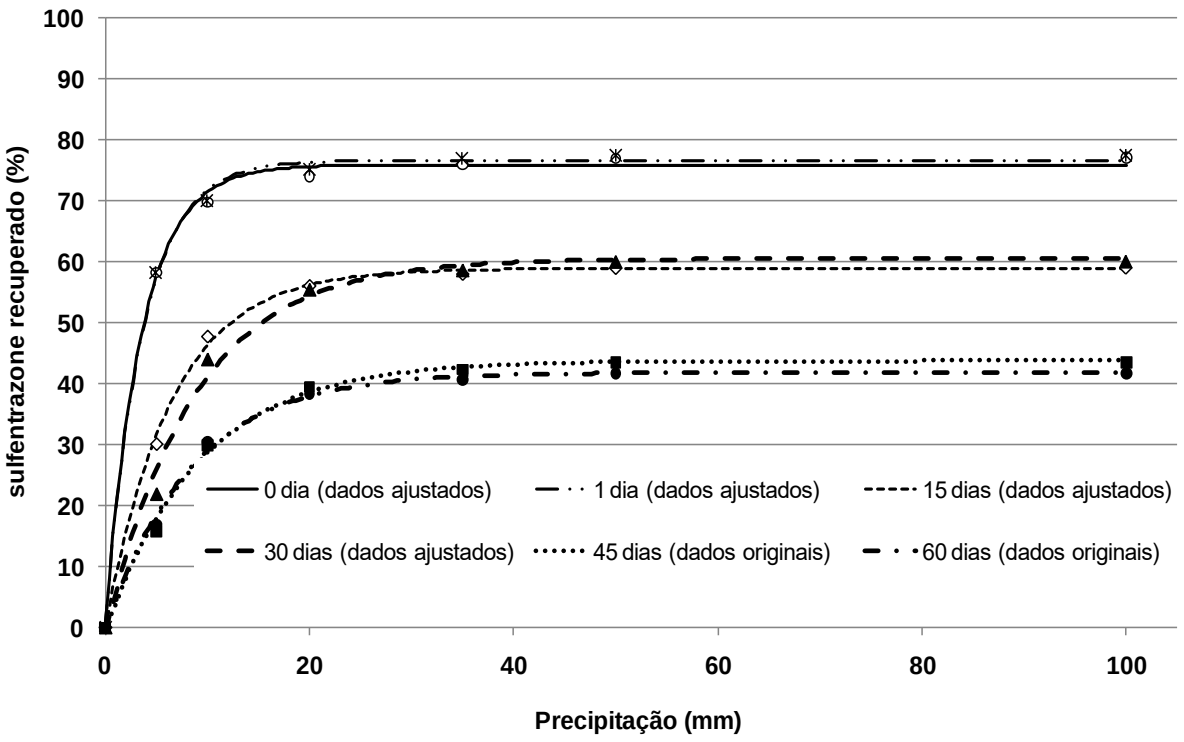


Figura 1. Dados ajustados pelo modelo de Mitscherlich para o sulfentrazone lixiviado da palha de cana-de-açúcar para diferentes períodos sem chuva.

Tabela 1. Constantes estimadas das equações de regressão obtidas pela aplicação do modelo de Mitscherlich do sulfentrazone lixiviado da palha de cana-de-açúcar para diferentes períodos sem chuva.

	Constantes do Modelo				Valor de F
	A	B	C	r^2	
0	75,7866	0,0015	0,1226	0,9983	1150,152
1	76,5117	0,0017	0,1191	0,9985	1336,359
15	59,2009	-0,0052	0,0668	0,9992	1206,947
30	61,6834	-0,0193	0,0502	0,9952	232,8449
45	44,4210	-0,0153	0,0468	0,9972	463,7003
60	42,2916	-0,0112	0,0518	0,9966	591,472

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 2. Quantidades do sulfentrazone recuperadas para as chuvas de 20 mm aos 7 e 14 dias após a ocorrência das primeiras chuvas (DAC).

	% de sulfentrazone recuperada	
Dias sem chuva	7 DAC	14DAC
0	0,08	0,00
1	0,05	0,00
15	0,06	0,01
30	0,03	0,01
45	0,03	0,01
60	0,02	0,00

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MACIEL, C. D. G.; VELINI, E. D. Simulação do caminhamento da água da chuva e herbicidas em palhadas utilizadas em sistemas de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 23, p. 471- 481, 2005.

SIMONI, F.; VICTORIA FILHO, R.; SAN MARTIN, H.A.M.; SALVADOR, F.L.; ALVES, A.S.R.; BREMER NETO, H. Eficácia de imazapic e sulfentrazone sobre Cyperus rotundus em diferentes condições de chuva e palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 24, p.769-778, 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

FERRAMENTA METABÓLICA PARA DIAGNÓSTICO DE PLANTAS EXPOSTAS AO HERBICIDA GLYPHOSATE

GOMES, G. L. G. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – giovanna.gomes@fca.unesp.br); VELINI, E.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br); CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br); TRINDADE, M.L. B. (Bioativa, Botucatu/SP – mlbtrindade@uol.com.br).

RESUMO: O objetivo do estudo foi analisar o acúmulo dos ácidos chiquímico e quínico em plantas de milho após a aplicação de glyphosate.. Os tratamentos foram constituídos de duas doses do herbicida glyphosate: 72 g e.a. ha^{-1} 720 g e.a. ha^{-1}; e uma testemunha sem aplicação. A coleta das amostras foram realizadas aos 2, 4, 6, 8 e 1o dias após a aplicação dos tratatementos (DAA). Foi realizada a extração dos compostos a partir das amostras secas e moídas e a quantificação foi realizada por LC-MS/MS. Foram verificadas altas concentrações dos ácidos chiquímico e quínico nos tecidos das plantas de milho que receberam a dose de 720 g e.a. ha^{-1}, de até 23 e 15 vezes maiores do que as encontradas nas plantas testemunhas, respectivamente. Desta forma, pode-se concluir que os ácidos chiquímico e quínico são bom indicadores da ação do glyphosate nas plantas, podendo serem utilizados como uma ferramenta metabólica de diagnóstico de plantas expostas à este herbicida.

Palavras-chave: ácido chiquímico, ácido quínico,

INTRODUÇÃO

Uma das principais alterações metabólicas causadas nas plantas decorrente da aplicação ou pela deriva do glyphosate nas plantas é o acúmulo do ácido chiquímico, sendo utilizado como um indicador da intoxicação das plantas pelo glyphosate. Similarmente ao ácido chiquímico, o ácido quínico também pode acumular nos tecidos das plantas após a aplicação do glyphosate, e pode ser pode ser um composto reserva da via do ácido chiquímico, mas seu papel fisiológico ainda não está completamente esclarecido. Dessa forma, esses dois compostos podem ser utilizados como uma ferramenta metabólica no diagnóstico de plantas

expostas ao herbicida glyphosate. Portanto, o objetivo do estudo foi analisar o acúmulo dos ácidos chiquímico e quínico em plantas de milho após a aplicação de glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP campus de Botucatu/SP. O híbrido de milho utilizado foi o Pioneer 30F53, cultivado em vasos contendo 1 litro do substrato Bioplant. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualisado (DIC), com quatro repetições, duas doses do herbicida glyphosate: 72 g e.a. ha^{-1} 720 g e.a. ha^{-1}; e uma testemunha sem aplicação. Aos 23 dias após a semeadura, foi realizada a aplicação dos tratamentos, utilizando-se um pulverizador estacionário, com uma barra equipada com quatro pontas XR 11002 VS, espaçadas em 0,5 m entre si, e dispostas a 0,5 m de altura em relação às plantas de milho. A pressão de trabalho utilizada pelo equipamento foi de 2,0 kgf cm^{-2}, com velocidade de 3,6 km h^{-1} e consumo de calda de 200 L ha-1. O produto comercial utilizado para o preparo da calda de pulverização foi o Roundup Original (360 g e.a. L^{-1}).

Foram realizadas cinco coletas de todas as folhas de quatro plantas por tratamento (repetições), aos 2, 4, 6, 8 e 10 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). As folhas das plantas coletadas foram lavadas para total remoção dos resíduos do glyphosate e fosfito, que permaneceram sobre a cutícula das folhas de milho. Após a lavagem, as folhas foram acondicionadas em sacos de papel para secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 45°C por 72 horas e posteriormente foram moídas em moinho. Após as amostras serem moídas, pesou-se cerca de 100 mg da amostra seca, que foram acondicionadas em tubos “falcon” de 15 mL de capacidade. Foi adicionado no tubo contendo a amostra, 10 mL de água acidificada a pH 2,5. Os tubos foram agitados para que a amostra seca fosse misturada com a água e submetidos a banho de ultra-som durante 30 minutos. Na sequência, foram centrifugados e o sobrenadante coletado, filtrado e acondicionado em vial para análise dos seguintes compostos: ácido chiquímico e ácido quínico. Para a realização das análises foi utilizado um sistema LC-MS/MS, composto por um Cromatógrafo Líquido de Alta Eficiência (HPLC) acoplado a um espectrômetro de massas (3200 QTRAP), no modo triplo quadrupolo. O modo de ionização utilizado foi o negativo e as condições cromatográficas foram: coluna analítica Gemini 5 µ C18 110 Å (150mm x 4,6mm), fluxo de 0,500 ml min-1, no modo gradiente com fase A composta por 5 mM acetato de amônio em água e fase B composta por 5 mM acetato de amônio em metanol.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1 e 2 estão apresentados os resultados dos níveis dos ácidos chiquímico e quínico nas plantas de milho após a aplicação de glyphosate, respectivamente. Para o ácido chiquímico foram observados níveis de até 23 vezes maiores nas plantas tratadas com a maior dose de glyphosate em comparação com a testemunha, aos 4 dias após a aplicação. Quando foi aplicada a menor dose, não foram observadas diferenças significativas em relação à testemunha, no entanto aos 6 dias após a aplicação foram observados níveis aproximadamente 3 vezes maior do que a testemunha (Figura 1).

Diversos autores puderam correlacionar a intoxicação das plantas pelo glyphosate com o acúmulo do ácido chiquímico (Reddy et al., 2010; Orcaray et al., 2010; Matallo et al., 2009; Petersen et al., 2007; María et al., 2006; Harring et al., 1998).

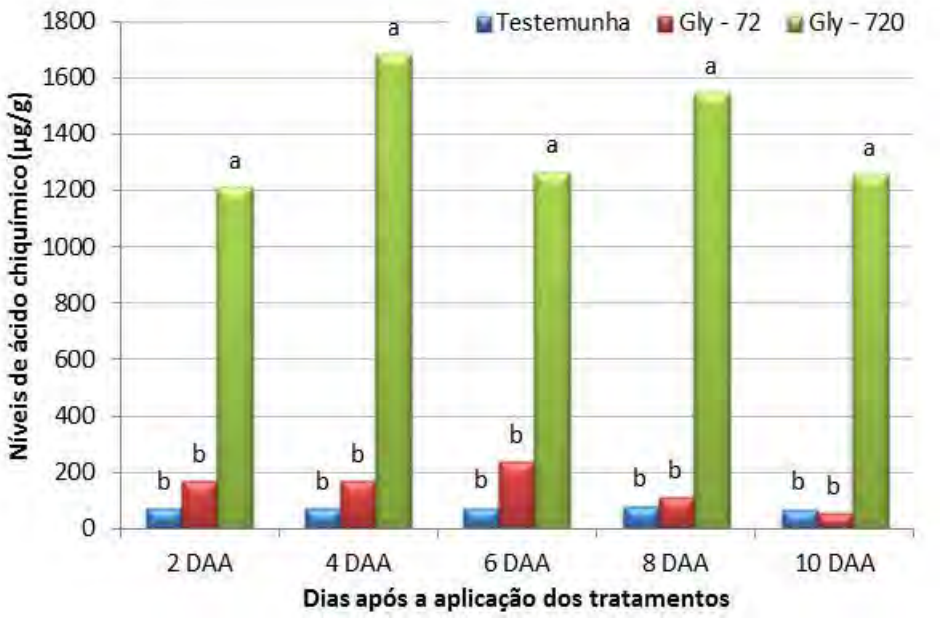


Figura 1. Níveis de ácido chiquímico (µg g^{-1}) nas plantas de milho após a aplicação dos tratamentos. Botucatu/SP, 2012.

Os mesmos efeitos relatados para o ácido chiquímico são encontrados para o ácido quínico, embora em níveis um pouco menores. Aos 4 DAA são observados níveis de ácido quínico 15 vezes maiores nas plantas tratadas com a maior dose de glyphosate quando comparadas com a testemunha.

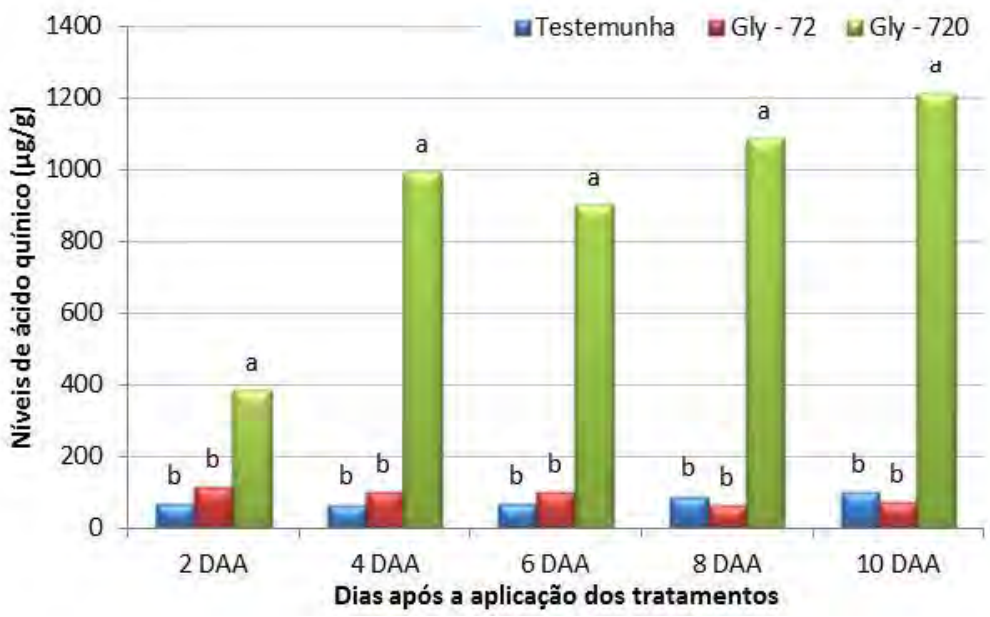


Figura 2. Níveis de ácido quínico (µg g^{-1}) nas plantas de milho após a aplicação dos tratamentos. Botucatu/SP, 2012.

Segundo Orcaray et al. (2010), o ácido quínico pode ser um composto reserva da via do ácido chiquímico, mas seu papel fisiológico ainda não está completamente esclarecido. Em estudo realizado pelos mesmos autores, foi observado acúmulo de ácido quínico em folhas de ervilha tratadas com os herbicidas imazethapyr, chlorsulfuron e glyphosate, 2,4; 1,6 e 1,4 vezes, respectivamente, comparados com a testemunha, aos 15 dias após os tratamentos.

CONCLUSÕES

Foram verificadas altas concentrações dos ácidos chiquímico e quínico nos tecidos das plantas de milho que receberam a dose de 720 g e.a. ha^{-1}, de até 23 e 15 vezes maiores do que as encontradas nas plantas testemunhas, respectivamente. Desta forma, pode-se concluir que os ácidos chiquímico e quínico são bom indicadores da ação do glyphosate nas plantas, podendo serem utilizados como uma ferramenta metabólica de diagnóstico de plantas expostas à este herbicida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HARRING, T., STREIBIG, J. C., AND HUSTED, S. Accumulation of shikimic acid: A technique for screening glyphosate efficiency. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.46, p.4406-4412, 1998.

MARÍA, N.; BECERRIL, J. M.; GARCÍA-PLAZAOLA, J. I.; HERNÁNDEZ, A.; FELIPE, M. R.; FERNÁNDEZ-PASCUAL, M. New insights on glyphosate mode of action in nodular metabolism: role of shikimate accumulation. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.54, p.2621-2628, 2006.

MATALLO, M. B. et al. Microwave-assisted solvent extraction and analysis of shikimic acid from plant tissues. Planta Daninha, v. 27, n. especial, p. 987-994, 2009.

ORCARAY, L.; IGAL, M.; MARINO, D.; ZABALZA, A.; ROYUELA, M. The possible role of quinate in themode of action of glyphosate and acetolactate synthase inhibitors. Pest Management Science, v.66, p.262–269, 2010.

PETERSEN, I. L.; HANSEN, H. C. B.; RAVN, H. W.; SORENSEN, J. C.; SORENSEN, H. Metabolic effects in rapeseed (Brassica napus L.) seedlings after root exposure to glyphosate. Pesticide Biochemistry and Physiology, v.89, p.220–229, 2007.

REDDY, K. N.; BELLALOUI, N.; ZABLOTOWICZ, R. M. Glyphosate effect on shikimate, nitrate reductase activity, yield, and seed composition in corn. Journal of Agricultural and Food Chemistry., v.58, p.3646–3650, 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITOS DE PERÍODOS DE PERMANÊNCIA DO FLUMIOXAZIN NO SOLO E NA PALHA DE AVEIA NA EFICÁCIA DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

GOMES, G. L. G. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – giovanna.gomes@fca.unesp.br); CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br); VELINI, E.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br); MATOS, A. K. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – karollyna_matos1991@yahoo.com.br) TRINDADE, M.L. B. (Bioativa, Botucatu/SP – mlbtrindade@uol.com.br)

RESUMO: O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos de diferentes períodos de permanência do herbicida flumioxazin na palha de aveia e no solo, na eficácia de controle de plantas daninhas. Foram semeadas nos vasos seis espécies de plantas daninhas: *Brachiaria decumbens, Ipomoea nil, Digitaria spp, Bidens pilosa, Ipomoea grandifolia e Sida rhombifolia*. A quantidade de palha de aveia sobre o solo utilizada para cada vaso foi calculada para representar 6 toneladas de massa seca por hectare. Foi realizada a aplicação do herbicida flumioxazin na dose de 120 g ha^{-1} sobre o solo e sobre a palha de aveia e a simulação de chuvas 1, 15, 30 e 60 dias após a aplicação. As avaliações visuais de controle foram realizadas aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a ocorrência da chuva. De maneira geral, pode-se observar uma tendência de redução nos níveis de controle para algumas espécies de plantas daninhas quando o produto foi exposto a períodos acima de 30 dias entre a aplicação e a ocorrência de chuvas, indicando que houve degradação do produto quando submetido a períodos extensos de exposição na superfície da palha ou do solo sem a ocorrência de chuva.
Palavras-chave: Cobertura morta, plantio direto, herbicida.

INTRODUÇÃO

Como consequência da rotação de culturas, em sistema de plantio direto, são deixados na superfície do solo, após a colheita, os restos culturais das diferentes espécies utilizadas no sistema agrícola. Essa cobertura morta tem papel importante no sistema plantio direto, pois

além de proteger da erosão, mantém o solo úmido nos períodos de estiagem, e pode ser uma barreira à germinação e emergência de plantas daninhas.

A presença de resíduos de plantas na superfície do solo após a dessecação, em pré-semeadura, pode diminuir a ação dos herbicidas aplicados em pré-emergência, devido à interrupção do movimento destes até o solo, atribuída principalmente à retenção e/ ou possibilidade de degradação e volatilização do herbicida interceptado (Locke & Bryson, 1997), constituindo-se uma das dificuldades do manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto daninhas (Gomes Jr & Christoffoleti, 2008). Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes períodos de permanência do herbicida flumioxazin na palha de aveia e no solo, na sua eficácia de controle de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento em casa-de-vegetação, no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA/UNESP) no município de Botucatu/SP. Vasos com dimensões de 15 x 15 cm (0,0225m^2) e capacidade para 2 litros de solo foram utilizados como unidades experimentais, juntamente como o substrato, um Latossolo Vermelho Escuro (LVd), de textura média.

Foram semeadas as espécies de plantas daninhas *Brachiaria decumbens*, *Digitaria horizontalis*, *Ipomoea nil*, *Ipomoea grandifolia*, *Bidens pilosa* e *Sida rhombifolia*, adicionando-se quantidades de sementes para que se obtivessem 25 plantas de cada espécie por vaso. A quantidade de palha de aveia sobre o solo, utilizada para cada vaso, foi calculada para representar seis toneladas de massa seca por hectare.

A aplicação do herbicida e a simulação de chuva foram realizadas através de um equipamento instalado em ambiente fechado. O herbicida flumioxazin (Flumyzin®) foi aplicado na dose de 60 g i.a. ha^{-1}, através de um pulverizador estacionário equipado com barra contendo quatro pontas XR11002, e sendo operado em pressão constante de 1,5 bar, pressurizado por ar comprimido, constituindo um consumo de calda de 200 L ha^{-1}.

Os tratamentos foram constituídos em um esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro os períodos de aplicação antes da ocorrência de chuvas (1, 15, 30 e 60 dias) e dois os posicionamentos da aplicação (sobre o solo e sobre a palha de aveia), além de testemunhas sem aplicação do produto, na presença e ausência de palha de milho. Após cada um dos períodos a quantidade de chuva simulada em cada tratamento foi de 20 mm, e os vasos

passaram a receber irrigação subsuperficial diariamente. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições.

As avaliações de controle foram realizadas aos 14, 28 e 42 dias após a ocorrência da primeira chuva (DAC), através de notas visuais, segundo escala percentual de notas, onde "0%"correspondeu a nenhum controle e "100%" ao controle total das plantas daninhas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste "F" a 5% de probabilidade e as suas médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para *B. decumbens* e *Digitaria* spp (Tabela 1) foram observados excelentes níveis de controle em todos os períodos de avaliação, tanto para a aplicação sobre a palha ou sobre o solo e nos diferentes períodos de permanência do flumioxazin sem a ocorrência de chuva.

Tabela 1. Controle de *B. decumbens* e *Digitaria* spp pelo herbicida flumioxazin em diferentes períodos de permanência na palha de aveia antes da ocorrência de chuvas. Botucatu/SP – 2009/10.

	Avaliações					
	14 DAA		**28 DAC**		**42 DAC**	
Períodos (dias)	**com palha**	**sem palha**	**com palha**	**sem palha**	**com palha**	**sem palha**
			Brachiaria decumbens			
1	99,0 Aa	99,8 Aa	100,0	100,0	100,0	100,0
15	96,0 ABb	100,0 Aa	98,8	100,0	98,3	100,0
30	96,8 ABb	99,3 Aa	98,5	99,8	99,5	99,5
60	95,0 Bb	99,3 Aa	97,5	99,8	99,0	98,8
			Digitaria sanguinalis			
1	98,8 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	99,5 Aa	100,0 Aa
15	96,5 Aa	100,0 Aa	99,8 Aa	100,0 Aa	99,5 Aa	100,0 Aa
30	93,0 Ab	100,0 Aa	99,5 Aa	100,0 Aa	99,3 Aa	100,0 Aa
60	94,0 Ab	97,5 Aa	97,8 Aa	98,0 Aa	97,0 Aa	95,0 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Verificam-se bons níveis de controle de I. nil (Tabela 2) quando foi realizada a aplicação do flumioxazin sobre a palha de aveia, independente do período de permanência na palha antes da chuva. Todavia, na aplicação do herbicida sobre o solo, sem a presença de

palha, foram observados bons níveis de controle somente quando o produto ficou exposto 1 e 15 dias sem a presença de chuva. A exposição do produto a períodos superiores a 30 dias sem a ocorrência de chuvas, reduziu o nível de controle da espécie.

Para a *I. gandifolia* foram observados excelentes níveis de controle independente do posicionamento do produto e do período de exposição do mesmo na superfície do solo ou do palha antes da ocorrência da chuva (Tabela 2). Resultado semelhante foi verificado para a espécie *S. rhombifolia* (Tabela 3).

Tabela 2. Controle de *I. nil* e *I. grandifolia* pelo herbicida flumioxazin em diferentes períodos de permanência na palha de aveia antes da ocorrência de chuvas. Botucatu/SP – 2009/10.

	Avaliações					
	14 DAA		**28 DAC**		**42 DAC**	
Períodos (dias)	**com palha**	**sem palha**	**com palha**	**sem palha**	**com palha**	**sem palha**
			Ipomoea nil			
1	86,5 Ab	98,0 Aa	91,0 Aa	97,0 Aa	92,5 Aa	97,0 Aa
15	86,0 Aa	95,5 Aa	88,8 Aa	94,5 Aa	89,5 Aa	95,3 Aa
30	86,5 Aa	80,0 Ba	87,5 Aa	82,0 Ba	85,5 Aa	79,5 Ba
60	80,8 Aa	77,5 Ba	86,0 Aa	80,0 Ba	87,5 Aa	82,0 Ba
			Ipomoea grandifolia			
1	95,3 Aa	99,8 Aa	94,3 Ab	99,8 Aa	94,8 Aa	99,5 Aa
15	94,0 Aa	98,3 Aa	95,8 Aa	97,8 Aa	94,8 Aa	98,0 ABa
30	92,5 Aa	96,0 Aa	93,3 Aa	94,5 Aa	93,3 Aa	93,5 ABa
60	91,0 Ab	95,8 Aa	91,8 Aa	95,3 Aa	91,3 Aa	91,5 Ba

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

A espécie *B. pilosa* foi eficientemente controlada quando foi realizada a aplicação do flumioxazin sobre o solo (na ausência de palha), independentemente do período sem chuva. Para a aplicação sobre a palha de aveia, observam-se excelentes níveis de controle ate 30 dias após a aplicação sem a ocorrência de chuva, com redução da eficiência de controle em período superior (Tabela 3).

Tabela 3. Controle de *B. pilosa* e *S. rhombifolia* pelo herbicida flumioxazin em diferentes períodos de permanência na palha de aveia antes da ocorrência de chuvas. Botucatu/SP – 2009/10.

	Avaliações					
	14 DAA		28 DAC		42 DAC	
Períodos (dias)	com palha	sem palha	com palha	sem palha	com palha	sem palha
	Bidens pilosa					
1	97,0 Aa	98,8 Aa	96,5 Aa	96,3 Aa	94,8	96,3
15	98,5 Aa	95,5 Aa	96,8 Aa	95,0 Aa	94,0	94,8
30	98,0 Aa	91,3 Aa	96,3 Aa	91,8 Aa	94,0	87,0
60	86,5 Ba	91,8 Aa	85,0 Bb	91,3 Aa	88,3	87,5
	Sida rhombifolia					
1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
15	99,8	100,0	100,0	100,0	99,3	100,0
30	100,0	99,0	100,0	100,0	99,8	100,0
60	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	100,0

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

CONCLUSÕES

De maneira geral, pode-se observar uma tendência de redução nos níveis de controle para algumas espécies de plantas daninhas quando o produto foi exposto a períodos acima de 30 dias entre a aplicação e a ocorrência de chuvas, indicando que houve degradação do produto quando submetido a períodos extensos de exposição na superfície da palha ou do solo sem a ocorrência de chuva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOMES JR, F. G.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 4, p. 789-798, 2008.

LOCKE, M.A.; BRYSON, C.T. Herbicide-soil interaction in reduced tillage and plant residue management systems. **Weed Science**, v.45, n.2, p.307-320, 1997.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITOS DE PERÍODOS DE PERMANÊNCIA DO FLUMIOXAZIN NO SOLO E NA PALHA DE MILHO NA EFICÁCIA DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

GOMES, G. L. G. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – giovanna.gomes@fca.unesp.br); CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br); VELINI, E.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br); MATOS, A. K. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – karollyna_matos1991@yahoo.com.br) TRINDADE, M.L. B. (Bioativa, Botucatu/SP – mlbtrindade@uol.com.br)

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia de flumioxazin aplicado sobre o solo e sobre a palha de milho no controle de plantas daninhas, após diferentes períodos sem chuvas. O experimento foi conduzido em vasos, em condições de casa de vegetação, no município de Botucatu-SP. (Os vasos foram preenchidos com solo, e as sementes de plantas daninhas (*Brachiaria decumbens, Ipomoea nil, Digitaria spp, Bidens pilosa, Ipomoea grandifolia e Sida rhombifolia*) foram semeadas e, em seguida, cobertas ou não com palha de milho). Os tratamentos foram constituídos em esquema fatorial 2 x 4, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo dois posicionamentos do herbicida, (sobre o solo e sobre a palha) e quatro períodos sem ocorrência de chuvas após a aplicação do herbicida (1, 15, 30 e 60 dias), além de testemunhas sem aplicação do produto, na presença e ausência de palha. De maneira geral, observou-se que a aplicação de flumioxazin sobre a palha de milho promoveu excelentes níveis de controle das plantas daninhas. Também houve tendência de redução nos níveis de controle para algumas espécies de plantas daninhas quando o produto foi exposto a períodos superiores à 30 dias entre a aplicação e a ocorrência de chuvas.
Palavras-chave: Cobertura morta, plantio direto, herbicida.

INTRODUÇÃO

A presença de resíduos vegetal na superfície do solo após a dessecação, em pré semeadura, pode diminuir a ação dos herbicidas aplicados. Isso se deve à interceptação das gotas antes que elas cheguem até o solo, atribuída principalmente à retenção e/ou

possibilidade de degradação e volatilização do herbicida interceptado (Locke & Bryson, 1997), constituindo-se uma das dificuldades do manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto.

Para o herbicida flumioxazin são escassas na literatura informações sobre o seu comportamento quando aplicados sobre a palha. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes períodos de permanência do herbicida flumioxazin na palha de milho e no solo, na sua eficácia de controle de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento em casa-de-vegetação, no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA/UNESP) no município de Botucatu/SP. Vasos com dimensões de 15 x 15 cm (0,0225m^2) e capacidade para 2 litros de solo foram utilizados como unidades experimentais, juntamente como o substrato, um Latossolo Vermelho Escuro (LVd), de textura média.

Foram semeadas as espécies de plantas daninhas *Brachiaria decumbens*, *Digitaria horizontalis*, *Ipomoea nil*, *Ipomoea grandifolia*, *Bidens pilosa* e *Sida rhombifolia*, adicionando-se quantidades de sementes para que se obtivessem 25 plantas de cada espécie por vaso. A quantidade de palha de milho sobre o solo, utilizada para cada vaso, foi calculada para representar seis toneladas de massa seca por hectare.

A aplicação do herbicida e a simulação de chuva foram realizadas através de um equipamento instalado em ambiente fechado. O herbicida flumioxazin (Flumyzin®) foi aplicado na dose de 60 g i.a. ha^{-1}, através de um pulverizador estacionário equipado com barra contendo quatro pontas XR11002, e sendo operado em pressão constante de 1,5 bar, pressurizado por ar comprimido, constituindo um consumo de calda de 200 L ha^{-1}.

Os tratamentos foram constituídos em um esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro os períodos de aplicação antes da ocorrência de chuvas (1, 15, 30 e 60 dias) e dois os posicionamentos da aplicação (sobre o solo e sobre a palha de milho), além de testemunhas sem aplicação do produto, na presença e ausência de palha de milho. Após cada um dos períodos a quantidade de chuva simulada em cada tratamento foi de 20 mm, e os vasos passaram a receber irrigação subsuperficial diariamente. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições.

As avaliações de controle foram realizadas aos 14, 28 e 42 dias após a ocorrência da primeira chuva (DAC), através de notas visuais, segundo escala percentual de notas, onde "0%"correspondeu a nenhum controle e "100%" ao controle total das plantas daninhas. Os

resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste “F” a 5% de probabilidade e as suas médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para *B. decumbens* foram observados excelentes resultados de controle (acima de 90%) para a aplicação sem palha e bons níveis de controle (acima de 80%) para a aplicação sobre a palha, para os diferentes períodos estudados. Estes resultados demonstram que uma parcela da dose aplicada chegou ao solo com a chuva simulada de 20 mm, e que a quantidade do produto que chegou ao solo e a associação com a presença de cobertura morta (Tabela 1).

Para *Digitaria* sp. (Tabela 1) e *I. grandifolia* (Tabela 2), foram observados níveis de controle superiores a 90% em todos os períodos avaliados para a aplicação sem Para a aplicação sobre a palha, foram observadas falhas no controle para os períodos de 30 e 60 dias sem ocorrência de chuvas.

Tabela 1. Controle de *B. decumbens* e *Digitaria* spp pelo herbicida flumioxazin em diferentes períodos de permanência na palha de milho antes da ocorrência de chuvas. Botucatu/SP – 2009/10.

	Avaliações					
	14 DAA		**28 DAC**		**42 DAC**	
Períodos (dias)	**com palha**	**sem palha**	**com palha**	**sem palha**	**com palha**	**sem palha**
			Brachiaria decumbens			
1	97,8 Aa	99,8 Aa	98,5 Aa	100,0 Aa	98,3 Aa	100,0 Aa
15	93,8 Bb	100,0 Aa	90,0 BCb	100,0 Aa	93,8 Ab	100,0 Aa
30	96,0 ABb	99,3 Aa	92,0 ABb	99,8 Aa	95,8 Aa	99,5 Aa
60	85,0 Cb	99,3 Aa	85,0 Cb	99,8 Aa	84,0 Bb	98,8 Aa
			Digitaria sanguinalis			
1	99,5 Aa	100,0 Aa	99,5 Aa	100,0 Aa	99,0 Aa	100,0 Aa
15	98,3 ABa	100,0 Aa	94,5 ABa	100,0 Aa	94,0 ABa	100,0 Aa
30	94,3 ABb	100,0 Aa	81,5 BCb	100,0 Aa	80,8 BCb	100,0 Aa
60	94,0 Ba	97,5 Aa	73,8 Cb	98,0 Aa	73,3 Cb	95,0 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Para *I. nil* (Tabela 2) e *B. pilosa* (Tabela 3) observou-se também excelentes resultados de controle (acima de 90%) para os períodos de 1 e 15 dias sem chuva. No entanto, pôde-se observar falhas de controle para os períodos de 30 e 60 dias sem chuva, independente da presença ou ausência de palha.

Tabela 2. Controle de *I. nil* e *I. grandifolia* pelo herbicida flumioxazin em diferentes períodos de permanência na palha de milho antes da ocorrência de chuvas. Botucatu/SP – 2009/10.

	Avaliações					
	14 DAA		28 DAC		42 DAC	
Períodos (dias)	com palha	sem palha	com palha	sem palha	com palha	sem palha
	Ipomoea nil					
1	77,0 Ab	98,0 Aa	87,5 Ab	97,0 Aa	88,3 Ab	97,0 Aa
15	77,5 Ab	95,5 Aa	86,3 Ab	94,5 Aa	88,5 Ab	95,3 Aa
30	57,5 ABb	80,0 Aa	76,3 Ba	82,0 ABa	79,8 ABa	79,5 Ba
60	56,3 Bb	77,5 Aa	74,5 Ba	80,0 ABa	78,3 Ba	82,0 Ba
	Ipomoea grandifolia					
1	94,0 Ab	99,8 Aa	92,8 Ab	99,8 Aa	94,8 Aa	99,5 Aa
15	88,3 Ab	98,3 Aa	89,0 ABb	97,8 Aa	91,0 Ab	98,0 ABa
30	88,0 Ab	96,0 Aa	87,0 ABb	94,5 Aa	88,3 ABa	93,5 ABa
60	79,0 Bb	95,8 Aa	82,5 Bb	95,3 Aa	82,5 Bb	91,5 Ba

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Para *S. rhombifolia* (Tabela 3) foram observados excelentes níveis de controle em todos os períodos avaliados para a aplicação do flumioxazin sobre o solo, sem palha. Para a aplicação sobre a palha foram observados níveis inferiores de controle, embora não diferiram estatisticamente da aplicação sem a presença de palha, exceto na primeira avaliação (14 DAA).

Tabela 3. Controle de *B. pilosa* e *S. rhombifolia* pelo herbicida flumioxazin em diferentes períodos de permanência na palha de milho antes da ocorrência de chuvas. Botucatu/SP – 2009/10.

	Avaliações					
	14 DAA		28 DAC		42 DAC	
Períodos (dias)	com palha	sem palha	com palha	sem palha	com palha	sem palha
			Bidens pilosa			
1	98,5 Aa	98,8 Aa	94,5 Aa	96,3 Aa	94,0 ABa	96,3 Aa
15	99,0 Aa	95,5 Aa	95,8 Aa	95,0 Aa	96,3 Aa	94,8 Aa
30	93,3 Aa	91,3 Aa	88,3 ABa	91,8 Aa	87,0 ABa	87,0 Aa
60	89,3 Aa	91,8 Aa	80,0 Bb	91,3 Aa	82,0 Ba	87,5 Aa
			Sida rhombifolia			
1	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa	100,0 Aa
15	97,0 ABa	100,0 Aa	96,3 Aa	100,0 Aa	98,3 Aa	100,0 Aa
30	94,3 ABa	99,0 Aa	94,5 Ab	100,0 Aa	94,0 Ab	100,0 Aa
60	93,3 Bb	100,0 Aa	95,3 Ab	100,0 Aa	94,8 Ab	100,0 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

CONCLUSÕES

De maneira geral, pode-se observar que a aplicação do flumioxazin sobre o solo ou sobre a palha de milho promoveu bons níveis de controle das plantas daninhas. Pode-se observar também uma tendência de redução nos níveis de controle para algumas espécies de plantas daninhas, quando o produto foi exposto a períodos acima de 30 dias entre a aplicação e ocorrência de chuvas, indicando que houve degradação do produto quando submetido a períodos extensos de exposição na superfície da palha ou do solo sem a ocorrência de chuva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LOCKE, M.A.; BRYSON, C.T. Herbicide-soil interaction in reduced tillage and plant residue management systems. **Weed Science**, v.45, n.2, p.307-320, 1997.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTOXICAÇÃO DE *Digitaria horizonthalis* APÓS APLICAÇÃO DE AMICARBAZONE

GIROTTO, M. (FCA-UNESP, Botucatu/SP-girotto@fca.unesp.br), ARALDI, R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br), JASPER, S. P. (FCA-UNESP, Botucatu/SP-samir.jasper@hotmail.com), GOMES, G. L. G. C. (FCA-UNESP, Botucatu/SP-gigi.gomes@uol.com.br), CARBONARI, C. A. (FCA-UNESP, Botucatu/SP-carbonari@fca.unesp.br), TRINDADE, M. L. B. (FCA-UNESP, Botucatu/SP-mlbtrindade@uol.com.br).

RESUMO: Como o amicarbazone é um herbicida inibidor da fotossíntese torna-se necessário que o mesmo alcance os cloroplastos das células das folhas para atuar em seu sítio de ligação no fotossistema II. Assim, o objetivo do experimento foi determinar a inibição da fotossíntese com aplicação do amicarbazone em *Digitaria horizonthalis* através da correlação do transporte de elétrons no fotossistema II (ETR) com amicarbazone interceptado no sistema radicular. O experimento foi conduzido no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu/SP. As plantas tiveram suas raízes lavadas e foram colocadas em soluções contendo amicarbazone. Foram mantidas em condições controladas e foram realizadas avaliações de ETR (taxa de transporte de elétrons) e de consumo de água nos intervalos de 2, 6, 24, 48, 48, 96 e 144 horas após o contato das plantas com o amicarbazone. De maneira geral, a redução dos valores da ETR pode ser utilizada para indicar o nível de intoxicação da *D. horizonthalis* ao amicarbazone. E a taxa de transpiração e, conseqüentemente, a taxa de consumo de água, mostraram-se determinantes da taxa de intoxicação da planta daninha em estudo pelo amicarbazone.

Palavras-chave: fluorômetro, transpiração, capim-colchão

INTRODUÇÃO

Em culturais anuais, principalmente em períodos de estiagem, a espécie de *Digitaria* spp. leva grande vantagem sobre as culturas, pois se desenvolvem rapidamente. Esta gramínea monopoliza a área infestada, pois seu hábito de crescimento permite que os finos colmos da planta mãe se alastrem, com brotação das gemas, formando novas touceiras (AZANIA et al., 2008).

Essas plantas daninhas destacam-se quanto à eficiência dos processos fisiológicos de transpiração. A competição das espécies daninhas por água interfere e contribui para a redução da produtividade da cana-de-açúcar e de muitas outras culturas de interesse comercial, quando não controladas (MECKEL et al., 1984). Assim, o objetivo do controle químico é a obtenção de máxima eficácia de controle das plantas daninhas com alta seletividade para a cultura, de forma econômica e com a minimização dos efeitos ambientais.

Dentre os herbicidas registrados para a cultura da cana-de-açúcar, o amicarbazone "[1 H-1,2,4-trizole-1-carboxamide, 4 amino-N-(1,1-dimethyl-ethyl)-4,5-dihydro-3-(1-methyl)-5-oxo]", é um dos mais importantes, sendo registrado no Brasil com nome comercial de Dinamic, sob o n° 0106010419003 (Ministério da Agricultura Abastecimento e Pecuária – MAPA), para o controle de plantas daninhas mono e dicotiledôneas. É comercializado na formulação de grânulos dispersíveis em água, na concentração de 700 g de ingrediente ativo por Kg de produto, pertence ao grupo químico das triazolinonas, possui classe toxicológica II e intervalo de segurança de 269 dias (TOLEDO et al., 2004).

Para que ocorra o efetivo controle das plantas daninhas, é preciso que o herbicida além de ser absorvido, translocado e redistribuído pelas plantas, chegue até o sítio de ação em quantidade suficiente para ser fitotóxico, ou seja, uma vez presente na célula, interfira nos processos vitais específicos da planta. Como o amicarbazone é um herbicida inibidor da fotossíntese torna-se necessário que o mesmo alcance os cloroplastos das células das folhas para atuar em seu sítio de ligação no fotossistema II.

Dessa forma, o objetivo do experimento foi determinar a inibição da fotossíntese com aplicação do amicarbazone em *D. horizonthalis* através da correlação do transporte de elétrons no fotossistema II (ETR) com amicarbazone interceptado no sistema radicular.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu/SP. O local do experimento apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22°07'56'' S, longitude de 74°66'84'' W e altitude média de 762 m.

As plantas foram cultivadas em substrato por cerca de 30 dias e após esse período foram coletadas e tiveram suas raízes lavadas e colocadas em soluções contendo amicarbazone. A concentração utilizada dos herbicidas na solução foi calculada com base no peso molecular e molaridade dos herbicidas, de acordo com concentrações observadas em condições de campo. A primeira dose foi de 0,250 $mg.L^{-1}$ de amicarbazone na solução, correspondente à quantidade de herbicida encontrada no solo com uma aplicação normal. A

segunda aplicação foi com o dobro da dose recomendada 0,500 mg.L^{-1} de amicarbazone. Foram mantidas plantas em água como testemunha.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições, sendo mantido em condições controladas em câmara climatizada com temperatura de 25 a 30° C e umidade relativa de 60%. Foram realizadas avaliações de ETR (taxa de transporte de elétrons) e de consumo de água nos intervalos de 2, 6, 24, 48, 48, 96 e 144 horas após o contato das plantas com o amicarbazone.

Em relação ao fluorômetro, a fonte de luz utilizada para medir a fluorescência no aparelho Multi-Mode Chlorophyll Fluorometer OS5p (Opti-Sciences) foi a fonte diodo com pico de luz vermelha no comprimento de onda de 660 nm sendo bloqueada radiações maiores que 690 nm. A intensidade média da luz foi ajustada para o intervalo de 0 a 1 μMol.m^{-2}.s^{-1}, com o uso da lâmpada halogênica 35 W. As análises foram feitas seguindo a metodologia de Genty et al. (1989), avaliando a emissão da fluorescência da clorofila na superfície superior das folhas da *D. horizonthalis*.

O amicarbazone interceptado pelo sistema radicular foi calculado através da multiplicação do consumo de água acumulado das plantas pela concentração de herbicida em solução. Dividindo esses valores pela área foliar de cada planta, foi possível estimar o acúmulo de herbicida interceptado pelo sistema radicular em cada intervalo, em função da área foliar. A regressão gerada das correlações foi analisada com o Programa Sigma Plot, versão 11, com uso da seguinte equação/função Hiperbólica Racional:

$$y = \frac{1}{a + (bx)},$$

onde *y* representa o ETR, *x* representa a concentração do herbicida, o coeficiente *a* denota interseção e o coeficiente *b* inclinação da reta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontram-se os dados de ETR em relação à quantidade de amicarbazone interceptado pelo sistema radicular das plantas de *D. horizonthalis*.

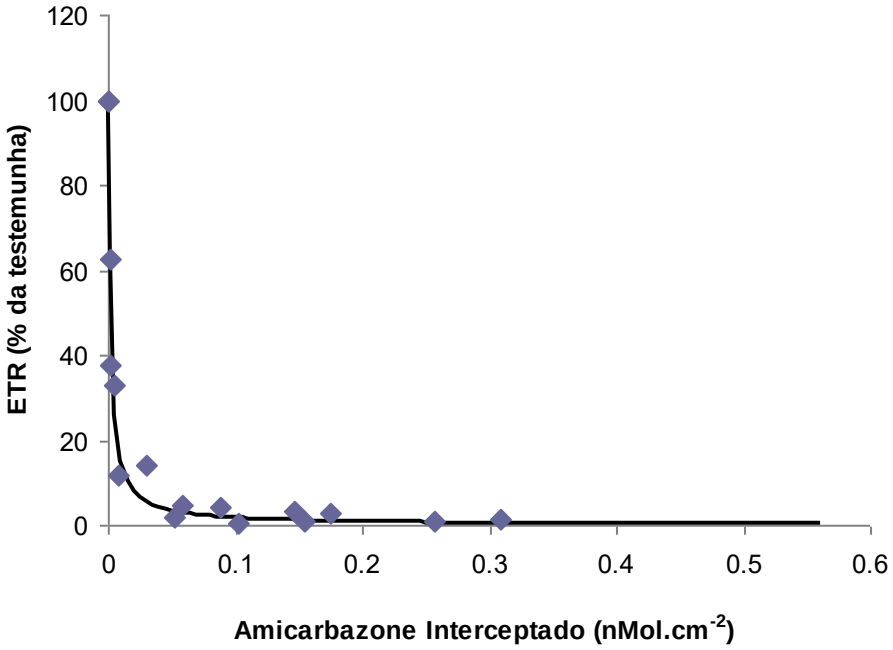


Figura 1. Comportamento da taxa de transporte de elétrons (ETR) da fotossíntese da planta daninha *D. horizonthalis* em relação à quantidade de amicarbazone interceptado pelo sistema radicular. Os dados foram ajustados com o uso do modelo hiperbólico racional. Botucatu/SP-2012.

Após muitos anos de estudos, a fluorescência da clorofila tem sido representada pelas mudanças na sanidade e funcionamento do processo fotossintético quando plantas são submetidas a herbicidas. Isso inclui alterações nas reações da oxidação da água, separação de cargas, transporte de elétrons, desenvolvimento do gradiente eletroquímico, mecanismos de fotoproteção e mudanças do pH no lúmen do tilacóide. Ou seja, cada mudança na planta afetada pela abertura do estômato e trocas gasosas com a atmosfera, reflete em mudanças nas características de fluorescência da folha.

A aplicação do amicarbazone no sistema radicular da *D. horizonthalis* resultou na rápida redução do ETR nas folhas (Figura 1), isso indica que o herbicida foi rapidamente absorvido e translocado para as folhas. Esse estudo de dose-resposta mostrou que uma mínima interceptação do amicarbazone foi suficiente para inibição do ETR, mostrando a grande sensibilidade da espécie ao herbicida.

Dayan et al. (2009) trabalhando também com *Digitaria sanguinalis*, *Abutilon theophrasti* e milho correlacionaram o comportamento do ETR com a quantidade de amicarbazone interceptada pelas plantas e verificaram com o estudo que o ETR de ambas as espécies daninhas *Digitaria sanguinalis* e *Abuthilon theophrasti* foi mais afetado em relação ao milho.

Carbonari (2007) observou que o amicarbazone aplicado em diferentes condições e épocas, permitiu obter elevados níveis de controle de *Digitaria* spp, *B. decumbens* e *I. grandifolia.*

CONCLUSÃO

A redução dos valores da ETR pode ser utilizada para indicar o nível de intoxicação da *D. horizonthalis* ao amicarbazone. E a taxa de transpiração e, conseqüentemente, a taxa de consumo de água, mostraram-se determinantes da taxa de intoxicação da planta daninha em estudo pelo amicarbazone.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZANIA, C.A.M.; ROLIM, J.C.; AZANIA, A.A.P.M. **Plantas daninhas**. In: DINARDO-MIRANDA, L.L.; VANCONCELOS, A.C.M.; LANDELL, M.G.A. (Ed.). Cana-de-açúcar. Campinas: Instituto Agronômico, 2008, p.465-490.

CARBONARI, C.A. **Eficácia do herbicida amicarbazone em aplicação conjunta com a colheita de cana-de-açúcar no controle das principais plantas daninhas da cultura.** 2007, 119p. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

DAYAN, F.E.; TRINDADE, M.L.B.; VELINI, E.D. Amicarbazone, a new photosystem II inhibitor. **Weed Science**, v.57, p.579-583, 2009.

GENTY, B.; BRINTAIS, J. M.; BAKER, N. R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron-transport and quenching of chlorophyll fluorescence. **Biochimica Et Biophysica Acta**, v. 990, n. 1, p. 87-92, 1989.

IRELAND, C.R.; PERCIVAL, M.P.; BAKER, N.R. Modification of the induction of photosynthesis in wheat by glyphosate, an inhibitor of amino acid metabolism **J**. **Experimental Botanic**, v.37, p.299-308, 1986.

MECKEL, L.D.; EGLI, B.; PHILLIPS, R.E.; RADCLIFFE, D.; LEGGETT, J.E. Effect of moisture stress on seed growth in soybeans. **Agronomy Journal**, v.76, n.4, p.647-650, 1984.

TOLEDO, R.E.B. et al. Dinamic (amicarbazone) - novo herbicida seletivo para o controle de plantas daninhas em pré e pós-emergência na cultura da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24, 2004, São Pedro. **Anais...** São Pedro: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2004. p.451.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICIÊNCIA FOTOSSINTÉTICA E CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DE EUCALIPTO APÓS APLICAÇÃO DE SULFENTRAZONE

GIROTTO, M. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–girotto@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br), ARALDI, R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br), CORNIANI, N. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–nataliac46@hotmail.com), TROPALDI, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–tropaldi@fca.unesp.br), BELAPARTI, D. (UNIMAR, Marília/SP–belaparti_@hotmail.com), CARBONARI, C. A. (FCA-UNESP, Botucatu/SP-carbonari@fca.unesp.br),

RESUMO: A análise da fluorescência da clorofila vem sendo largamente utilizada no entendimento dos mecanismos da fotossíntese propriamente dito, bem como na avaliação da capacidade fotossintética alterada com a aplicação de herbicidas, assim como a medição da condutividade elétrica para dar suporte ao dano causado na membrana. Assim o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência fotossintética e a condutividade elétrica para o clone 144 de eucalipto submetido a diferentes doses de sulfentrazone em pós-emergência. Como metodologia foi utilizada o delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo três tratamentos e cinco repetições. Cada parcela experimental constituiu-se de uma muda de eucalipto, clone 144, em estádio inicial de desenvolvimento. Através do pulverizador estacionário foi aplicado o herbicida e, posterior análise da taxa de transporte de elétrons (ETR) com o aparelho Multi-Mode Chlorophyll Fluorometer OS5p e análise da condutividade elétrica. No período monitorado não houve redução significativa da eficiência fotossintética com a aplicação de sulfentrazone no clone 144 de eucalipto e, ocorreu um pequeno aumento da condutividade elétrica com o aumento da dose estudada no experimento.

Palavras-chave: fluorômetro, condutivímetro, seletividade

INTRODUÇÃO

O manejo das plantas daninhas em áreas florestais, nas diversas etapas do seu processo produtivo, é realizado basicamente, pelo emprego de métodos mecânicos e químicos, isolados ou combinados (TOLEDO et al, 2000). O método químico é a o mais utilizado, pois permite resultados mais rápidos, eficientes e mais prolongado.

Nesse processo de controle do mato em áreas florestais é importante que a espécie a ser cultivada apresente seletividade ao herbicida. Conforme Velini et al. (1992), a

seletividade é a capacidade de um determinado herbicida eliminar plantas daninhas que se encontram no mesmo ambiente da cultura sem causar efeitos fitotóxicos capazes de reduzir a produtividade e/ou prejudicar a qualidade do produto colhido.

Assim, como a análise da fluorescência da clorofila vem sendo largamente utilizada no entendimento dos mecanismos da fotossíntese propriamente dito, bem como na avaliação da capacidade fotossintética alterada com a aplicação de herbicidas (IRELAND et al., 1986). E, outra ferramenta para avaliar a intoxicação de plantas após aplicação herbicidas, tem se a medição da condutividade elétrica. O valor da condutividade elétrica é função da quantidade de lixiviados na solução de embebição dos discos das folhas, a qual está diretamente relacionada com a integridade das membranas celulares. A condutividade elétrica tem como princípio avaliar o aumento da permeabilidade da membrana à medida que esta se deteriora. Baseia-se na modificação da resistência elétrica causada pela lixiviação de eletrólitos dos tecidos das folhas para a solução em que este é imerso (VIEIRA & CARVALHO, 1994).

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência fotossintética e a condutividade elétrica para o clone 144 de eucalipto após aplicação de diferentes doses de sulfentrazone em pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu/SP. O local do experimento apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22°07'56'' S, longitude de 74°66'84'' W e altitude média de 762 m.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo três tratamentos e cinco repetições. Cada parcela experimental se constituiu de uma muda de eucalipto, clone 144, em estádio inicial de desenvolvimento (30 cm de altura).

O herbicida utilizado foi o sulfentrazone nas doses de 0, 0.6 e 1.2 kg i. a ha^{-1} da marca comercial Solara 500 N.A. com a adição de 0,2% v/v de surfactante. A aplicação dos herbicidas foi realizada através de um pulverizador estacionário, instalado em laboratório, e munido de uma barra contendo quatro pontas do tipo XR11002. A pulverização foi realizada sobre pressão constante de 1,5 bar, pressurizada por ar comprimido, com consumo de calda de aplicação de 200 L ha^{-1}. A temperatura no momento da aplicação foi de 25°C e a umidade relativa de 70%.

Após a aplicação dos tratamentos, as unidades experimentais foram transportadas para casa-de-vegetação, onde ficaram até o término do ensaio, sendo realizadas as avaliações de taxa de transporte de elétrons (ETR) com o fluorômetro por um período de seis dias. E foi avaliado a condutividade elétrica aos 1 e 3 dias após aplicação.

Em relação ao fluorômetro, a fonte de luz utilizada para medir a fluorescência no aparelho Multi-Mode Chlorophyll Fluorometer OS5p (Opti-Sciences) foi a fonte diodo com pico de luz vermelha no comprimento de onda de 660 nm sendo bloqueada radiações maiores que 690 nm. A intensidade média da luz foi ajustada para o intervalo de 0 a 1 $\mu Mol.m^{-2}.s^{-1}$, com o uso da lâmpada halogênica 35 W. O feixe de luz foi opticamente monitorado no interior da câmara para corrigir as variações devidas mudanças na temperatura do ambiente no aparelho. Os sinais ópticos foram transferidos para a superfície da folha por uma trifurcação personalizada de fibra óptica, sendo de 2 cm^2 a área iluminada. A luz reemitida foi conduzida via fibra óptica para o aparelho através de três conectores que ligam na lateral do OS5p. As análises foram feitas seguindo a metodologia de Genty et al. (1989), avaliando a emissão da fluorescência da clorofila na superfície superior das folhas de eucalipto.

Para iluminação e detecção da fluorescência da clorofila das amostras do clone 144 foi utilizado o protocolo Yield para a mensuração da taxa de transporte de elétrons. Esse protocolo Yield é otimizado para um estado da fotossíntese adaptado a luz porque registra as medidas de quantum efetivo produzido no fotossistema II. Tanto a fonte de luz do sol quanto à luz artificial pode ser usada para dirigir a fotossíntese.

A condutividade elétrica foi feita na solução contendo discos de folhas das plantas tratadas. Foram retirados 10 disquinhos por planta e colocado em tubo de ensaio com 10 ml de água deionizada. Após um período de 24 horas foi analisado a condutividade elétrica da solução de embebição. Antes de realizar as leituras, o aparelho foi calibrado com solução padrão de cloreto de sódio, de condutividade elétrica conhecida, à temperatura de 25°C. O valor de condutividade é expresso em $\mu S\ cm^{-1}$.

Os dados de ETR foram expressos em porcentagem da testemunha e foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação das médias através do Teste t a 10% de probabilidade. Os valores para DMS foram representados no gráfico. Assim como para os dados de condutividade elétrica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se representado as curvas e dados que descreve o comportamento do ETR ao longo do tempo avaliado para o clone 144 após aplicação de duas doses de sulfentrazone em pós-emergência.

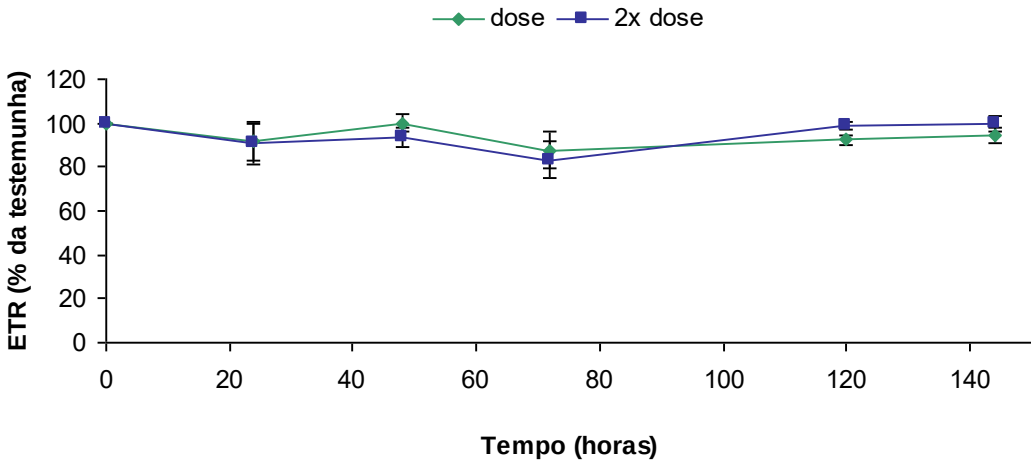


Figura 1. Relação entre a taxa de transporte de elétrons (expressos em porcentagem da testemunha) e o tempo (horas) para o clone 144 após aplicação de duas doses de sulfentrazone. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP-2012.

As plantas de eucalipto submetidas ao sulfentrazone não apresentaram redução significativa da eficiência fotossintética, representado pela taxa de transporte de elétrons (ETR). E não houve diferença também entre doses aplicadas, o dobro da dose recomendada 1.2 kg i. a ha^{-1} apresentou o mesmo comportamento de ETR ao longo do período monitorado da dose de 0.6 kg i. a ha^{-1} (Figura 1). Uma leve intoxicação ocorreu apenas no período de 72 horas após aplicação com aproximadamente 15% de redução do ETR, mas que posteriormente apresentou recuperação.

Como o mecanismo de ação do sulfentrazone é a inibição da PROTOX, o mesmo age de forma indireta no fotossistema das plantas. Dayan et al. (2009) trabalhando com herbicida inibidor do fotossistema II verificaram intoxicação em plantas de milho após aplicação do atrazine e, uma redução de 20% do ETR com 24 horas após aplicação.

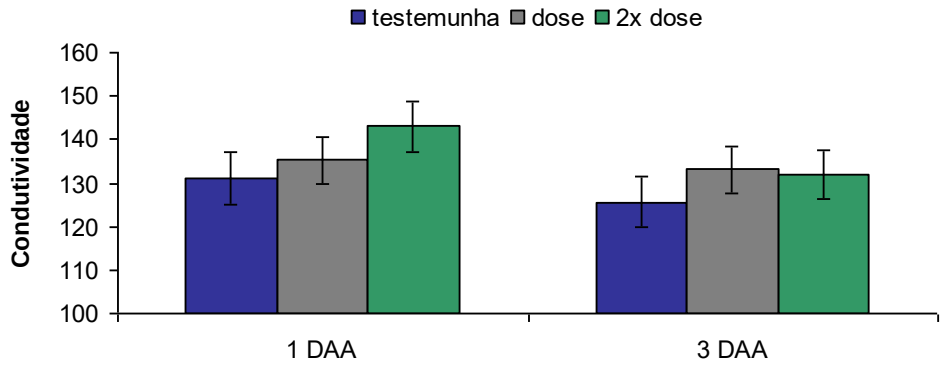


Figura 2. Valores de condutividade elétrica, expressos em µS cm^{-1}, para os tratamentos submetidos ao sulfentrazone em duas doses e duas épocas de avaliação. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP-2012.

Na Figura 2 há os dados de condutividade elétrica analisados com 1 e 3 dia após aplicação (DAA) para o clone c-144 submetido as doses de 0.6 e 1.2 kg i. a ha^{-1} de sulfentrazone.

Com 1 DAA ocorreu um aumento de 3.0 e 9.0% da condutividade elétrica para dose recomendada e o dobro da dose respectivamente. Assim como o aumento da dose ocorreu uma maior lixiviação de eletrólitos do interior das células para o meio devido à maior permeabilidade da membrana, gerando maiores valores de condutividade. Aos 3 DAA ambas doses de sulfentrazone mantiveram o mesmo comportamento de condutividade com um aumento aproximado de 5% comparado a testemunha.

Assim, esses métodos fisiológicos associados a ferramentas de bioquímica e de campo geram um grande suporte para o estudo de seletividade a plantas cultivadas.

CONCLUSÃO

No período monitorado não houve redução significativa da eficiência fotossintética com a aplicação de sulfentrazone no clone 144 de eucalipto e, ocorreu um pequeno aumento da condutividade elétrica com o aumento da dose estudada no experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAYAN, F.E.; TRINDADE, M.L.B.; VELINI, E.D. Amicarbazone, a new photosystem II inhibitor. **Weed Science**, v.57, p.579-583, 2009.

GENTY, B.; BRINTAIS, J. M.; BAKER, N. R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron-transport and quenching of chlorophyll fluorescence. **Biochimica Et Biophysica Acta**, v. 990, n. 1, p. 87-92, 1989.

IRELAND, C.R.; PERCIVAL, M.P.; BAKER, N.R. Modification of the induction of photosynthesis in wheat by glyphosate, an inhibitor of amino acid metabolism **J**. **Experimental Botanic**, v.37, p.299-308, 1986.

TOLEDO, R. E. B.; VICTÓRIA FILHO, R.; PITELLI, R. A., ALVES, P. L. C. A.; LOPES, M. A. F. Efeito de períodos de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 18, n. 3, 2000.

VELINI, E. et al. Avaliação dos efeitos do herbicida clomazone, aplicado em pós-emergência inicial, sobre o crescimento e produtividade de soqueira de cana-de-açúcar (Saccharum officinarum cv. SP 71-1406). **STAB Açúcar, Álcool Subproduto**, v. 10, p. 13-16, 1992.

VIEIRA, R.D., CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP; UNESP, 1994. p. 103-132.

EFEITOS DA CONVIVÊNCIA DO CAPIM-AMARGOSO NA PRODUTIVIDADE DA SOJA

GAZZIERO,D.L.P.(EMBRAPA SOJA, (*gazziero@cnpso.embrapa.br*), VOLL,E. (EMBRAPSOJA;*voll@cnpso.embrapa.br*); FORNAROLLI, D.(FACULDADE INTEGRADO CAMPO MOURÃO; *dfornarolli@uol.com.br*) VARGAS, L. (EMBRAPA TRIGO *vargas@cnpt.embrapa.br;* ADEGAS, F. S. (EMBRAPA SOJA, *adegaso@cnpso.embrapa.br*).

RES**UMO:** O capim-amargoso (*Digitaria insularis*) é uma espécie nativa do Continente Americano e, como tal, sempre foi tida como uma importante invasora no Brasil (Kissmann e Groth, 1997). Porém, na cultura da soja nunca ocupou um lugar de destaque como aconteceu na safra 2011/2012. Seu grande potencial como invasora aumenta pela possibilidade das sementes serem carregadas pelo vento a grandes distâncias e por terem bom poder germinativo (Kissmann & Groth, 1997), pela manifestação de biótipos resistentes e pelo uso de subdoses. Condições de clima seco e aplicação em plantas desenvolvidas dificultam o controle. O presente trabalho foi conduzido em uma área de produção comercial, com o objetivo de quantificar a interferência causada pela convivência de plantas de capim-amargoso com a cultura da soja, Os resultados permitiram concluir que a produtividade da soja foi inversamente relacionada à intensidade de infestação dessa espécie na lavoura, e que, o capim amargoso em competição com a soja reduziu em até 44% a produtividade.

Palavras-chave: *Digitaria insularis*, mato-competição, planta daninha, resistência.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre os efeitos da convivência das plantas daninhas com a soja mostram que as perdas de produtividade crescem com o aumento do número de plantas daninhas por área. O capim-amargoso (*Digitaria insularis*) é uma espécie nativa de regiões tropicais e subtropicais do Continente Americano, e como tal sempre foi citada como uma importante invasora no Brasil (Kissman e Groth, 1997). Porém na cultura da soja nunca ocupou um lugar de desataque como aconteceu na safra

2011/2012. Seu grande potencial como invasora, aumenta pela possibilidade das sementes serem carregadas pelo vento a grandes distâncias, e por terem bom poder germinativo (Kissmann & Groth, 1997. Mas, certamente existem outras razões para o crescimento da importância dessa espécie, como a manifestação de biótipos resistentes e o uso de subdoses do glifosato. Condições de clima seco e aplicação em plantas desenvolvidas dificultam o controle, mesmo tratando-se de plantas não resistentes. O capim-amargoso forma touceiras a partir de curtos rizomas e se reproduz por semente (Lorenzi, 2000), podendo causar grande interferência no rendimento da cultura. Machado et al., 2006 observaram que as plantas de capim-amargoso apresentam crescimento inicial lento até os 45 dias da sua emergência e um rápido incremento das raízes a partir dos 45 dias, que se deve à formação dos rizomas. Dessa forma, o melhor período para controle de capim-amargoso é até os 35 dias após a emergência, ou seja, quando os rizomas ainda não foram formados. Com o decorrer do tempo as plantas podem rebrotar (Machado, 2006; Correia & Leite, 2007). Estudos sobre mato-competição com diversas espécies da comunidade infestante da soja indicam sistematicamente uma correlação negativa entre a produtividade e o número de plantas daninhas por unidade de área. O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de quantificar a interferência causada pela convivência de plantas de capim-amargoso com a cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação da redução de rendimento da soja causado pela infestação natural do capim-amargoso foi realizado um levantamento em uma lavoura de produção comercial na região norte do estado do Paraná. O histórico da área mostra o plantio de milho safrinha como cultura anterior. Nessa ocasião já havia sido detectada a presença de uma população baixa de capim-amargoso, que no período de entressafra reinfestou a área. A dessecação para implantação comercial da soja, foi feita com 3 kg de Roundup WG + 1,0 L de 2,4-D (ou 2,3 kg ha^{-1} i.a. + 0,72 kg ha^{-1} i.a.) aproximadamente 30 dias antes da semeadura. As plantas de capim-amargoso não foram bem controladas com essa operação de dessecação, tendo sido observado apenas a clorose causada pela aplicação. O manejo estabelecido pelo proprietário incluiu a semeadura da cultivar de soja Vmax-RR, em 08/10/11, colhida em 23/02/12. Para controlar a comunidade infestante da área foi realizada a aplicação de glifosato (Roundup Ready) 25 dias após a emergência da cultura, ocasião em que as plantas

de capim-amargoso receberam nova dosagem desse produto, porem insuficiente para seu controle, o que permitiu a convivência da espécie com a cultura.. As demais espécies foram eliminadas, Em fevereiro de 2012, no final do ciclo da soja, foi selecionada parte da área de campo infestada com capim-amargoso para implantação do experimento. Foram estabelecidas ao acaso 32 parcelas de 2X2 m^2, e dessas, foram sistematizadas quatro parcelas consideradas como testemunhas (ausência de capim-amargoso). Nas demais, foram feitas a contagem do número de plantas de capim-amargoso. Posteriormente foi realizada a colheita e a trilha da soja em todas as parcelas, para determinação do rendimento. Considerando-se que as plantas daninhas se distribuem de maneira desuniforme no campo e para avaliar a influência da mato competição do capim-amargoso na produtividade da soja e melhor explorar as informações obtidas, as parcelas foram agrupadas em três classes com diferentes densidades de plantas/m², ou seja: 1) zero plantas m^{-2}; 2) Uma a três plantas m^{-2}; e 3) de quatro a oito plantas m^{-2} , para avaliar a influência da mato-competição de capim-amargoso na produtividade da soja. Com os resultados obtidos foram realizadas as análises de variância para avaliar a significância do teste F ($p \leq 0{,}05$), análise de regressão para estimar as perdas causadas pela convivência da soja com o capim-amargoso e a análise de correlação de Spearman. A média das densidades de plantas em competição com a soja foram comparadas pelo teste de Scott-Knott($p \leq 0{,}05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudos disponíveis na literatura sobre mato competição com diversas espécies daninhas, indicam sistematicamente a correlação negativa entre a produtividade da soja e o número de plantas por área. Analisando-se a Figura 1 deste trabalho, que apresenta as parcelas agrupadas em três classes com diferentes densidades de plantas, é possível observar perdas significativas na produtividade da soja, proporcionais ao aumento no número de plantas de capim-amargoso. Áreas sem a presença de plantas de capim-amargoso, classe 1 produziram o equivalente a 3392 kg ha^{-1} ou 57 sacos por hectare (sacos/ha). Na segunda classe, com a até três plantas m^{-2} foi obtida uma produtividade de 2595 kg ha^{-1}, ou seja, houve redução relativa de 23%, ou 13 sacos/ha. Na terceira classe, com quatro a oito plantas m^{-2} foram obtidos 1885 kg ha^{-1}, o que representou 44% de redução no rendimento, ou 25 sacos ha^{-1} de perdas devido a presença do capim-amargoso Na Figura 2 é apresentado o modelo de

regressão linear ($\hat{Y} = 3208{,}9 - 234{,}36X$; $R^2 = 0{,}6961$), que permitiu detectar as diferenças na produtividade, obtida com os dados das 32 parcelas coletadas. Tal qual se observa com outras espécies, a mato-competição causada pelo capim-amargoso também mostrou correlação negativa entre a produtividade da soja e o número de plantas daninhas por unidade de área.

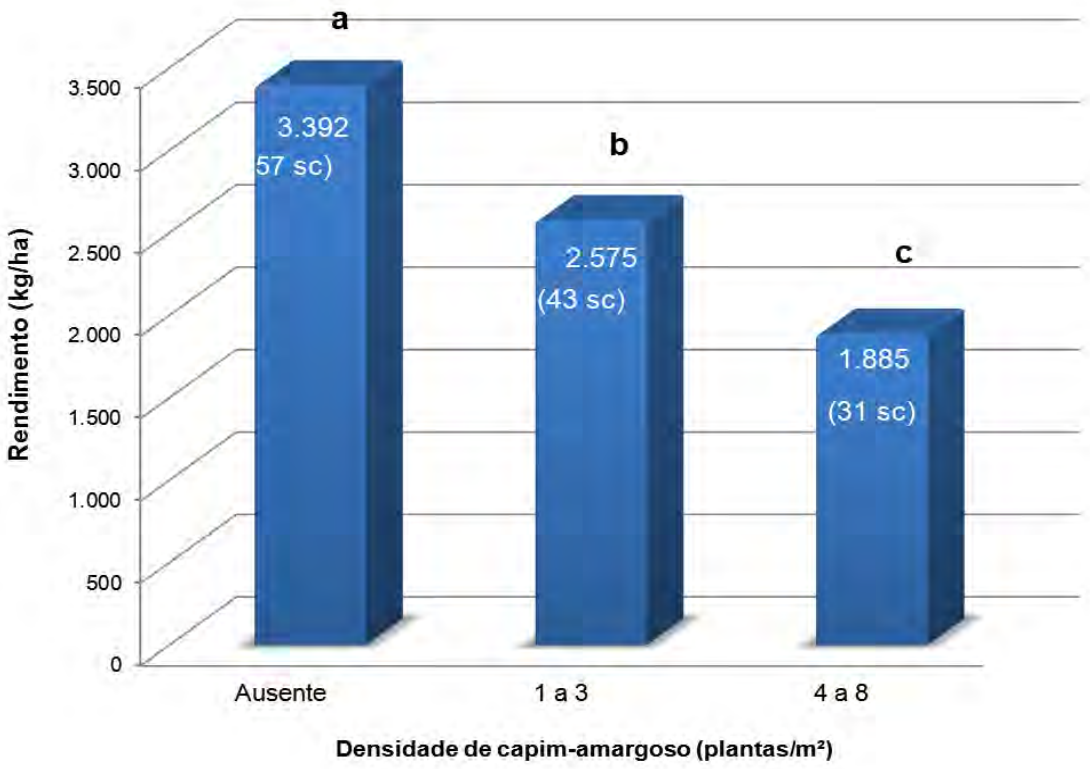


Figura 1. Produtividade em kg/ha e sacos(sc)/ha de soja e intensidade de infestações (média de classes) de capim-amargoso. Médias seguidas de mesmas letras não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5%. Embrapa Soja. Londrina, Paraná. 2012.

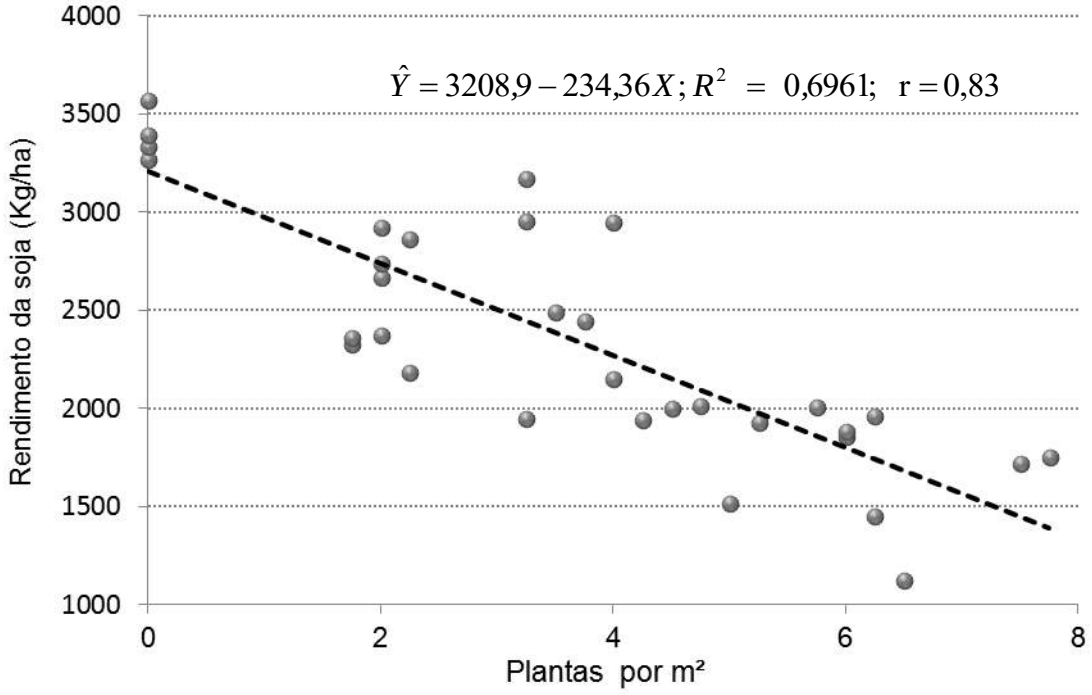


Figura 2. Regressão linear estimada entre as produtividades de soja e densidades de infestação de capim-amargoso. Embrapa Soja. Londrina, Paraná. 2012.

CONCLUSÕES

- A produtividade da soja foi inversamente relacionada à intensidade de infestação de capim-amargoso na lavoura.

- O capim amargoso em competição com a soja reduziu em até 44% a produtividade da soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORREIA, N. M.; LEITE, G.J. Manejo químico de plantas adultas de *Digitaria insularis* com glyphosate e chlorimuron-ethyl em área de plantio direto**.** *Simpósio Internacional sobre Glyphosate*, 1, 2007. p.136-138.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** São Paulo: BASF Brasileira, 1997. p. 675-678. Tomo I.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 608p.

MACHADO, A.F.L.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; FIALHO, C. M. T.; TUFFI SANTOS, L. D.; MACHADO, M. S. Analise de crescimento de *Digitaria insularis*. *Planta daninha*, v.24, n.4, p. 641-647, 2006.

TOLERÂNCIA DA CULTIVAR IACSP94-4004 À ERRADICAÇÃO QUÍMICA COM DIFERENTES DOSES DE GLYPHOSATE, AVALIADAS POR MEIO DE CARACTERÍSTICAS FITOTÉCNICAS E MARCADORES ISOENZIMÁTICOS

Rodrigo Cabral Adriano, Instituto Agronômico, rc.adriano@yahoo.com.br; **Carlos Alberto Mathias Azania, Instituto Agronômico, azania@iac.sp.gov.br;** Luciana Rossini Pinto, Instituto Agronômico, lurossini@iac.sp.gov.br; Dilermando Perecin, FCAV, perecin@fcav.unesp.br; Andréa Azania, Instituto Agronômico, andrea.azania@hotmail.com

Resumo – Foi avaliada a tolerância da cultivar IACSP94-4004 à erradicação química com diferentes doses de glyphosate, avaliadas por meio de características fitotécnicas e marcadores isoenzimáticos. O experimento foi realizado em vasos (22L) preenchidos com terra de textura argilosa e plantio de mini toletes de uma única gema, em número de cinco, na profundidade de 15 cm. Com 17,5 cm de altura, as plantas foram cortadas rente ao solo para simular soqueira de cana-de-açúcar. Na rebrota, com altura média de 35 cm, aplicou-se glyphosate (0; 1440; 2160; 2880; 3600 e 4320 g e. a. ha^{-1}) com pulverizador costal pressurizado, regulado para proporcionar volume de calda de 240 L ha^{-1}. O delineamento foi inteiramente casualizado com os tratamentos constituídos pelas doses do glyphosate (0; 1440; 2160; 2880; 3600 e 4320 g e. a. ha^{-1}) em 4 repetições. Avaliou-se sintomas de intoxicação, conteúdo de clorofila total e altura das plantas (1, 2, 3, 6, 7, 10, 20 e 34 dias após aplicação-DAA). No laboratório, caracterizou-se o perfil isoenzimático da α-esterase (8, 24, 48, 72 e 144 horas da aplicação do glyphosate) na técnica de eletroforese em gel de acrilamida. Concluiu-se que a IACSP94-4004 pode ser erradicada com 20 DAA ao utilizar-se de 4320 g ha^{-1} do herbicida ou com doses menores (2880 g ha^{-1}) esperando-se 34 DAA e que o perfil isoenzimático da α-esterase não constituiu ferramenta satisfatória para avaliar a erradicação das plantas de cana-de-açúcar em substituição aos estudos de campo.

Palavras-chave: *Saccharum* spp., eletroforese, herbicidas, tolerância

INTRODUÇÃO

A cada colheita, os canaviais apresentam redução de produtividade devido a diferentes fatores. A questão genética, fitossanitária e edafoclimática são os principais fatores da degenerescência, tornando necessária a renovação do canavial por cultivares mais produtivos. Após a última colheita econômica, realiza-se a destruição da soqueira, que pode ser mecânica, química ou associação de ambas. A destruição química permite maior

praticidade e menor impacto sobre as estruturas do solo, devido à menor movimentação. O glyphosate é o herbicida mais utilizado para erradicação química das soqueiras por apresentar amplo espectro de plantas susceptíveis e não ser seletivo. A recomendação para erradicação das plantas é de 1440 a 2880 g e. a. ha^{-1} (BACCHI & ROLIM, 1981 e LORENZI, 1983), porém, as cultivares de cana-de-açúcar apresentam diferentes graus de suscetibilidade ao herbicida para a completa morte. No Brasil, as cultivares de cana-de-açúcar lançadas comercialmente pelos programas de melhoramento genético não possuem informações sobre a suscetibilidade, inclusive sobre o glyphosate. Os estudos das respostas das cultivares aos herbicidas observados em literatura, especialmente sobre glyphosate, alicerçam-se unicamente nas observações de características fitotécnicas como altura, estande, acúmulo de massa, etc. Entretanto, estes são muito afetados pelo ambiente e requerem um tempo mais longo de avaliações e obtenção de resultados. Assim, o uso de marcadores isoenzimáticos permite análise mais rápida, com grande número de amostras, por meio de uma técnica relativamente simples e que pode substituir ou reduzir o tempo de experimentação em campo. O objetivo foi estudar a tolerância de cultivares de cana-de-açúcar à erradicação química com diferentes doses de glyphosate, avaliadas por meio de características fitotécnicas e marcadores isoenzimáticos.

MATERIAL E MÉTODOS

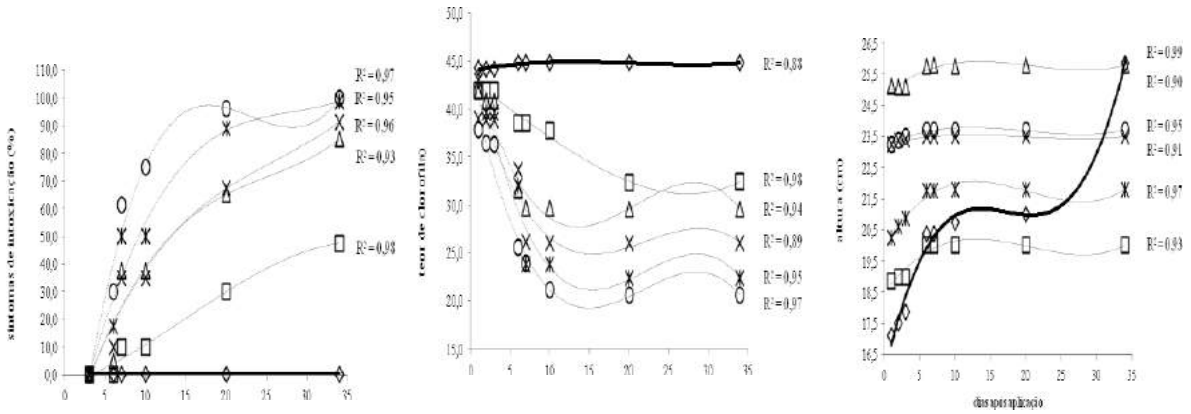
A pesquisa foi realizada em casa de vegetação com a cultivar IACSP94-4004, de fevereiro a novembro de 2011, em vasos (22L) preenchidos com terra de textura argilosa, peneirada e corrigida com calcário. Transcorridos 30 dias, as unidades experimentais foram adubadas (500 kg ha^{-1}) com a formulação 8-28-16 de N-P-K, incorporado a 20 cm de profundidade. Plantou-se mini toletes de uma única gema, em número de cinco, para cada vaso na profundidade de 15 cm. A irrigação foi feita diariamente. Os vasos foram colocados em casa de vegetação e após 30 dias realizou-se desbaste, deixando apenas uma única planta por parcela. Ao atingirem 17,5 cm de altura, as plantas foram cortadas rente ao solo para simular soqueira de cana-de-açúcar, ocasião em que também se forneceu o correspondente a 60 kg de N ha^{-1}, tendo como fonte a uréia. Na rebrota, quando as plantas atingiram altura média de 35 cm, aplicou-se glyphosate (0; 1440; 2160; 2880; 3600 e 4320 g e. a. ha^{-1}) por meio de pulverizador costal pressurizado, equipado com 4 pontas de jato leque (TT110/02) e regulado para proporcionar volume de calda de 240 L ha^{-1}. Os vasos foram retomados à casa de vegetação e distribuídos de acordo com o delineamento

inteiramente casualizado com os tratamentos, constituídos pelas doses do glyphosate, em 4 repetições. Avaliou-se os sintomas de intoxicação, conteúdo de clorofila total e a altura das plantas com 1, 2, 3, 6, 7, 10, 20 e 34 dias após aplicação (DAA). No laboratório, caracterizou-se o perfil isoenzimático da α-esterase após 8, 24, 48, 72 e 144 horas da aplicação do glyphosate. Aos sintomas de intoxicação, atribuíram-se notas, onde 0 % correspondia à ausência de injúrias e 100 % à morte das plantas. Para o conteúdo de clorofila, utilizou-se do medidor de clorofila no terço médio da folha +3 de três perfilhos tomados ao acaso. A altura foi medida em centímetros no mesmo perfilho, tomando-se como referência a distância entre o solo até a aurícula da última folha completamente desenvolvida. O perfil isoenzimático foi obtido a partir de amostras compostas, por pedaços com 5 cm oriundos do limbo foliar do terço médio, de folhas coletadas em cada repetição. A técnica de extração utilizada foi a de ALFENAS et al. (2006), a técnica da eletroforese foi a de ALFENAS & BRUNE (2006), a coloração dos géis foi obtida pela metodologia de BRUNE et al. (2006) e o processo de secagem foi realizado também conforme ALFENAS & BRUNE (2006). As características fitotécnicas foram submetidas ao teste F para análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas por regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 7 DAA os sintomas de intoxicação causados pela dose máxima de glyphosate não ultrapassou 60% e nos tratamentos com a menor dose do herbicida as notas atribuídas foram de 10% (Figura 1). Aos 10 DAA, os sintomas de intoxicação evoluíram mais e a nota atribuída ao mesmo tratamento passou de 60 para 75%. Após 10 dias, na avaliação dos 20 DAA, a cultivar já foi erradicada com a dose máxima do herbicida (4320 g e. a. ha^{-1}) e aos 35 DAA as doses a partir de 2880 g e. a. ha^{-1} foram suficientes para proporcionar sintomas de intoxicação mínimos de 90%. A erradicação da cultivar aos 20 DAA pela máxima dose interessa ao produtor que necessita antecipar os manejos seguintes a erradicação. Comumente há necessidade de esperar entre 40 a 45 dias para se obter a erradicação das soqueiras. Além dos sintomas de intoxicação também observou-se os prejuízos do glyphosate sobre o teor de clorofila nas plantas (Figura 1). Já, aos 2 DAA constatou-se redução do teor nas plantas de todos os tratamentos, quando comparadas a testemunha. Mas, somente a partir dos 10 DAA o teor de clorofila decresceu drasticamente nas plantas a medida que aumentou-se as doses do herbicida (Figura 1). Os efeitos observados podem ser resultado da redução no conteúdo de clorofila devido a menor síntese ou da maior

degradação da clorofila pelo glyphosate.



◇ 0 g e.a. ha^{-1}; □ 1440 g e.a. ha^{-1}; △ 2160 g e.a. ha^{-1};

× 2880 g e.a. ha^{-1}; ✳ 3600 g e.a. ha^{-1}; ○ 4320 g e.a. ha^{-1}.

Figura 1 - Sintomas de intoxicação (%), teor de clorofila e altura de plantas proporcionados por diferentes doses de glyphosate aos 1, 2, 3, 6, 7, 10, 20 e 34 dias após aplicação na cv IACSP94-4004. Instituto Agronômico, 2012.

A altura das plantas também foi prejudicada, aos 7 DAA estagnada principalmente nos tratamentos que recebeu as duas maiores doses do herbicida (Fig.1). Nas demais doses a paralisação do crescimento também foi possível de ser mensurada pela altura, porém, foi mais evidente após 10 DAA. A cultivar apresentou alteração nos padrões de bandas devido à aplicação de glyphosate. Em todos os tratamentos que receberam o herbicida revelou duas novas bandas, inexistentes nas testemunhas e que se mantiveram presentes desde a primeira avaliação (8 HAA), até a última (144 HAA) (Fig. 2). O aparecimento das bandas pode ser devido à expressão de genes deste sistema enzimático em resposta ao estresse proporcionado pelo glyphosate.

CONCLUSÃO

As plantas podem ser erradicadas com 20 DAA ao utilizar-se de 4320 g ha^{-1} do herbicida ou com doses menores (2880 g ha^{-1}) desde que se espere ao menos 34 DAA. O perfil isoenzimático da α-esterase não constituiu ferramenta satisfatória para avaliar a erradicação das plantas de cana-de-açúcar em substituição aos estudos de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

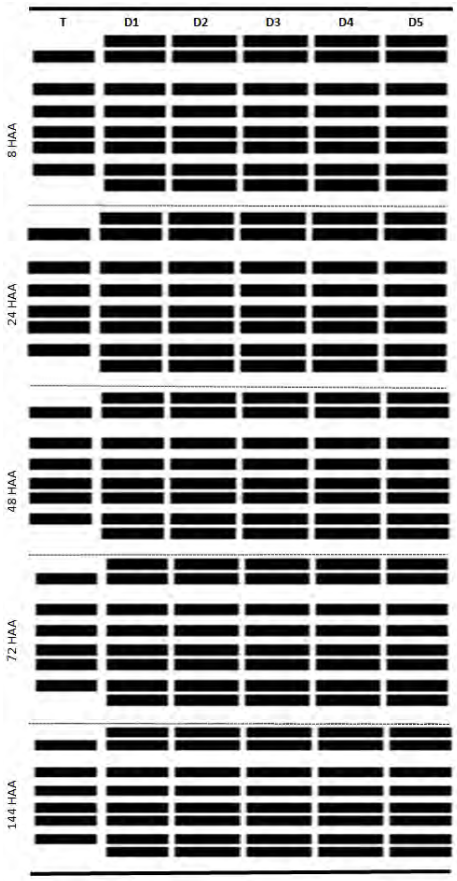
ALFENAS, A.C.; BRUNE, W.; OLIVEIRA, J.R.; ALONSO, S.K.; SCORTICHINI, S. Extração de proteínas para eletroforese. In: ALFENAS, A.C. (Ed.). **Eletroforese e marcadores bioquímicos em plantas e microrganismos**. 2.ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. p. 85-114.

ALFENAS, A.C.; BRUNE, W. Eletroforese em gel de poliacrilamida. In: ALFENAS, A.C. (Ed.). **Eletroforese e marcadores bioquímicos em plantas e microrganismos**. 2.ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. p. 151-182.

BACCHI, O.O.S.; ROLIM, J.C. Dose letal de glifosato para fins de eliminação química de soqueiras. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL, 2, 1981, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: STAB, 1981. p.13-20.

BRUNE, W.; ALFENAS, A.C.; JUNGHANS, T.G. Identificações específicas de enzimas em géis. In: ALFENAS, A.C. (Ed). **Eletroforese e marcadores bioquímicos em plantas e microrganismos**. 2.ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. p. 202-328.

LORENZI, H. Pragas da cultura da cana-de-açúcar. In: REUNIÃO TÉCNICA AGRONÔMICA, 2, 1983, Piracicaba. **Anais**. São Paulo: Copersucar, 1983. p. 59-82.



"T." representa a testemunha; "D1" dose 1 (1440 g e. a. ha^{-1}); "D3" dose 1 (2880 g e. a. ha^{-1}); "D5" dose 5 (4320 g e. a. ha^{-1}) e HAA representa horas após aplicação.

Figura 2 - Zimogramas da α-esterase obtidos para a cv IACSP94-4004. Instituto Agronômico, 2012.

COMPORTAMENTO DA APLICAÇÃO DO DICLOSULAM EM TIRIRICA (*Cyperus rotundus*).

TOFOLI, G. R. (Dow AgroSciences Industrial Ltda, Goiânia/GO-grtofoli@dow.com); PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–lperim@fca.unesp.br); ARALDI, R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br).

RESUMO: A tiririca (*Cyperus rotundus*) é uma das plantas daninhas mais persistentes e de difícil controle na cana-de-açúcar. E para o controle da mesma tem se o diclosulam. O Coact* (diclosulam) é recomendado para aplicação em pré-emergência da planta daninha, e/ou pré ou pós da cana-de-açúcar. A maior parte da absorção do produto é feita via foliar com acúmulo nos pontos de crescimento e, inibe a acetolactato sintase (ALS) que provoca a interrupção da divisão celular e paralisação do crescimento levando as plantas à morte. Devido ao uso do diclosulam na cultura de cana-de-açúcar e a problemática causada pela infestação de tiririca nessas áreas de cultivo é de fundamental importância avaliar e estudar a eficiência do herbicida no controle da tiririca. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a translocação do diclosulam entre tubérculos de tiririca aplicado em pré-emergência. Para condução do experimento foi utilizado vasos de 4 litros no qual foi dividido ao meio com uma divisória plástica e com o intuito de separar os tubérculos de um lado e do outro do vaso. Apenas um orifício mínimo ao centro da divisória permitia a passagem do rizoma. Para verificar a translocação do Coact* foi aplicado o herbicida em apenas um lado do vaso, sendo isolado da pulverização o outro lado do vaso. Aos 7, 15 e 30 (DAA) foi analisado o controle do herbicida em cada lado do vaso (com e sem aplicação) e também a contagem do número de tubérculo em ambos os lados aos 30 DAA do Coact*. O Coact* apresentou um eficiente controle de tiririca no período avaliado, mas não foi detectada translocação do produto entre tubérculos de C*yperus rotundus* conectados através do rizoma.

Palavras-chave: tubérculos, rizomas, Coact*

INTRODUÇÃO

Estima-se que existam cerca de 1.000 espécies de plantas daninhas que habitam o agroecossistema de cana-de-açúcar, distribuídas nas distintas regiões produtoras do mundo da qual têm a capacidade de interferir no desenvolvimento e na produtividade da cultura (ARÉVALO, 1979).

A tiririca (*Cyperus rotundus*) é uma das plantas daninhas mais persistentes e de difícil controle na cana-de-açúcar. A planta é perene com estruturas especiais de crescimento subterrâneo, o que a torna super competitiva em sistemas de cultivo. Durante a primavera, os tubérculos subterrâneos se espalham por rizomas, que alcançam a superfície do solo.

Cada tubérculo contém de 5 a 6 rizomas, mas libera apenas um ou dois rizomas por vez. Uma vez que os rizomas alcançam a superfície produzem um perfilho. Cada nova planta tipicamente produz de 4 a 8 novos tubérculos a cada 4 ou 6 semanas. Este processo repete-se por toda a primavera e início do verão. O resultado é um grande número de tiriricas a partir de poucos tubérculos.

Atualmente, o principal método de controle das plantas daninhas é o químico, por meio da aplicação de herbicidas, tanto na condição de pré-emergência como de pós-emergência dessas plantas (HERNANDEZ et al., 2001). Segundo Freitas et al. (2004), o controle químico de plantas daninhas em áreas de cana-de-açúcar é uma prática bastante difundida em todo o Brasil.

E dentre os herbicidas há agora disponível o diclosulam na cultura da cana-de-açúcar. O Coact* (diclosulam) é recomendado para aplicação em pré-emergência da planta daninha, e/ou pré ou pós da cana-de-açúcar. A maior parte da absorção do produto é feita via foliar com acúmulo nos pontos de crescimento e, inibe a acetolactato sintase (ALS) que provoca a interrupção da divisão celular e paralisação do crescimento levando as plantas à morte.

Devido ao uso do diclosulam na cultura de cana-de-açúcar e a problemática causada pela infestação de tiririca nessas áreas de cultivo é de fundamental importância avaliar e estudar a eficiência do herbicida no controle da tiririca (*C. rotundus*).

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a translocação do diclosulam entre tubérculos de tiririca aplicado em pré-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu/SP. O local do experimento apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22°07’56’’ S, longitude de 74°66’84’’ W e altitude média de 762 m.

Para condução do experimento foi utilizado vasos de 4 litros. O mesmo foi dividido ao meio com o intuito de facilitar o experimento e separar os tubérculos de um lado e do outro do vaso. Foi colocada uma divisória plástica e colada com silicone nas laterais do vaso. Foi aberto um orifício mínimo ao centro da divisória plástica para permitir apenas a passagem do rizoma. O solo utilizado como substrato foi inicialmente seco a sombra por período de 48

horas e, posteriormente, peneirado em peneira com malha de 200 mesh. O solo foi adubado e condicionado em ambos os lados dos vasos procedendo ao plantio dos tubérculos, foi utilizado material de dois tubérculos conectados por um rizoma, mantendo um tubérculo de cada lado do vaso.

Para verificar o efeito da aplicação do Coact* foi aplicado o herbicida em apenas um lado do vaso, sendo isolado da pulverização o outro lado do vaso. Para pulverização foi utilizado o pulverizador estacionário, instalado em laboratório, e munido de uma barra contendo quatro pontas do tipo XR11002. A pulverização foi realizada sobre pressão constante de 1,5 bar, pressurizada por ar comprimido, com consumo de calda de aplicação de 200 L ha^{-1}. A temperatura no momento da aplicação foi de 25°C e a umidade relativa de 70%. E, antes da pulverização foi realizada uma chuva de 20 mm nos vasos.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, foi utilizada a dose de 126 g. ha^{-1} do Coact* e a testemunha em quatro repetições.

Aos 7, 15 e 30 dias após aplicação (DAA) foi avaliado o controle do herbicida em cada lado do vaso (com e sem aplicação), utilizando-se a escala visual de notas de controle recomendada pela ALAM, onde 0% corresponde à ausência de controle e 100% controle total. E foi realizada também a contagem do número de tubérculo em ambos os lados aos 30 DAA do Coact*. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação das médias através do Teste t a 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se representado os dados que descreve a porcentagem de controle da tiririca aos 7, 15 e 30 dias após a aplicação do diclosulam em pré-emergência em apenas um lado do vaso. O outro lado que não recebeu herbicida (lado sem aplicação) não houve qualquer interferência do Coact*, com notas de 0% de controle.

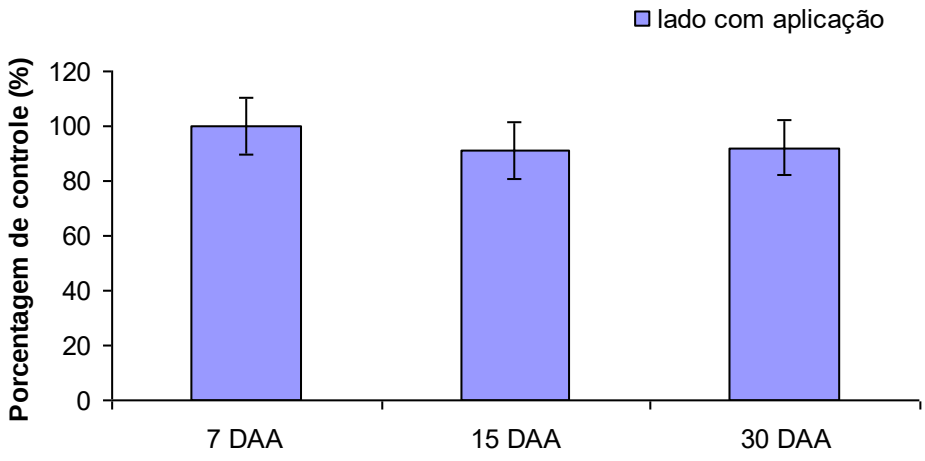


Figura 1. Dados que descrevem a porcentagem de controle de *C. rotundus* aos 7, 15 e 30 dias após a aplicação do diclosulam em pré-emergência (apenas no lado aplicado do vaso). As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP-2012.

Os vasos foram divididos ao meio e apresentaram um tubérculo de cada lado do vaso conectado através do rizoma para verificar o comportamento inicial do Coact* entre os tubérculos, quando submetido à aplicação do herbicida em pré-emergência em apenas um dos lados. E até o período avaliado de 30 dias após aplicação o lado no qual não foi aplicado o herbicida Coact* apresentou um menor crescimento da espécie, visto que no lado aplicado ocorreu acima de 90% de controle. Essa mesmo comportamento entre os tubérculos foi também detectada pelo número de tubérculos encontrados em ambos os lados do vaso aos 30 DAA. No lado aplicado não houve aumento no número de tubérculos e já no lado sem aplicação houve um aumento aproximado de dois tubérculos.

É importante que a detecção desse comportamento da translocação do herbicida seja apoiada por análise cromatográfica para quantificar a presença ou não do Coact* no tubérculo não submetido ao herbicida e, apenas conectado pelo rizoma a outro tubérculo intoxicado.

CONCLUSÃO

O Coact* apresentou um eficiente controle de tiririca no período avaliado, bem como apresentou sintomas visuais de translocação para a parte não aplicada, sendo importante que a detecção dessa translocação do herbicida seja apoiada por análise cromatográfica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARÉVALO, R. A. Plantas daninhas da cana-de-açúcar. Araras: IAA/PLANALSUCAR CONESUL, 1979. 46 p.

FREITAS, S.P. et al. Controle químico de *Rottboelia exaltata* em cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.22, n.3, p.461-466, 2004.

HERNANDEZ, D.D.; ALVES, P.L.C.A.; MARTINS, J.V.F. Influência do resíduo de colheita de cana-de-açúcar sem queima sobre a eficiência do imazapic e imazapic + pendimethalin. **Planta Daninha**, v.19, n.3, p.419-426, 2001.

EFICÁCIA AGRONÔMICA DO GF-2560 WG NA SELETIVIDADE E SEGURANÇA NA APLICAÇÃO EM PRÉ-EMERGÊNCIA NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR.

TOFOLI, G. R. (Dow AgroSciences, Goiânia/GO – grtofoli@dow.com); NEGRISOLI, E. (TECHFIELD – Consultoria Agrícola, Botucatu-SP, eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); CORRÊA, M. R. (TECHFIELD-Consultoria Agrícola, Botucatu-SP, marcelo.correa@techfield.agr.br); RODRIGUES, M. (TECHFIELD- Consultoria Agrícola, Botucatu-SP, marciozrodrigues@yahoo.com.br); PERIM, L. (FCA/UNESP, Botucatu - SP, lperim@fca.unesp.br); FADIN, D. A. (Dow AgroSciences, Mogi-Mirim/SP – dafadin@dow.com).

RESUMO: Entende-se por seletividade a capacidade de um determinado herbicida em eliminar as plantas daninhas de uma cultura, sem reduzir a produtividade e a qualidade do produto de interesse econômico. Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia do herbicida GF-2560 WG na seletividade e segurança na aplicação anual em pré-emergência na cultura da cana-de-açúcar. Durante a safra 2010/2011 foi instalado o experimento, utilizando áreas com cana-planta, em área de produção comercial pertencente à Usina Cocal, localizada no município de Gardênia, SP. O estudo teve a finalidade de avaliar o comportamento de sete tratamentos, sendo seis químicos com aplicação de herbicidas. As avaliações realizadas no período experimental foram: contagem de plantas, medida de circunferência de colmos, altura de plantas e produtividade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Portando de acordo com as condições em que foram conduzidos os estudos, considerando-se textura do solo, dosagens e associações de produtos, pode-se concluir que o herbicida GF 2560WG apresentou ser uma ótima ferramenta na seletividade bem como na segurança da aplicação anual em pré-emergencia na cultura da cana-de-açúcar.

Palavras-chave: seletividade, GF 2560WG, cana-de-açúcar.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar apresenta normalmente um crescimento inicial lento e por esta razão, necessita de todas as vantagens que se possa dar para competir com as plantas daninhas as quais possuem crescimento mais rápido e vigoroso. O período crítico de matocompetição da cana-de-açúcar vai desde a emergência até os 120 dias, onde o cultivo é afetado em seu desenvolvimento pela competição por água, luz e nutrientes com uma diversidade de plantas daninhas, provenientes de muitas espécies que possuem raízes superficiais e gramíneas que possuem raízes mais profundas (até 0,20 m). Estas últimas são capazes de cobrir um total de 60% da área de plantio de cana e caso não controladas promovem grandes perdas no rendimento e produção final de açúcar (Christoffoleti et al., 2005).

O uso de herbicidas aplicados em pré ou pós-emergência, quando devidamente utilizados, é eficaz no controle das plantas daninhas. Os herbicidas, na sua maioria, utilizados para a cultura da cana-de-açúcar são seletivos, devido a aspectos de absorção foliar e à degradação do herbicida absorvido pela planta cultivada, controlando as plantas daninhas sem comprometer o desenvolvimento e produtividade da cultura (Azania, 2004). Entende-se por seletividade a capacidade de um determinado herbicida em eliminar as plantas daninhas de uma cultura, sem reduzir a produtividade e a qualidade do produto de interesse econômico (Negrisoli et al., 2004). Quando o objetivo for avaliar os efeitos de herbicidas sobre a cana-de-açúcar, é fundamental que, além de avaliar as injúrias provocadas por eles, seja avaliada também a taxa de crescimento e a produtividade da cultura (Velini et al., 2000).

Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia do herbicida GF-2560 WG na seletividade e segurança na aplicação anual em pré-emergência na cultura da cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante a safra 2010/2011 foi instalado o experimento, utilizando áreas com cana-planta, em área de produção comercial pertencente à Usina Cocal, localizada no município de Gardênia, SP.

A descrição da área experimental, com suas as respectivas localizações, foi a seguinte: área com textura de solo argilosa, em cana com plantio realizado manualmente no dia 04 de janeiro de 2011. A variedade utilizada neste experimento foi a RB83 5456, plantada em sulcos previamente preparados a um espaçamento de 1,4 m entrelinhas. Sua localização foi georeferenciada, tendo como coordenadas 22 39’ 16,2 ”S de latitude e 50 56’ 13,9 ”W de longitude

O estudo teve a finalidade de avaliar o comportamento de sete tratamentos, sendo seis químicos com aplicação de herbicidas, os quais estão descritos na Tabela 1. Os resultados observados poderão servir para avaliação dos efeitos dos produtos sobre o desenvolvimento e produção da cultura da cana-de-açúcar.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento.

Tratamentos	Produtos	Dose (g i.a ha^{-1})	Estádio Aplicação
1	GF-2560	1080	pré-emergência
2	GF-2560	1200	pré-emergência
3	GF-2560	1400	pré-emergência
4	GF-2560	1600	pré-emergência
5	LAF-123	1200	pré-emergência
6	GAMIT+PROVENCE	750+75	pré-emergência
7	TESTEMUNHA	----------	---------

O experimento foi instalado no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas tiveram dimensões de 6 metros de largura por 8 metros de comprimento, totalizando uma área de 48 m^2. Para a aplicação dos tratamentos, foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO_2.

As avaliações realizadas no período experimental foram: contagem de plantas, medida de circunferência de colmos, altura de plantas e produtividade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos nas avaliações referentes ao número médio de plantas (Tabela 2), realizadas ao final do experimento, notou-se que todos os tratamentos proporcionaram médias satisfatórias plantas ao longo do ciclo da cultura, nos quais nenhum tratamento se diferenciou estatisticamente. Porém observa-se que nos tratamentos onde foram aplicados os produtos GF-2530 (1200 e 1600 g i.a ha^{-1}), apresentaram médias superiores aos outros tratamentos e referente a testemunha. Esse mesmo comportamento foi observado quanto ao diâmetro de colmos de plantas de cana-de-açúcar, onde os tratamentos com GF-2560 em suas menores doses apresentaram um valor superior ao da testemunha, porém não apresentando uma relação estatisticamente significativa perante aos outros tratamentos estudados.

Tabela 2. Resultados médios de número de plantas e medida de circunferência de colmos da cana-de-açúcar perante aos tratamentos utilizados.

TRATAMENTOS	DOSE (g i.a ha^{-1})	Nº DE PLANTAS (m)	DIAMETRO DE COLMOS (cm)
1. GF-2560	1080	10,00 a	3,45 a
2. GF-2560	1200	12,25 a	3,45 a
3. GF-2560	1400	9,12 a	3,37 a
4. GF-2560	1600	12,37 a	2,72 a
5. LAF-123	1200	8,87 a	2,67 a
6. GAMIT+PROVENCE	750+75	9,50 a	2,85 a
7. TESTEMUNHA	-	7,75 a	3,02 a
f	-	1,91^{ns}	3,23^{ns}
CV(%)	-	25,12	12,4
DMS	-	5,76	0,87

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
* - significativo a 5%, ^{ns} – Não significativo

Na Tabela 3, estão apresentados os valores médios da altura das plantas (m) de cana-de-açúcar no período de avaliação. O tratamento onde foi aplicado o produto experimental GF-2560 WG na dose de 1400 g i.a. ha^{-1}, proporcionou alturas superiores e significativas das plantas na área experimental avaliada quando comparada a testemunha e aos outros tratamentos estudados.

Tabela 3. Resultados médios da altura de plantas de cana-de-açúcar.

TRATAMENTOS	DOSE (g i.a ha^{-1})	ALTURA DE PLANTAS (m)
1. GF-2560	1080	1,42 abc
2. GF-2560	1200	1,46 abc
3. GF-2560	1400	1,64 a
4. GF-2560	1600	1,53 ab
5. LAF-123	1200	1,51 abc
6. GAMIT+PROVENCE	750+75	1,36 bc
7. TESTEMUNHA	-	1,28 c
f	-	5,21*
CV(%)	-	7,05
DMS	-	0,23

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
* - significativo a 5%, ^{ns} – Não significativo.

Na Tabela 4, estão apresentados os valores médios da produtividade da cultura da cana-de-açúcar exposta aos tratamentos utilizados ao final das avaliações. Observa-se que o tratamento GF-2560 na dose de 1200 g i.a ha^{-1}, proporcionou uma satisfatória e significativa produtividade da cana-de-açúcar quando comparada aos outros tratamentos utilizados, sendo esse valor superior a qualquer outro obtido e com médias de 144 toneladas por hectare de cana-de-açúcar.

Tabela 4. Resultados médios da produtividade da cana-de-açúcar.

TRATAMENTOS	DOSE (g i.a ha^{-1})	PRODUTIVIDADE (ton ha^{-1})
1. GF-2560	1080	107,48 c
2. GF-2560	1200	144,82 a
3. GF-2560	1400	98,29 d
4. GF-2560	1600	116,65 b
5. LAF-123	1200	111,78 bc
6. GAMIT+PROVENCE	750+75	113,42 bc
7. TESTEMUNHA	-	82,70 e
f	-	163,28*
CV(%)	-	2,68
DMS	-	6,82

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * - significativo a 5%, ^{ns} – Não significativo

CONCLUSÕES

Portando de acordo com as condições em que foram conduzidos os estudos, considerando-se textura do solo, dosagens e associações de produtos, pode-se concluir que o herbicida GF 2560WG apresentou ser uma ótima ferramenta na seletividade bem como na segurança da aplicação anual em pré-emergência na cultura da cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZANIA, C. A. M. Comparação de métodos para determinar a seletividade de herbicidas na cultura da cana-de-açúcar. 2004. 116 f. **Tese** (Doutorado em Agronomia / Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S. J. P. Capim-colchão na cana os danos causados pela infestação de capim-colchão (Digitaria spp.) nos canaviais e as recomendações para controlá-lo. **IDEA News**, Ribeirão Preto, ano 5, n. 55, p. 30-32, 2005.

NEGRISOLI, E. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura de cana-de-açúcar tratada com nematicidas. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 22, n. 4, p. 567- 575, 2004.

VELINI, E.D. et al. Avaliação da seletividade da mistura de oxyfluorfen e ametryne, aplicada em pré ou pós-emergência, a dez variedades de cana-de-açúcar (cana-planta). **Planta Daninha**, Londrina, v. 18, n. 1, p. 123-134, 2000.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE ESPÉCIES DE CORDA-DE-VIOLA NA CULTURA DO CITROS.

RODRIGUES, M. (TECHFIELD Consultoria Agrícola/Botucatu SP, marciozrodrigues@yahoo.com.br); CORREA, R. M. (TECHFIELD Consultoria Agrícola /Botucatu-SP, marcelo.correa@techfield.agr.br); NEGRISOLI, E. (TECHFIELD-Consultoria Agrícola/Botucatu SP, Prof. Dr. Faculdade Eduvale de Avaré, eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); LANZA, M. H. (FCA-UNESP, Botucatu/SP, lanzamrcio@fca.unesp.br); AIRES, B. C. (TECHFIELD Consultoria Agrícola /Botucatu SP, braires1@hotmail.com); PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - Prof. Me. Eduvale Avaré, lperim@fca.unesp.br).

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar o controle de espécies de corda-de-viola na cultura do citros. O experimento foi instalado no mês de Novembro de 2011, em área de produção comercial pertencente à Fazenda Lago Azul, localizada no município de Avaré/SP. As características da área experimental foram as seguintes: solo de textura média, coordenadas geográficas 22°59' 51,46''S e 48°57'15,55"W. A variedade utilizada nestes experimentos foi a Westin, com 7 meses de desenvolvimento, com espaçamento de 6 x 3,5 m. Foram utilizados, neste estudo, 6 tratamentos, com aplicação de produtos químicos em 5 deles, além de uma testemunha sem controle da infestação presente, tendo quatro repetições cada. As aplicações ocorreram em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas. Foram avaliadas a eficácia dos tratamentos sobre as espécies *Ipomoea grandifolia, Ipomoea quamoclit e Ipomoea nil* em área de citros. As avaliações ocorreram aos 15, 30; 45 e 60dias após a aplicação dos produtos, para as avaliações de eficácia de controle e, aos 15, 30; 45 e 60DAA quando considerada a seletividade dos produtos à cultura, respectivamente. Portanto conclui-se que, todos os tratamentos testados proporcionaram excelente eficácia de controle das espécies *I. grandifoli* e *I quamoclit* ao longo do período de avaliação. Para *I. nil* todos os tratamentos apresentaram excelente controle da espécie, porém onde foi aplicado Glyphosate isolado proporcionou níveis insatisfatórios de controle. Sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citros não foram observados ao longo do período experimental.

Palavras-chave: corda-de-viola, Ipomoea spp, herbicidas, citros.

INTRODUÇÃO

As espécies de *Ipomoea spp* pertencem e à família Convolvulaceae, sendo conhecida popularmente como corda-de-viola. É uma planta apreciada como ornamental por apresentar flores vistosas e intensamente coloridas e, pelo fato de crescer sobre obstáculos, é usada também para cobrir caramanchões. Entretanto, é uma planta daninha altamente prejudicial em culturas anuais de verão nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, pois o seu ciclo é maior do que os das culturas e seus ramos por serem muito extensos interferem no momento da colheita (Kissman e Groth, 1999).

As plantas daninhas estão entre os fatores bióticos e podem interferir diretamente no crescimento e na produção das plantas cítricas, por competir por recursos essenciais ao crescimento e liberar substâncias alelopáticas e, indiretamente, por atuar como hospedeiras intermediárias de pragas e patógenos (Leite Jr. e Mohan, 1990).

O manejo dessas plantas torna-se indispensável, principalmente quando se trata de culturas perenes, como os citros, que exigem alto investimento e, consequentemente, a busca por alta produtividade. Diversos são os tratos culturais adotados para manejar as plantas daninhas, tanto na linha como na entrelinha dos pomares cítricos, estando, entre eles o uso de herbicidas aplicados tanto em pré como em pós-emergência (Carvalho et al., 2001).

Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o controle de espécies de corda-de-viola na cultura do citros.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no mês de Novembro de 2011, em área de produção comercial pertencente à Fazenda Lago Azul, localizada no município de Avaré/SP. As características da área experimental foram as seguintes: solo de textura média, coordenadas geográficas 22°59’ 51,46’’S e 48°57’15,55”W. A variedade utilizada nestes experimentos foi a Westin, com 7 meses de desenvolvimento, com espaçamento de 6 x 3,5 m.

Foram utilizados, neste estudo, 6 tratamentos, com aplicação de produtos químicos em 5 deles, além de uma testemunha sem controle da infestação presente, tendo quatro repetições cada. As aplicações ocorreram em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas. A descrição dos tratamentos, considerando as dosagens utilizadas e época de aplicação do presente estudo pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha^{-1})
1	Glyphosate* + Oxyfluorfen	3 + 960
2	Glyphosate* + Diclosulam	3 + 88
3	Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam	3 + 720 + 53
4	Glyphosate* + Flumioxazin	3 + 115
5	Glyphosate*	3

(*) Glyphosate-isopropylammonium

Foram avaliadas a eficácia dos tratamentos descritos sobre as espécies *Ipomoea grandifolia, Ipomoea quamoclit e Ipomoea nil* em área de citros. A data de início do ensaio com a aplicação de pós-emergência, foi em 22 de novembro de 2011. Para o procedimento de aplicação dos produtos, foi utilizado um pulverizador costal, com pressurizador de CO_2 com um consumo de calda na ordem de 200 L ha^{-1}. Foram realizadas seis avaliações visuais aos 15, 30; 45 e 60dias após a aplicação dos produtos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. Para efeitos comparativos, os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F, com nível de significância de 5% de probabilidade e suas médias comparadas pelo teste Tukey, com nível de significância de 10%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 2 a 4, estão dispostos os resultados observados no controle e fitointoxicação proporcionados pelos diferentes tratamentos testados na Fazenda Araguaia, localizada no município de Avaré - SP, durante a condução dos ensaios.

Tabela 2. Porcentagem média de controle da espécie *Ipomoea grandifolia.*

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha-1)	*Ipomoea grandifolia*			
			15DAA	30DAA	45DAA	60DAA
1	**Glyphosate* + Oxyfluorfen**	3 + 960	90,00 ab	93,75 ab	95,00 a	95,00 a
2	**Glyphosate* + Diclosulam**	3 + 88	71,25 b	85,00 b	92,50 a	95,00 a
3	**Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam**	3 + 720 + 53	88,75 ab	90,00 ab	92,50 a	94,50 a
4	**Glyphosate* + Flumioxazin**	3 + 115	96,25 a	98,75 a	98,75 a	96,25 a
5	**Glyphosate***	3	48,75 c	72,50 c	78,75 b	81,25 a

f	-	18,23*	14,61*	6,40*	2,70ns
CV(%)	-	11,44	5,96	6,54	8,24
DMS	-	19,73	11,45	13,07	16,63

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (* Glyphosate isopropylammonium)

De acordo com os dados da Tabela 2, até aos 30DAA o tratamento onde foi aplicado o herbicida Gliphosate isolado, apresentou médias inferiores de controle da espécie *I. grandifolia*. Porém após 45DAA todos os tratamentos proporcionaram níveis satisfatórios de controle não apresentando diferenças significativas entre os tratamentos herbicidas ao final das avaliações (60DAA).

Tabela 3. Porcentagem média de controle da espécie *Ipomoea quamoclit.*

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha-1)	*Ipomoea quamoclit*			
			15DAA	**30DAA**	**45DAA**	**60DAA**
1	**Glyphosate* + Oxyfluorfen**	3 + 960	92,50 a	93,75 a	93,75 a	85,00 a
2	**Glyphosate* + Diclosulam**	3 + 88	66,25 b	97,00 a	97,50 a	97,50 a
3	**Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam**	3 + 720 + 53	92,50 a	97,00 a	96,25 a	93,75 a
4	**Glyphosate* + Flumioxazin**	3 + 115	97,00 a	97,50 a	95,00 a	95,00 a
5	**Glyphosate***	3	43,75 b	88,25 a	92,50 a	95,00 a
	f	-	15,64*	0,53ns	0,39ns	1,21ns
	CV(%)	-	14,75	11,26	6,59	9,36
	DMS	-	22,25	23,29	13,66	19,07

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (*) Glyphosate isopropylammonium)

Conforme podemos observar na Tabela 3, aos 15DAA os tratamentos com Glyphosate isolado e associado ao Diclosulam, proporcionaram médias inferiores significativas de controle de *I. quamoclit*. A partir dos 30DAA todos os tratamentos proporcionaram níveis excelentes de controle da espécie não havendo diferenças significativas entre os tratamentos testados.

Tabela 4. Porcentagem média de controle da espécie *Ipomoea nil.*

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha-1)	*Ipomoea nil*			
			15DAA	**30DAA**	**45DAA**	**60DAA**
1	**Glyphosate* + Oxyfluorfen**	3 + 960	95,00 a	96,25 a	93,75 ab	91,25 a
2	**Glyphosate* + Diclosulam**	3 + 88	90,00 a	91,25 a	92,50 ab	92,50 a
3	**Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam**	3 + 720 + 53	94,00 a	92,00 a	95,00 ab	95,00 a
4	**Glyphosate* + Flumioxazin**	3 + 115	95,75 a	95,75 a	96,25 a	100,00 a
5	**Glyphosate***	3	95,00 a	85,00 a	81,25 b	67,50 b
	f	-	0,85ns	2,48ns	3,43*	12,41*
	CV(%)	-	5,29	6,22	7,07	8,02
	DMS	-	10,85	12,51	14,16	15,63

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (*) Glyphosate isopropylammonium)

Para a espécie *I. nil* (Tabela 4), todos os tratamentos proporcionaram níveis excelentes de controle, não ocorrendo diferenças significativas entre os tratamentos testados, aos primeiros 30DAA. Ao final do experimento (60DAA) o tratamento com Glyphosate isolado, apresentou médias insatisfatórias de controle (67,20%) quando comparado aos outros tratamentos. Ainda, independentemente do tratamento testado, período avaliado e época de aplicação, não foi observado sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citros, não comprometeram o desenvolvimento normal das plantas quando comparadas àquelas presentes nas parcelas sem aplicação de produtos químicos.

CONCLUSÕES

Portanto conclui-se que, todos os tratamentos testados proporcionaram excelente eficácia de controle das espécies *I. grandifoli* e *I quamoclit* ao longo do período de avaliação. Para *I. nil* todos os tratamentos apresentaram excelente controle da espécie, porém onde foi aplicado Glyphosate isolado proporcionou níveis insatisfatórios de controle. Sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citros não foram observados ao longo do período experimental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, J.E.B.; PAES, J.M.V. & MENEGUCCI, J.L.P. Manejo de plantas daninhas em citros. **Informe Agropecuário** . v.22, n.209, p.1661-1670, 2001.

LEITE JÚNIOR, R.P. & MOHAN, S.K. **Integrated management of citrus bacterial canker disease caused by Xanthomonas campestris pv. citri in the State of Paraná**, Brazil. Crop protection , v.9, p.3-7, 1990.

KISSMANN, K. G.; GROTH, G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1999. 978 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE *Sida cordifolia* e *Sida rhombifolia* NA CULTURA DO CITROS.

RODRIGUES, M. (TECHFIELD Consultoria Agrícola/Botucatu SP, marciozrodrigues@yahoo.com.br); NEGRISOLI, E. (TECHFIELD- Consultoria Agrícola/Botucatu-SP, Prof. Dr. Faculdade Eduvale de Avaré, eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); CORREA, R. M. (TECHFIELD Consultoria Agrícola /Botucatu-SP, marcelo.correa@techfield.agr.br); LANZA, M. H. (FCA-UNESP, Botucatu/SP, lanzamrcio@fca.unesp.br); AIRES, B. C. (TECHFIELD Consultoria Agrícola /Botucatu SP, braires1@hotmail.com); PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - Prof. Me. Eduvale Avaré, lperim@fca.unesp.br); NEGRISOLI, R. M; (FEIS/UNESP, Ilha Solteira (raphamereb@hotmail.com).

RESUMO: Ao longo dos anos, foram desenvolvidos diversos herbicidas seletivos e eficazes para uso em culturas, oportunizando mudar de uma solução basicamente preventiva para uma reparadora no controle de plantas daninhas. Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o controle de *Sida cordifolia* e *Sida rhombifolia* na cultura do citros. O experimento foi instalado no mês de Novembro de 2011, em área de produção comercial pertencente à Fazenda Araguaia, localizada no município de Avaré/SP. As características da área experimental foram as seguintes: solo de textura média, coordenadas geográficas 22°59'02,06''S e 48°57'05,48"W. A variedade utilizada nestes experimentos foi Pera Rio, em seu 5° ano de desenvolvimento, com espaçamento de 7 x 3,5 m. Foram utilizados, neste estudo, 6 tratamentos, com aplicação de produtos químicos em 5 deles, além de uma testemunha sem controle da infestação presente, tendo quatro repetições cada. As aplicações ocorreram em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas. As avaliações ocorreram aos 15, 30; 45 e 60dias após a aplicação dos produtos, para as avaliações de eficácia de controle e, aos 15, 30; 45 e 60DAA quando considerada a seletividade dos produtos à cultura, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. De acordo com as condições em que foram conduzidos os experimentos, pode-se concluir que todos os tratamentos testados proporcionaram excelente eficácia de controle das espécies *Sida cordifolia* e *Sida rhombifolia* em área de citros durante todo o período experimental, não proporcionando sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citros.

Palavras-chave: cultura do citros, herbicida, Sida sp.

INTRODUÇÃO

A citricultura no Brasil é uma das atividades agrícolas mais importantes, tanto pela renda gerada (mercado interno e externo) como pelo seu valor social, sendo uma grande fonte de geração de empregos, no Estado de São Paulo, que se destaca na produção nacional (Victória Filho et al., 1991). No entanto os citros estão sujeitos a interferências causadas por fatores bióticos e não bióticos, que influenciam o crescimento, desenvolvimento, frutificação e produtividade de maneira econômica.

Ao longo dos anos, foram desenvolvidos diversos herbicidas seletivos e eficazes para uso em culturas, oportunizando mudar de uma solução basicamente preventiva para uma reparadora no controle de plantas daninhas (Wilkerson et al., 1991). Herbicidas de aplicação em pós-emergência são usados com bastante sucesso no controle de plantas daninhas na cultura da soja. As aplicações foliares apresentam vantagens em relação às aplicações ao solo, pois podem ser usadas após emergência e identificação das plantas daninhas, permitindo, desse modo, que os herbicidas sejam aplicados onde houver real presença de plantas daninhas (Devlin et al., 1991). Ao se permitir a emergência prévia das plantas daninhas, pode-se então selecionar os herbicidas que sejam mais eficazes, reduzindo as aplicações desnecessárias de produtos ao solo em área total (Shaw et al., 1998).

Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o controle de *Sida cordifolia* e *Sida rhombifolia* na cultura do citros.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, com a finalidade de se avaliar o controle de *Sida cordifolia* e *Sida rhombifolia* na cultura do citrus. O experimento foi instalado no mês de Novembro de 2011, em área de produção comercial pertencente à Fazenda Araguaia, localizada no município de Avaré/SP. As características da área experimental foram as seguintes: solo de textura média, coordenadas geográficas 22°59’02,06’’S e 48°57’05,48”W. A variedade utilizada nestes experimentos foi Pera Rio, em seu 5° ano de desenvolvimento, com espaçamento de 7 x 3,5 m.

Foram utilizados, neste estudo, 6 tratamentos, com aplicação de produtos químicos em 5 deles, além de uma testemunha sem controle da infestação presente,

tendo quatro repetições cada. As aplicações ocorreram em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas. A descrição dos tratamentos, considerando as dosagens utilizadas e época de aplicação do presente estudo pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha-1)
1	Glyphosate* + Oxyfluorfen	3 + 960
2	Glyphosate* + Diclosulam	3 + 88
3	Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam	3 + 720 + 53
4	Glyphosate* + Flumioxazin	3 + 115
5	Glyphosate*	3

(*) Glyphosate-isopropylammonium

A data de início do ensaio com a aplicação de pós-emergência foi em 22 de novembro de 2011. Para o procedimento de aplicação dos produtos, foi utilizado um pulverizador costal, com pressurizador de CO_2 com um consumo de calda na ordem de 200 L ha^{-1}. Foram realizadas seis avaliações visuais da eficácia dos herbicidas no controle das espécies de plantas daninhas, assim como os sintomas de fitotoxicidade que poderiam ser provocados por esses produtos. As avaliações ocorreram aos 15, 30; 45 e 60dias após a aplicação dos produtos, para as avaliações de eficácia de controle e, aos 15, 30; 45 e 60DAA quando considerada a seletividade dos produtos à cultura, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. Para efeitos comparativos, os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F, com nível de significância de 5% de probabilidade e suas médias comparadas pelo teste Tukey, com nível de significância de 10%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 2 e 3 estão dispostos os resultados observados no controle e fitointoxicação proporcionados pelos diferentes tratamentos testados na Fazenda Araguaia, localizada no município de Avaré - SP, durante a condução dos ensaios.

Tabela 2. Porcentagem média de controle da espécie *Sida cordifolia* na cultura do citros.

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha^{-1})	*Sida cordifolia*			
			15DAA	**30DAA**	**45DAA**	**60DAA**
1	**Glyphosate* + Oxyfluorfen**	3 + 960	92,50 a	88,75 a	90,00 a	88,75 a
2	**Glyphosate* + Diclosulam**	3 + 88	92,50 a	92,50 a	95,00 a	99,50 a
3	**Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam**	3 + 720 + 53	87,50 ab	95,75 a	94,50 a	95,00 a
4	**Glyphosate* + Flumioxazin**	3 + 115	66,25 b	83,75 a	90,00 a	97,50 a
5	**Glyphosate***	3	78,75 ab	92,50 a	91,25 a	93,75 a
	f	-	3,53*	0,97ns	0,54ns	2,16ns

CV(%)	-	14,21	10,25	7,15	5,87
DMS	-	25,92	20,28	14,39	12,16

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade
(* Glyphosate isopropylammonium)

Observando a Tabela 2, todos os tratamentos após aos 30DAA apresentaram níveis satisfatórios de controle não apresentando diferenças significativas entre os tratamentos herbicidas. Ao final das avaliações (60DAA) o tratamento onde foi utilizado os produtos Glyphosate + Diclosulam, apresentou maior eficácia de controle da espécie em questão proporcionando médias acima de 99% de controle.

Tabela 3. Porcentagem média de controle da espécie *S. rhombifolia* na cultura do citros.

	TRATAMENTOS	**DOSE (g / L ha^{-1})**	***Sida rhombifolia***			
			15DAA	**30DAA**	**45DAA**	**60DAA**
1	**Glyphosate* + Oxyfluorfen**	3 + 960	98,25 a	98,25 a	98,25 a	98,50 a
2	**Glyphosate* + Diclosulam**	3 + 88	96,25 a	97,00 a	97,75 a	98,00 a
3	**Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam**	3 + 720 + 53	95,00 a	98,75 a	98,75 a	98,75 a
4	**Glyphosate* + Flumioxazin**	3 + 115	97,00 a	99,00 a	99,00 a	99,00 a
5	**Glyphosate***	3	83,75 a	99,50 a	99,50 a	99,50 a
	f	-	3,08ns	0,89ns	0,49ns	0,52ns
	CV(%)	-	7,12	2,04	1,95	1,86
	DMS	-	14,62	4,38	4,19	4,05

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (*) Glyphosate isopropylammonium)

Conforme podemos observar na Tabela 3, todos os tratamentos proporcionaram níveis excelentes de controle da espécie *Sida rhombifolia,* onde não houve diferenças significativas entre os tratamentos testados. Esse mesmo comportamento dos tratamentos citados acima foi observado até o final das avaliações aos 60DAA.

Ainda, independentemente do tratamento testado, período avaliado e época de aplicação, não foi observado sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citrus, não comprometeram o desenvolvimento normal das plantas quando comparadas àquelas presentes nas parcelas sem aplicação dos herbicidas.

CONCLUSÕES

De acordo com as condições em que foram conduzidos os experimentos, pode-se concluir que todos os tratamentos testados proporcionaram excelente eficácia de controle das espécies *Sida cordifolia* e *Sida rhombifolia* em área de citros durante todo o período experimental, não proporcionando sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEVLIN, D. L.; LONG, J. H.; MADDUX, L. D. Using reduced rates of postemergence herbicides in soybeans (*Glycine max*). **Weed Technol.**, v. 5, p. 834-840, 1991.

SHAW, D. R. et al. Field validation of weed control recommendations from HERB and SWC herbicide recommendation models. **Weed Technol.**, v. 12, p. 78-87, 1998.

VICTORIA FILHO, R.; DURIGAN, J. C., CAETANO, A. A. Uso de herbicidas em citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JÚNIOR, J.; AMARO, A.A. **Citricultura brasileira**. 2a Ed. Campinas: Fundação Cargill, v.2, 1991. p.493-518.

WILKERSON, G. G. et al. HERB: decision model for postemergence weed control in soybean. **Agron. J.**, v. 83, p. 413-417, 1991.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM PÓS-EMERGÊNCIA NA CULTURA DO CITROS.

RODRIGUES, M. (TECHFIELD Consultoria Agrícola/Botucatu SP, marciozrodrigues@yahoo.com.br); CORREA, R. M. (TECHFIELD Consultoria Agrícola /Botucatu-SP, marcelo.correa@techfield.agr.br); NEGRISOLI, E. (TECHFIELD-Consultoria Agrícola/Botucatu-SP, Prof. Dr. Faculdade Eduvale de Avaré, eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); AIRES, B. C. (TECHFIELD Consultoria Agrícola /Botucatu SP, braires1@hotmail.com); LANZA, M. H. (FCA-UNESP, Botucatu/SP, lanzamrcio@fca.unesp.br); NEGRISOLI, M. M; (FEIS/UNESP, Ilha Solteira (matheus01291@aluno.feis.unesp.br); PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - Prof. Me. Eduvale Avaré, lperim@fca.unesp.br).

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar o controle de plantas daninhas em pós-emergência na cultura do citros. O experimento foi instalado no mês de Novembro de 2011, em área de produção comercial pertencente à Fazenda Araguaia, localizada no município de Avaré/SP. As características da área experimental foram as seguintes: solo de textura média, coordenadas geográficas 22°59'02,06''S e 48°57'05,48"W. A variedade utilizada nestes experimentos foi Pera Rio, em seu 5° ano de desenvolvimento, com espaçamento de 7 x 3,5 m. Foram utilizados, neste estudo, 6 tratamentos, com aplicação de produtos químicos em 5 deles, além de uma testemunha sem controle da infestação presente, tendo quatro repetições cada. Foram avaliadas a eficácia dos tratamentos descritos sobre as espécies *Brachiaria plantaginea; Bidens pilosa e Tridax procumbens* em área de citros. As avaliações ocorreram aos 15, 30; 45 e 60dias após a aplicação dos produtos, para as avaliações de eficácia de controle e, aos 15, 30; 45 e 60DAA quando considerada a seletividade dos produtos à cultura, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. De acordo com as condições em que foram conduzidos os experimentos, pode-se concluir que todos os tratamentos testados proporcionaram excelente eficácia de controle das espécies *Brachiaria plantaginea, Bidens pilosa e Tridax procumbens* em área de citros durante todo o período experimental, não proporcionando sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citros.

Palavras-chave: cultura do citros, pós-emergência, planta daninha.

INTRODUÇÃO

Durante o processo evolutivo, as plantas daninhas adquiriram características que lhes permitem sobreviver em áreas com grande capacidade de distúrbio, dentre elas pode-se citar a alta produção de sementes e a desuniformidade da emergência e a adaptação a solos de baixa fertilidade. A combinação dessas características torna muito difícil a erradicação dessas plantas em áreas agrícolas (Pitelli, 2004). Algumas características da comunidade infestante contribuem para a formação do banco de sementes no solo, responsável pela perpetuação da espécie ao longo do tempo. O conhecimento do banco de sementes é fundamental para o desenvolvimento e a aplicação de técnicas agronômicas que visem o manejo de plantas daninhas. Na cultura de citros, os tratos culturais adotados para manejar as plantas daninhas são diversos, porém o método mecânico e o químico são os mais utilizados (Victoria Filho, 2004).

Entretanto, os consumidores, em especial do mercado externo, estão interessados e preocupados cada vez mais com a segurança alimentar, principalmente no que se refere à forma de produção, bem como com as implicações sociais do processo produtivo utilizado. Esse panorama tem motivado a busca por alternativas para o manejo da comunidade infestante nas linhas e entrelinhas da cultura de citros. Uma delas é o uso de coberturas vegetais ou adubação verde, explorando de uma forma mais racional os próprios recursos naturais (Victoria Filho, 2004).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, com a finalidade de se avaliar o controle de plantas daninhas em aplicações de pós-emergência na cultura do citros. O experimento foi instalado em uma área de produção comercial pertencente à Fazenda Araguaia, localizada no município de Avaré/SP. As características da área experimental foram as seguintes: solo de textura média, coordenadas geográficas 22°59’02,06’’S e 48°57’05,48”W. A variedade utilizada nestes experimentos foi Pera Rio, em seu 5° ano de desenvolvimento, com espaçamento de 7 x 3,5 m.

Foram utilizados, neste estudo, 6 tratamentos, com aplicação de produtos químicos em 5 deles, além de uma testemunha sem controle da infestação presente, tendo quatro repetições cada. As aplicações ocorreram em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas. A descrição dos tratamentos, considerando as dosagens utilizadas e época de aplicação do presente estudo pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha-1)
1	Glyphosate* + Oxyfluorfen	3 + 960
2	Glyphosate* + Diclosulam	3 + 88
3	Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam	3 + 720 + 53
4	Glyphosate* + Flumioxazin	3 + 115
5	Glyphosate*	3

(*) Glyphosate-isopropylammonium

Foram avaliadas a eficácia dos tratamentos descritos sobre as espécies *Brachiaria plantaginea; Bidens pilosa e Tridax procumbens* em área de citros. Para tanto, a escolha da área experimental foi determinada por esta apresentar alta infestação das espécies selecionadas no presente estudo.

A data de início do ensaio com a aplicação de pós-emergência, foi em 22 de novembro de 2011. Para o procedimento de aplicação dos produtos, foi utilizado um pulverizador costal, com pressurizador de CO_2 com um consumo de calda na ordem de 200 L ha^{-1}. Foram realizadas seis avaliações visuais da eficácia dos herbicidas no controle das espécies de plantas daninhas, assim como os sintomas de fitotoxicidade que poderiam ser provocados por esses produtos.

As avaliações ocorreram aos 15, 30; 45 e 60dias após a aplicação dos produtos, para as avaliações de eficácia de controle e, aos 15, 30; 45 e 60DAA quando considerada a seletividade dos produtos à cultura, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. Para efeitos comparativos, os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F, com nível de significância de 5% de probabilidade e suas médias comparadas pelo teste Tukey, com nível de significância de 10%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas de 2 a 4, estão dispostos os resultados observados no controle e fitointoxicação proporcionados pelos diferentes tratamentos testados na Fazenda Araguaia, localizada no município de Avaré - SP, durante a condução dos ensaios.

Tabela 2. Porcentagem média de controle da espécie *Brachiaria plantaginea* na cultura do citros.

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha^{-1})	*Brachiaria plantaginea*			
			15DAA	30DAA	45DAA	60DAA
1	**Glyphosate* + Oxyfluorfen**	3 + 960	90,00 ab	92,50 a	96,25 a	96,25 a
2	**Glyphosate* + Diclosulam**	3 + 88	85,00 ab	95,75 a	96,25 a	97,50 a
3	**Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam**	3 + 720 + 53	92,50 a	95,00 a	97,50 a	97,00 a
4	**Glyphosate* + Flumioxazin**	3 + 115	81,25 bc	95,00 a	95,00 a	98,75 a
5	**Glyphosate***	3	73,75 c	93,50 a	93,75 a	93,75 a
	f	-	9,12*	0,55ns	0,67ns	1,01ns
	CV(%)	-	5,82	3,76	3,63	3,77
	DMS	-	10,73	7,74	7,59	7,96

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (*) Glyphosate isopropylammonium)

De acordo com a Tabela 2, aos 15DAA todos os tratamentos apresentaram níveis satisfatórios de controle de *B. plantaginea* havendo diferença estatística entre os tratamentos testados, ou seja, onde foi aplicado os tratamentos com Glyphosate, apresentou uma média de controle inferior significativamente perante aos outros tratamentos estudados com 73,75%. A partir dos 30DAA todos os tratamentos apresentaram excelentes médias de controle não havendo diferença estatística entre os tratamentos testados até o final do período de avaliação.

Tabela 3. Porcentagem média de controle da espécie *Bidens pilosa* na cultura do citros.

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha-1)	*Bidens pilosa*			
			15DAA	30DAA	45DAA	60DAA
1	**Glyphosate* + Oxyfluorfen**	3 + 960	98,25 a	98,25 a	98,25 a	98,25 a
2	**Glyphosate* + Diclosulam**	3 + 88	99,50 a	99,50 a	100,00 a	100,00 a
3	**Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam**	3 + 720 + 53	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
4	**Glyphosate* + Flumioxazin**	3 + 115	97,00 a	97,00 a	97,75 a	97,75 a
5	**Glyphosate***	3	95,00 a	97,00 a	97,00 a	97,75 a
	f	-	2,75ns	2,07ns	2,31ns	1,9ns
	CV(%)	-	2,47	4,96	1,80	1,70
	DMS	-	5,28	4,21	3,88	3,66

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (*) Glyphosate isopropylammonium)

Conforme podemos observar na Tabela 3 e 4, todos os tratamentos proporcionaram níveis excelentes e satisfatórios de controle da espécie *Bidens pilosa e*

Tridax procumbens, onde não houve diferenças significativas entre os tratamentos testados a partir dos 15DAA, onde foram estabilizados os sintomas de fitointoxicação da espécie.

Tabela 4. Porcentagem média de controle da espécie *Tridax procumbens* na cultura do citros.

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha-1)	*Tridax procumbens*			
			15DAA	30DAA	45DAA	60DAA
1	**Glyphosate* + Oxyfluorfen**	3 + 960	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
2	**Glyphosate* + Diclosulam**	3 + 88	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
3	**Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam**	3 + 720 + 53	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
4	**Glyphosate* + Flumioxazin**	3 + 115	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
5	**Glyphosate***	3	97,50 a	98,75 a	98,75 a	98,75 a
	f	-	1,00ns	1,00ns	1,00ns	1,00ns
	CV(%)	-	2,25	1,12	1,12	1,12
	DMS	-	4,88	2,44	2,44	2,44

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (*) Glyphosate isopropylammonium)

Independentemente do tratamento testado, período avaliado e época de aplicação, não foi observado sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citrus, não comprometeram o desenvolvimento normal das plantas quando comparadas àquelas presentes nas parcelas sem aplicação de produtos químicos.

CONCLUSÕES

De acordo com as condições em que foram conduzidos os experimentos, pode-se concluir que todos os tratamentos testados proporcionaram excelente eficácia de controle das espécies *Brachiaria plantaginea, Bidens pilosa e Tridax procumbens* em área de citros durante todo o período experimental, não proporcionando sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PITELLI, R.A; PITELLI, R.L.M. Biologia e ecofisiologia das plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. cap. 2. p. 29-55.

VICTORIA FILHO, R. Plantas daninhas na citricultura sustentável. **Visão Agrícola,** Piraci caba n. 2, p. 108-111, jul./dez, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICÁCIA DE CONTROLE DE PLANTA DANINHA NA CULTURA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta*).

NEGRISOLI, M. M; (FEIS/UNESP, Ilha Solteira (matheus01291@aluno.feis.unesp.br); NEGRISOLI, E. (TECHFIELD/Botucatu-SP, Prof. Dr. Faculdade EDUVALE de Avaré, eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); GIOVANNI, G. (Faculdade Eduvale Avaré, (giovanni_netty@hotmail.com; PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP/Prof. Me. Eduvale Avaré, (lperim@fca.unesp.br); LANZA, M.H. (FCA-UNESP, Botucatu/SP, lanzamrcio@fca.unesp.br); CORREA R. M. (TECHFIELD/Botucatu SP, marcelo.correa@techfield.agr.br); AIRES, B.C. (TECHFIELD/Botucatu SP, braires1@hotmail.com).

Resumo: A interferência causada pelas plantas daninhas é um dos fatores que pode afetar a produtividade da cultura da mandioca. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia de controle da espécie de planta daninha *Neonotonia wightii* na cultura da mandioca. O experimento foi instalado no Campus da Faculdade Eduvale de Avaré, São Paulo, foi utilizado vasos de 2 L de capacidade e mantido em condições não controladas. O delineamento experimental utilizado no experimento foi o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, totalizando 10 tratamentos, sendo um a testemunha sem aplicação de herbicida. Foram utilizado 3 herbicidas (Diuron, Metribuzin e Flumioxazin) em três doses diferentes cada. As avaliações de eficácia de controle foram realizadas aos 7; 15; 30 e 60 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). Portanto aos 15 DAA todos os tratamentos apresentaram excelentes médias de controle sobre a espécie estudada, principalmente quanto foi aplicado o herbicida flumioxazin, onde independentemente da dose testada foi observado o controle total da espécie (100%). A partir dos 30DAA todos os tratamentos apresentaram controle total da espécie avaliada, mantendo esse padrão de comportamento até o final das avaliações aos 60DAA.

Palavras-chave: *Controle, Neonotonia wighti,* herbicidas.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta*) constitui uma das principais fontes econômicas de carboidratos nos trópicos, desempenhando papel importante na alimentação humana e animal e na indústria de processamento de farinha e fécula. A grande contribuição da mandioca reside, principalmente, na alimentação das populações de baixa renda, em que mais de 700 milhões de pessoas recebem de 200 a 1.000 calorias diárias fornecidas por essa cultura. O Brasil contribui com aproximadamente 15% da produção mundial, destacando-se como o segundo maior produtor mundial, atrás apenas da Nigéria (FAO, 2006).

Considerando o custo de produção da mandioca, acredita-se que uma parcela significativa se deva ao controle das plantas daninhas; contudo, esse valor é dependente de vários fatores, como a espécie e a densidade populacional da daninha infestante, o sistema de plantio e o método de controle aplicado. Entretanto, sabe-se que a cultura da mandioca é altamente suscetível à competição com as plantas daninhas. Perdas em produção de raízes em decorrência da competição com as plantas daninhas durante o cultivo da mandioca podem chegar a 90%, em função do tempo de convivência e da densidade das espécies infestantes (Carvalho, 2000; Mattos, Cardoso, 2005).

Na cultura da mandioca, além do uso de herbicidas, a prática da capina manual é também bastante utilizada; assim, o conhecimento do período crítico de interferência das plantas daninhas é uma ferramenta importante para se estabelecer quando iniciar e o número de capinas a serem realizadas. Portanto teve por objetivo avaliar a eficácia de controle da espécie de planta daninha *neonotonia wightii* na cultura da mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em condições não controladas, área essa pertencente a Faculdade EDUVALE – Avaré/ SP. Sua localização foi georeferenciada, tendo como coordenadas 23º0,5’35,6”S de latitude e 48º55’55,8”W de longitude.

O solo utilizado foi inicialmente seco a sombra por um período de 48 h. Após esse período, foi peneirado em peneira com malha de 200 mesh, submetido às análises químicas, e adubado de acordo com o resultado da análise para propiciar uma melhor germinação da cultura. Em seguida, o solo foi acondicionado em vasos de 20 L de capacidade, a umidade do solo, medida gravimetricamente, foi mantida durante todo o ensaio em 2/3 da capacidade de campo.

A variedade de mandioca plantada foi a IAC 90, o experimento teve início no dia 26/09/2011 com o plantio da cultura e a aplicação dos herbicidas, o qual ocorreu em pré-emergência total da cultura da mandioca.

No experimento foram utilizados três herbicidas em diferentes doses, as quais podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos e doses utilizadas no experimento, Avaré, 2011.

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Dose	Estádio Aplicação
1	Sem aplicação	Sem aplicação	Sem aplicação
2	Flumioxazin	30 g/ha	pré-emergência
3	Flumioxazin	60 g/ha	pré-emergência
4	Flumioxazin	120 g/ha	pré-emergência
5	Metribuzin	0,75 L/ha	pré-emergência
6	Metribuzin	1,5 L/ha	pré-emergência
7	Metribuzin	3,0 L/ha	pré-emergência
8	Diuron	0,5 g/ha	pré-emergência
9	Diuron	1,0 g/ha	pré-emergência
10	Diuron	2,0 g/ha	pré-emergência

Obs: foram utilizados os produtos comercias: Flumyzin 500 (flumioxazin); Sencor 480 (Metribuzin); Diuron (Karmex). RODRIGUES,; ALMEIDA, (2011).

Para a aplicação dos tratamentos, foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO_2, mantendo a pressão constante a 2,0 bar, equipado com barra munida de seis pontas Teejet modelo TTI 110.02, com consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}. As condições ambientais no momento da pulverização foram as seguintes: horário de aplicação: 16:10h; Temperatura do ar de 24°C, Umidade Relativa do Ar de 62% e ventos de 3,5 a 5,2 km h^{-1}.

Para a avaliação dos herbicidas aplicados, baseou-se em critérios segundo a escala de “0” a “100”, na qual o zero representou ausência de sintomas e “100”, a morte total das plantas daninhas, segundo a Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas - SBCPD (1995). Foram realizadas quatro avaliações visuais da eficácia de controle dos herbicidas aplicados sobre a espécie de planta daninha aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação (D.A.A.).

O delineamento experimental utilizado no experimento foi o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, totalizando 10 tratamentos, sendo um a testemunha sem aplicação de herbicida. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, com nível de significância de 5% de probabilidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey, com nível de significância de 5%.

A espécie de daninha utilizada no experimento foi *Neonotonia wightii,* conhecida vulgarmente com soja perene, a mesma foi semeada a 3cm de profundidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da eficácia de controle da espécie de planta daninha *Neonotonia wightii,* proporcionada pela aplicação de diferentes herbicidas estão apresentados nas tabelas de 2.

Na tabela 2, observa-se a porcentagem de controle causado pelos tratamentos testados sobre a espécie *Neonotonia wightii*. Aos 15 DAA todos os tratamentos apresentaram excelentes médias de controle sobre a espécie estudada, principalmente quanto foi aplicado o herbicida flumioxazin, onde independentemente da dose testada foi observado o controle total da espécie (100%), tratamentos 2, 3 e 4, respectivamente. A partir dos 30DAA todos os tratamentos apresentaram controle total da espécie avaliada, mantendo esse padrão de comportamento até o final das avaliações aos 60DAA.

Tabela 2. Porcentagem de eficácia de controle da espécie de plantas daninha *Neonotonia wightii,* proporcionada pelos tratamentos testados ao longo dos períodos de avaliações. Avaré/SP – 2011

Tratamentos	Dose	Dias Após a Aplicação dos herbicidas			
		15 DAA	30 DAA	45 DAA	60 DAA
1. Testemunha	-	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b
2. Flumioxazin	30 g/ha	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
3. Flumioxazin	60 g/ha	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
4. Flumioxazin	120 g/ha	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
5. Metribuzin	0,75 L/ha	99,75 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
6. Metribuzin	1,5 L/ha	99,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
7. Metribuzin	3,0 L/ha	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
8. Diuron	0,5 g/ha	98,50 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
9. Diuron	1,0 g/ha	99,25 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
10. Diuron	2,0 g/ha	99,50 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
F		610,00*	-	-	-

CV(%)	90,00	-	-	-
DMS	1,94	-	-	-

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * - significativo a 5%, ^{ns} – Não significativo.

CONCLUSÕES

De acordo com as condições em que foi conduzido o ensaio, pode-se concluir que:

- Aos 15 DAA todos os tratamentos apresentaram excelentes médias de controle sobre a espécie *Neonotonia wightii*, principalmente quanto foi aplicado o herbicida flumioxazin, onde independentemente da dose testada, apresentaram controle total da espécie.

- A partir dos 30DAA todos os tratamentos apresentaram controle total da espécie avaliada, mantendo esse padrão de comportamento até o final das avaliações aos 60DAA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, J. E. B. et al. Período crítico de competição das plantas daninhas com a cultura da mandioca em três ecossistemas do Nordeste brasileiro. **R. Bras. Mandioca**, v. 9, p. 29-40, 1990.

FAO. **Maiores produtores mundiais de mandioca**. Disponível em: <http://apps.fao.org/egibin/nphdb.pl2006>. Acesso em: 8 de jun. de 2006.

MATTOS, P. L. P.; CARDOSO, E. M. R. **Plantas daninhas**. Disponível em: <http://sistemasdeproduçao.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 22 de ago, de 2005.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 6. ed. Londrina: IAPAR, 2011. 697p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

EFICÁCIA DO HERBICIDA GLYPHOSATE NO CONTROLE DA ESPÉCIE *Luffa cylindrica*.

NEGRISOLI, M. M; (FEIS/UNESP, Ilha Solteira (matheus01291@aluno.feis.unesp.br); NEGRISOLI, E. (TECHFIELD/Botucatu-SP, Prof. Dr. Faculdade EDUVALE de Avaré, eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP/Prof. Me. Eduvale Avaré, (lperim@fca.unesp.br); CORREA, R. M. (TECHFIELD/Botucatu SP, marcelo.correa@techfield.agr.br); AIRES, B. C. (TECHFIELD/Botucatu SP, braires1@hotmail.com); GONÇALVES, B. H. L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP/Prof. Dr. Eduvale Avaré, (bruno_lleite@fca.unesp.br); TERTO, R. A. B. (Faculdade Eduvale de Avaré, renato_bortolucci@hotmail.com).

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia de controle do herbicida glyphosate sobre *Luffa cylindrica*. O experimento foi instalado no Campus da Faculdade Eduvale de Avaré, São Paulo, foi utilizado vasos de 2 L de capacidade e mantido em condições não controladas. O experimento foi conduzido por um ciclo vegetativo de 60 dias. O ensaio foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado com 4 repetições, No experimento foi utilizado cinco diferentes doses do herbicida Glyphosate (Roundup Original), totalizando 6 tratamentos, sendo um a testemunha sem aplicação do herbicida. A aplicação ocorreu em pós-emergência da planta daninha, sendo aplicado o herbicida em dois estádios de desenvolvimento da espécie, 2 a 3 folhas e 5 a 6 folhas definitivas, foi mantido uma planta por vaso. As avaliações de eficácia de controle foram realizadas aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). Conforme os dados obtidos, pode-se observar que ao final das avaliações aos 60 DAA, todos os tratamentos apresentaram excelentes médias de porcentagens de controle sobre a espécie *Luffa cylindrica* independentemente do estádio de aplicação, somente o tratamento 1, aplicação do herbicida glyphosate na menor dose testada, não apresentou controle total da espécie. Portanto os tratamentos demonstraram ser uma ótima opção no controle da espécie avaliada. Nas avaliações da percentagem de matéria seca remanescente (MSR) da espécie de planta daninha estudada, todos os tratamentos apresentaram diferença significativa em relação à testemunha, apresentando assim significativa redução na biomassa vegetal das espécies, independentemente do estádio de aplicação.

Palavras-chave: planta daninha, bucha, controle

INTRODUÇÃO

Um conjunto de espécies de plantas daninhas conhecidas popularmente por corda-de-viola, por ter o ciclo biológico longo, termina seu ciclo após a maturação das culturas, o que tende a criar problemas na colheita, um exemplo é a cana-de-açúcar, pois seus ramos se fixam aos colmos da cultura (Kissmann e Groth, 1999; Lorenzi, 2000), se destacado nas comunidades infestantes da cultura da cana-de-açúcar, particularmente em áreas de colheita de cana-crua. Essas espécies pertencem aos gêneros *Ipomoea* e *Merremia*, da família Convolvulaceae que são plantas nativas da América do Sul, onde são encontradas infestando lavouras, especialmente em culturas anuais de verão das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

O glyphosate é um herbicida não-seletivo, de ação sistêmica, usado no controle de plantas daninhas anuais e perenes, cuja absorção se dá pelas estruturas fotossinteticamente ativas das plantas. Atualmente são disponibilizadas no mercado diversas formulações de glyphosate, que, apesar de apresentarem o mesmo mecanismo de ação, possuem, na composição, diferentes sais, sendo os principais: sal potássico, de isopropilamina e de amônio (Rodrigues e Almeida, 2005).

Constantin e Oliveira (2005), dentre outros autores comentam que a busca por produtividade e o fator econômico na produção de grandes culturas esbarra na interferência das plantas daninhas, as quais tendem a aumentar o custo de produção, reduzir as margens de lucro e diminuir a qualidade do produto. Portanto o objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia de controle do herbicida glyphosate aplicado sobre a espécie *Luffa cylindrica.*

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em condições não controladas, área essa pertencente a Faculdade EDUVALE – Avaré/ SP. Sua localização foi georeferenciada, tendo como coordenadas 23º0,5’35,6”S de latitude e 48º55’55,8”W de longitude.

O solo foi acondicionado em vasos de 20 L de capacidade, a umidade do solo, medida gravimetricamente, foi mantida durante todo o ensaio em 2/3 da capacidade de campo. A espécie estudada foi semeada no dia 08 de agosto de 2011, sementes foram adquiridas com um produtor, o qual conduz essa espécie como cultura comercial.

O experimento teve início no dia 08/08/2011 com a semeadura e a aplicação dos herbicidas no dia 17/09/2011, o qual ocorreu em pós-emergência da planta daninha, sendo aplicado o herbicida em dois estádios de desenvolvimento da espécie, 2 a 3 folhas e 5 a 6 folhas definitivas, sendo mantida uma planta por vaso. No experimento foram utilizados cinco diferentes doses do herbicida Glyphosate (Roundup Original), sendo: 0,5; 0,1; 2,0; 3,0; e 4,0 l/ha.

Para a avaliação dos herbicidas aplicados, baseou-se em critérios segundo a escala de "0" a "100", na qual o zero representou ausência de sintomas e "100", a morte total das plantas daninhas, segundo a Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas - SBCPD (1995). Foram realizadas quatro avaliações visuais da eficácia de controle do herbicida aplicado sobre a espécie *Luffa cylindrica* aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação (D.A.A.). Aos 60 dias foi realizada a coleta das plantas remanescentes para fazer avaliação de massa seca remanescente (MSR). O delineamento experimental utilizado no experimento foi o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, totalizando 5 tratamentos, sendo um a testemunha sem aplicação de herbicida. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, com nível de significância de 5% de probabilidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey, com nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, observa-se a porcentagem de controle causado pelos tratamentos testados sobre a espécie. Aos 15 DAA todos os tratamentos apresentaram médias insatisfatórias de controle, principalmente quanto foi aplicado o herbicida glyphosate, na menor dose testada (tratamento 1), mantendo esse padrão de comportamento até o as avaliações aos 45DAA.

Tabela 1. Porcentagem de eficácia de controle da espécie *Luffa cylindrica* (2 a 3 folhas), proporcionada pelos tratamentos testados ao longo dos períodos de avaliações. Avaré/SP – 2012.

Tratamentos	Dose (L ha^{-1})	*Luffa cylindrica*			
		15DAA	30DAA	45DAA	60DAA
Glyphosate	0,50	8,75 d	40,00 b	60,00 b	96,25 ab
Glyphosate	1,00	47,50 c	92,00 a	95,25 a	100,00 a
Glyphosate	2,00	57,50 b	93,00 a	98,25 a	100,00 a
Glyphosate	3,00	58,75 b	92,00 a	100,00 a	100,00 a
Glyphosate	4,00	67,50 a	98,75 a	100,00 a	100,00 a

f	-	150,13*	38,01*	86,25*	25,00*
CV(%)	-	7,84	9,47	4,10	0,68
DMS	-	8,22	17,20	8,12	1,46

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
* - significativo a 5%, ns – Não significativo.

Aos 60DAA, excetuando-se o tratamento 1, todos os tratamentos apresentaram controle total da espécie avaliada, nesse mesmo período os tratamentos avaliados não apresentaram diferenças significativas entre si.

Na tabela 2, observa-se a porcentagem de controle causado pelos tratamentos testados sobre a *Luffa cylindrica*. Aos 15 DAA todos os tratamentos apresentaram médias insatisfatórias de controle, principalmente quanto foi aplicado o herbicida glyphosate, na menor dose testada (tratamento 1), mantendo esse padrão de comportamento até o as avaliações aos 30DAA. Aos 45DAA, excetuando-se o tratamento 1 (menor dose testada), todos os tratamentos apresentaram excelentes médias de controle (variando de 93,2 a 100%). Ao final das avaliações aos 60DAA, foi observado o mesmo padrão de comportamento, porem o tratamento 1 apresentou excelente média de controle (92%) e os demais apresentaram controle total da espécie. Portanto os tratamentos demonstraram ser uma ótima opção no controle da espécie avaliada.

Tabela 2. Porcentagem de eficácia de controle da espécie *Luffa cylindrica* (5 a 6 folhas), proporcionada pelos tratamentos testados ao longo dos períodos de avaliações. Avaré/SP – 2012.

Tratamentos	**Dose (L ha^{-1})**	***Luffa cylindrica***			
		15DAA	**30DAA**	**45DAA**	**60DAA**
Glyphosate	0,50	5,00 d	24,25 d	73,75 c	92,00 b
Glyphosate	1,00	25,00 c	78,75 c	93,25 b	100,00 a
Glyphosate	2,00	33,75 b	86,25 bc	98,75 ab	100,00 a
Glyphosate	3,00	40,00 ab	91,25 ab	100,00 a	100,00 a
Glyphosate	4,00	42,50 a	96,75 a	100,00 a	100,00 a
f	-	95,73*	175,09*	63,62*	7,83*
CV(%)	-	10,58	5,89	3,01	2,60
DMS	-	6,76	9,69	6,13	5,58

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * - significativo a 5%, ns – Não significativo.

Conforme os dados da avaliação da percentagem de matéria seca remanescente (MSR) apresentados na Tabela 3, observar-se que todos os tratamentos apresentaram diferença significativa em relação à testemunha,

independente do estádio de aplicação. Demonstrando assim o efeito da aplicação do glyphosate associado ou não aos adjuvantes sobre as espécies estudadas.

Tabela 3. Porcentagem de massa seca (g) da espécie *Luffa cylindrica,* aos 60DAA, submetidas à aplicação dos tratamentos, nos dois estádios de aplicação (2 a 3 folhas e 5 a 6 folhas). Avaré/SP – 2012.

Tratamentos	Dose (L ha^{-1})	*Luffa cylindrica* (Massa Seca (g)	
		2 - 3 folhas	5 - 6 folhas
Glyphosate	0,50	1,53 b	4,53 b
Glyphosate	1,00	0,56 b	1,97 b
Glyphosate	2,00	0,93 b	2,04 b
Glyphosate	3,00	0,80 b	2,19 b
Glyphosate	4,00	0,69 b	2,26 b
Testemunha	-	14,35 a	14,35 a
f	-	46,89*	29,74*
CV(%)	-	51,06	39,36
DMS	-	3,61	4,53 b

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * - significativo a 5%, ^{ns} – Não significativo.

CONCLUSÕES

- Ao final das avaliações aos 60 DAA, todos os tratamentos demonstraram ser uma ótima opção no controle da espécie avaliada.

- Nas avaliações da percentagem de matéria seca remanescente (MSR) da espécie de planta daninha estudada, todos os tratamentos apresentaram diferença significativa em relação à testemunha, apresentando assim significativa redução na biomassa vegetal das espécies, independentemente do estádio de aplicação.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CO N S T A N T I N, J.; OL I V E I R A, R.S.; Dessecação antecedendo a semeadura direta pode afetar a produtividade. **Potafós**: Inf. Agronômicas, 2005. n.109, p.14-15.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1999. v. 2. 978 p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil:** terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000.

SILVA, F. M. L. et al. Moléculas de herbicidas seletivas a cultura da mandioca. **Revista Trópica**, Chapadinha, v. 3, n. 2, p. 61-72, 2009

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA IMPLANTAÇÃO DE POMARES DE CITROS.

NEGRISOLI, M. M; (FEIS/UNESP, Ilha Solteira (matheus01291@aluno.feis.unesp.br); CORREA, R. M. (TECHFIELD/Botucatu SP, marcelo.correa@techfield.agr.br); NEGRISOLI, E. (TECHFIELD/Botucatu-SP, Prof. Dr. Faculdade EDUVALE de Avaré, eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); LANZA, M. H. (FCA-UNESP, Botucatu/SP, lanzamrcio@fca.unesp.br); RODRIGUES, M. (TECHFIELD/Botucatu SP, marciozrodrigues@yahoo.com.br); AIRES, B. C. (TECHFIELD/Botucatu SP, braires1@hotmail.com); PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP/ Prof. Me. Eduvale Avaré, (lperim@fca.unesp.br).

RESUMO: A citricultura no Brasil é uma das atividades agrícolas mais importantes, tanto pela renda gerada (mercado interno e externo) como pelo seu valor social, sendo uma grande fonte geradora de emprego. Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o controle de plantas daninhas na implantação de pomares de citros. O experimento foi instalado no mês de Novembro de 2011, em área de produção comercial pertencente à Fazenda Lago Azul, localizada no município de Avaré/SP (Figura 1). As características da área experimental foram as seguintes: solo de textura média, coordenadas geográficas 22°59' 51,46''S e 48°57'15,55"W. A variedade utilizada nestes experimentos foi a Westin, com 7 meses de desenvolvimento, com espaçamento de 6 x 3,5 m. Foram utilizados, neste estudo, 6 tratamentos, com aplicação de produtos químicos em 5 deles, além de uma testemunha sem controle da infestação presente, tendo quatro repetições cada. Foram avaliadas a eficácia dos tratamentos sobre as espécies *Solanum americanun, Bidens pilosa e Chloris gayana* em área de citros. As avaliações ocorreram aos 15, 30; 45 e 60dias após a aplicação dos produtos, para as avaliações de eficácia de controle. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. De acordo com as condições em que foram conduzidos os experimentos, pode-se concluir que todos os tratamentos testados proporcionaram excelente eficácia de controle das espécies *Solanum americanum, Bidens pilosa e Chloris gayana* ao final do período experimental. No entanto não foram observados ao longo do período experimental sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citros.

Palavras-chave: fitotoxicidade, eficácia, herbicidas.

INTRODUÇÃO

A citricultura no Brasil é uma das atividades agrícolas mais importantes, tanto pela renda gerada (mercado interno e externo) como pelo seu valor social, sendo uma grande fonte geradora de emprego, em que o Estado de São Paulo se destaca como o principal produtor (Abecitrus, 2003). Todavia, a cultura dos citros está sujeita a uma série de fatores bióticos e abióticos que, direta ou indiretamente, influenciam o seu crescimento, desenvolvimento e produtividade econômica.

Nas propriedades mais tecnificadas, o controle das plantas daninhas é realizado pela combinação de métodos mecânicos, através da utilização de roçadora nas entrelinhas, e químicos, pela aplicação de herbicidas, em faixas, nas linhas de cultivo (Durigan e Tiomossi, 2004). Os herbicidas mais utilizados são os aplicados em pós-emergência, destacando-se o glyphosate, paraquat e a mistura de paraquat com diuron.

Os produtos de ação residual têm sua utilização limitada principalmente devido ao efeito prejudicial às plantas se não forem aplicados em doses corretas (Haddad, 1993).

Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o controle de plantas daninhas na implantação de pomares de citros.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no mês de Novembro de 2011, em área de produção comercial pertencente à Fazenda Lago Azul, localizada no município de Avaré/SP (Figura 1). As características da área experimental foram as seguintes: solo de textura média, coordenadas geográficas 22°59’ 51,46’’S e 48°57’15,55”W. A variedade utilizada nestes experimentos foi a Westin, com 7 meses de desenvolvimento, com espaçamento de 6 x 3,5 m.

Foram utilizados, neste estudo, 6 tratamentos, com aplicação de produtos químicos em 5 deles, além de uma testemunha sem controle da infestação presente,

tendo quatro repetições cada. As aplicações ocorreram em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas. A descrição dos tratamentos, considerando as dosagens utilizadas e época de aplicação do presente estudo pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha^{-1})
1	Glyphosate* + Oxyfluorfen	3 + 960
2	Glyphosate* + Diclosulam	3 + 88
3	Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam	3 + 720 + 53
4	Glyphosate* + Flumioxazin	3 + 115
5	Glyphosate*	3

(*) Glyphosate-isopropylammonium

Foram avaliadas a eficácia dos tratamentos descritos sobre as espécies *Solanum americanun, Bidens pilosa e Chloris gayana* em área de citros. A data de início do ensaio com a aplicação de pós-emergência foi em 22 de novembro de 2011. Para o procedimento de aplicação dos produtos, foi utilizado um pulverizador costal, com pressurizador de CO_2 com um consumo de calda na ordem de 200 L ha^{-1}. Foram realizadas seis avaliações visuais aos 15, 30; 45 e 60dias após a aplicação dos produtos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. Para efeitos comparativos, os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F, com nível de significância de 5% de probabilidade e suas médias comparadas pelo teste Tukey, com nível de significância de 10%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 2 a 4, estão dispostos os resultados observados no controle e fitointoxicação proporcionados pelos diferentes tratamentos testados na Fazenda Araguaia, localizada no município de Avaré - SP, durante a condução dos ensaios.

Tabela 2. Porcentagem média de controle da espécie *Solanum americanum.*

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha-1)	*Solanum americanum*			
			15DAA	**30DAA**	**45DAA**	**60DAA**
1	**Glyphosate* + Oxyfluorfen**	3 + 960	76,25 a	95,00 a	98,75 a	96,25 a
2	**Glyphosate* + Diclosulam**	3 + 88	82,50 a	90,00 a	93,75 a	92,00 a
3	**Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam**	3 + 720 + 53	85,00 a	88,75 a	91,25 a	95,00 a
4	**Glyphosate* + Flumioxazin**	3 + 115	87,50 a	93,75 a	93,75 a	97,50 a
5	**Glyphosate***	3	87,50 a	93,75 a	95,75 a	100,00 a
	f	-	2,03ns	1,72ns	2,01ns	1,07ns

CV(%)	-	7,82	4,48	4,15	5,95
DMS	-	14,3	9,02	8,58	12,5

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (* Glyphosate isopropylammonium)

Para a espécie *Solanum americanum* (Tabela 2), todos os tratamentos proporcionaram níveis excelentes de controle com médias acima de 92,00% não apresentando diferenças significativas entre os tratamentos herbicidas ao longo das avaliações.

Tabela 3. Porcentagem média de controle da espécie *Bidens pilosa.*

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha-1)	*Bidens pilosa*			
			15DAA	**30DAA**	**45DAA**	**60DAA**
1	**Glyphosate* + Oxyfluorfen**	3 + 960	97,00 a	97,75 a	78,75 a	78,75 a
2	**Glyphosate* + Diclosulam**	3 + 88	97,75 a	98,25 a	98,25 a	97,50 a
3	**Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam**	3 + 720 + 53	98,25 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
4	**Glyphosate* + Flumioxazin**	3 + 115	100,00 a	100,00 a	83,75 a	78,75 a
5	**Glyphosate***	3	98,75 a	97,50 a	92,50 a	81,25 a
	f	-	1,14ns	0,85ns	1,46ns	1,22ns
	CV(%)	-	2,14	2,67	16,8	2,91
	DMS	-	14,59	5,76	33,26	41,75

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (*) Glyphosate isopropylammonium)

Para a espécie *B. pilosa* (Tabela 3), todos os tratamentos proporcionaram níveis excelentes de controle*,* não ocorrendo diferenças significativas entre os tratamentos testados, independentemente do período avaliado, destacando-se o tratamento 3 (Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam) no qual proporcional o controle total da espécie já aos 30DAA, mantendo-se o comportamento até o final do período de avaliação.

Tabela 4. Porcentagem média de controle da espécie *Chloris gayana .*

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha-1)	*Chloris gayana*			
			15DAA	**30DAA**	**45DAA**	**60DAA**
1	**Glyphosate* + Oxyfluorfen**	3 + 960	90,00 ab	93,75 a	93,75 a	96,25 a
2	**Glyphosate* + Diclosulam**	3 + 88	98,75 a	98,75 a	98,75 a	100,00 a
3	**Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam**	3 + 720 + 53	77,50 ab	91,25 a	91,25 a	90,00 a
4	**Glyphosate* + Flumioxazin**	3 + 115	70,00 b	93,75 a	93,75 a	96,25 a
5	**Glyphosate***	3	95,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
	f	-	5,05*	1,06ns	1,06ns	1,36ns
	CV(%)	-	12,5	7,53	7,53	7,27
	DMS	-	23,54	15,69	15,69	15,31

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (*) Glyphosate isopropylammonium)

De acordo com a Tabela 4, todos os tratamentos aos 15DAA apresentaram níveis satisfatórios de controle, exceto onde foi aplicado os tratamentos com Glyphosate* + Flumioxazin, pois apresentou uma média de controle de 70%, sendo

inferior significativamente perante aos outros tratamentos estudados. A partir dos 30DAA, todos os tratamentos proporcionaram níveis satisfatórios de controle da espécie *Choris gayana,* onde não ocorrendo diferenças significativas entre os tratamentos testados, independentemente do período avaliado.

Ainda, independentemente do tratamento testado, período avaliado e época de aplicação, não foi observado sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citros, não comprometeram o desenvolvimento normal das plantas quando comparadas àquelas presentes nas parcelas sem aplicação de produtos químicos.

CONCLUSÕES

Portanto conclui-se que, todos os tratamentos testados proporcionaram excelente eficácia de controle das espécies *Solanum americanum, Bidens pilosa e Chloris gayana* ao final do período experimental. No entanto não foram observados ao longo do período experimental sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABECITRUS - Associação Brasileira dos Exportadores de Citrus. **Série histórica de exportações de sucos de laranja** . Disponível em: <http://www.abecitrus.com.br>.

DURIGAN, J.C.; TIMOSSI, P.C. **Manejo de plantas daninhas em pomares cítricos**. Bebedouro: EECB, n.22, 2002. 53p. (Boletim Citrícola).

HADDAD, A.C. Racionalização de herbicidas aplicados ao solo e em pós-emergência das plantas daninhas em pomares cítricos (Citrus sinensis (L.) osbeck). 1993. f. 4-23. **Monografia** (Trabalho de Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.

LEVANTAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO RESERVATÓRIO DE CHAVANTES.

AIRES, B.C. (TECHFIELD/Botucatu SP, braires1@hotmail.com); NEGRISOLI, E. (TECHFIELD/Botucatu SP, Prof. Dr. Eduvale Avaré, eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); CORREA, R. M. (TECHFIELD/Botucatu-SP, marcelo.correa@techfield.agr.br); RODRIGUES, M. (TECHFIELD/Botucatu SP, marciozrodrigues@yahoo.com.br); PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP– Prof. Me. Eduvale Avaré, lperim@fca.unesp.br), NOGUEIRA, M.G. (Instituto de Biociências – UNESP, Campus de Botucatu, nogueira@ibb.unesp.br).

RESUMO: Grande parte dos reservatórios da Região Sudeste é colonizada por macrófitas aquáticas, apresentando problemas operacionais e de usos múltiplos em decorrência do desenvolvimento excessivo desta vegetação aquática. O presente trabalho teve por objetivo levantar e identificar a comunidade infestante presente no reservatório de Chavantes, pertencente á bacia do rio Paranapanema na divisa dos estados de São Paulo e Paraná, e que é administrado pela empresa de geração de energia elétrica Duke Energy. O levantamento e classificação das plantas aquáticas do reservatório foram realizados no mês de março de 2011. Ao longo do reservatório foram amostrados os pontos distribuídos no perímetro do reservatório, dividindo-se em três zonas: região lótica, de transição e lêntica. Na região lêntica e de transição as espécies que apresentaram maiores freqüências foram *Polygonum lapathifolium*, *Mimosa pigra* e *Rhynchospora exaltata.* Na região lótica, duas espécies apresentaram comportamento semelhante, apesar de ocorrerem em ambientes distintos *Ipomoea purpurea* e *Brachiaria subquadripara* foram as espécies mais presentes nesta região do reservatório.

Palavras-chave: Macrofilas, levantamento e reservatório

INTRODUÇÃO

O estado trófico de rios e lagos têm sido alterados principalmente pelo influxo de nutrientes provenientes do despejo de esgotos urbanos e industriais. A eutrofização, inicialmente, pode ocorrer de forma natural em ecossistemas aquáticos. No entanto, também pode ser acelerada pelo aumento crescente da concentração de nutrientes devido também ao carreamento de solo do ecossistema agrícola, que apresenta como consequência aumento na produtividade biológica, cujos efeitos podem ser mais expressivos na vegetação aquática.

O grande aporte de nutrientes que acabam chegando aos corpos hídricos, através de erosões, esgotos domésticos e descarte de resíduos industriais, provoca a eutrofização do meio, favorecendo ainda mais o desenvolvimento das plantas aquáticas. Conforme Figueiredo et al. (2007) relatam, a eutrofização das águas significa seu enriquecimento por nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, levando ao crescimento excessivo das plantas aquáticas, tanto planctônicas quanto aderidas, com conseqüente desequilíbrio do ecossistema aquático e progressiva degeneração da qualidade da água dos corpos lênticos.

Segundo Smith et al. (1999), os elementos fósforo e nitrogênio são responsáveis em grande parte por esse processo e se encontram em níveis cada vez mais elevados no meio ambiente. Esteves (1998) reforça ainda que, nos sedimentos dos corpos hídricos estão, também, grandes concentrações de nutrientes passíveis de liberação para coluna d'água, principalmente fósforo, que acaba ocorrendo quando a parte inferior desta encontra-se com baixa concentração de oxigênio, ou mesmo em condições de anaerobiose.

Entretanto, Asaeda et al. (2000) e Miyazaki e Pitelli (2003) afirmam que as macrófitas aquáticas são importantes componentes para lagos, rios e reservatórios, pois constituem fonte de oxigênio, alimento e abrigo para a vida aquática. Conforme relatos de Galo et al. (2002), a ocorrência destas espécies aquáticas nos reservatórios brasileiros tem merecido destaque atualmente, principalmente pelo potencial prejuízo que representa à geração de energia e conseqüente possibilidade de racionamento em grandes centros urbanos.

MATERIAL E MÉTODOS

Ao longo do reservatório foram amostrados os pontos distribuídos no perímetro do reservatório, dividindo-se em três zonas: região lótica, de transição e lêntica.

Os pontos foram distribuídos no curso do rio Paranapanema e em alguns casos, intensificados nos tributários com maiores níveis de infestação por espécies presentes. Os pontos foram fotografados, e georenferenciados através de um aparelho GPS, para determinação de suas coordenadas geográficas.

Nos pontos, foi realizada a identificação das espécies presentes, bem como estimativa de seu nível de infestação, considerando-se o grau de presença na área amostrada. Assim sendo, considerou-se uma espécie com Alta Densidade (AD), aquela com presença entre 80% e 100% da área avaliada, Média Densidade (MD), com percentual entre 40% e 80% de presença na área e Baixa Densidade (BD), aquela com percentual abaixo de 40% de presença na área amostrada, conforme proposto por Martins et al. (2008).

Com os dados referentes à infestação de indivíduos e pontos avaliados foi determinada a freqüência relativa de cada espécie, através da expressão: **FRe (%) = FAe/FAt X 100**, onde **FRe** refere-se à freqüência relativa de cada espécie, **FAe** representa a freqüência absoluta de cada espécie (**FAe = NAe/NAt X 100**, onde **NAe** significa o número de amostragens em que ocorreu uma determinada espécie e **NAt** é o número total de amostragens realizadas) e **FAt** é a somatória das freqüências absolutas de todas as espécies da comunidade infestante. Estas características possibilitaram avaliar o nível de infestação da espécie em toda o reservatório, valorizando a infestação em pontos maiores (Mueller–Dombois, 1974)

No total foram locados 65 pontos amostrais ao longo do reservatório, sendo distribuídos em 3 regiões a saber: 20 pontos na região lêntica, 20 pontos na região de transição e 25 pontos na região lótica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, podem-se observar as espécies encontradas no reservatório de Chavantes.

A região lêntica foi catalogada 12 espécies, já na região de transição foram catalogadas 10 espécies, e na região lótica foram catalogadas 14 espécies de ocorrência predominante nos pontos de amostragens. Foram identificadas espécies de hábito flutuante, marginal e imersas.

Tabela 1. Espécies de plantas daninhas predominantes e presentes no reservatório de Chavantes.

	Espécie	Nome comum	Família	Grupo
1	*Polygonum lapathifolium*	Cataia-gigante	Polygonaceae	M
2	*Panicum repens*	Capim-torpedo	Poaceae	M
3	*Alternanthera philoxeroides*	Erva-de-jacaré	Amaranthaceae	M
4	*Panicum rivulare*	Capim-santa-fé	Poaceae	M
5	*Eichhornia crassipes*	Aguapé	Ponderiaceae	F
6	*Eichhornia azzurea*	Aguapé-de-cordão	Ponderiaceae	F
7	*Ipomoea purpűrea*	Corda-de-viola	Convolvulaceae	M
8	*Ludwigia elegans*	Cruz-de-Malta	Onagraceae	M
9	*Brachiaria subquadripara*	Tanner-grass	Poaceae	M
10	*Rhynchospora exaltata*	Capim-navalha	Cyperaceae	M
11	*Hymenachne amplexicaule*	Capim-capivara	Poaceae	M
12	*Mimosa pigra*	Dormideira	Mimosoideae	M
13	*Typha angustifólia*	Taboa	Typhaceae	M
14	*Salvinia molesta*	Salvinia	Salvinaceae	F

Obs: (M) marginal, (F) Flutuante.

Na região lêntica, as espécies que apresentaram maiores frequências foram *P. lapathifolium, M. pigra e S. exaltata.* A região de transição do reservatório de Chavantes apresentou uma característica diferente dos demais pontos de locação, tanto pela presença de plantas aquáticas na região quanto pela diversidade de espécies catalogadas, sendo que as espécies que apresentaram maiores freqüências foram *P. lapathifolium, M. pigra e M. exaltata.* Na região lótica, duas espécies apresentaram comportamento semelhante, apesar de ocorrerem em ambientes distintos *I. purpurea* e *B. subquadripara* foram as espécies mais presentes nesta região do reservatório.

CONCLUSÕES

De acordo com as condições em que foram conduzidas o trabalho, pode-se concluir que:

- Na região lêntica e de transição as espécies que apresentaram maiores freqüências foram *Polygonum lapathifolium*, *Mimosa pigra* e *Rhynchospora exaltata.*

- Na região lótica, duas espécies apresentaram comportamento semelhante, apesar de ocorrerem em ambientes distintos *Ipomoea purpurea* e *Brachiaria subquadripara* foram as espécies mais presentes nesta região do reservatório.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a Duke Energy, principalmente ao Biólogo Dr. Norberto Vianna.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASAEDA, T.; TRUNG, V.K.; MANTUNGE, J. Modeling the effects of macrophyte growth and decomposition on the nutrient budget in Shallow Lakes. **Aquatic Bot.**, v.68, p.217-237, 2000.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1998. 602 p.

FIGUEIREDO, M.C.S. et al. Avaliação da vulnerabilidade ambiental de reservatórios à eutrofização. **Eng. Sanit. Ambient.**, v.12, n.4, p.399-409, 2007

GALO, M.L.B.T. et al. Uso do sensoriamento remoto orbital no monitoramento da dispersão de macrófitas nos reservatórios do complexo Tietê. **Planta Daninha**, v.20, viçosa, p.7-20, 2002. (Edição Especial)

MARCONDES, D. A. S.; TANAKA, R. H. Plantas aquáticas nos reservatórios das usinas hidrelétricas da CESP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21., Caxambu, 1997. **Workshop de Plantas Aquáticas**... Viçosa, MG: SBCPD, 1997. p.2-4.

MARTINS, D. et al. Levantamento de plantas aquáticas no reservatório de Salto Grande, Americana-SP. **Planta Daninha**, v.29, n.1, Viçosa, p.231-236, 2011.

MARTINS, D. et al. Caracterização da comunidade de plantas aquáticas de dezoito reservatórios pertencentes a cinco bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. **Planta Daninha**, v, 26, n.1, Viçosa, 2008.

- Mueller-Dombois, D.; H. Ellenberg. ***Aims and Methods of Vegetation Ecology***. Wiley, New York. 547 p. 1974.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICÁCIA DE CONTROLE DE *Brachiaria decumbens* NA CULTURA DA MANDIOCA.

AIRES, B.C. (TECHFIELD/Botucatu SP, braires1@hotmail.com); NEGRISOLI, E. (TECHFIELD/Botucatu SP, Prof. Dr. Faculdade EDUVALE de Avaré, eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP/Prof. Me. Eduvale Avaré, (lperim@fca.unesp.br); CORREA R. M. (TECHFIELD/Botucatu SP, marcelo.correa@techfield.agr.br); NEGRISOLI, R. M; (FEIS/UNESP, Ilha Solteira (raphamereb@hotmail.com); NEGRISOLI, M. M; (FEIS/UNESP, Ilha Solteira (matheus01291@aluno.feis.unesp.br).

Resumo: O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia de controle da espécie de planta daninha *Brachiaria decumbens* na cultura da mandioca. O experimento foi instalado no Campus da Faculdade Eduvale de Avaré, São Paulo, foi utilizado vasos de 2 L de capacidade e mantido em condições não controladas. O delineamento experimental utilizado no experimento foi o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, totalizando 10 tratamentos, sendo um a testemunha sem aplicação de herbicida. Foram utilizado 3 herbicidas (Diuron, Metribuzin e Flumioxazin) em três doses diferentes cada. As avaliações de eficácia de controle foram realizadas aos 7; 15; 30 e 60 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). Aos 15 DAA todos os tratamentos apresentaram excelentes médias de controle sobre a espécie estudada, apresentando médias de eficácia de controle entre 85,7 e 97,7% de controle. Mantendo esse padrão de comportamento até aos 30DAA, sendo que nos nesses primeiros períodos avaliados, independentemente do herbicida aplicado, não foi observado nenhuma diferença estatísticas entre os tratamentos. Aos 60DAA a maioria dos tratamentos utilizados apresentou excelentes médias de controle sobre a espécie estudada, apresentando valores entre 87,5 e 99,7% de controle.

Palavras-chave: Planta daninha*, Manihot esculenta,* herbicidas.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manilhot esculenta*) é uma planta que se adapta às mais variadas condições de clima e solo e apresenta boa tolerância à seca. Tem as raízes, ricas em fécula, sua parte mais importante, sendo utilizadas na alimentação humana e animal ou como matéria prima para indústria de farinha. Entre os fatores que podem afetar a produtividade da cultura, está a interferência causada pelas plantas daninhas, sendo que seu controle, juntamente com o da bacteriose e a necessidade de rotação de culturas.

Dentre os fatores bióticos, as plantas daninhas são consideradas um dos principais componentes do agroecossistema da mandioca que interferem no desenvolvimento e na produtividade dessa cultura. Todavia, o grau de interferência das plantas daninhas nas culturas depende de fatores ligados à própria cultura, à comunidade infestante, ao ambiente e ao período em que elas convivem. Nesse processo, um dos fatores mais facilmente controláveis, na prática, é a extensão do período de convivência entre culturas e plantas daninhas (Pitelli, 1985). De acordo com Carvalho (1990), o grau dessa competição depende das espécies, da densidade populacional e, principalmente, do período em que permanecem vegetando juntas.

Acredita-se que a Amazônia seja a região do mundo onde a mandioca apresenta o maior número de formas de aproveitamento ou utilização. Esses aspectos têm levado alguns pesquisadores a considerarem-na como sendo o local de origem e domesticação dessa cultura (Albuquerque, Cardoso, 1983).

Na cultura da mandioca, além do uso de herbicidas, a prática da capina manual é também bastante utilizada; assim, o conhecimento do período crítico de interferência das plantas daninhas é uma ferramenta importante para se estabelecer quando iniciar e o número de capinas a serem realizadas. Portanto teve por objetivo avaliar a eficácia de controle da espécie de planta daninha *Brachiaria decumbens* na cultura da mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em condições não controladas, área essa pertencente a Faculdade EDUVALE – Avaré/ SP. Sua localização foi georeferenciada, tendo como coordenadas 23º0,5’35,6”S de latitude e 48º55’55,8”W de longitude.

O solo utilizado foi inicialmente seco a sombra por um período de 48 h. Após esse período, foi peneirado em peneira com malha de 200 mesh, submetido às análises químicas, e adubado de acordo com o resultado da análise para propiciar uma melhor germinação da cultura. Em seguida, o solo foi acondicionado em vasos de

20 L de capacidade, a umidade do solo, medida gravimetricamente, foi mantida durante todo o ensaio em 2/3 da capacidade de campo.

A variedade de mandioca plantada foi a IAC 90, o experimento teve início no dia 26/09/2011 com o plantio da cultura e a aplicação dos herbicidas, o qual ocorreu em pré-emergência total da cultura da mandioca.

No experimento foram utilizados três herbicidas em diferentes doses, as quais podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos e doses utilizadas no experimento, Avaré, 2011.

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Dose	Estádio Aplicação
1	Sem aplicação	Sem aplicação	Sem aplicação
2	Flumioxazin	30 g/ha	pré-emergência
3	Flumioxazin	60 g/ha	pré-emergência
4	Flumioxazin	120 g/ha	pré-emergência
5	Metribuzin	0,75 L/ha	pré-emergência
6	Metribuzin	1,5 L/ha	pré-emergência
7	Metribuzin	3,0 L/ha	pré-emergência
8	Diuron	0,5 g/ha	pré-emergência
9	Diuron	1,0 g/ha	pré-emergência
10	Diuron	2,0 g/ha	pré-emergência

Obs: foram utilizados os produtos comercias: Flumyzin 500 (flumioxazin); Sencor 480 (Metribuzin); Diuron (Karmex). RODRIGUES,; ALMEIDA, (2011).

Para a aplicação dos tratamentos, foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO_2, mantendo a pressão constante a 2,0 bar, equipado com barra munida de seis pontas Teejet modelo TTI 110.02, com consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}. As condições ambientais no momento da pulverização foram as seguintes: horário de aplicação: 16:10h; Temperatura do ar de 24°C, Umidade Relativa do Ar de 62% e ventos de 3,5 a 5,2 km h^{-1}.

Para a avaliação dos herbicidas aplicados, baseou-se em critérios segundo a escala de “0” a “100”, na qual o zero representou ausência de sintomas e “100”, a morte total das plantas daninhas, segundo a Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas - SBCPD (1995). Foram realizadas quatro avaliações visuais da eficácia de controle dos herbicidas aplicados sobre a espécie de planta daninha aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação (D.A.A.).

O delineamento experimental utilizado no experimento foi o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, totalizando 10 tratamentos, sendo um a testemunha sem aplicação de herbicida. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, com nível de significância de 5% de probabilidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey, com nível de significância de 5%.

A espécie de daninha utilizada no experimento foi *Brachiaria decumbens,* conhecida vulgarmente com capim-braquiária ou simplesmente braquiária, sendo a mesma semeada a 3cm de profundidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da eficácia de controle da espécie de planta daninha *Brachiaria decumbens,* proporcionada pela aplicação de diferentes herbicidas estão apresentados nas tabelas de 2.

Na tabela 2, observa-se a porcentagem de controle dos tratamentos testados sobre a espécie *Brachiaria decumbens*. Aos 15 DAA todos os tratamentos apresentaram excelentes médias de controle sobre a espécie estudada, apresentando médias de eficácia de controle entre 85,7 e 97,7% de controle. Mantendo esse padrão de comportamento até aos 30DAA, sendo que nos nesses primeiros períodos avaliados, independentemente do herbicida aplicado, não foi observado nenhuma diferença estatísticas entre os tratamentos.

Tabela 2. Porcentagem de eficácia de controle da espécie de plantas daninha *Brachiaria decumbens,* proporcionada pelos tratamentos testados ao longo dos períodos de avaliações. Avaré/SP – 2011

Tratamentos	Dose	Dias Após a Aplicação dos herbicidas			
		15 DAA	30 DAA	45 DAA	60 DAA
1. Testemunha	-	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,00 c
2. Flumioxazin	30 g/ha	85,75 a	78,75 a	76,25 b	71,25 b
3. Flumioxazin	60 g/ha	92,50 a	94,50 a	94,50 ab	97,75 ab
4. Flumioxazin	120 g/ha	97,75 a	97,75 a	97,75 a	99,75 a
5. Metribuzin	0,75 L/ha	90,00 a	92,50 a	92,50 ab	97,00 ab
6. Metribuzin	1,5 L/ha	91,25 a	92,50 a	92,50 ab	95,25 ab
7. Metribuzin	3,0 L/ha	88,75 a	87,50 a	87,50 ab	87,50 ab
8. Diuron	0,5 g/ha	93,75 a	93,75 a	93,75 ab	93,75 ab
9. Diuron	1,0 g/ha	97,25 a	97,25 a	97,25 ab	98,00 ab
10. Diuron	2,0 g/ha	92,50 a	93,75 a	93,75 ab	97,75 ab
F		80,14*	51,78*	46,26*	27,71*
CV(%)		7,91	9,94	10,56	13,88

DMS	15,87	19,85	21,04	28,07

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * - significativo a 5%, ^{ns} – Não significativo.

O tratamento 2, (aplicação do herbicida flumioxazin na menor dose testada), apresentou uma diminuição na porcentagem de eficácia de controle conforme os períodos de avaliações foram avançando, apresentando aos 60DAA, médias de 71,25% de controle, possivelmente demonstrando uma diminuição do período residual do produto no solo. Aos 60DAA, excetuando-se o tratamento 2, todos os tratamentos apresentaram excelentes médias de controle sobre a espécie estudada, apresentando valores entre 87,5 e 99,7% de controle.

CONCLUSÕES

De acordo com as condições em que foi conduzido o ensaio, pode-se concluir que:

- Em relação a espécie *Brachiaria decumbens*, a aplicação do herbicida flumioxazin na menor dose testada, apresentou uma diminuição na porcentagem de eficácia de controle conforme os períodos de avaliações foram avançando, apresentando aos 60DAA, médias de 71,25% de controle.

- Aos 60DAA todos os tratamentos apresentaram excelentes médias de controle sobre essa espécie, apresentando valores entre 87,5 e 99,7% de controle.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, E. N.; CARVALHO, J. E. B.; LIMA, P. C. Determinação do período crítico de competição das plantas daninhas com a cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). In: EPAMIG. **Projeto mandioca;** relatório 76/79. Belo Horizonte: 1983.

CARVALHO, J. E. B. et al. Período crítico de competição das plantas daninhas com a cultura da mandioca em três ecossistemas do Nordeste brasileiro. **R. Bras. Mandioca**, v. 9, p. 29-40, 1990.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em cultivos agrícolas. **Inf. Agropec.**, v. 11, p. 16-26, 1985.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 6. ed. Londrina: IAPAR, 2011. 697p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS SOBRE A CULTURA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta*).

AIRES, B.C. (TECHFIELD/Botucatu SP, braires1@hotmail.com); LANZA, M.H. (FCA-UNESP, Botucatu/SP, lanzamrcio@fca.unesp.br); NEGRISOLI, E. (TECHFIELD/Botucatu SP, Prof. Dr. Faculdade Eduvale Avaré/SP, eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP- Prof. Me. Faculdade Eduvale Avaré/SP, lperim@fca.unesp.br); CORREA R. M. (TECHFIELD/Botucatu SP, marcelo.correa@techfield.agr.br); MEHL, H. O. (Fac. Eduvale Avaré, heroyom@gmail.com); NEGRISOLI, R. M; (FEIS/UNESP, Ilha Solteira raphamereb@hotmail.com).

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar a seletividade de diferentes herbicidas na cultura da mandioca (*Manihot esculenta)*. O experimento foi instalado no Campus da Faculdade Eduvale de Avaré/S.P, sendo utilizados vasos de 20L de capacidade e mantido em condições não controladas. A cultura foi conduzida por um ciclo vegetativo de 60 dias, com plantio realizado em 26 de Setembro de 2011. O ensaio foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado com 4 repetições, sendo utilizado 3 herbicidas (Diuron, Metribuzin e Flumioxazin) em três doses diferentes, totalizando 10 tratamentos, sendo um a testemunha sem aplicação de herbicida. As avaliações da seletividade dos herbicidas a cultura da mandioca foram realizadas aos 7; 15; 30; 45 e 60 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas. Ao final das avaliações, aos 60DAA, as menores médias de fitotoxicidade a cultura foram proporcionadas pelos herbicidas flumizim e diuron. Já os tratamentos com aplicação do herbicida metribuzin, independentemente da dose testada, proporcionaram as maiores médias de fitotoxicidade a cultura da mandioca. As avaliações de contagem de numero de folha e de ramas, o tratamento com aplicação do herbicida metribuzin na maior dose testada, proporcionou o menor numero de folha e de ramas dentre os tratamentos testados.

Palavras-Chave: flumioxazin, metribuzin, diuron.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz, Euphorbiaceae) é uma planta perene, heliófila, com tolerância à seca e ampla adaptação às condições de clima e solo, mesmo os de baixa fertilidade. Nativa do Brasil é cultivada em todo o território nacional por suas raízes tuberosas, ricas em amido, utilizadas na alimentação humana e animal, ou como matéria-prima para indústria farmacêutica e têxtil, entre outras. É cultivada a mais de 5000 anos, que se adaptam às mais variadas condições de clima e solo, apresentando boa tolerância à seca. Exerce grande importância na agricultura nacional, sendo uma das culturas mais exploradas (PERESSIN et al., 1998).

Alguns resultados indicam que a resposta da mandioca à aplicação de herbicidas varia desde a total seletividade até o completo comprometimento da produção, por causa da fitointoxicação provocada à cultura. Dentre as características que deve apresentar um herbicida, o grau de seletividade à cultura é talvez a mais importante sob o ponto de vista agronômico, pois de nada adianta o produto realizar excelente controle das plantas daninhas presentes na área, mas causar perdas de produtividade na espécie cultivada.

A seletividade de um herbicida, em muitos casos, não pode ser atribuída exclusivamente à espécie cultivada, mas também a cultivar utilizada. O comportamento diferenciado das cultivares frente à aplicação dos herbicidas tem sido ressaltado em diversos resultados de pesquisa e em observações em nível de campo.

Nesse contexto o presente trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento da cultura da mandioca após aplicação dos herbicidas flumioxazin, metribuzin e diuron.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em condições não controladas pertencente a Faculdade EDUVALE – Avaré/ SP. Sua localização foi georeferenciada, tendo como coordenadas 23º0,5’35,6”S de latitude e 48º55’55,8”W de longitude.

O solo vaso utilizado foi de 20 L de capacidade, a umidade do solo, medida gravimetricamente, foi mantida durante todo o ensaio em 2/3 da capacidade de campo. A variedade de mandioca plantada foi a IAC 90. O experimento teve início no dia 26/09/2011 com o plantio da cultura e a aplicação dos herbicidas, o qual ocorreu em pré-emergência total da cultura da mandioca.

Para a avaliação da seletividade da cultura aos herbicidas aplicados, baseou-se em critérios segundo a escala de “0” a “100”, na qual o zero representou ausência de injúria e “100”, a morte total da cultura, segundo a Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas - SBCPD (1995). Foram realizadas quatro avaliações visuais da seletividade dos herbicidas aplicados na cultura da mandioca, aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação (D.A.A.). O delineamento experimental utilizado no experimento foi o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, com nível de significância de 5% de probabilidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey, com nível de significância de 5%.

No experimento foram utilizados três herbicidas flumioxazin (Flumyzin 500 nas doses de 120 g.ha^{-1}; 60 g.ha^{-1} e 30 g.ha^{-1}), metribuzin (Sencor 480 nas doses de 3 g.ha^{-1}; 1,5 g.ha^{-1} e 0,75 g.ha^{-1}) e diuron (Karmex nas doses de 2 g.ha^{-1}; 1 g.ha^{-1} e 0,5 g.ha^{-1}.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de porcentagem de fitointoxicação da cultura da mandioca e número de folhas e de ramas estão apresentados nas tabelas de 1 e 2, respectivamente.

Conforme os dados observados na Tabela 1, ao final das avaliações aos 60DAA, todos os tratamentos ainda mantiveram sintomas de fitotoxicidade a cultura. Porem menores médias de fitotoxicidade a cultura foram proporcionadas pelos herbicidas flumizim e diuron. Neste caso os tratamentos com aplicação do herbicida metribuzin, independentemente da dose testada, proporcionaram as maiores médias de fitotoxicidade a cultura da mandioca.

Tabela 1. Porcentagem de fitointoxicação da cultura da mandioca proporcionada pelos tratamentos testados ao longo dos períodos de avaliações. Avaré/SP – 2011

Tratamentos	Dose p.c	Dias após a Aplicação (DAA)			
		15DAA	30DAA	45DAA	60DAA
1. Testemunha	-	-	-	-	-
2. Flumioxazin	120 g.ha^{-1}	38,75 a	30,00 a	16,25 abc	13,75 bc
3. Flumioxazin	60 g.ha^{-1}	37,50 a	21,25 ab	11,25 bcd	5,00 d
4. Flumioxazin	30 g.ha^{-1}	40,00 a	11,25 b	6,25 cd	5,00 d
5. Metribuzin	3 L.ha^{-1}	26,25 ab	26,25 a	26,25 a	32,50 a
6. Metribuzin	1,5 L.ha^{-1}	8,75 c	17,50 ab	21,25 ab	37,50 a
7. Metribuzin	0,75 L.ha^{-1}	11,25 c	12,50 b	15,00 bc	21,25 b
8. Diuron	2,0 g.ha^{-1}	36,25 a	22,50 ab	18,75 ab	16,25 b
9. Diuron	1,0 g.ha^{-1}	16,25 bc	11,25 b	7,50 cd	6,25 cd

10. Diuron	0,5 g.ha^{-1}	7,50 c	10,00 b	3,75 d	3,75 d
F	-	17,81*	5,50*	9,93*	42,97*
CV (%)	-	26,54	34,54	33,78	24,33
DMS	-	14,11	13,41	10,19	8,21

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * - significativo a 5%, ^{ns} – Não significativo. Foram utilizados os herbicidas flumioxazin. Obs: foram utilizados os produtos comercias: Flumyzin 500 (flumioxazin); Sencor 480 (Metribuzin); Diuron (Karmex). RODRIGUES,; ALMEIDA, (2011).

Na Tabela 2, pode observar as avaliações de numero de folhas e de ramas causado pelos tratamentos testados na cultura da mandioca aos 60DAA. Na avaliação de contagem de numero de folha, pode-se observar o tratamento sem aplicação de herbicida proporcionou as maiores médias de folhas (43,5 folhas) e o tratamento 7 (aplicação do herbicida metribuzin na maior dose testada), proporcionou o menor numero de folha dentre os tratamentos testados.

Com relação as avaliações de numero de ramas, apesar do tratamento sem aplicação de herbicida proporcionar as maiores médias (6,25), nenhum tratamento utilizado independentemente da dose testada diferiram estatisticamente.

Tabela 2. Avaliação de numero de folhas e numero de ramas da cultura da mandioca proporcionada pelos tratamentos testados aos 60DAA. Avaré/SP – 2011

TRATAMENTOS	Dose p.c	Número de Folhas	Número de Ramas
1. Testemunha	-	43,50 a	6,25 a
2. Flumioxazin	120 g.ha^{-1}	39,25 abc	5,00 a
3. Flumioxazin	60 g.ha^{-1}	31,75 abc	5,75 a
4. Flumioxazin	30 g.ha^{-1}	31,50 abc	4,00 a
5. Metribuzin	3 L.ha^{-1}	19,75 c	3,25 a
6. Metribuzin	1,5 L.ha^{-1}	28,50 abc	5,00 a
7. Metribuzin	0,75 L.ha^{-1}	40,25 ab	5,25 a
8. Diuron	2,0 kg.ha^{-1}	32,25 abc	4,25 a
9. Diuron	1,0 kg.ha^{-1}	27,00 abc	4,50 a
10. Diuron	0,5 kg.ha^{-1}	21,25 bc	4,25 a
F	-	3,47*	1,81^{ns}
CV(%)	-	26,71	27,58
DMS	-	20,29	3,16

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * - significativo a 5%, ^{ns} – Não significativo. Foram utilizados os herbicidas flumioxazin. Obs: foram utilizados os produtos comercias: Flumyzin 500 (flumioxazin); Sencor 480 (Metribuzin); Diuron (Karmex). RODRIGUES,; ALMEIDA, (2011).

CONCLUSÕES

A aplicação dos herbicidas flumizim, metribuzin e diuron, apresentaram fitotoxicidade a cultura da mandioca (*Manihot esculenta)* independentemente da dose e período avaliado.

Ao final das avaliações aos 60DAA, menores médias de fitotoxicidade a cultura foram proporcionadas pelos herbicidas flumizim e diuron, e os tratamentos com aplicação do herbicida metribuzin, independentemente da dose testada, proporcionaram as maiores médias de fitotoxicidade a cultura da mandioca.

As avaliações de contagem de numero de folha e de ramas, o tratamento com aplicação do herbicida metribuzin na maior dose testada, proporcionou o menor numero de folha e de ramas dentre os tratamentos testados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PERESSIN, V. A. Matointerferência na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em duas regiões do estado de São Paulo**.** 1997. 132 p. **Tese** (Doutorado em Agronomia)- Faculdade de Ciências Agronômicas e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 6. ed. Londrina: IAPAR, 2011. 697p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE GRAMÍNEAS INFESTANTES NA CULTURA DO CITROS.

NEGRISOLI, E. (TECHFIELD- Consultoria Agrícola/Botucatu SP, Prof. Dr. Faculdade Eduvale de Avaré, eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); CORREA, R. M. (TECHFIELD Consultoria Agrícola /Botucatu-SP, marcelo.correa@techfield.agr.br); RODRIGUES, M. (TECHFIELD/Botucatu SP, marciozrodrigues@yahoo.com.br); AIRES, B.C. (TECHFIELD Consultoria Agrícola /Botucatu SP, braires1@hotmail.com); LANZA, M. H. (FCA-UNESP, Botucatu/SP, lanzamrcio@fca.unesp.br); PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP - Prof. Me. Eduvale Avaré, lperim@fca.unesp.br); NEGRISOLI, M. M; (FEIS/UNESP, Ilha Solteira (matheus01291@aluno.feis.unesp.br).

RESUMO: Espécies gramíneas são de difícil controle e são as mais prejudiciais aos citros por serem mais exigentes em nitrogênio e em água em relação à cultura. Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o controle de gramíneas na cultura do citros. O experimento foi instalado no mês de Novembro de 2011, em área de produção comercial pertencente à Fazenda Lago Azul, localizada no município de Avaré/SP. As características da área experimental foram as seguintes: solo de textura média, coordenadas geográficas 22°59' 51,46''S e 48°57'15,55"W. A variedade utilizada nestes experimentos foi a Westin, com 7 meses de desenvolvimento, com espaçamento de 6 x 3,5 m. Foram utilizados, neste estudo, 6 tratamentos, com aplicação de produtos químicos em 5 deles, além de uma testemunha sem controle da infestação presente, tendo quatro repetições cada. As aplicações ocorreram em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas. Foram avaliadas a eficácia dos tratamentos sobre as espécies *Brachiaria plantaginea, Brachiaria decumbens e Cenchrus echinatus* em área de citros. As avaliações ocorreram aos 15, 30; 45 e 60dias após a aplicação dos produtos, para as avaliações de eficácia de controle e, aos 15, 30; 45 e 60DAA quando considerada a seletividade dos produtos à cultura, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. De acordo com as condições em que foram conduzidos os experimentos, pode-se concluir que todos os tratamentos testados proporcionaram excelente eficácia de controle das espécies gramíneas *Brachiaria decumbens, Brachiaria plantaginea e Cenchrus echinatus* em área de citros durante todo

o período experimental, não proporcionando sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citros.

Palavras-chave: gramíneas, citros, herbicidas.

INTRODUÇÃO

Para evitar as perdas provocadas pelas plantas daninhas deve-se adotar medidas eficientes de manejo. As medidas de manejo devem ser feitas da forma mais racional possível, integrando medidas culturais, mecânicas e químicas (Constantin, 2001), sendo o manejo mecânico e o químico os métodos mais utilizados.

Um dos implementos utilizado no manejo das plantas daninhas em citros é a roçadeira, a qual pode ser utilizada tanto na linha como na entrelinha da cultura. Segundo Victoria Filho (1998) esse manejo é mais eficiente quando realizado antes do florescimento das plantas daninhas. Koller (1994) adverte que se as roçadas forem muito frequentes podem provocar o desaparecimento de algumas espécies, especialmente espécies de folhas largas. Nesse caso, as gramíneas podem ser favorecidas, principalmente as de ciclo perene e aquelas que apresentam propagação estolonífera. Essas espécies são de difícil controle e são as mais prejudiciais aos citros por serem mais exigentes em nitrogênio e em água em relação à cultura.

Para Pitelli e Kuva (1998), os herbicidas, quando aplicados no agroecossistema atuam como um fator ecológico não-periódico causando grande impacto sobre a flora daninha. Porém, quando utilizados por vários anos, atuam como um fator ecológico periódico alterando, ao longo do tempo, a composição específica (seleção de flora) ou a frequência gênica de uma espécie (seleção de biótipos resistentes). Nesse contexto. Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o controle de gramíneas na cultura do citros.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no mês de Novembro de 2011, em área de produção comercial pertencente à Fazenda Lago Azul, localizada no município de Avaré/SP. As características da área experimental foram as seguintes: solo de textura média, coordenadas geográficas 22°59’ 51,46’’S e 48°57’15,55”W. A variedade utilizada

nestes experimentos foi a Westin, com 7 meses de desenvolvimento, com espaçamento de 6 x 3,5 m.

Foram utilizados, neste estudo, 6 tratamentos, com aplicação de produtos químicos em 5 deles, além de uma testemunha sem controle da infestação presente, tendo quatro repetições cada. As aplicações ocorreram em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas. A descrição dos tratamentos, considerando as dosagens utilizadas e época de aplicação do presente estudo pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha^{-1})
1	Glyphosate* + Oxyfluorfen	3 + 960
2	Glyphosate* + Diclosulam	3 + 88
3	Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam	3 + 720 + 53
4	Glyphosate* + Flumioxazin	3 + 115
5	Glyphosate*	3

(*) Glyphosate-isopropylammonium

Foram avaliadas a eficácia dos tratamentos descritos sobre as espécies *Brachiaria plantaginea, Brachiaria decumbens e Cenchrus echinatus* em área de citros. A data de início do ensaio com a aplicação de pós-emergência foi em 22 de novembro de 2011. Para o procedimento de aplicação dos produtos, foi utilizado um pulverizador costal, com pressurizador de CO_2 com um consumo de calda na ordem de 200 L ha^{-1}. Foram realizadas seis avaliações visuais aos 15, 30; 45 e 60dias após a aplicação dos produtos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. Para efeitos comparativos, os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F, com nível de significância de 5% de probabilidade e suas médias comparadas pelo teste Tukey, com nível de significância de 10%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 2 a 4, estão dispostos os resultados observados no controle e fitointoxicação proporcionados pelos diferentes tratamentos testados na Fazenda Araguaia, localizada no município de Avaré - SP, durante a condução dos ensaios.

Tabela 2. Porcentagem média de controle da espécie *Brachiaria decumbens.*

	TRATAMENTOS	DOSE (g / L ha-1)	*Brachiaria decumbens*			
			15DAA	30DAA	45DAA	60DAA
1	**Glyphosate* + Oxyfluorfen**	3 + 960	92,50 a	92,50 a	85,00 b	82,50 a

2	**Glyphosate* + Diclosulam**	3 + 88	94,50 a	96,50 a	94,00 ab	94,00 a
3	**Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam**	3 + 720 + 53	91,25 a	93,25 a	93,25 ab	93,75 a
4	**Glyphosate* + Flumioxazin**	3 + 115	95,75 a	96,25 a	95,00 a	90,00 a
5	**Glyphosate***	3	91,25 a	94,50 a	94,50 ab	92,50 a
	f	-	1,59ns	1,03ns	3,53*	2,00ns
	CV(%)	-	3,42	3,69	4,79	7,45
	DMS	-	6,95	7,61	9,66	14,76

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade
(* Glyphosate isopropylammonium)

Observando a Tabela 2, todos os tratamentos proporcionaram níveis satisfatórios de controle não apresentando diferenças significativas entre os tratamentos herbicidas ao final das avaliações (60DAA). Aos 45DAA o tratamento onde foi utilizado os produtos Glyphosate + Flumioxazin, apresentou maior eficácia de controle da espécie em questão proporcionando médias acima de 95% de controle quando comparado aos outros tratamentos estudados.

Tabela 3. Porcentagem média de controle da espécie *Brachiaria plantaginea.*

	TRATAMENTOS	**DOSE (g / L ha-1)**	***Brachiaria plantaginea***			
			15DAA	**30DAA**	**45DAA**	**60DAA**
1	**Glyphosate* + Oxyfluorfen**	3 + 960	86,25 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
2	**Glyphosate* + Diclosulam**	3 + 88	93,75 a	98,75 a	98,75 a	98,75 a
3	**Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam**	3 + 720 + 53	91,25 a	98,75 a	98,75 a	98,75 a
4	**Glyphosate* + Flumioxazin**	3 + 115	89,25 a	96,25 a	96,25 a	97,50 a
5	**Glyphosate***	3	87,50 a	95,00 a	95,00 a	96,25 a
	f	-	1,58ns	1,62ns	1,62ns	0,67ns
	CV(%)	-	5,3	3,3	3,3	3,54
	DMS	-	10,26	7,04	7,04	7,59

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (*) Glyphosate isopropylammonium)

Conforme podemos observar na Tabela 3, todos os tratamentos proporcionaram níveis excelentes de controle da espécie *B. plantaginea,* onde não houve diferenças significativas entre os tratamentos testados.

Tabela 4. Porcentagem média de controle da espécie *Cenchrus echinatus.*

	TRATAMENTOS	**DOSE (g / L ha-1)**	***Cenchrus echinatus***			
			15DAA	**30DAA**	**45DAA**	**60DAA**
1	**Glyphosate* + Oxyfluorfen**	3 + 960	95,25 a	100,00 a	100,00 a	97,50 a
2	**Glyphosate* + Diclosulam**	3 + 88	95,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
3	**Glyphosate* + Oxyfluorfen + Diclosulam**	3 + 720 + 53	96,25 a	98,75 a	98,75 a	100,00 a
4	**Glyphosate* + Flumioxazin**	3 + 115	95,00 a	98,75 a	98,75 a	99,25 a
5	**Glyphosate***	3	95,25 a	98,25 a	96,25 a	92,50 a
	f	-	0,09ns	0,71ns	1,32ns	1,68ns
	CV(%)	-	3,57	1,92	2,7	4,98
	DMS	-	7,44	4,15	5,81	10,65

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (*) Glyphosate isopropylammonium)

Para a espécie *C. echinatus* (Tabela 4), todos os tratamentos proporcionaram níveis excelentes de controle, não ocorrendo diferenças significativas entre os tratamentos testados, independentemente do período avaliado. Ainda, independentemente do tratamento testado, período avaliado e época de aplicação, não foi observado sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citros, não comprometeram o desenvolvimento normal das plantas quando comparadas àquelas presentes nas parcelas sem aplicação de produtos químicos.

CONCLUSÕES

Portanto conclui-se que, todos os tratamentos testados proporcionaram excelente eficácia de controle das espécies gramíneas *Brachiaria decumbens, Brachiaria plantaginea e Cenchrus echinatus* em área de citros durante todo o período experimental, não proporcionando sintomas visuais de fitointoxicação aparentes na cultura do citros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSTANTIN, J. Métodos de Manejo. In.: OLIVEIRA Jr., R.S.; CONSTANTIN, J. Plantas Daninhas e seu manejo. Guaíba: **Agropecuária**, 2001. p.103-122.

KOLLER, O. C. **Citricultura: laranja, limão e tangerina**. Porto Alegre: Editora Rigel, 1994. 446p.

PITELLI, R.A.; KUVA, M.A. Dinâmica de populações de plantas daninhas e manejo da resistência aos herbicidas e seleção de flora. In: **Curso de recomendações básicas de manejo de plantas daninhas e resistência aos herbicidas**. Piracicaba: Esalq-USP, 1998. 35p.

VICTORIA FILHO, R. Manejo de plantas daninhas em citros no Brasil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS – TRATOS CULTURAIS, 5., 1998. Bebedouro. **Anais...** Bebedouro: Fundação Cargill, 1998. p. 357-376.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITOS DA DO GLYPHOSATE ASSOCIADO AO FOSFITO DE POTÁSSIO NA INTOXICAÇÃO DE PLANTAS DE MILHO

GOMES, G. L. G. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – giovanna.gomes@fca.unesp.br); VELINI, E.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br); CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br); TRINDADE, M.L. B. (Bioativa, Botucatu/SP – mlbtrindade@uol.com.br).

RESUMO: O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos do glyphosate associado com o fosfito de potássio na possível redução da injúria das plantas de milho. Os tratamentos foram constituídos da aplicação de: glyphosate 72 g e.a. ha^{-1}; glyphosate 72 g e.a. ha^{-1} + fosfito de potássio 3 L p.c. ha^{-1}; glyphosate 720 g e.a. ha^{-1}; glyphosate 720 g e.a. ha^{-1} + fosfito de potássio 3 L p.c. ha^{-1}; fosfito de potássio 3 L p.c. ha^{-1}; e uma testemunha sem aplicação. Foram realizadas avaliações visuais de intoxicação das plantas aos 2, 4, 6, 8 e 10 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). Ao final do experimento foi realizada a medida da altura das plantas e quantificação da matéria seca das mesmas. O fosfito de potássio foi pouco eficiente em reduzir a injúria visual causada pela ação do glyphosate quando aplicado na dose de 720 g e.a. ha^{-1} nas plantas de milho, sendo que essa pequena redução não refletiu em menores perdas de acúmulo de matéria seca e altura das mesmas. O fosfito de potássio, quando associado à dose de 72 g e.a. $há^{-1}$ de glyphosate, foi responsável por aumentar a injúria nas plantas de milho, tanto visualmente, quanto em relação à altura das plantas.

Palavras-chave: fitointoxicação, altura, matéria seca.

INTRODUÇÃO

Alguns autores têm demonstrado um possível efeito do fosfito na redução da intoxicação de algumas culturas quando aplicado o herbicida glyphosate (Castro, 2007; Ibrahim et al., 2010a; Ibrahim et al., 2010b). No entanto, Lucas et al. (1979), observaram severa intoxicação em plantas de milho quando tratadas com o fosfito, sendo que as injúrias foram muito

semelhantes àquelas que o glyphosate causa nas plantas. Este fato pode ser explicado pelo trabalho de Mitchell e Adams (2004), que afirmaram que o glyphosate possui um grupo fosfito em sua fórmula estrutural, sendo assim, o mesmo poderia ter causado a injúria nas plantas. Desta forma, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos do glyphosate associado com o fosfito de potássio na possível redução da injúria das plantas de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP campus de Botucatu/SP. O híbrido de milho utilizado foi o Pioneer 30F53, cultivado em vasos contendo 1 litro do substrato Bioplant. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualisado (DIC), com quatro repetições e cinco tratamentos constituídos da aplicação de: glyphosate 72 g e.a. ha^{-1} (Gly 72); glyphosate 72 g e.a. ha^{-1} + fosfito de potássio 3 L p.c. ha^{-1} (Gly 72 + F); glyphosate 720 g e.a. ha^{-1} (Gly 720); glyphosate 720 g e.a. ha^{-1} + fosfito de potássio 3 L p.c. ha^{-1} (Gly 720 + F); fosfito de potássio 3 L p.c. ha^{-1}; e uma testemunha sem aplicação.. Aos 23 dias após a semeadura, foi realizada a aplicação dos tratamentos, utilizando-se um pulverizador estacionário, com uma barra equipada com quatro pontas XR 11002 VS, espaçadas em 0,5 m entre si, e dispostas a 0,5 m de altura em relação às plantas de milho. A pressão de trabalho utilizada pelo equipamento foi de 2,0 kgf cm^{-2}, com velocidade de 3,6 km h^{-1} e consumo de calda de 200 L ha^{-1}. O produto comercial utilizado para o preparo da calda de pulverização foi o Roundup Original (360 g e.a. L^{-1}).

Foram realizadas avaliações visuais de intoxicação das plantas aos 2, 4, 6, 8 e 10 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), segundo escala percentual de notas, onde “0” corresponde a nenhuma injúria e “100” significa a morte das plantas, conforme SBCPD (1995). No final do experimento, foi realizada a medida da altura das plantas, do solo até a inserção da última folha totalmente expandida. As folhas e o colmo de cada uma das plantas foram coletados e acondicionados em sacos de papel, e secos em estufa de circulação forçada de ar a 60°C, durante sete dias. Posteriormente, o material seco foi pesado em balança de precisão (0,001g) para determinação da biomassa em cada um dos tratamentos. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste “F” a 5% de probabilidade e as médias foram comparadas pelo teste t a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de intoxicação das plantas de milho estão apresentados na Figura 1. Pode ser observado um expressivo aumento de intoxicação das plantas quando comparados os tratamentos com a maior dose de glyphosate, em relação às plantas que receberam a menor dose. O fosfito de potássio reduziu discretamente a intoxicação das plantas quando associado à dose de 720 g e.a. há$^{-1}$ do glyphosate, no entanto, quando aplicado conjuntamente com a dose de 72 g e.a. ha $^{-1}$, foi revelado um comportamento contrário, corroborando com resultados apresentados por Carbonari et al. (2011).As plantas que receberam a aplicação de fosfito isoladamente não apresentaram injúria visual.

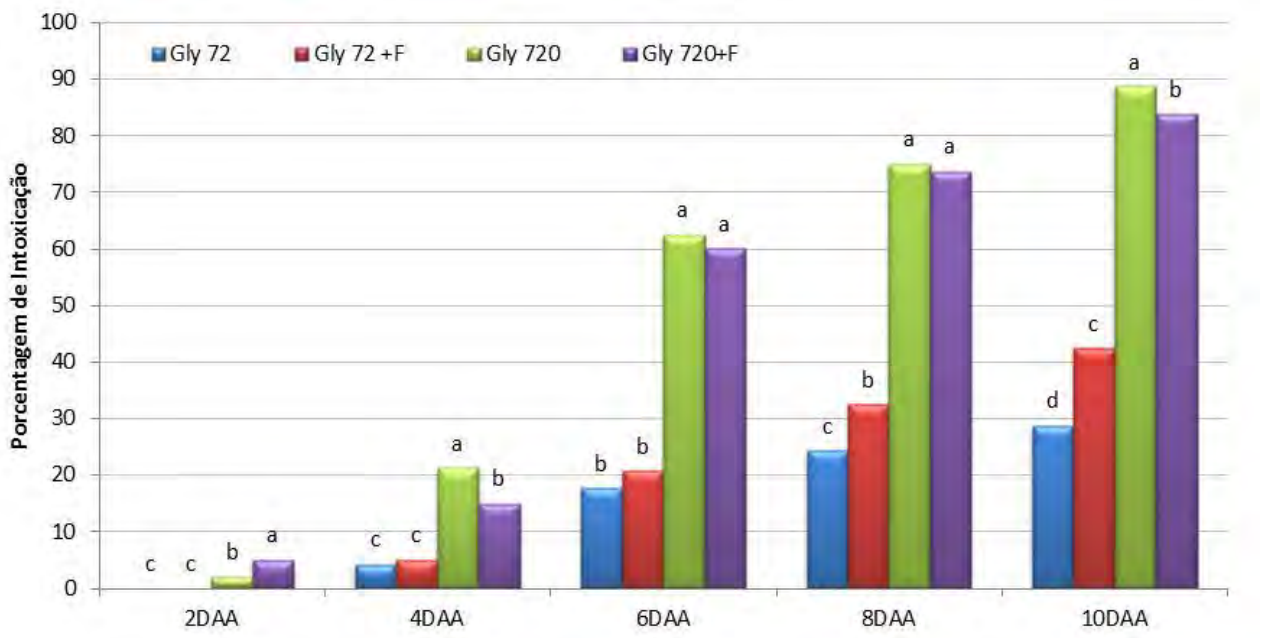


Figura 1. Porcentagem de intoxicação das plantas de milho submetidas à aplicação de glyphosate e fosfito associado ou isolado. Botucatu/SP, 2011. (Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste t a 10% de probabilidade).

Foram observadas reduções de matéria seca das plantas de milho quando submetidas aos tratamentos com o herbicida em ambas as doses testadas, em relação às plantas testemunhas e àquelas que receberam aplicação de fosfito isoladamente. As plantas que receberam a maior dose de glyphosate apresentaram menor acúmulo de matéria seca do que as que foram expostas à menor dose do herbicida. A associação do glyphosate com o fosfito não influenciou no acúmulo de matéria seca para nenhuma das doses testadas (Figura 2).

Na Figura 3 estão apresentados os dados de altura das plantas de milho aos 10 DAA. Para a aplicação da dose de 720 g e.a. ha^{-1} de glyphosate, foram observadas reduções significativas da altura das plantas quando comparadas com a testemunha, mas a associação desta dose com o fosfito não evidenciou diferenças. Quando as plantas foram submetidas à menor dose do herbicida, foi observada uma significativa redução da altura das plantas na associação do glyphosate com o fosfito, reforçando os resultados apresentados na Figura 1, que evidenciam uma maior injúria visual dessas plantas. Quando as plantas foram submetidas à aplicação da menor dose de glyphosate isoladamente, não foram observadas diferenças significativas em relação à testemunha, assim como para a aplicação de fosfito isoladamente.

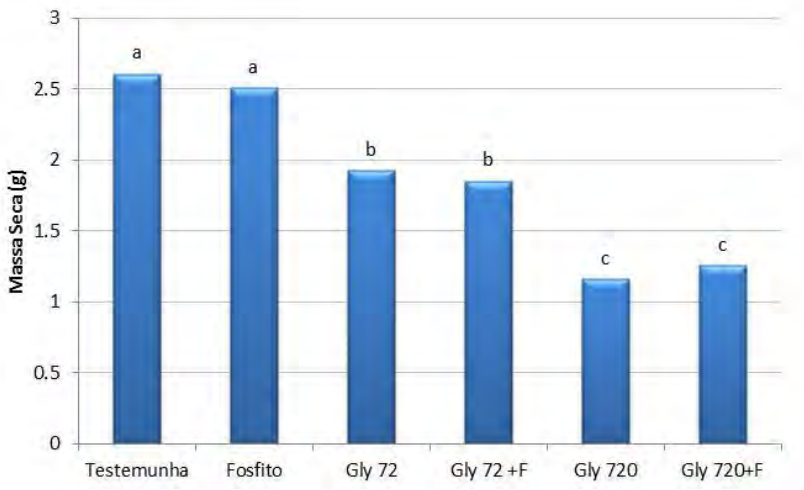


Figura 2. Massa seca das plantas de milho submetidas à aplicação de glyphosate e fosfito associado ou isolado, aos 10 DAA. Botucatu/SP, 2011. (Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste t a 10% de probabilidade).

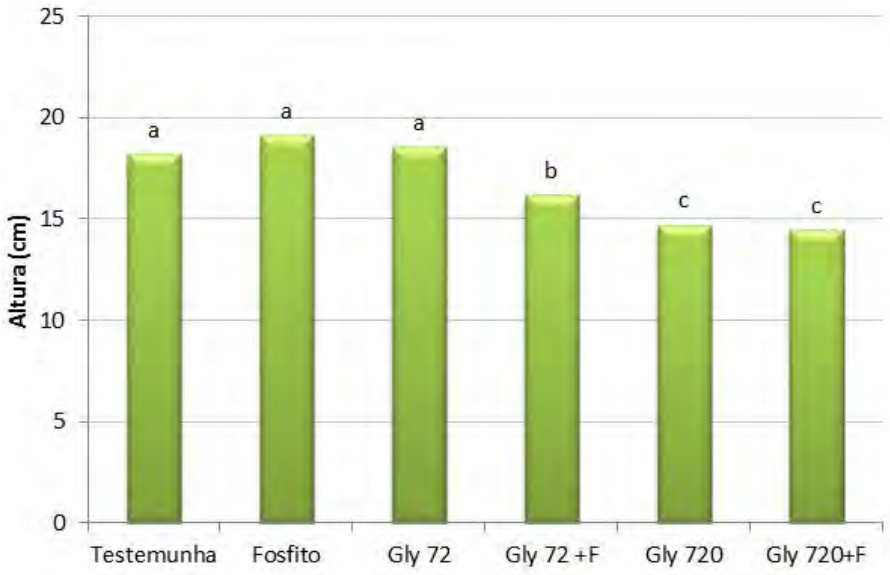


Figura 3. Altura (cm) das plantas de milho submetidas à aplicação de glyphosate e fosfito associado ou isolado, aos 10 DAA. Botucatu/SP, 2011. (Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste t a 10% de probabilidade).

CONCLUSÕES

O fosfito de potássio foi pouco eficiente em reduzir a injúria visual causada pela ação do glyphosate quando aplicado na dose de 720 g e.a. ha^{-1} nas plantas de milho, sendo que essa pequena redução não refletiu em menores perdas de acúmulo de matéria seca e altura das mesmas. O fosfito de potássio, quando associado à dose de 72 g e.a. $há^{-1}$ de glyphosate, foi responsável por aumentar a injúria nas plantas de milho, tanto visualmente, quanto em relação à altura das plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARBONAR, C. A.; GOMES, G. L. G. C.; VELINI, E. D.; TRINDADE, M. L. B. Efeitos da associação do glyphosate com o fosfito de potássio em plantas de milho. In: III Simpósio Internacional sobre Glyphosate - uso sustentável, 2011, Botucatu/SP. Trabalhos Científicos, 2011.

CASTRO, P. R. C. A rota do ácido chiquímico e a sua importância na defesa da planta. Informações Agronômicas, n. 119, 2007.

IBRAHIM, F. N.; ALVES, E.; NOBREGA, L. P.; BRUNELLI, M. C.; MACEDO, G.L.; VELINI, E. D. Interação glyhosate e fosfito-K no acúmulo de chiquimato em plantas de pupunha. Anais. XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2010a.

IBRAHIM, F. N.; ALVES, E.; NOBREGA, L.; MACEDO, G.L. Efeito da interação glyphosate e fosfito-K no manejo de plantas daninhas na cultura da pupunha. Anais. XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2010b.

LUCAS, R. E.; WARNCKE, D. D.; THORPE, V. A. Phosphite injury to corn. Agronomy Journal. v. 71, p. 1063-1065, 1979. MITCHELL, C.; ADAMS, J. Phosphites as Fertilizer. Agronomy Series: Timely Information, 2004. Disponível em: http://www.aces.edu/timelyinfo/Ag%20Soil/2004/May/s-04-04-phosphite.pdf Acesso em: 15 de dezembro de 2010.

SBCPD – Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD , 1995. 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

COMPORTAMENTO DO SULFENTRAZONE EM DIFERENTES QUANTIDADES DE PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR

CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), GOMES, G.L.G.C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), VALÉRIO, W. (Agroanalítica, Piracicaba/SP, weber.valerio@terra.com.br), BOSCHIERO, M. (Agroanalítica, Piracicaba/SP, marcelo@unionagro.com.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento (disponibilidade) do herbicida sulfentrazone aplicado sobre diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar. Foram utilizadas unidades experimentais constituídas por um conjunto composto por um arco de PVC, com área de 0,2827 m^2, usado para acomodar a palha de cana-de-açúcar, posicionado um recipiente para coletar a água de chuva após a passagem pela palha. Foram testadas quantidades correspondentes a 5; 10; 15 e 20 t ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar. O sulfentrazone foi aplicado na dose de 750 g i.a. ha^{-1} e um dia após receberem a aplicação do sulfentrazone, as unidades experimentais com as amostras de palha foram submetidas a simulações de lâminas de chuva acumuladas de 2,5; 5; 10; 20; 35; 50 e 100 mm. Após a simulação de 100 mm de chuva, as unidades experimentais permaneceram por 7 e 14 dias em casa-de-vegetação e após estes períodos foram submetidas precipitações de mais 20 mm. A água que transpôs a palha para cada lâmina estudada foi coletada e a concentração de sulfentrazone foi determinada em um cromatógrafo líquido da marca Shimadzu, equipado com detector de massas LCMS-2010 EV. Observou-se que os primeiro 20 mm de chuva foram responsáveis pela liberação de todo o sulfentrazone que foi lixiviado das diferentes quantidades de palha. A quantidade de palha altera significativamente a quantidade máxima do herbicida liberado da palha, sendo esta menor nas maiores quantidades de palha.

Palavras-chave: Palhada, herbicida, cobertura morta

INTRODUÇÃO

O comportamento de herbicidas com ação no solo, aplicados sobre a cobertura morta não depende apenas das características específicas do produto, mas também da quantidade e origem dessa cobertura morta, volume de água e época da primeira irrigação ocorrida após a aplicação do produto, assim como das irrigações subseqüentes, condições climáticas prevalecentes durante e após a aplicação, entre outros (Rodrigues, 1993). Segundo Watts e Hall (1996), a eficácia na utilização de um herbicida aplicado sobre cobertura morta depende de vários fatores, principalmente fatores ambientais. Dentre os fatores ambientais, o que participa decisivamente na capacidade de um herbicida aplicado em pré-emergência atuar no controle de plantas daninhas, atingindo o solo, é a precipitação.

Lamoreaux et al. (1993) relatam que o transporte de herbicidas da palha para o solo é dependente da capacidade da palha de cobrir o solo e reter estes herbicidas, das características físico-químicas do herbicida, bem como do período em que a área permanece sem chuva após a aplicação. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento (disponibilidade) do herbicida sulfentrazone aplicado sobre diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento em condições controladas em laboratório e casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NuPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP para avaliar os efeitos de diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar e de diferentes lâminas de chuva na liberação do sulfentrazone aplicado sobre a palha.

Foram utilizadas unidades experimentais constituídas por um conjunto composto por um arco de PVC, com área de 0,2827 m^2, com uma tela de nylon na parte inferior usado para acomodar a palha de cana-de-açúcar, posicionado sobre um funil plástico e um recipiente coletor para coletar a água de chuva que passará pela palha. Nos suportes de PVC (unidades experimentais) foram acondicionadas as quantidades correspondentes a 5; 10; 15 e 20 t ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar. Também foram utilizados alvos plásticos com as mesmas dimensões, mas sem a palha para a quantificação do sulfentrazone depositadas na aplicação. O

experimento foi instalado em um delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições.

O sulfentrazone foi aplicado na dose de 750 g i.a. ha^{-1}, por meio de um equipamento de pulverização estacionário que se encontra em uma sala fechada, sendo constituído por uma estrutura metálica, com dimensões de 3m de altura e 2m de largura, permitindo o acoplamento de uma estrutura móvel que se desloca por uma área total de $12m^2$, no sentido do comprimento do equipamento. A essa estrutura estão instaladas, a barra de pulverização, que é constituída por quatro bicos contendo pontas de pulverização XR 110.02vs, com espaçamento de 0,5 m entre pontas e posicionadas a 0,5 m de altura em relação aos alvos. Para as pulverizações do herbicida, o sistema foi operado com deslocamento de $1,0m.s^{-1}$ e consumo de calda correspondente a 200 L ha^{-1}.

Imediatamente após a aplicação do sulfentrazone os alvos sem palha foram lavados com 500 ml de água destilada para posterior quantificação do total de sulfentrazone depositado sobre as unidades experimentais. Um dia após receberem a aplicação do sulfentrazone, as unidades experimentais com as amostras de palha foram submetidas a simulações de lâminas de chuva acumuladas de 2,5; 5; 10; 20; 35; 50 e 100 mm. A simulação de chuva foi realizada utilizando-se a mesma estrutura do equipamento descrito anteriormente, mas com uma bomba hidráulica de pressão constante e acionamento automático, que bombeia água em uma barra constituída por três bicos de pulverização TK-SS-20 de alta vazão, espaçados 0,5m entre si e a 1,45m de altura em relação à superfície das unidades experimentais, e que permitem a simulação das diferentes lâminas de chuva. A velocidade de deslocamento do sistema foi de 3,16 m min^{-1} e a pressão de trabalho de 0,81 $kgf.s^{-2}$. Tais especificações proporcionam a formação de gotas artificiais de chuva de diâmetro mediano volumétrico de 1140μm, conforme informações fornecidas pelo fabricante das pontas de pulverização. Cada passada do sistema móvel, sobre os alvos, representa a aplicação de uma lâmina correspondente a 2,5mm de chuva.

Após a simulação de 100 mm de chuva, as unidades experimentais permaneceram por 7 e 14 dias em casa-de-vegetação e após estes períodos foram submetidas precipitações de mais 20 mm. A água que transpôs a palha para cada lâmina estudada, foi coletada e alíquotas dessa solução foram filtradas e a concentração de sulfentrazone foi determinada em um cromatógrafo líquido da marca Shimadzu, equipado com detector de massas LCMS-2010 EV.

Os dados originais de volumes, obtidos nas lâminas de água retidas na palha de cana-de-açúcar foram convertidos para milímetros de chuva (mm). A concentração do sulfentrazone encontrado na água que transpôs a palha foi transformada para g do sulfentrazone, em função da quantidade de água de lavagem e da lâmina de chuva simulada sobre as diferentes quantidades de palha. Em seguida as concentrações obtidas foram transformadas em porcentagem do valor total da aplicação que atingiu os alvos, tendo-se como referência a quantidade depositada sobre os alvos sem palha, acumulando-se as quantidades recuperadas em cada lâmina de chuva.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão, utilizando-se o modelo de Mitscherlich, que é representado pela equação $y = a * (1-10^{-c * (b + x)})$, em que: *y* é a quantidade de sulfentrazone recuperado na água de chuva (%); a, b e c são constantes da equação, sendo *a* a assíntota máxima da curva, *b* o deslocamento lateral da curva e *c* a concavidade da curva; e *x* a quantidade de chuva aplicada (mm).

Este procedimento permite avaliar a quantidade do herbicida que passa pela camada de palha e que chega ao solo nas diferentes situações testadas e em função das diferentes lâminas de chuva simuladas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, podem ser observados os resultados da transposição do sulfentrazone aplicado sobre diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar (5, 10, 15 e 20 t ha^{-1}), e os parâmetros do modelo de Mitscherlich utilizado no ajuste dos dados originais estão dispostos na Tabela 1.

Verifica-se que primeiramente que as lâminas de chuva de 20 mm acumulados foram suficientes para promover a liberação das quantidades máximas de sulfentrazone. Observa-se ainda que as diferentes quantidades de palha avaliadas alteraram significativamente a liberação do sulfentrazone, sendo esta reduzida para as maiores quantidades de palha. Na Tabela 6, pelos parâmetros apresentados pode se verificar que o modelo utilizado para ajuste dos dados mostrou-se adequado à metodologia utilizada.

Na Tabela 2 estão apresentados as porcentagens recuperadas nas chuvas de 20 mm aos 7 e 14 dias após a ocorrência dos primeiros 100 mm. Observa-se que estas chuvas promoveram a liberação e a recuperação de

pequenas porcentagens do sulfentrazone aplicado, não apresentando importância significativa quanto ao carregamento do herbicida para o solo.

Pode-se concluir que os primeiro 20 mm de chuva foram responsáveis pela liberação de todo o sulfentrazone que foi lixiviado das diferentes quantidades de palha. A quantidade de palha altera significativamente a quantidade máxima do herbicida liberado da palha, sendo esta menor nas maiores quantidades de palha.

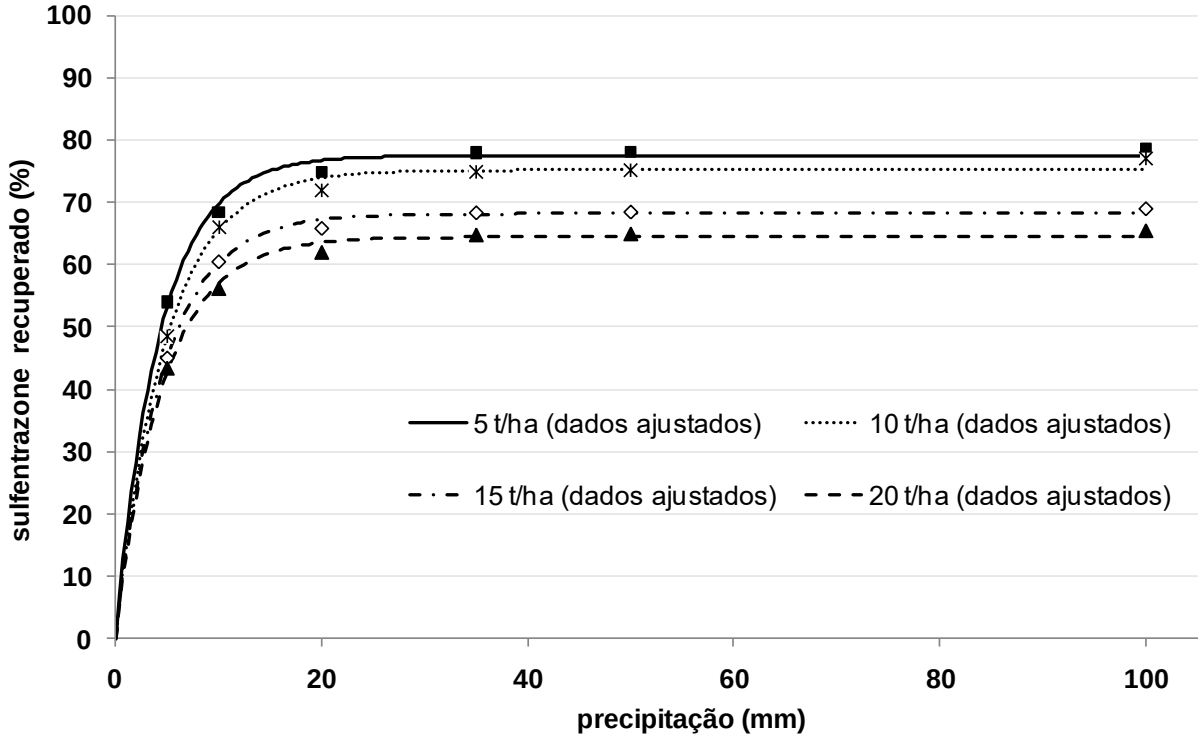


Figura 1. Dados ajustados pelo modelo de Mitscherlich para o sulfentrazone lixiviado das diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar.

Tabela 1. Constantes estimadas das equações de regressão obtidas pela aplicação do modelo de Mitscherlich do sulfentrazone lixiviado das diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar.

	Constantes do Modelo				Valor de F
	A	B	C	r^2	
5 T/ha	77,3146	0,0024	0,1000	0,9992	1251,31**
10 T/ha	75,1281	0,0007	0,0893	0,9992	1276,40**
15 T/ha	68,1351	0,0005	0,0933	0,9996	2670,50**

20 T/ha	64,2700	0,0025	0,0935	0,9992	1264,11**

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 2. Quantidades do sulfentrazone recuperadas para as chuvas de 20 mm aos 7 e 14 dias após a ocorrência das primeiras chuvas (DAC).

	% de sulfentrazone recuperada	
t de palha ha^{-1}	7 DAC	14 DAC
5	0,05	0,00
10	0,04	0,01
15	0,05	0,20
20	0,06	0,01

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LAMOREAUX, R. J.; JAIN, R.; HESS, F. D. Efficacy of dimethenamid, metolachlor and encapsulated alachlor in soil covered with crop residue. **Bringhton Crop Protec. Conference - Weeds**, v.3, n.3, p.1015-1020, 1993.

RODRIGUES, B.N. Influência da cobertura morta no comportamento dos herbicidas imazaquin e clomazone. Planta Daninha, v.11, n.1, p.21-8, 1993.

WATTS D.W., HALL, J.K. Tillage and application effects on herbicide leaching and runoff. **Soil & Tillage Research,** v. 39, n.3-4, p.241–257, 1996.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia

CURVA DE DOSE-RESPOSTA DE NICOSULFURON NO CONTROLE DE CAPIM-CUSTÓDIO

KIPPER, E.M. (UFG, Campus Jataí/GO – emerson.kipper@hotmail.com), ASSIS, J. H. F. (UFG, Campus Jataí/GO –jonash@limao.com.br), SILVA, U.R. (UFG, Campus Jataí/GO–uadson-agro@hotmail.com), TIMOSSI, P. C. (UFG, Campus Jataí/GO - ptimossi2004@yahoo.com.br)

RESUMO: O objetivo da pesquisa foi determinar a dose necessária para controlar capim-custódio no sistema de produção do milho. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com oito tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos basearam-se na aplicação em pós-emergência das plantas do herbicida nicosulfuron a 5, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 g ha^{-1}, além de testemunha mantida sem aplicação do herbicida. Utilizou uma taxa de aplicação de 200 L ha^{-1} de calda, realizada quando as plantas atingiram o estágio de 3 a 4 perfilhos. As avaliações basearam-se na porcentagem de controle das plantas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Aos 30 DAA foi realizada a coleta e determinação da massa seca por repetição. Nas condições em que foi desenvolvido o presente trabalho, conclui-se que o capim-custódio só é controlado eficientemente a partir de 20 g ha^{-1}.

Palavras-chave:*Pennisetum setosum*, controle químico, doses.

INTRODUÇÃO

Na região do Brasil Central, *Pennisetum setosum*, uma planta daninha denominada vulgarmente de capim-avião ou capim-custódio tem sido importante em diferentes sistemas de produção. Somente na região de Jataí-GO, há cultivo de mais de 100 mil hectares de milho cultivados anualmente, consagrando-lhe por vários anos o título de maior produtora de milho safrinha e sorgo do Brasil. Várias pesquisas enaltecem a problemática da fitointoxicaçao de nicosulfuron a cultura do milho, entretanto, torna-se necessário também enaltecer a importância da adoção de tal herbicida no manejo de plantas daninhas na cultura do milho (JAKELAITIS et al., 2005; TIMOSSI & FREITAS, 2011).

O objetivo da pesquisa foi determinar a dose de nicosulfuron necessária para controlar capim-custódio no sistema de produção do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal de Goiás – *Campus* Jataí, em casa de vegetação, em vasos de 2,8 dm^3. Os vasos foram preenchidos com terra + esterco bovino na proporção de 3:1 e mantidos com umidade próxima a capacidade de campo do substrato, durante a condução do mesmo.

No ensaio foi adotado o delineamento de blocos ao acaso (DBC), com oito tratamentos e cinco repetições. Cada repetição foi composta por um vaso, contendo quatro mudas de capim-custódio, as quais foram cultivadas em bandeja metálica de 40x100x5 cm (Berçário). Os tratamentos basearam-se na aplicação em pós-emergência das plantas do herbicida nicosulfuron a 5, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 gha^{-1}, além de testemunha mantida sem aplicação do herbicida.

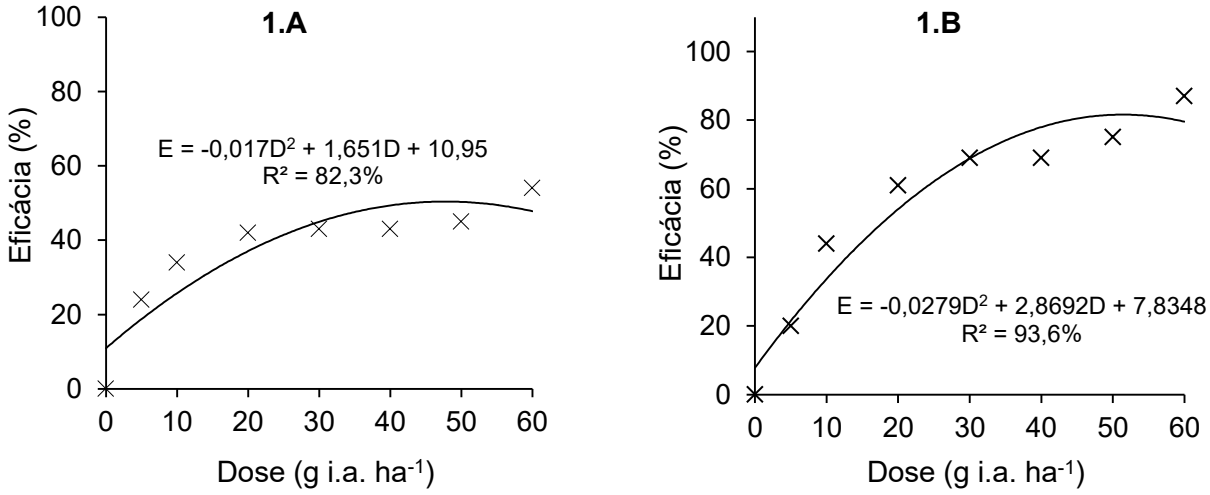
A aplicação do herbicida foi realizada com pulverizador de pesquisa mantido a pressão constante por CO_2, a 210 kPa, munido de lança com um bico e ponta DG 9502Evs, com gasto de 200 Lha^{-1} de calda. A mesma foi realizada quando as plantas atingiram o estágio de 3 a 4 perfilhos.

As avaliações basearam-se na porcentagem de controle das plantas, no qual 100 indicavam morte total das plantas e zero ausência de controle, realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). Ainda, aos 30 DAA, foi realizada a coleta e determinação da massa seca por repetição.

Com os dados obtidos realizou-se análise de variância pelo teste F, regressão e para comparação de médias adotou-se o teste de Tukey a $p \leq 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentados os resultados das porcentagens de eficácia (E) de controle de capim-custódio por nicosulfuron em função de diferentes doses para épocas de avaliação.



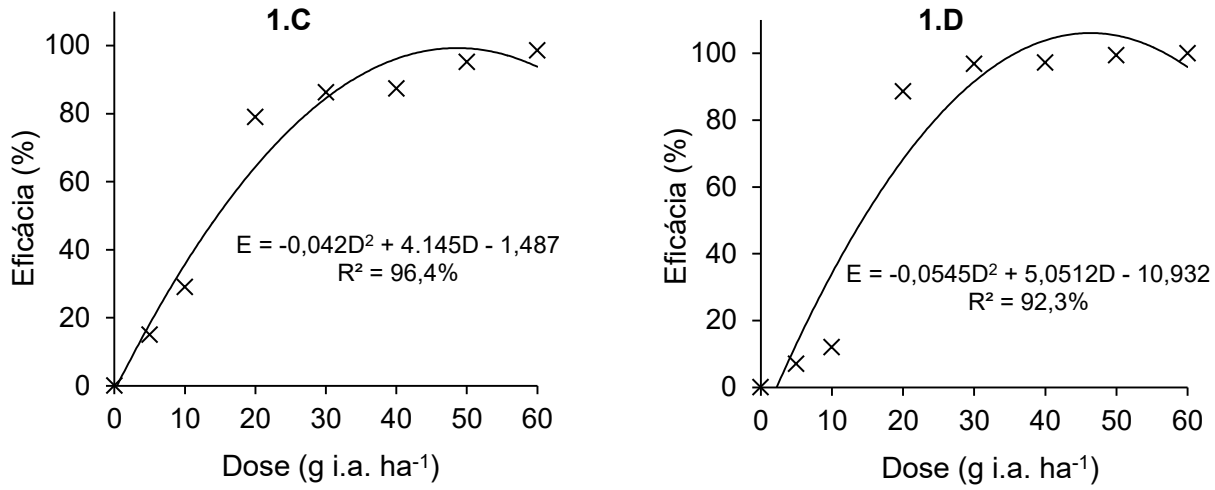


Figura 1. Porcentagens da eficácia (E) de controle de capim-custódio por nicosulfuron em função de diferentes doses (D) 0, 5, 10, 20 30, 40, 50 e 60 (g i.a.ha^{-1}) para as seguintes épocas de avaliação: 7 DAA **(1.A);** 14 DAA **(1.B)**; 21 DAA **(1.C)** e aos 28 DAA **(1.D)**.

Nas avaliações de eficácia de controle de capim-custódio por nicosulfuron, nas diferentes épocas, as porcentagens de eficácia do herbicida apresentaram variação em função das doses. Verifica-se que em todas as épocas de avaliações, os valores de porcentagem de eficácia de controle aumentaram quadraticamente com a elevação da dose do nicosulfuron. Karam et al. (2010) ao aplicarem doses crescentes de 0, 6, 12, 18, 24 e 36 g ha^{-1} de nicosulfuron na *Brachiaria brizantha* cv. Piatã com 2-4 folhas e 2-4 afilhos constataram que o herbicida aos 21 dias após a aplicação (DAA) causou injúrias ao Piatã, que foram agravadas tanto quanto se aumentavam as doses, sendo que 80% das plantas nos dois estágios fenológico foram intoxicadas sob 10,1 e 32,6 g ha^{-1}.

O nível satisfatório (acima de 80%) de controle da planta daninha é atingido a partir dos 14 DAA (Fig. 1.B) com a aplicação de 60 g ha^{-1}. Aos 21 e 28 DAA (Fig. 1.C e 1 D.) o controle foi satisfatório a partir da adoção de nicosulfuron a 20 g ha^{-1}, possibilitando a adoção de subdoses desse herbicida para o manejo dessa planta daninha.

Na Figura 2 estão apresentados os resultados finais de acúmulo massa seca das plantas de capim-custódio obtida aos 30 dias após a aplicação (DAA). Pode se constatar que à medida que aumentou a concentração do herbicida, por conseguinte a massa seca tomou a tendência em diminuir (menor acúmulo de massa seca final), o que pode ser correlacionado ou explicado pelo fato da planta reduzir o seu ciclo normal de produção e acumulo de energia em razão dos efeitos do herbicida utilizado.



Figura 2. Médias de acúmulo de massa seca (g) de capim-custódio aos 30 DAA de nicosulfuron em diferentes doses. Jataí, GO, 2011.[1]Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra igual acima da coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a $p \leq 0,05$.

A utilização de nicosulfuron para o controle de capim-custódio, baseando-se no acúmulo de massa seca final aos 30 DAA, indica que a partir de 20 g ha^{-1} do ingrediente ativo já se torna suficiente para o manejo da espécie.

CONCLUSÃO

Nas condições em que foi desenvolvido o presente trabalho, conclui-se que o capim-custódio é controlado eficientemente a partir de 20 g ha^{-1}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JAKELAITIS, A. et al. Efeitos de herbicidas no consórcio de milho com *Brachiaria brizantha*. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.69-78, 2005.

KARAM, D. et al. **Nicosulfuron aplicado sobre cultivares de Brachiaria e Panicum em dois estádios**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 4 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 147).

TIMOSSI, P.C.; FREITAS, T.T. Eficácia de nicosulfuron isolado e associado com atrazine no manejo de plantas daninhas em milho. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.10, n.3, p. 210-18, 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS POR PLANTAS DE COBERTURA

LIMA, S. F. (UFG, Jataí/GO – suzete.lima@yahoo.com.br), BANYS, V. L. (UFG, Jataí/GO – verabanys@hotmail.com), ALMEIDA, D. P. (UFG, Jataí/GO – dieimissonpa@gmail.com), TIMOSSI, P. C. (UFG, Jataí/GO - ptimossi2004@yahoo.com.br)

RESUMO: Em áreas de cerrado, onde não há possibilidade de realizar duas safras, as áreas cultivadas anteriormente com soja ou milho, permanecem em pousio até o próximo ano agrícola. Nessas áreas a incidência de plantas daninhas é alta, levando ao enriquecimento do banco de sementes, o que dificulta e onera o manejo ao longo dos anos. Visando diminuir a pressão das plantas daninhas em áreas agrícolas, objetivou-se nessa pesquisa avaliar a capacidade de supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, quando semeadas na entressafra de culturas anuais. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e nove tratamentos (*Brachiaria ruziziensis, Pennisetum americanum*, *Stylosanthes macrocephala* + *Stylosanthes capitata, Cajanus cajan, Canavalia ensiformes*, *Styzolobium aterrimum*, *Styzolobium cinereum, Crotalaria spectabilis e Crotalaria juncea*). A avaliação foi realizada aos 45 DAS, com coleta para determinação de massa seca, densidade de plantas e cobertura vegetal proporcionada pelas plantas de cobertura e plantas daninhas. Pode-se concluir que a maior produção de fitomassa, supressão de plantas daninhas e cobertura do solo foram obtidas com a cultura do *Pennisetum americanum* e de *Brachiaria ruziziensis.*

Palavras-chave: Cobertura vegetal, vegetação espontânea, pousio, manejo.

INTRODUÇÃO

Em áreas de cerrado, onde não há possibilidade de realizar duas safras, após o cultivo com soja ou milho, as mesmas permanecem em pousio até o próximo ano agrícola. Nessas áreas a incidência de plantas daninhas é alta levando ao enriquecimento do banco de sementes, o que dificulta e onera o manejo ao longo dos anos. Tal pousio é denominado de vegetação espontânea, a qual tem sido adotada com freqüência como cobertura vegetal a ser dessecada para o estabelecimento do plantio direto na próxima safra.

A utilização de plantas com alta capacidade de produção de matéria seca, para manter o solo coberto, é importante no sistema plantio direto (Ceretta et al., 2002). Segundo Mateus et al. (2004), a cobertura do solo reduz a infestação de plantas daninhas e modifica a composição da população infestante. Isso pode favorecer o manejo de espécies de difícil

controle, uma vez que plantas de cobertura podem competir por espaço e luz dificultando o desenvolvimento pleno das plantas daninhas.

Objetivou-se na pesquisa avaliar diferentes espécies de plantas de cobertura na supressão de plantas daninhas em áreas do cerrado adotadas em sistema plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi conduzido a campo na Universidade federal de Goiás-UFG, Campus de Jataí, em solo classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa (LVdf) (EMBRAPA, 2006). O clima da região é definido como tropical chuvoso, apresentando verões chuvosos e invernos secos, sendo classificado como Aw segundo classificação de Koppen.

A semeadura foi realizada dia 12/03, após a colheita da soja, em sistema plantio direto, em linhas espaçadas de 0,45 m. Sendo cada parcela composta por 8 linhas de 5 m de comprimento, totalizando uma área de 18 m^2. A densidade de sementes semeadas para cada espécie seguiu-se o recomendado por empresas que comercializam sementes de tais espécies.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, composto por nove tratamentos. Cada tratamento foi representado por uma espécie de cobertura: braquiária ruziziensis (*Brachiaria ruziziensis*), milheto (*Pennisetum americanum*), estilosantes campo-grande (*Stylosanthes macrocephala* + *Stylosanthes capitata*), feijão guandu (*Cajanus cajan*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), mucuna preta (*Styzolobium aterrimum*), mucuna cinza (*Styzolobium cinereum*), Crotalária espectábilis (*Crotalaria spectabilis*) e Crotalária juncea (*Crotalaria juncea*).

Aos 45 dias após a semeadura (DAS), avaliou-se a composição específica das espécies daninhas presentes em cada parcela experimental, contando o número de plantas por espécie e a respectiva densidade de plantas, a porcentagem de cobertura do solo pela massa vegetal das plantas de cobertura e por plantas daninhas, além do acúmulo de massa seca de plantas de cobertura e plantas daninhas. O levantamento do número de plantas por m² e massa seca foi feito com o auxílio de um quadro metálico de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²), lançado por duas vezes, ao acaso, em cada parcela. As plantas de cobertura e plantas daninhas foram identificadas por espécie, contadas, cortadas rente ao solo, separadas e acondicionadas em sacos de papel para posterior determinação de massa seca. O peso da massa seca foi obtido após a secagem das amostras em câmara de circulação forçada de ar quente, por 72 horas. A determinação de cobertura do solo foi feita pelo método visual, no qual se estabeleceu uma escala de notas de 0 a 100 %, na qual o valor zero representava ausência de cobertura e o valor 100 cobertura total do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A elucidação dos principais resultados obtidos na pesquisa é apresentada em figuras composta por histogramas com o objetivo de melhorar a interpretação e visualização dos mesmos.

A Figura 1 mostra a porcentagem de cobertura do solo pelas plantas de coberturas e plantas daninhas. Nota-se que a maior cobertura vegetal obtida aos 45 DAS foi obtida pelo milheto e pela braquiária ruziziensis, seguidas numa segunda faixa pela mucuna cinza e mucuna preta, as quais apresentaram boa supressão das plantas daninhas, evidenciando o seu potencial como plantas de cobertura. Já a cobertura por estilosantes campo grande e feijão guandu foram muito baixa, as quais permitiram maior desenvolvimento da comunidade infestante.

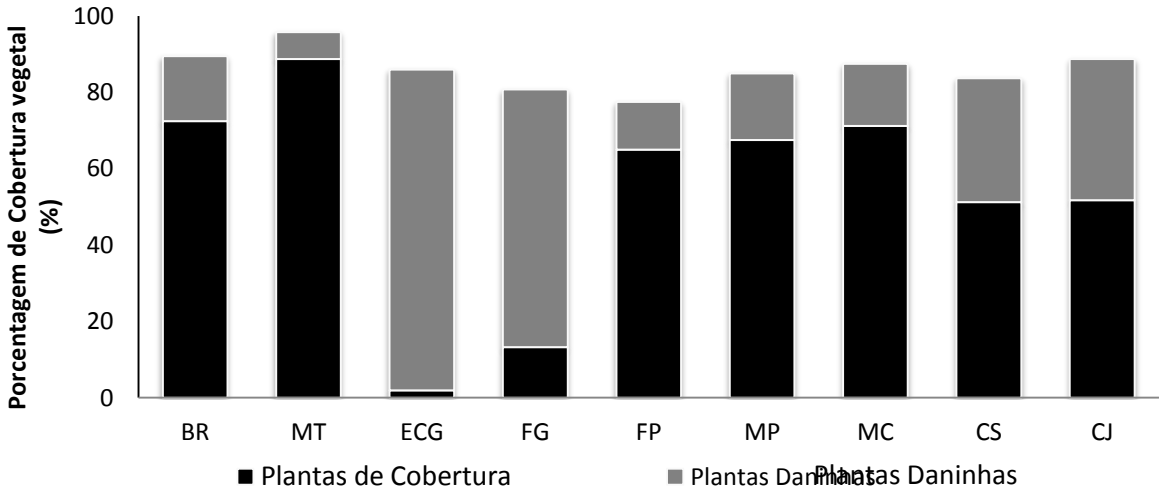


Figura 1. Porcentagem de cobertura do solo proporcionada por plantas de cobertura e plantas daninhas aos 45 dias após a semeadura (DAS). BR: Braquiária ruziziensis; MT: Milheto; ECG: Estilosantes campo grande; FG: Feijão guandu; FP: Feijão-de-porco; MP: Mucuna preta; MC: Mucuna cinza; CS: Crotalária espectábilis; CJ: Crotalária juncea.

Pode-se verificar na Figura 2 que a maior produção de massa vegetal proporcionada pelas plantas de cobertura, é obtida com o cultivo de milheto. Em uma segunda escala, destacam-se as espécies crotalária juncea, capim-braquiária e feijão-de-porco. Devido ao maior desenvolvimento dessas espécies, pôde-se constatar que o acúmulo de massa seca pela comunidade infestante de plantas daninhas, foi menor. Nas espécies de plantas de cobertura estilosantes campo grande, feijão guandu e crotalária espectabilis houve maior produção de massa seca de plantas daninhas em relação à da cobertura, indicando que estas culturas possuem crescimento inicial lento, que consecutivamente levam-nas a baixa capacidade de supressão das plantas daninhas até o momento da avaliação. A menor produção de fitomassa pela planta de cobertura deixa uma maior área exposta, recebendo

maior quantidade de luz e oscilação de temperatura, o que pôde ter estimulado a germinação de sementes das plantas daninhas (Meschede et al., 2007).

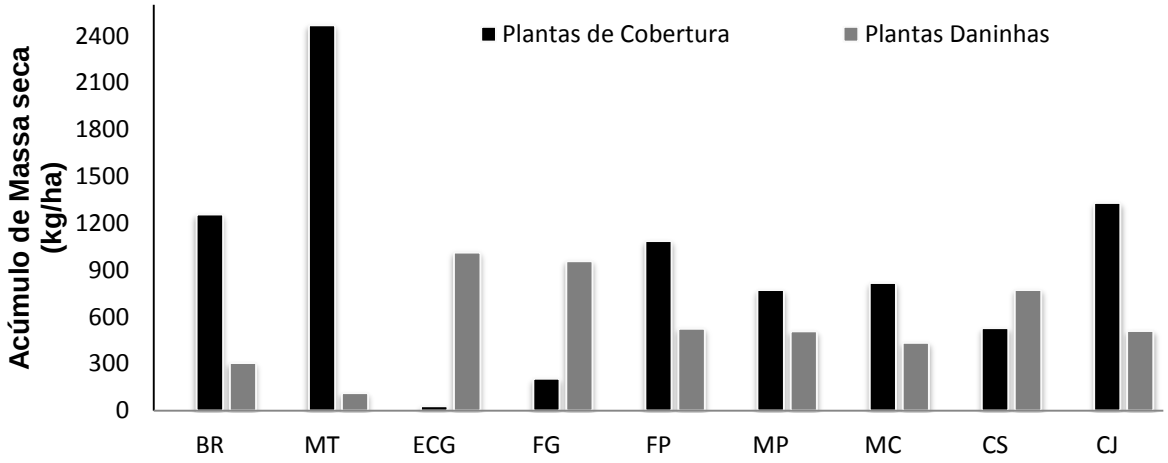


Figura 2. Produção de matéria seca de plantas de cobertura e plantas daninhas aos 45 dias após a semeadura (DAS). BR: Braquiária ruziziensis; MT: Milheto; ECG: Estilosantes campo grande; FG: Feijão guandu; FP: Feijão-de-porco; MP: Mucuna preta; MC: Mucuna cinza ; CS: Crotalária espectábilis; CJ: Crotalária juncea.

Na Figura 3 estão demonstrados os dados de densidade e número de plantas daninhas presentes em cada cobertura (composição específica). As principais plantas daninhas de ocorrência na área foram: capim colchão (*Digitaria horizantalis*), capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*), erva-de-santa-luzia (*Chamaesyce hirta*) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla*). A maior representatividade foi de capim-colchão para a maioria das espécies de plantas de cobertura avaliadas.

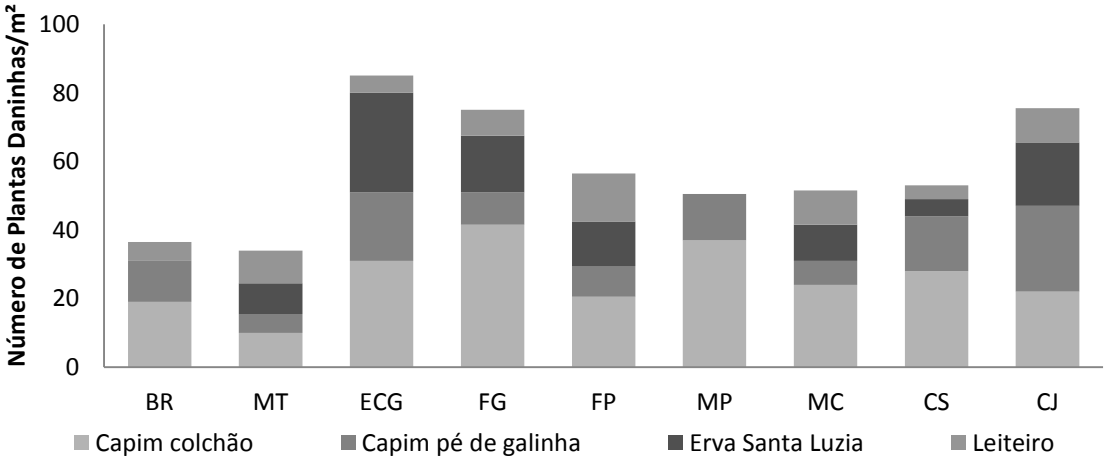


Figura 3. Número total de plantas daninhas presentes em cada espécie de planta de cobertura e sua respectiva composição específica, aos 45 dias após a semeadura (DAS); BR: Braquiária ruziziensis; MT: Milheto; ECG: Estilosantes campo grande; FG: Feijão guandu; FP: Feijão-de-porco; MP: Mucuna preta; MC: Mucuna cinza; CS: Crotalária espectábilis; CJ: Crotalária juncea.

Constata-se ainda, que o milheto e a braquiária ruziziensis foram as coberturas que se destacaram na supressão de plantas daninhas, apresentando um menor número de plantas daninhas. Vale ressaltar que a espécie erva de santa-luzia foi totalmente suprimida pela braquiária ruziziensis e mucuna preta. Essa espécie, devido ao seu hábito de crescimento ser rasteiro, quando presente na vegetação espontânea não tem sido controlado de forma eficiente devido ao efeito guarda-chuva proporcionado pelas demais espécies. Suzuki et al. (2006) e Meschede et al. (2007) avaliando diferentes espécies de cobertura verificaram que espécies que apresentam rápido estabelecimento inicial, com boa capacidade de cobrir o solo e alta produção de massa seca, resulta em baixa incidência de plantas daninhas.

O maior número de plantas daninhas foi encontrado na cobertura com estilosantes campo grande e feijão guandu, evidenciando a baixa capacidade de cobertura do solo por estas espécies em seus crescimentos iniciais

CONCLUSÕES

A cobertura com milheto apresenta maior produção de fitomassa e cobertura do solo;

As culturas de milheto e braquiária ruziziensis apresentam maior capacidade de supressão de plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CERETTA. C. A. et al. Manejo da adubação nitrogenada na sucessão aveia preta/milho, no sistema plantio direto. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Campinas, v.26, n.1, p.163-171. 2002.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro. 2006. 306 p.

MATEUS. G. P. et al. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.39, n.6, p.539-542. 2004.

MESCHEDE, D. K. et al. Avaliação de diferentes coberturas na supressão de plantas daninhas no cerrado. **Planta Daninha**. Viçosa, v.25, n.3, p.465-471. 2007.

SUZUKI, L. E. et al. Fitomassa de plantas de cobertura em diferentes sucessões de culturas e sistemas de cultivo. **Bragantia**. Campinas, v.65, n.1, p.121-127. 2006.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICÁCIA DE HEXAZINONA NO CONTROLE DE DIFERENTES ESPÉCIES DE CAPIM-COLCHÃO EM APLICAÇÃO DE PRÉ E PÓS-EMERGÊNCIA

TROPALDI, L. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – tropaldi@ibest.com.br), VELINI, E. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br), CORNIANI, N. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – nataliac@fca.unesp.br), ARALDI, R. FCA – UNESP, Botucatu/SP – araldi@fca.unesp.br), SILVA, I. P. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – ilca_pfs@yahoo.com.br).

RESUMO: O uso de hexazinona no manejo de plantas daninhas nas áreas de produção de cana-de-açúcar, incluindo as áreas com ocorrência de capim-colchão é comum. No entanto, falhas de controle de capim-colchão foram observadas decorrentes a suscetibilidade diferenciada que algumas espécies de capim-colchão apresenta a alguns herbicidas. Dessa forma, o trabalho foi direcionado à investigação da tolerância de diferentes espécies de capim-colchão ao herbicida hexazinona quando aplicado em pós-emergência. Para isso, foram conduzidos dois ensaios. No primeiro estudou-se a eficácia do hexazinona na dosagem de 300 g i.a ha^{-1} aplicado em pré-emergência em três espécies de capim-colchão (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*), com avaliação do nível de controle aos 30 dias após aplicação (DAA). No segundo estudou-se a eficácia utilizando doses crescentes, representadas por 0, 12,5, 25, 50, 100, 200 e 400 % da dosagem de referência utilizado no primeiro ensaio, aplicados em pós-emergência nas três espécies, sendo realizado o monitoramento da ETR às 6 horas e aos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 15 e 21 DAA e avaliação do nível de controle aos 21 DAA. Nas condições em que foram conduzidos os ensaios pode-se concluir que o hexazinona é eficaz para o controle das três espécies de capim-colchão (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*) em aplicação em pré e pós-emergência.

Palavras-chave: *Digitaria ciliaris*, *Digitaria horizontalis*, *Digitaria nuda*, taxa de transferência de elétrons (ETR)

INTRODUÇÃO

Nas áreas canavieiras a ocorrência de capim-colchão vem despertando atenção especial devido a relatos de falhas de controle. Esta observação tem sido atribuída a substituição de espécies de capim-colchão suscetíveis, por outras espécie tolerante decorrente a pressão de seleção específica forçada pelo uso repetitivo de herbicidas de espectro de controle similar (DIAS et al., 2005).

Dentre os herbicidas recomendados, o haxazinona possui indicação para aplicações em pré e pós-emergência precoce para a cultura da cana-de-açúcar (RODRIGUES e ALMEIDA, 2011). Assim, conhecer a eficácia dos diferentes herbicidas sobre as diversas espécies de ocorrência nas áreas de produção é fundamental para o manejo adequado das plantas daninhas.

Dessa forma, o trabalho foi direcionado à investigação da tolerância de diferentes espécies de capim-colchão ao herbicida hexazinona quando aplicado em pré e pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois ensaios foram conduzidos em casa de vegetação com com a aplicação de amicarbazone em pré e pós-emergência em três espécies de capim-colchão (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*), durante o período de fevereiro a abril de 2012, no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia – Nupam, associado ao Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal da FCA/Unesp – Botucatu.

No primeiro ensaio com o herbicida amicarbazone aplicado em pré-emergência,os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 3x2, considerando como variáveis três espécies de capim-colchão (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*) e dois tratamentos, com e sem aplicação de hexazinona na dosagem de 300 g i.a ha^{-1}. Cada parcela foi representada por um vaso contendo solo, onde 0,2 gramas de sementes foram semeadas.

No segundo ensaio para cada espécie (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*) utilizou-se doses crescentes, representadas por 0, 12,5, 25, 50, 100, 200 e 400 % da dosagem de referência utilizado no primeiro ensaio (300 g i.a ha^{-1} de hexazinona) em aplicação de pós-emergência com adição do surfactante Aterbane na proporção de 0,2% v/v. Cada parcela foi representada por vasos contendo duas plantas com 3 a 4 folhas. Em ambos os ensaios o delineamento adotado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições.

A aplicação dos herbicidas foi realizada com pontas de pulverização XR 11002 VS, volume de calda de 200 l ha^{-1} e pressão constante de 1,5 bar pressurizado por ar comprimido, com o auxílio de pulverizador estacionário.

O efeito dos tratamentos sobre as diferentes espécies de capim-colchão no primeiro ensaio foi observado por meio da avaliação da nota visual de controle realizada aos 30 dias após aplicação (DAA) do herbicida, considerando-se zero para ausência de sintoma (controle) e 100 % para o controle total, representado pela morte da planta, quando comparado a testemunha sem aplicação de herbicidas (SBCPD, 1995).

Para o ensaio de pós-emergência o efeito foi observado atraves do monitoramento da taxa de transferência de elétrons (ETR) às 6 horas e aos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 15 e 21 dias após aplicação (DAA) dos herbicidas, com o uso de um fluorômetro portátil, conforme

descrito por Araldi et al. (2011). Nas avaliações de 6 horas, 1, 2 e 3 DAA, a mensuração foi realizada na parte mediana da terceira folha das plantas de capim-colchão, após o 3 DAA as avaliações passaram a ser realizada na parte mediana de folhas superiores. Os valores da ETR foram expressos em porcentagem do valor médio da ETR da testemunha sem aplicação de herbicidas. E aos 21 DAA também realizou-se a avaliação da nota visual de controle conforme descrito para o ensaio em pré-emergência.

Os dados da nota visual de controle para ambos os ensaios foram submetidos a análise de variância pelo teste F a 5 % de probabilidade, e a comparação das médias foram feitas pelo teste t a 10% de probabilidade.

Para os dados de ETR, foram calculadas as médias dos tratamentos e determinado os intervalos de confiança pelo teste t a 10 % de probabilidade, utilizando a seguinte expressão:

$$IC = \frac{(t.desvpad)}{\sqrt{nr}}$$

Onde: IC = intervalo de confiança; t = valor de t tabelado, ao nível de 5 % de probabilidade; desvpad = desvio padrão; √nr = raiz quadrada do número de repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O herbicida hexazinona em aplicação de pré-emergência promoveu independentemente da espécie de capim-colchão um controle eficaz com níveis de 100 % aos 30 DAA, confirmando assim a suscetibilidade das espécies *D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*, concordando com os relatos de Dias et al. (2004, 2007), onde mencionam que as espécies são suscetíveis ao hexazinona.

A atuação da hexazinona é devido à ligação da molécula herbicida ao sítio de ligação da plastoquinona no sítio de ligação da Q_B na proteína D1 do fotossitema II (FSII) na membrana do tilacóide dos clorosplastos. Como consequência desta ligação, ocorre o bloqueio da taxa de transferência de elétrons (ETR) do FS II (FUERST e NORMAN, 1991). Dessa forma com o monitoramento da ETR nas folhas tratadas, observou-se que a hexazinona aplicada foi absorvida reduzindo o fluxo de elétrons no fotossistema, possivelmente porque a molécula herbicida foi absorvida e alcançou de ligação, unindo-se a ele, e impedindo o fluxo de elétrons no FSII, sendo observado para as três espécies de capim-colchão.

A partir do terceiro dia após a aplicação os primeiros sintomas de fitointoxicação haviam sido iniciados nas folhas tratadas, tornando-as despigmentadas, amareladas e necróticas gradativamente. Com isso, o monitoramento da ETR passou a ser realizada na

folha desenvolvida após a aplicação. De forma geral, percebeu-se que para todas as espécies estudadas quando aplicados as maiores dosagens reduções maiores da ETR com valores próximos a zero, foram observadas, demonstrando a morte das plantas. No entanto, a recuperação da ETR foi observada nas menores dosagens, com aumentos da ETR proporcionais ao decréscimo da dosagem.

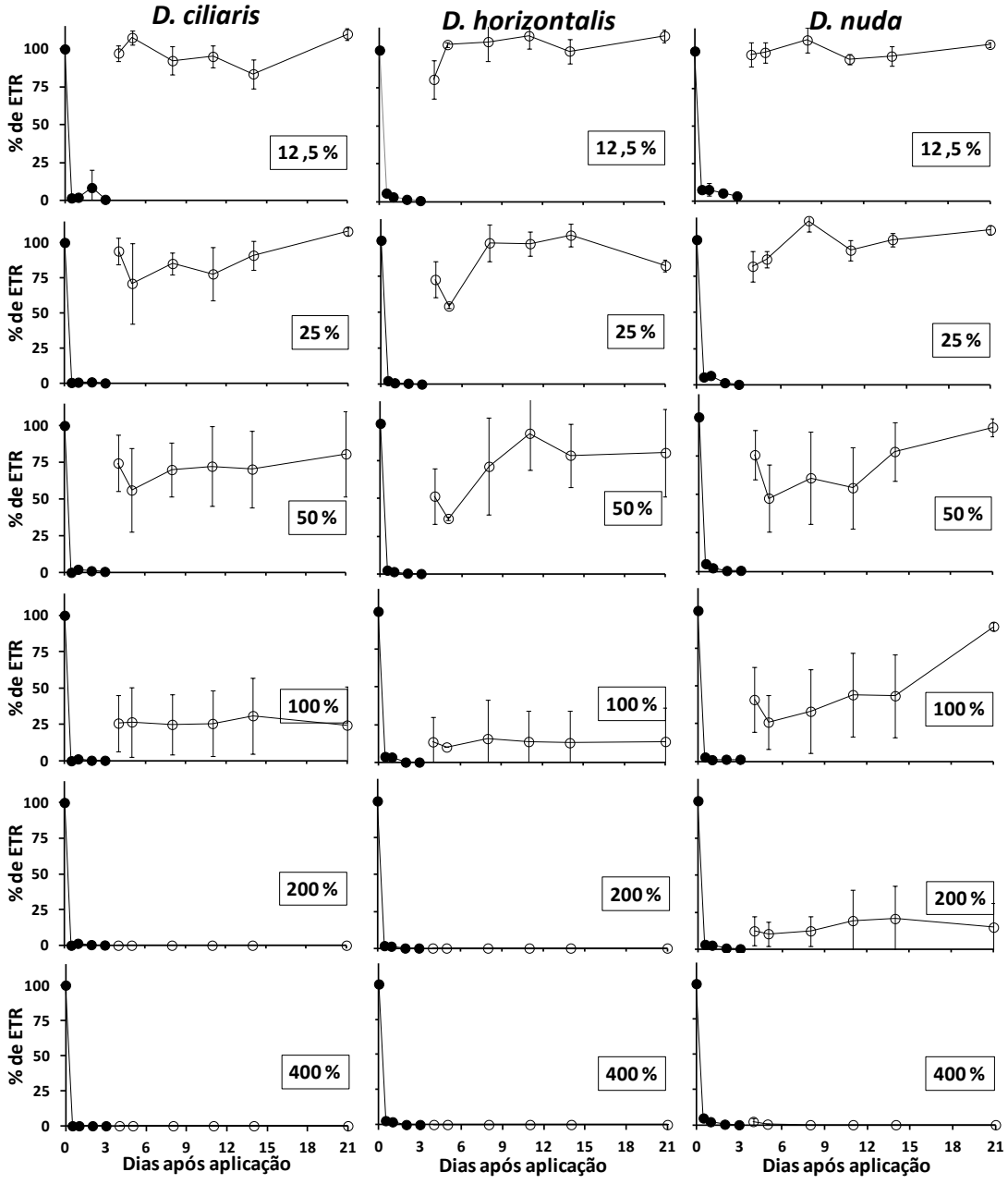


Figura 1. Médias da ETR de folhas tratadas (●) e folhas novas (○) em relação aos dias após aplicação de diferentes dosagens de herbicidas (12,5, 25, 50, 100, 200 e 400 % da dosagem de referência de 300 g i.a ha^{-1} de hexazinona) nas espécies de *Digitaria ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*. Botucatu, SP, 2012.

Quanto aos sintomas de fitointoxiação foram proporcionais ao acréscimo das dosagens de hexazinona, e as três espécies estudadas (e *D. nuda*) apresentaram-se como suscetíveis ao hexazinona aplicado em pós-emergência, com controle superior 90% para *D. ciliaris*, *D. horizontalis* e 70% para *D. nuda* com a aplicação da dose utilizada como referência, sendo as dosagens superiores proporcionando 100 % de controle para todas as espécies.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foram conduzidos os ensaios pode-se concluir que o hexazinona é eficaz para o controle das três espécies de capim-colchão (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*) em aplicação em pré e pós-emergência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARALDI, R. et al. Efeitos na taxa de transporte de electrons de plantas daninhas após aplicação de amicarbazone. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.29, n.3, p.647-653, 2011.

DIAS, A.C.R. et al. Problemática da ocorrência de diferentes espécies de capim-colchão (Digitaria spp.) na cultura da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.25, n.2, p.489-499, 2007.

DIAS, N. M. P. **Tolerância de espécies de capim-colchão (Digitaria spp.) a herbicidas na cultura de cana-de-açúcar**. Piracicaba, CENA/USP, 2004. 104f. Tese (Doutorado em Ciências): Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, 2004.

DIAS, N.M. et al. Identificação taxonômica de espécies de capim-colchão infestantes da cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo e eficácia de herbicidas no controle de Digitaria nuda. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.3, p.389-396, 2005.

FUERST, E. P.; NORMAN, M. A. Interactions of Herbicides with Photosynthetic Electron Transport. **Weed Science**, v.39, n.3, p.458-464, 1991.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS – SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICÁCIA DE AMICARBAZONE NO CONTROLE DE DIFERENTES ESPÉCIES DE CAPIM-COLCHÃO EM APLICAÇÃO DE PRÉ E PÓS-EMERGÊNCIA

TROPALDI, L. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – tropaldi@ibest.com.br), VELINI, E. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br), ARALDI, R. FCA – UNESP, Botucatu/SP – araldi@fca.unesp.br), CORNIANI, N. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – nataliac@fca.unesp.br), GIROTTO, M. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – girotto@fca.unesp.br)

RESUMO: Dificuldades no manejo de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar com predominância de capim-colchão têm sido relatas devido a diferenças na suscetibilidade entre as espécies de capim-colchão. Dessa forma, o trabalho foi direcionado à investigação da tolerância de diferentes espécies de capim-colchão ao herbicida amicarbazone quando aplicado em pós-emergência. Para isso, dois ensaios foram conduzidos. No primeiro estudou-se a eficácia do amicarcabazone na dosagem de 1050 g i.a ha^{-1} aplicado em pré-emergência em três espécies de capim-colchão (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*), com avaliação do nível de controle aos 30 dias após aplicação (DAA). No segundo, estudou-se a eficácia de amicarbazone em pós-emergência utilizando doses crescentes representadas por 0, 12,5, 25, 50, 100, 200 e 400 % da dosagem de referência do herbicida utilizado no primeiro ensaio em três espécies, através do monitoramento da ETR às 6 horas e aos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 15 e 21 DAA e avaliação do nível de controle aos 21 DAA. Nas condições em que foram conduzidos os ensaios pode-se concluir que o amicarbazone quando aplicado em pré-emergência é eficaz no controle das três espécies de capim-colchão (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D nuda*). No entanto, quando aplicado em pós-emergência o amicarbazone controla *D. ciliaris* e *D. horizontalis*, e é ineficaz para o controle de a *D. nuda*.

Palavras-chave: *Digitaria ciliaris*, *Digitaria horizontalis*, *Digitaria nuda*, taxa de transferência de elétrons (ETR)

INTRODUÇÃO

Na maioria das áreas de produção de cana-de-açúcar a ocorrência do complexo de capim-colchão (*Digitarias* spp.) é comum, Dias (2004) cita três espécies (*D. horizontalis*, *D. nuda* e *D. ciliaris*) como as mais predominantes nestas áreas, destacando a similaridade

morfológica destas três espécies, o que torna a identificação a campo difícil e passível de erro.

O manejo de plantas daninhas frequentemente adotado nas áreas de cana-de-açúcar baseia-se na utilização de herbicidas de pré-emergência (com efeito residual adequado a cultura) e/ou pós-emergência inicial com recomendação agronômica para as espécies de até então, maior predominância (RODRIGUES e ALMEIDA, 2011).

Dentre os herbicidas recomendados, o amicarbazone apresenta absorção radicular e foliar, sendo indicado para aplicações em pré-emergência e pós-emergência precoce, em cana planta e em cana soca. E atua devido à inibição da fotossíntese e do transporte de elétrons, além de paralisar a fixação de CO_2 e $NADPH_2$, os quais são elementos essenciais ao crescimento das mesmas (TOLEDO et al., 2004).

Dessa forma, o trabalho foi direcionado à investigação da tolerância de diferentes espécies de capim-colchão ao herbicida amicarbazone quando aplicado em pré e pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois ensaios foram conduzidos em casa de vegetação com com a aplicação de amicarbazone em pré e pós-emergência em três espécies de capim-colchão (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*), durante o período de fevereiro a abril de 2012, no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia – Nupam, associado ao Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal da FCA/Unesp – Botucatu.

No primeiro ensaio com o herbicida amicarbazone aplicado em pré-emergência, os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 3x2, considerando como variáveis três espécies de capim-colchão (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*) e dois tratamentos, com e sem aplicação de amicarbazone na dosagem de 1050 g i.a ha^{-1}. Cada parcela foi representado por um vaso contendo solo, onde 0,2 gramas de sementes foram semeadas.

No segundo ensaio para cada espécie (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*) utilizou-se doses crescentes, representadas por 0, 12,5, 25, 50, 100, 200 e 400 % da dosagem de referência utilizado no primeiro ensaio (1050 g i.a ha^{-1} de amicarbazone) em aplicação de pós-emergência com adição do surfactante Aterbane na proporção de 0,2% v/v. Cada parcela foi representada por vasos contendo duas plantas com 3 a 4 folhas. Em ambos os ensaios o delineamento adotado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições.

A aplicação dos herbicidas foi realizada com pontas de pulverização XR 11002 VS, volume de calda de 200 l ha^{-1} e pressão constante de 1,5 bar pressurizado por ar comprimido, com o auxílio de pulverizador estacionário.

O efeito dos tratamentos sobre as diferentes espécies de capim-colchão no primeiro ensaio foi observado por meio da avaliação da nota visual de controle realizada aos 30 dias

após aplicação (DAA) do herbicida, considerando-se zero para ausência de sintoma (controle) e 100 % para o controle total, representado pela morte da planta, quando comparado a testemunha sem aplicação de herbicidas (SBCPD, 1995).

Para o ensaio de pós-emergência o efeito foi observado atraves do monitoramento da taxa de transferência de elétrons (ETR) às 6 horas e aos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 15 e 21 dias após aplicação (DAA) dos herbicidas, com o uso de um fluorômetro portátil, conforme descrito por Araldi et al. (2011). Nas avaliações de 6 horas, 1, 2 e 3 DAA, a mensuração foi realizada na parte mediana da terceira folha das plantas de capim-colchão, após o 3 DAA as avaliações passaram a ser realizada na parte mediana de folhas superiores. Os valores da ETR foram expressos em porcentagem do valor médio da ETR da testemunha sem aplicação de herbicidas. E aos 21 DAA também realizou-se a avaliação da nota visual de controle conforme descrito para o ensaio em pré-emergência.

Os dados da nota visual de controle para ambos os ensaios foram submetidos a análise de variância pelo teste F a 5 % de probabilidade, e a comparação das médias foram feitas pelo teste t a 10% de probabilidade.

Para os dados de ETR, foram calculadas as médias dos tratamentos e determinados os intervalos de confiança pelo teste t a 10 % de probabilidade, utilizando a seguinte expressão:

$$IC = \frac{(t.desvpad)}{\sqrt{nr}}$$

Onde: IC = intervalo de confiança; t = valor de t tabelado, ao nível de 5 % de probabilidade; desvpad = desvio padrão; √nr = raiz quadrada do número de repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O herbicida amicarbazone em aplicação de pré-emergência promoveu independentemente da espécie de capim-colchão um controle eficaz com níveis de 100 % aos 30 DAA, confirmando assim a suscetibilidade das espécies *D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*.

O amicarbazone é um herbicida que atua devido a ligação da molécula herbicida ao sítio de ligação da plastoquinona no sítio de ligação da Q_B na proteína D1 do fotossitema II (FSII) na membrana do tilacóide dos clorosplastos. Como consequência desta ligação, ocorre o bloqueio da taxa de transferência de elétrons (ETR) do FS II (FUERST e NORMAN, 1991). Assim o monitoramento da ETR nas folhas tratadas com amicarbazone (Figura 1) revelou que o herbicida aplicado em pós-emergência foi absorvido via foliar, promovendo a gradativa redução do fluxo de elétrons (ETR), possivelmente porque a molécula herbicida absorvida havia alcançado o sítio alvo, unindo-se a ele, e impedindo o fluxo de elétrons no

FSII, sendo observado para duas espécies de capim-colchão, ou seja, tanto para a espécie *D. ciliaris* quanto para *D. horizontalis*.

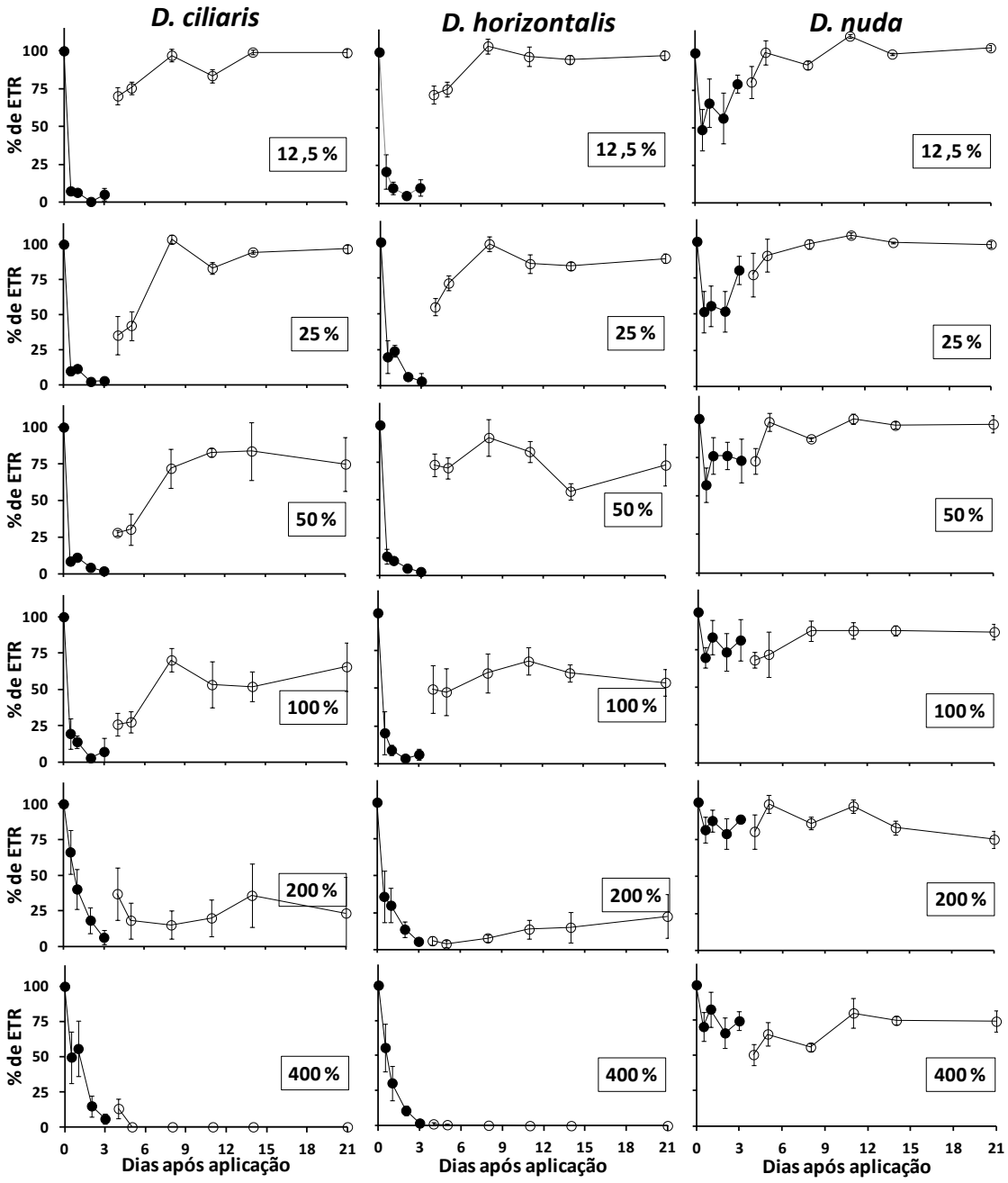


Figura 1. Média da ETR de folhas tratadas (●) e folhas novas (○) em relação aos dias após aplicação de diferentes dosagens de herbicidas (12,5, 25, 50, 100, 200 e 400 % da dosagem de referência de 1050 g i.a ha^{-1} de amicarbazone) nas espécies de *Digitaria ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*. Botucatu, SP, 2012.

A partir do terceiro dia após a aplicação os primeiros sintomas de fitointoxicação haviam sido iniciados nas folhas tratadas, tornando-as despigmentadas, amareladas e

necróticas gradativamente. Com isso, o monitoramento da ETR passou a ser realizada na folha desenvolvida após a aplicação. De forma geral, percebeu-se que para as espécies de *D. ciliaris* e *D. horizontalis* o uso das maiores dosagens provocaram a redução da ETR a valores próximos a zero, demonstrando a morte das plantas. No entanto, a recuperação da ETR foi observada nas menores dosagens, com aumentos da ETR proporcionais ao decréscimo da dosagem.

Para a *D. nuda* os valores da ETR das folhas tratadas com amicarbazone não ocasionaram uma grande redução. E para as folhas novas os valores da ETR permaneceram próximos a 100 %, indicando normalidade no fluxo de elétrons das plantas, ou seja, sem efeito do herbicida nestas plantas, e os sintomas visuais de fitointoxicação não foram verificados, exceto para a maior dosagem (400 % da dosagem de referência) com uma redução do tamanho das plantas de 62,5%.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foram conduzidos os ensaios pode-se concluir que o amicarbazone quando aplicado em pré-emergência é eficaz no controle das três espécies de capim-colchão (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D nuda*). No entanto, quando aplicado em pós-emergência o amicarbazone controla *D. ciliaris* e *D. horizontalis*, e é ineficaz no controle de *D. nuda*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARALDI, R. et al. Efeitos na taxa de transporte de electrons de plantas daninhas após aplicação de amicarbazone. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.29, n.3, p.647-653, 2011.

DIAS, N. M. P. **Tolerância de espécies de capim-colchão (Digitaria spp.) a herbicidas na cultura de cana-de-açúcar**. Piracicaba, CENA/USP, 2004. 104f. Tese (Doutorado em Ciências): Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, 2004.

FUERST, E. P.; NORMAN, M. A. Interactions of Herbicides with Photosynthetic Electron Transport. **Weed Science**, v.39, n.3, p.458-464, 1991.

TOLEDO, R.E.B. et al. Dinamic (amicarbazone) - novo herbicida seletivo para o controle de plantas daninhas em pré e pós-emergência na cultura da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24, 2004, São Pedro. **Anais...** São Pedro: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2004. p.451.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS – SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICÁCIA DE DIURON NO CONTROLE DE DIFERENTES ESPÉCIES DE CAPIM-COLCHÃO EM APLICAÇÃO DE PRÉ E PÓS-EMERGÊNCIA

TROPALDI, L. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – tropaldi@ibest.com.br), VELINI, E. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br), ARALDI, R. FCA – UNESP, Botucatu/SP – araldi@fca.unesp.br), CORNIANI, N. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – nataliac@fca.unesp.br), SILVA, I. P. F. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – ilca_pfs@yahoo.com.br)

RESUMO: Em áreas de produção de cana-de-açúcar com ocorrência de capim-colchão dificuldades no manejo tem sido relatado, devido à presença de espécies que apresentam suscetibilidade diferenciada a alguns herbicidas. Dessa forma, o trabalho foi direcionado à investigação da tolerância de diferentes espécies de capim-colchão ao herbicida diuron quando aplicado em pós-emergência. Para isso, foram conduzidos dois ensaios. No primeiro estudou-se a eficácia do diuron na dosagem de 2400 g i.a ha^{-1} aplicado em pré-emergência em três espécies de capim-colchão (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*), com avaliação do nível de controle aos 30 dias após aplicação (DAA). No segundo estudou-se a eficácia de diuron em pós-emergência utilizando doses crescentes, representadas por 0, 12,5, 25, 50, 100, 200 e 400 % da dosagem de referência utilizado no primeiro ensaio, em três espécies, sendo realizado o monitoramento da ETR às 6 horas e aos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 15 e 21 DAA e avaliação do nível de controle aos 21 DAA. Nas condições em que foram conduzidos os ensaios pode-se concluir que o diuron é eficaz no controle de *D. ciliaris* e *D. horizontalis* em aplicação em pré e pós-emergência. No entanto o controle é ineficaz em aplicação pré e pós-emergência de diuron em *D. nuda*.

Palavras-chave: *Digitaria ciliaris*, *Digitaria horizontalis*, *Digitaria nuda*, taxa de transferência de elétrons (ETR)

INTRODUÇÃO

A ocorrência de capim-colchão (*Digitaria* spp.) nas áreas de produção de cana-de-açúcar é comum, e o manejo adotado pelas usinas é fundamentado na utilização de herbicidas. Porém tem sido relatadas dificuldades no manejo devido à ineficiência de controle de alguns herbicidas (DIAS et al., 2005).

Dentre os herbicidas recomendados, o diuron pertencente ao grupo das ureias e ao mecanismo de ação dos herbicidas inibidores do fotossistema II, apresenta indicação para aplicações em pré e pós-emergência precoce para a cultura da cana-de-açúcar (RODRIGUES e ALMEIDA, 2011). Porém falhas de controle nas áreas de produção de cana-de-açúcar com predominância de capim-colchão foram relatadas principalmente nas áreas com uso frequente de herbicidas inibidores do fotossistema II, principalmente devido a substituição de espécies suscetíveis, por outra espécie tolerante decorrente a pressão de seleção específica forçada pelo uso repetitivo de herbicidas de espectro de controle similar (DIAS et al., 2005).

Dessa forma, o trabalho foi direcionado à investigação da tolerância de diferentes espécies de capim-colchão ao herbicida diuron quando aplicado em pré e pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois ensaios foram conduzidos em casa de vegetação com com a aplicação de amicarbazone em pré e pós-emergência em três espécies de capim-colchão (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*), durante o período de fevereiro a abril de 2012, no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia – Nupam, associado ao Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal da FCA/Unesp – Botucatu.

No primeiro ensaio com o herbicida amicarbazone aplicado em pré-emergência, os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 3x2, considerando como variáveis três espécies de capim-colchão (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*) e dois tratamentos, com e sem aplicação de diuron na dosagem de 2400 g i.a ha^{-1}. Cada parcela foi representada pro um vaso contendo solo, onde 0,2 gramas de sementes foram semeadas.

No segundo ensaio para cada espécie (*D. ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*) utilizou-se doses crescentes, representadas por 0, 12,5, 25, 50, 100, 200 e 400 % da dosagem de referência utilizado no primeiro ensaio (2400 g i.a ha^{-1} de diuron) em aplicação de pós-emergência com adição do surfactante Aterbane na proporção de 0,2% v/v. Cada parcela foi representada por vasos contendo duas plantas com 3 a 4 folhas. Em ambos os ensaios o delineamento adotado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições.

A aplicação dos herbicidas foi realizada com pontas de pulverização XR 11002 VS, volume de calda de 200 l ha^{-1} e pressão contante de 1,5 bar pressurizado por ar comprimido, cm ouxílio de um pulverizador estacionário.

O efeito dos tratamentos sobre as diferentes espécies de capim-colchão no primeiro ensaio foi observado por meio da avaliação da nota visual de controle realizada aos 30 dias após aplicação (DAA) do herbicida, considerando-se zero para ausência de sintoma (controle) e 100 % para o controle total, representado pela morte da planta, quando comparado a testemunha sem aplicação de herbicidas (SBCPD, 1995).

Para o ensaio de pós-emergência o efeito foi observado atraves do monitoramento da taxa de transferência de elétrons (ETR) às 6 horas e aos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 15 e 21 dias após aplicação (DAA) dos herbicidas, com o uso de um fluorômetro portátil, conforme descrito por Araldi et al. (2011). Nas avaliações de 6 horas, 1, 2 e 3 DAA, a mensuração foi realizada na parte mediana da terceira folha das plantas de capim-colchão, após o 3 DAA as avaliações passaram a ser realizada na parte mediana de folhas. Os valores da ETR foram expressos em porcentagem do valor médio da ETR da testemunha sem aplicação de herbicidas. E aos 21 DAA também realizou-se a avaliação da nota visual de controle conforme descrito para o ensaio em pré-emergência.

Os dados da nota visual de controle para ambos os ensaios foram submetidos a análise de variância pelo teste F a 5 % de probabilidade, e a comparação das médias foram feitas pelo teste t a 10% de probabilidade.

Para os dados de ETR, foram calculadas as médias dos tratamentos e determinado os intervalos de confiança pelo teste t a 10 % de probabilidade. Para determinar o intervalo de confiança, foi utilizado a seguinte expressão:

$$IC = \frac{(t.desvpad)}{\sqrt{nr}}$$

Onde: IC = intervalo de confiança; t = valor de t tabelado, ao nível de 5 % de probabilidade; desvpad = desvio padrão; √nr = raiz quadrada do número de repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baixa eficácia de controle de *D. nuda* foi observada para o herbicida diuron, enquanto que as espécies *D. ciliaris* e *D. horizontalis* foram controladas eficientemente. Controle inferior a 85 % foi observado para *D. nuda* e 100 % para as outras duas, concordando com os relatos de Dias et al. (2004, 2007), onde mencionam a *D. nuda* como tolerante aos herbicidas pertencentes ao grupo das ureias, e as espécies *D. ciliaris* e *D. horizontalis* como suscetíveis.

O diuron é um herbicida pertencente ao grupo químico das ureias que atua devido à ligação da molécula herbicida ao sítio de ligação da plastoquinona no sítio de ligação da Q_B na proteína D1 do fotossitema II (FSII) na membrana do tilacóide dos clorosplastos. Como consequência desta ligação, ocorre o bloqueio da taxa de transferência de elétrons (ETR) do FS II (FUERST e NORMAN, 1991). Assim o monitoramento da ETR nas folhas tratadas com diuron (Figura 1) revelou que o herbicida aplicado em pós-emergência foi absorvido via foliar, promovendo a gradativa redução do fluxo de elétrons (ETR), possivelmente porque a molécula herbicida absorvida havia alcançado o sítio alvo, unindo-se a ele, e impedindo o

fluxo de elétrons no FSII, sendo observado para duas espécies de capim-colchão, ou seja, tanto para a espécie *D. ciliaris* quanto *D. horizontalis*.

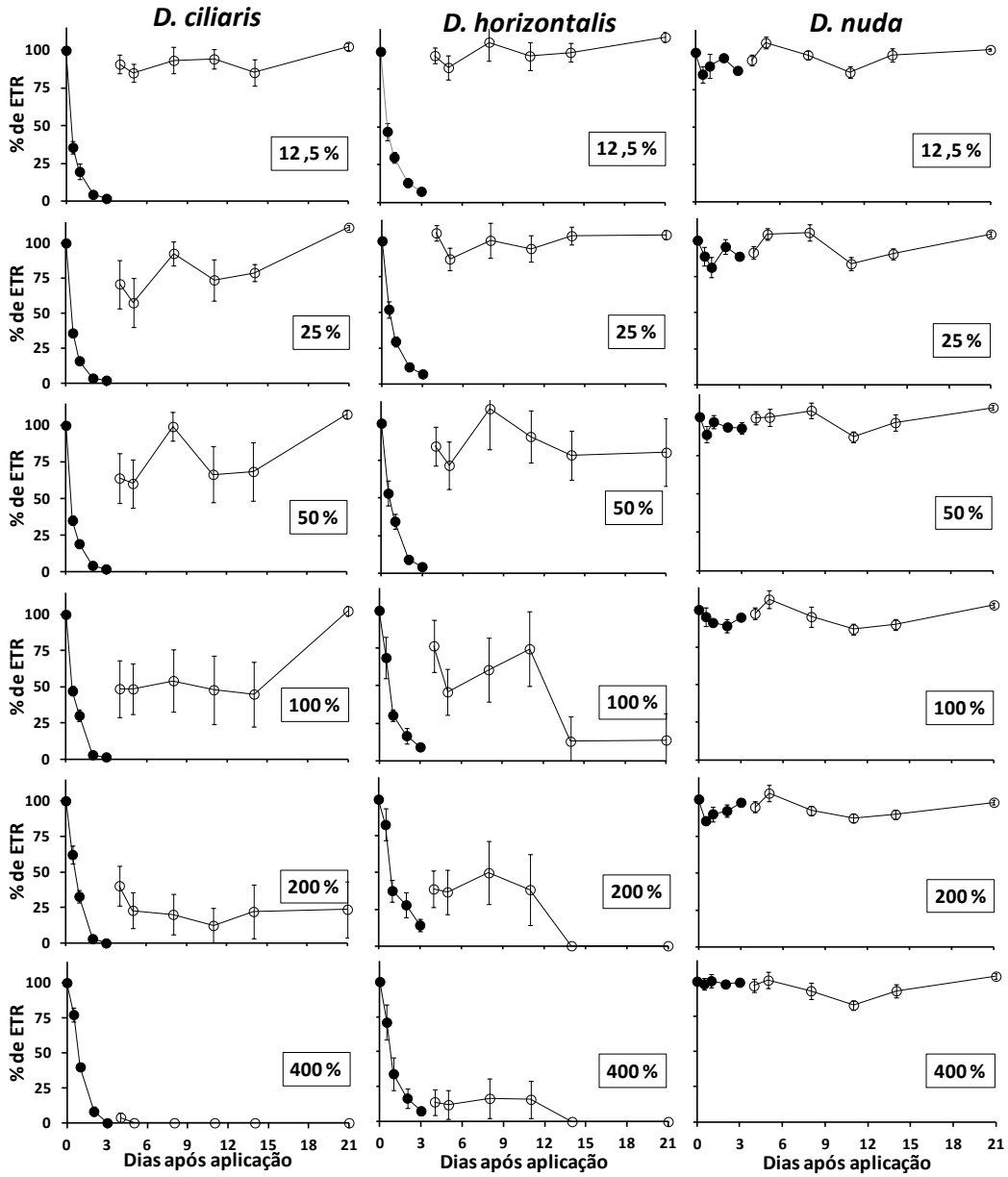


Figura 1. Médias da ETR de folhas tratadas (●) e folhas novas (○) em relação aos dias após aplicação de diferentes dosagens de herbicidas (12,5, 25, 50, 100, 200 e 400 % da dosagem de referência de 2400 g i.a ha^{-1} de diuron) nas espécies de *Digitaria ciliaris*, *D. horizontalis* e *D. nuda*. Botucatu, SP, 2012.

A partir do terceiro dia após a aplicação os primeiros sintomas de fitointoxicação haviam sido iniciados nas folhas tratadas, tornando-as despigmentadas, amareladas e necróticas gradativamente. Com isso, o monitoramento da ETR passou a ser realizada na folha desenvolvida após a aplicação. De forma geral, percebeu-se que para as espécies de

D. ciliaris e *D. horizontalis* o uso das maiores dosagens provocaram a redução da ETR a valores próximos a zero, demonstrando a morte das plantas. No entanto, a recuperação da ETR foi observada nas menores dosagens, com aumentos da ETR proporcionais ao decréscimo da dosagem. E os sintomas de fitointoxiação foram proporcionais ao acréscimo das dosagens de diuron, mas ambas as espécies susceptíveis, apresentando morte das plantas na dosagem de 400 %.

Para a *D. nuda* os valores da ETR das folhas tratadas com diuron não ocasionaram uma grande redução. E para as folhas novas os valores da ETR permaneceram próximos a 100 %, indicando normalidade no fluxo de elétrons das plantas, ou seja, sem efeito do herbicida nestas plantas. E aos 21 DAA não foi verificada diferença no controle de *D. nuda* após a aplicação em pós-emergência das diferentes dosagens de diuron.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foram conduzidos os ensaios pode-se concluir que o diuron é eficaz no controle de *D. ciliaris* e *D. horizontalis* em aplicação em pré e pós-emergência. No entanto o controle é ineficaz em aplicação pré e pós-emergência de diuron em *D. nuda*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARALDI, R. et al. Efeitos na taxa de transporte de electrons de plantas daninhas após aplicação de amicarbazone. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.29, n.3, p.647-653, 2011.

DIAS, A.C.R. et al. Problemática da ocorrência de diferentes espécies de capim-colchão (Digitaria spp.) na cultura da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.25, n.2, p.489-499, 2007.

DIAS, N. M. P. **Tolerância de espécies de capim-colchão (Digitaria spp.) a herbicidas na cultura de cana-de-açúcar**. Piracicaba, CENA/USP, 2004. 104f. Tese (Doutorado em Ciências): Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, 2004.

DIAS, N.M. et al. Identificação taxonômica de espécies de capim-colchão infestantes da cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo e eficácia de herbicidas no controle de Digitaria nuda. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.3, p.389-396, 2005.

FUERST, E. P.; NORMAN, M. A. Interactions of Herbicides with Photosynthetic Electron Transport. **Weed Science**, v.39, n.3, p.458-464, 1991.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS – SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELETIVIDADE E EFICÁCIA DO HERBICIDA SAFLUFENACIL NA CULTURA DO MILHO

CARVALHO, F.T. (FEIS-Unesp, ftadeu@bio.feis.unesp.br); ZAMBON, S. (BASF S.A., sergio.zambon@basf.com); PEREIRA, F.A.R. (Anhanguera-Uniderp, assisrolimp@gmail.com)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade e a eficácia do herbicida saflufenacil aplicado em pós-emergência para o controle de plantas daninhas latifoliadas na cultura do milho (*Zea mays*). O experimento foi desenvolvido no período de dezembro/2009 a abril/2010, na FEP-UNESP no município de Selvíria, MS, enquadrada em região de cerrado. O experimento foi conduzido em plantio convencional e o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições. Cada parcela constou de 6 linhas da cultura com dimensão de 5 x 6 m (30 m^2). As aplicações foram realizadas em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas, utilizando-se um pulverizador costal com pressão constante (CO_2) de 45 lb/pol^2, com barra equipada com quatro bicos do tipo leque. O volume de calda aplicado foi de 200 L/ha. Concluiu-se que os tratamentos Heat (35 g /ha), Heat + Herbitrin (35 g + 2500 mL /ha), Accent + Herbitrin (25 g + 2500 mL /ha), Sanson 40 SC + Herbitrin (470 mL + 2500 mL /ha) e Callisto + Herbitrin (250 mL + 2500 mL /ha) foram seletivos às plantas de milho, cultivar Pioneer 30S31. Os tratamentos Heat (35 g /ha) e Heat + Herbitrin (35 g + 2500 mL /ha) foram equivalentes aos padrões utilizados, no que diz respeito à seletividade à cultura e em eficácia no controle de *Amaranthus deflexus*, *Ipomoea nil* e *Commelina benghalensis*.

Palavras-chave: plantas daninhas, *Zea mays*, controle, pós-emergente.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho está entre as mais importantes do Brasil com uma área plantada em torno de 14 milhões de hectares (IBGE, 2011). As condições edafoclimáticas destacam o Brasil como um país de grande potencial para a cultura do milho, entretanto, o clima tropical é também muito propício à ocorrência de uma grande quantidade de plantas daninhas, que interferem no desenvolvimento e na produtividade da cultura.

Os efeitos negativos detectados no crescimento e produtividade da cultura do milho, devido à presença das plantas daninhas, já foram observados por vários autores (Carvalho e Galli, 1993; Velini et al., 1993 e Silva et al., 1993). No milho, a utilização de herbicidas tem se mostrado uma ótima opção em função do grande rendimento operacional que se consegue nas aplicações. O estudo da eficácia de novas formulações de herbicidas, principalmente para aplicação em pós-emergência, é bastante importante no sentido de se encontrar opções para a agricultura com a vantagem se aproveitar o período em que as ervas são mais sensíveis. O saflufenacil é um herbicida latifolicida pós-emergente que está sendo estudado para a aplicação seletiva em culturas agrícolas.

Os trabalhos de pesquisa que analisam os índices de seletividade e fitotoxicidade dos herbicidas são importantes, pois auxiliam na caracterização do potencial de uso dos produtos. O herbicida saflufenacil poderá ser uma das opções de herbicida pós-emergente para a cultura do milho, portanto, os níveis de seletividade devem ser bem caracterizados devido ao alto grau de exigência dos produtores de milho quanto a este quesito. O objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade e a eficácia do herbicida saflufenacil aplicado em pós-emergência para o controle de plantas daninhas latifoliadas na cultura do milho (*Zea mays*).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de dezembro/2009 a abril/2010, na Fazenda de Ensino e Pesquisa (FEP) da FEIS-UNESP, localizada no município de Selvíria, MS, enquadrada em região de cerrado. O solo da área experimental é classificado como LV textura argilosa, com 44% de argila. A área experimental foi preparada convencionalmente e a semeadura foi realizada em 11/12/2009, utilizando-se a máquina semeadora pneumática Jumil modelo 2600. O cultivar utilizado foi o Pioneer 30S31, com 1,0 m entrelinhas e 5,4 sementes por metro. A emergência ocorreu cinco dias após a semeadura.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições. Cada parcela constou de 6 linhas da cultura com 5 m de comprimento e 6 m de largura, totalizando 30 m^2. Os tratamentos foram os seguintes: Heat (35 g/ha), Heat + Herbitrin (35 g + 2500 mL /ha), Accent + Herbitrin (25 g + 2500 mL /ha), Sanson 40 SC + Herbitrin (470 mL + 2500 mL /ha), Callisto + Herbitrin (250 mL + 2500 mL /ha) e testemunhas no mato e no limpo. Em todos os tratamentos foi acrescentado à calda de aplicação o adjuvante Dash HC na concentração de 0,5% v/v. Os herbicidas utilizados apresentam as seguintes características:

1) **Heat**, ingrediente ativo: saflufenacil, grupo químico: pyrimidinedione, formulação: WG, concentração do ingrediente ativo: 700 g/kg, fabricante: BASF S.A.

2) **Herbitrin 500 BR**, ingrediente ativo: atrazina, grupo químico: triazinas, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 500 g/L, fabricante: Milenia Agro Ciências S.A.

3) **Accent**, ingrediente ativo: nicosulfuron, grupo químico: sulfoniluréia, formulação: DF, concentração do ingrediente ativo: 750 gramas/kg, fabricante: DuPont do Brasil S.A.
4) **Sanson 40 SC**, ingrediente ativo: nicosulfuron, grupo químico: sulfoniluréias, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 40 g/L, fabricante: BASF S.A.
5) **Callisto**, ingrediente ativo: mesotrione, grupo químico: tricetonas, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 480 g/L, fabricante: Syngenta Crop Protection Ltda.

Os tratamentos foram aplicados com um pulverizador pressurizado (com CO_2 a 45 lb/pol^2) provido de tanque com capacidade de 2 litros, e barra equipada com 4 bicos do tipo leque, 110.03 XR, espaçados de 0,5 m. O volume de calda foi de 200 L/ha. As aplicações foram realizadas em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas, com o milho na fase de 4 folhas verdadeiras. No momento das aplicações o solo encontrava-se com umidade superficial, a temperatura do ambiente marcada em 30ºC, URar de 62% e velocidade do vento inferior a 2 km/h.

As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas utilizando-se uma escala em porcentagem de injúria de 0 a 100%. As avaliações de controle de plantas daninhas foram realizadas até o fechamento da cultura, aos 7, 15, 30 e 45 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos, utillizando-se uma escala visual onde 0% = nenhum controle e 100% = controle total das plantas daninhas. Considerou-se como eficiente o controle superior a 80%, conforme metodologia proposta por SBCPD (1995). A avaliação do rendimento foi realizada aos 125 dias após a semeadura coletando-se os grãos da área útil (2 m^2 centrais de cada parcela). Os dados coletados foram analisados estatisticamente através do teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade de plantas daninhas na área experimental, antes da aplicação dos tratamentos, era de 22,5 plantas/m^2 de *Amaranthus deflexus* (caruru) e 10,0 plantas/m^2 de *Ipomoea nil* (corda-de-viola), com 2 a 3 pares de folhas e 11,5 plantas/m^2 de *Commelina benghalensis* (trapoeraba) com 2 a 3 folhas. Os dados de porcentagem de controle das plantas daninhas do experimento, estão contidos nas Tabelas 1, 2 e 3.

Considerando a avaliação realizada aos 45 DAA, observou-se que, para a espécie *A. deflexus* o controle proporcionado pelos tratamentos foi total (100,0%) apesar de ter ocorrido uma redução natural da infestação da planta daninha a partir dos 45 dias após a emergência do milho. Para *I. nil* os tratamentos foram altamente eficientes com níveis de controle acima de 95,5%. E, para a espécie *C. benghalensis* os tratamentos foram eficientes com níveis de controle acima de 90,0%.

Tabela 1. Controle de caruru no experimento. FEP, Selvíria, MS (2010).

	DOSE	% Controle (*Amaranthus deflexus*)			
TRATAMENTOS	produto comercial /ha	7 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA

1-Testemunha no mato	--	0,0	0,0	0,0	0,0
2-Testemunha no limpo	--	100,0	100,0	100,0	100,0
3-Heat	35 g	95,0	97,5	100,0	100,0
4-Heat + Herbitrin	35 g + 2500 mL	100,0	100,0	100,0	100,0
5- Accent + Herbitrin	25 g + 2500 mL	100,0	100,0	100,0	100,0
6-Sanson 40 SC + Herbitrin	470 mL + 2500 mL	100,0	100,0	100,0	100,0
7-Callisto + Herbitrin	250 mL + 2500 mL	100,0	100,0	100,0	100,0

Obs.: tratamentos + adjuvante Dash. DAA = Dias Após a Aplicação.

Tabela 2. Controle de corda-de-viola no experimento. FEP, Selvíria, MS (2010).

TRATAMENTOS	DOSE	% Controle (*Ipomoea nil*)			
	produto comercial /ha	7 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
1-Testemunha no mato	--	0,0	0,0	0,0	0,0
2-Testemunha no limpo	--	100,0	100,0	100,0	100,0
3-Heat	35 g	91,0	92,0	92,5	95,5
4-Heat + Herbitrin	35 g + 2500 mL	95,5	96,0	97,0	98,0
5- Accent + Herbitrin	25 g + 2500 mL	97,3	98,3	98,3	98,5
6-Sanson 40 SC + Herbitrin	470 mL + 2500 mL	98,0	98,0	98,3	98,5
7-Callisto + Herbitrin	250 mL + 2500 mL	99,0	99,5	99,5	99,5

Obs.: tratamentos + adjuvante Dash. DAA = Dias Após a Aplicação.

Tabela 3. Controle de trapoeraba no experimento. FEP, Selvíria, MS (2010).

TRATAMENTOS	DOSE	% Controle (*Commelina benghalensis*)			
	produto comercial /ha	7 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
1-Testemunha no mato	--	0,0	0,0	0,0	0,0
2-Testemunha no limpo	--	100,0	100,0	100,0	100,0
3-Heat	35 g	85,0	87,0	87,5	90,0
4-Heat + Herbitrin	35 g + 2500 mL	90,0	91,0	92,5	95,0
5- Accent + Herbitrin	25 g + 2500 mL	97,0	97,8	97,8	98,0
6-Sanson 40 SC + Herbitrin	470 mL + 2500 mL	96,5	97,0	97,0	97,5
7-Callisto + Herbitrin	250 mL + 2500 mL	98,8	99,3	99,3	99,3

Obs.: tratamentos + adjuvante Dash. DAA = Dias Após a Aplicação.

Os dados médios de fitotoxicidade e de produtividade da cultura estão apresentados na Tabela 4. Observou-se que os tratamentos herbicidas foram seletivos para a cultura provocando níveis médios de fitotoxicidade abaixo de 5,0%. Aos 30 DAA não foi observado mais nenhum sintoma às plantas de milho.

Tabela 4. Fitotoxicidade dos tratamentos no experimento. FEP, Selvíria, MS (2010).

TRATAMENTOS	DOSE	**% FITOTOXICIDADE**			
	Produto comercial /ha	7 DAA	15 DAA	30 DAA	Produtividade (kg / ha)
1-Testemunha no mato	--	0,0	0,0	0,0	7292,9 b
2-Testemunha no limpo	--	0,0	0,0	0,0	9792,1 a
3-Heat	35 g	3,5	2,0	0,0	9586,0 a
4-Heat + Herbitrin	35 g + 2500 mL	5,0	3,0	0,0	9275,6 ab
5-Accent + Herbitrin	25 g + 2500 mL	2,0	1,5	0,0	9642,0 a
6-Sanson 40 SC + Herbitrin	470 mL + 2500 mL	2,5	1,5	0,0	9613,1 a

7-Callisto + Herbitrin	250 mL + 2500 mL	1,5	0,8	0,0	9224,9 ab
				Média Geral	9203,79
				f (tratamentos)	3,32*
				CV	10,34%
				DMS	2222,25

Obs.: tratamentos + adjuvante Dash. DAA = Dias Após a Aplicação.

Análise Estatística: Tukey, 5% de probabilidade.

No que diz respeito aos dados de produtividade da cultura observou-se que a ocorrência das plantas daninhas prejudicou significativamente o rendimento da cultura no tratamento testemunha no mato. Os dados de rendimento confirmam os efeitos prejudiciais da competição entre cultura e plantas daninhas, já constatados por outros autores (Carvalho e Galli, 1993; Velini et al., 1993 e Silva et al., 1993).

CONCLUSÕES

Os tratamentos Heat (35 g /ha), Heat + Herbitrin (35 g + 2500 mL /ha), Accent + Herbitrin (25 g + 2500 mL /ha), Sanson 40 SC + Herbitrin (470 mL + 2500 mL /ha) e Callisto + Herbitrin (250 mL + 2500 mL /ha) foram seletivos às plantas de milho, cultivar Pioneer 30S31. Os tratamentos Heat (35 g /ha) e Heat + Herbitrin (35 g + 2500 mL /ha) foram equivalentes aos padrões utilizados, no que diz respeito a seletividade à cultura e em eficácia no controle de *Amaranthus deflexus*, *Ipomoea nil* e *Commelina benghalensis*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, F.T., GALLI, A.J.B. Nova formulação de alachlor na seletividade e no controle de plantas daninhas na cultura do milho. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993 Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 131.

IBGE - Estatística da Produção Agrícola - junho de 2011 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. http:www.ibge.gov.br/home/estatística/indicadores/agrop/lspa/default.shtm.

SBCPD. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 42 p., 1995.

SILVA, M.S.J. et al. Estudo do herbicida nicosulfuron no controle de plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993, Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 148-149.

VELINI, E. et al. Eficiência de herbicidas pré e pós emergentes iniciais recomendados para a cultura do milho, no controle de plantas daninhas e avaliação de efeitos dos mesmos sobre

a produtividade da cultura. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993, Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 141-142.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE A SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES PARA A CULTURA DO MILHO – CULTIVAR 1

CARVALHO, F.T. (FEIS-Unesp, ftadeu@bio.feis.unesp.br); PARO, R.A. (Usina Louis Dreyfus, ratoparo@hotmail.com); SANTOS, E.C. (FEIS-Unesp, eigon1@hotmail.com)

RESUMO: A seletividade dos herbicidas às culturas pode sofrer a interferência de fatores externos à aplicação. Na cultura do milho existe uma preocupação de não se aplicar o herbicida nicosulfuron por época da adubação nitrogenada com o risco de causar fitotoxicidades. O objetivo do trabalho foi analisar a interação entre a adubação nitrogenada e o momento da aplicação de herbicidas pós-emergentes na seletividade para a cultura do milho. O experimento foi desenvolvido a partir 01/02/11 na FEP-FEIS-UNESP, utilizando-se o híbrido 30F35 e a área foi preparada convencionalmente. O delineamento foi de blocos ao acaso com 56 tratamentos e 4 repetições, no esquema fatorial 7 x 8, sendo o fator 1 o tipo de herbicida e o fator 2 o momento da aplicação dos herbicidas. As parcelas foram dimensionadas com 18m^2. Observou-se que os herbicidas proporcionaram baixos índices de fitotoxicidades (<5,1%) às plantas de milho, mas os maiores índices de fitotoxicidade ocorreram para os tratamentos aplicados um dia antes da adubação. Os tratamentos com o herbicida atrazine proporcionaram taxas significativamente inferiores de ETR na primeira avaliação, por se tratar de um herbicida que afeta diretamente o fotossistema II, mas os valores de ETR não foram afetados pela época de aplicação. Não houve diferença significativa entre os herbicidas demonstrando que a seletividade entre os tratamentos foi semelhante. Com relação ao fator época de aplicação observou-se menores produtividades no tratamento onde os herbicidas foram aplicados 1 dia antes da adubação nitrogenada, portanto sugere-se evitar este período.

Palavras-chave: herbicida, seletividade, *Zea mays*, nicosulfuron, fitotoxicidade, cobertura.

INTRODUÇÃO

Entende-se por seletividade a resposta diferencial de diversas espécies de plantas a um determinado herbicida. Via de regra, quanto maior a tolerância da cultura em relação à da planta daninha, maior é a segurança da aplicação (Oliveira Jr. e Constantin, 2001). A

seletividade é analisada através dos índices de fitotoxicidade demonstrados pela cultura, de forma que, quanto menor o índice mais seletivo é o herbicida. A análise da fitotoxicidade é baseada em redução da biomassa e/ou em alterações na coloração das plantas da cultura comparadas com as plantas da testemunha.

A pontuação que é dada na avaliação da fitotoxicidade geralmente baseia-se em uma escala numérica dependendo do modelo proposto no trabalho. A escala de Frans et al. (1986), nos EUA, sugere notas de 0 a 100 e cita como base as seguintes características de fitotoxicidade: 0= nenhuma; 10= leve descoloração; 20= descoloração; 30= descoloração pronunciada com rápida recuperação; 40= descoloração pronunciada com recuperação; 50= descoloração pronunciada com recuperação lenta; 60= não recuperável; 70= grandes perdas na densidade; 80= plantas quase destruídas; 90= sobrevivem poucas plantas e 100= morte total da cultura. Na Europa, a escala proposta por EWRC (1964) sugere notas de 1 a 9 e caracteriza os valores da seguinte forma: 1= nula; 2= muito leve; 3= leve; 4= fraca; 5= média; 6= quase forte; 7= forte; 8= muito forte e 9= destruição total. No Brasil tem sido muito comum o uso da escala de fitotoxicidade baseada em porcentagem onde 0%= nenhuma fitotoxicidade e 100%= morte total das plantas.

Os trabalhos de pesquisa que analisam os índices de seletividade e fitotoxicidade dos herbicidas são importantes, pois auxiliam na caracterização do potencial de uso dos produtos. O herbicida nicosulfuron é uma das opções de herbicida pós-emergente seletivo para a cultura do milho, com eficácia em plantas daninhas do grupo das monocotiledôneas e dicotiledôneas (Rodrigues e Almeida, 2011), entretanto tem tido uma preocupação, em nível de campo, de não se aplicar o herbicida por época da adubação de cobertura (nitrogenada) com o risco de causar fitotoxicidades à cultura. O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar a interação entre a adubação nitrogenada e o momento da aplicação de herbicidas pós-emergentes na seletividade para a cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área irrigada da FEP-FEIS-UNESP, localizada no município de Selvíria, MS. A área foi preparada convencionalmente e a semeadura foi realizada com uma máquina semeadora pneumática, no dia 01/02/2011, utilizando-se o espaçamento 0,9 m e 5,4 sementes por metro. O cultivar utilizado foi o híbrido 30F35, tratado contra pragas iniciais, com Vitavax-Thiram.

O delineamento foi o de blocos ao acaso com 56 tratamentos e 4 repetições, no esquema fatorial 7 x 8, sendo o fator 1 o tipo de herbicida (7 tratamentos: nicosulfuron formulação sólida isolado e com atrazine; nicosulfuron formulação líquida isolado e com atrazine; tembotrione isolado e com atrazine e atrazine isolado) e o fator 2 o momento da aplicação dos herbicidas (8 momentos: 1, 3, 5 e 7 dias antes e após a adubação

nitrogenada). Cada parcela constou de 4 linhas com 5 m de comprimento e 3,6 m de largura. As características dos herbicidas utilizados são:

1) nicosulfuron formulação sólida. Nome comercial: Accent. Nome técnico: nicosulfuron. Grupo químico: sulfoniluréia. Formulação: DF. Concentração do ingrediente ativo: 750 g/kg.

2) nicosulfuron formulação líquida. Nome comercial: Sanson 40 SC. Nome técnico: nicosulfuron. Grupo químico: sulfoniluréias. Formulação: SC. Conc. ing. ativo: 40 g/L.

3) tembotrione. Nome comercial: Soberan. Nome técnico: tembotrione. Grupo químico: benzoilciclohexanodiona. Formulação: SC. Concentração do ingrediente ativo: 420 g/L.

4) atrazine. Nome comercial: Herbitrin 500 BR. Nome técnico: atrazine. Grupo químico: triazinas. Formulação: SC. Concentração do ingrediente ativo: 500 g/L.

Os tratamentos foram aplicados em pós-emergência da cultura utilizando-se um pulverizador costal com pressão constante (CO_2) de 45 lb/pol^2, provido de tanque com capacidade de 2 litros, com barra equipada para faixa de trabalho de 2 metros com 4 bicos do tipo leque, 110.03 XR, espaçados de 0,5 m, com volume de calda de 200 L/ha. No momento das aplicações o solo encontrava-se com umidade superficial, a temperatura do ambiente marcada em 30ºC, URar de 65% e velocidade do vento inferior a 2 km/h.

As avaliações de seletividade foram realizadas utilizando-se uma escala em porcentagem de injúria de 0 a 100%. A seletividade também foi analisada através de um fluorômetro portátil que permitiu uma análise detalhada da fitossanidade pontual da cultura após a aplicação dos tratamentos. A avaliação do rendimento foi realizada aos 120 dias após a semeadura coletando-se os grãos da área útil (2 m^2 centrais de cada parcela).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de fitotoxicidade, ETR e produtividade da cultura, estão na Tabela 1.

Tabela 1. Teste de Tukey para as médias dos tratamentos. FEP-FEIS, MS (2011).

TRATAMENTOS	% de Fitotoxicidade			ETR		Produção (kg/ha)
	15 DAT	30 DAT	45 DAT	30 DAT	45 DAT	
nicosulfuron formulação sólida	3,4 b	2,4 a	1,3 ab	152,6 a	151,6	5445,3
nicosulfuron formulação líquida	3,6 ab	2,4 ab	1,5 a	151,4 a	151,6	5467,2
tembotrione	3,0 b	2,1 ab	1,0 bc	151,8 a	152,3	5884,4
nicosulfuron formulação sólida+atrazine	4,5 a	2,7 a	0,8 cd	130,9 c	150,8	5705,0
nicosulfuron formulação líquida+atrazine	3,6 ab	2,1 ab	0,4 d	129,3 c	149,6	5890,6
tembotrione+atrazine	3,7 ab	2,0 ab	0,6 cd	129,7 c	149,4	5940,5
atrazine	3,3 b	1,8 b	0,9 bcd	136,9 b	150,9	5851,6
Aplicação 1 Dia Antes da Adubação	4,7 a	2,8 ab	1,2 ab	139,5	149,7	5334,0 b
Aplicação 3 Dias Antes da Adubação	4,2 ab	0,7 cd	1,0 bc	140,4	150,6	5535,7 ab
Aplicação 5 Dias Antes da Adubação	4,1 ab	1,7 d	0,8 bcd	139,5	150,2	5662,5 ab
Aplicação 7 Dias Antes da Adubação	3,5 bc	0,5 d	0,4 c	139,9	150,3	5901,6 ab
Aplicação 1 Dia Depois da Adubação	3,5 bc	3,0 a	1,4 a	139,5	151,2	5521,4 ab
Aplicação 3 Dias Depois da Adubação	3,4 bc	2,6 abc	1,1 abc	141,0	151,7	5700,0 ab
Aplicação 5 Dias Depois da Adubação	2,8 c	0,8 bcd	1,2 bc	141,7	151,4	6050,4 a
Aplicação 7 Dias Depois da Adubação	2,6 c	2,1 bcd	0,8 bcd	141,8	152,2	6219,6 a

Tipo de herbicida (A)	4,42**	3,56**	9,59**	196**	1,58^{NS}	0,23^{NS}
Época de aplicação (B)	10,00**	10,29**	5,61**	1,22^{NS}	0,86^{NS}	2,29^{NS}
Interação: A x B	1,28^{NS}	1,40^{NS}	1,43^{NS}	0,33^{NS}	0,36^{NS}	0,32^{NS}
Coeficiente de Variação	34,7%	42,6%	76,1%	34,7%	3,2%	12,0%

DAT = Dias Após o Tratamento

Observou-se que os tratamentos herbicidas, independente da época de aplicação, foram seletivos para a cultura provocando índices médios de fitotoxicidade considerados baixos (< 4,7%, aos 15 DAT). Tal índice baseou-se, com uma grande margem de segurança, na definição de 'dose segura de herbicida' que é a dose mais alta que proporciona menos do que 15**%** de sintomas à cultura, segundo Shaner e Mallipudi (1991). Observou-se que os sintomas de fitotoxicidade foram diminuindo gradativamente e, aos 60 DAT, não foi observado mais nenhum sintoma às plantas da cultura. Com relação à época de aplicação observou-se maiores índices de fitotoxicidade para os tratamentos aplicados um dia antes da adubação, porém os valores foram baixos. Com relação aos dados de ETR (µMols elétrons.m^{-2}.s^{-1}) observou-se que os tratamentos com o herbicida atrazine proporcionaram taxas significativamente inferiores de transporte de elétrons na primeira avaliação (15 DAT). Esse resultado era esperado por se tratar de um herbicida que afeta diretamente o fotossistema II (Rodrigues e Almeida, 2011). Aos 30 DAT, porém, já havia ocorrido a total recuperação das plantas em todos os tratamentos. Com relação à época de aplicação, em nenhum momento os valores de ETR foram afetados pelos tratamentos.

Os dados de produção são os mais importantes do trabalho por demonstrarem se houve ou não a recuperação das plantas dos sintomas iniciais de fitotoxicidade. Com relação ao fator herbicidas, não houve diferença significativa entre os tratamentos demonstrando que a detoxicação das plantas da cultura ocorreu de forma semelhante entre os tratamentos utilizados. Ou seja, os tratamentos herbicidas foram igualmente seletivos à cultura do milho. Com relação ao fator época de aplicação observou-se diferença significativa no tratamento onde os herbicidas foram aplicados 1 dia antes da adubação nitrogenada onde a produtividade foi menor. Para os demais tratamentos não houve nenhuma tendência, nem mesmo quando os herbicidas foram aplicados 1 dia após a adubação.

CONCLUSÕES

Os tratamentos herbicidas proporcionaram baixos índices de fitotoxicidades (<5,1%) às plantas de milho, mas os maiores índices de fitotoxicidade ocorreram para os tratamentos aplicados um dia antes da adubação. Os tratamentos com o herbicida atrazine proporcionaram taxas significativamente inferiores de ETR na primeira avaliação, por se tratar de um herbicida que afeta diretamente o fotossistema II, mas os valores de ETR não foram afetados pela época de aplicação. Não houve diferença significativa entre os

herbicidas demonstrando que a seletividade entre os tratamentos foi semelhante. Com relação ao fator época de aplicação observou-se menores produtividades no tratamento onde os herbicidas foram aplicados 1 dia antes da adubação nitrogenada, portanto sugere-se evitar este período.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANS, R.; TALBERT, R.; MARX, D. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices. In: CARPER, N. D. **Research methods in weed science**. 3ªed. Champaing: Southern Weed Science Society, 1986, p. 37.

EWRC. Report of 3rd and 4 rd meetings of EWRC. Cittee of methods in weed research. Weed Research, v. 4, 1964. p. 88.

OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J. Plantas daninhas e seu manejo. Guaíba: Agropecuária, 2001. 362 p.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. Guia de herbicidas. 6.ed. Londrina: 2011. 697 p.

SHANER, D.L.; MALLIPUDI, N.M. Mechanisms of selectivity of the imidazolinones. In: SHANER, D.L.; O'CONNOR, S.L. (Eds.). The imidazolinone herbicides. Boca Raton: CRC Press, Inc., p.91-102. 1991.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE A SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES PARA A CULTURA DO MILHO – CULTIVAR 2

CARVALHO, F.T. (FEIS-Unesp, ftadeu@bio.feis.unesp.br); PARO, R.A. (Usina Louis Dreyfus, ratoparo@hotmail.com); RAINHO, H.L. (FEIS-Unesp, hugo.leoncini@hotmail.com)

RESUMO: A seletividade dos herbicidas às culturas pode sofrer a interferência de fatores externos à aplicação. Na cultura do milho existe uma preocupação de não se aplicar o herbicida nicosulfuron por época da adubação nitrogenada com o risco de causar fitotoxicidades. O objetivo do trabalho foi analisar a interação entre a adubação nitrogenada e o momento da aplicação de herbicidas pós-emergentes na seletividade para a cultura do milho. O experimento foi desenvolvido a partir 01/02/11 na FEP-FEIS-UNESP, utilizando-se o híbrido P3862H e a área foi preparada convencionalmente. O delineamento foi de blocos ao acaso com 56 tratamentos e 4 repetições, no esquema fatorial 7 x 8, sendo o fator 1 o tipo de herbicida e o fator 2 o momento da aplicação dos herbicidas. As parcelas foram dimensionadas com 18m^2. Observou-se que os herbicidas proporcionaram baixos índices de fitotoxicidades (<5,1%) às plantas de milho, mas os maiores índices de fitotoxicidade ocorreram para os tratamentos aplicados um dia após da adubação. Os tratamentos com o herbicida atrazine proporcionaram taxas significativamente inferiores de ETR na primeira avaliação, por se tratar de um herbicida que afeta diretamente o fotossistema II, mas os valores de ETR não foram afetados pela época de aplicação. Não houve diferença significativa entre os herbicidas demonstrando que a seletividade entre os tratamentos foi semelhante. Com relação ao fator época de aplicação observou-se menores produtividades no tratamento onde os herbicidas foram aplicados 1 dia antes da adubação nitrogenada, portanto sugere-se evitar este período.

Palavras-chave: herbicida, seletividade, *Zea mays*, nicosulfuron, fitotoxicidade, cobertura.

INTRODUÇÃO

Entende-se por seletividade a resposta diferencial de diversas espécies de plantas a um determinado herbicida. Via de regra, quanto maior a tolerância da cultura em relação à da planta daninha, maior é a segurança da aplicação (Oliveira Jr. e Constantin, 2001). A

seletividade é analisada através dos índices de fitotoxicidade demonstrados pela cultura, de forma que, quanto menor o índice mais seletivo é o herbicida. A análise da fitotoxicidade é baseada em redução da biomassa e/ou em alterações na coloração das plantas da cultura comparadas com as plantas da testemunha.

A pontuação que é dada na avaliação da fitotoxicidade geralmente baseia-se em uma escala numérica dependendo do modelo proposto no trabalho. A escala de Frans et al. (1986), nos EUA, sugere notas de 0 a 100 e cita como base as seguintes características de fitotoxicidade: 0= nenhuma; 10= leve descoloração; 20= descoloração; 30= descoloração pronunciada com rápida recuperação; 40= descoloração pronunciada com recuperação; 50= descoloração pronunciada com recuperação lenta; 60= não recuperável; 70= grandes perdas na densidade; 80= plantas quase destruídas; 90= sobrevivem poucas plantas e 100= morte total da cultura. Na Europa, a escala proposta por EWRC (1964) sugere notas de 1 a 9 e caracteriza os valores da seguinte forma: 1= nula; 2= muito leve; 3= leve; 4= fraca; 5= média; 6= quase forte; 7= forte; 8= muito forte e 9= destruição total. No Brasil tem sido muito comum o uso da escala de fitotoxicidade baseada em porcentagem onde 0%= nenhuma fitotoxicidade e 100%= morte total das plantas.

Os trabalhos de pesquisa que analisam os índices de seletividade e fitotoxicidade dos herbicidas são importantes, pois auxiliam na caracterização do potencial de uso dos produtos. O herbicida nicosulfuron é uma das opções de herbicida pós-emergente seletivo para a cultura do milho, com eficácia em plantas daninhas do grupo das monocotiledôneas e dicotiledôneas (Rodrigues e Almeida, 2011), entretanto tem tido uma preocupação, em nível de campo, de não se aplicar o herbicida por época da adubação de cobertura (nitrogenada) com o risco de causar fitotoxicidades à cultura. O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar a interação entre a adubação nitrogenada e o momento da aplicação de herbicidas pós-emergentes na seletividade para a cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área irrigada da FEP-FEIS-UNESP, localizada no município de Selvíria, MS. A área foi preparada convencionalmente e a semeadura foi realizada com uma máquina semeadora pneumática, no dia 01/02/2011, utilizando-se o espaçamento 0,9 m e 5,4 sementes por metro. O cultivar utilizado foi o híbrido P3862H, tratado contra pragas iniciais, com Vitavax-Thiram.

O delineamento foi o de blocos ao acaso com 56 tratamentos e 4 repetições, no esquema fatorial 7 x 8, sendo o fator 1 o tipo de herbicida (7 tratamentos: nicosulfuron formulação sólida isolado e com atrazine; nicosulfuron formulação líquida isolado e com atrazine; tembotrione isolado e com atrazine e atrazine isolado) e o fator 2 o momento da aplicação dos herbicidas (8 momentos: 1, 3, 5 e 7 dias antes e após a adubação

nitrogenada). Cada parcela constou de 4 linhas com 5 m de comprimento e 3,6 m de largura. As características dos herbicidas utilizados são:

1) nicosulfuron formulação sólida. Nome comercial: Accent. Nome técnico: nicosulfuron. Grupo químico: sulfoniluréia. Formulação: DF. Concentração do ingrediente ativo: 750 g/kg.

2) nicosulfuron formulação líquida. Nome comercial: Sanson 40 SC. Nome técnico: nicosulfuron. Grupo químico: sulfoniluréias. Formulação: SC. Conc. ing. ativo: 40 g/L.

3) tembotrione. Nome comercial: Soberan. Nome técnico: tembotrione. Grupo químico: benzoilciclohexanodiona. Formulação: SC. Concentração do ingrediente ativo: 420 g/L.

4) atrazine. Nome comercial: Herbitrin 500 BR. Nome técnico: atrazine. Grupo químico: triazinas. Formulação: SC. Concentração do ingrediente ativo: 500 g/L.

Os tratamentos foram aplicados em pós-emergência da cultura utilizando-se um pulverizador costal com pressão constante (CO_2) de 45 lb/pol^2, provido de tanque com capacidade de 2 litros, com barra equipada para faixa de trabalho de 2 metros com 4 bicos do tipo leque, 110.03 XR, espaçados de 0,5 m, com volume de calda de 200 L/ha. No momento das aplicações o solo encontrava-se com umidade superficial, a temperatura do ambiente marcada em 30ºC, URar de 65% e velocidade do vento inferior a 2 km/h.

As avaliações de seletividade foram realizadas utilizando-se uma escala em porcentagem de injúria de 0 a 100%. A seletividade também foi analisada através de um fluorômetro portátil que permitiu uma análise detalhada da fitossanidade pontual da cultura após a aplicação dos tratamentos. A avaliação do rendimento foi realizada aos 120 dias após a semeadura coletando-se os grãos da área útil (2 m^2 centrais de cada parcela).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de fitotoxicidade, ETR e produtividade da cultura, estão na Tabela 1.

Tabela 1. Teste de Tukey para as médias dos tratamentos. FEP-FEIS, MS (2011).

TRATAMENTOS	% de Fitotoxicidade			ETR		Produção (kg/ha)
	15 DAT	30 DAT	45 DAT	30 DAT	45 DAT	
nicosulfuron formulação sólida	3,3 d	2,4 c	1,1 bc	153,6 a	152,7 a	5445,3
nicosulfuron formulação líquida	5,0 ab	3,8 a	1,9 a	152,4 a	151,5 a	5467,2
tembotrione	3,6 d	2,8 bc	1,3 b	152,7 a	151,9 a	5884,4
nicosulfuron formulação sólida+atrazine	4,2 c	2,5 c	0,6 c	134,7 b	152,8 a	5705,0
nicosulfuron formulação líquida+atrazine	5,1 a	3,2 ab	0,6 c	130,7 c	149,0 a	5890,6
tembotrione+atrazine	4,5 bc	2,8 bc	0,6 c	135,0 b	152,2 a	5940,5
atrazine	4,3 c	2,5 c	0,5 c	133,7 bc	151,8 a	5851,6
Aplicação 1 Dia Antes da Adubação	4,9 a	3,3 a	1,4 a	142,3	151,9	5334,0 b
Aplicação 3 Dias Antes da Adubação	4,1 bc	2,8 ab	0,9 ab	141,9	152,2	5535,7 ab
Aplicação 5 Dias Antes da Adubação	4,2 bc	2,8 ab	0,9 ab	140,6	150,3	5662,5 ab
Aplicação 7 Dias Antes da Adubação	3,8 c	2,6 ab	0,7 b	142,1	151,7	5901,6 ab
Aplicação 1 Dia Depois da Adubação	5,0 a	3,2 ab	1,2 ab	140,3	150,2	5521,4 ab
Aplicação 3 Dias Depois da Adubação	4,5 ab	2,9 ab	0,9 ab	141,7	151,8	5700,0 ab
Aplicação 5 Dias Depois da Adubação	3,9 bc	2,5 b	0,9 ab	142,2	152,4	6050,4 a
Aplicação 7 Dias Depois da Adubação	3,8 c	2,5 b	0,8 b	143,4	153,2	6219,6 a

Tipo de herbicida (A)	23,43**	9,25**	16,72**	132,6**	$2,1^{NS}$	$1,84^{NS}$
Época de aplicação (B)	10,86**	3,00**	2,93**	$1,04^{NS}$	$1,19^{NS}$	3,27**
Interação: A x B	$1,35^{NS}$	$1,28^{NS}$	$0,91^{NS}$	$0,50^{NS}$	$0,65^{NS}$	$0,41^{NS}$
Coeficiente de Variação	18,8%	34,51%	79,3%	3,6%	3,3%	15,2%

DAT = Dias Após o Tratamento

Observou-se que os tratamentos herbicidas, independente da época de aplicação, foram seletivos para a cultura provocando índices médios de fitotoxicidade considerados baixos (<5,1%, aos 15 DAT). Tal índice baseou-se, com uma grande margem de segurança, na definição de 'dose segura de herbicida' que é a dose mais alta que proporciona menos do que 15**%** de sintomas à cultura, segundo Shaner e Mallipudi (1991). Observou-se que os sintomas de fitotoxicidade foram diminuindo gradativamente e, aos 60 DAT, não foi observado mais nenhum sintoma às plantas da cultura. Com relação à época de aplicação observou-se maiores índices de fitotoxicidade para os tratamentos aplicados um dia antes e um dia após a adubação, porém os valores foram baixos. Com relação aos dados de ETR (μMols elétrons.m^{-2}.s^{-1}) observou-se que os tratamentos com o herbicida atrazine proporcionaram taxas significativamente inferiores de transporte de elétrons na primeira avaliação (15 DAT). Esse resultado era esperado por se tratar de um herbicida que afeta diretamente o FS II (Rodrigues e Almeida, 2011). Aos 30 DAT, porém, já havia ocorrido a total recuperação das plantas em todos os tratamentos. Com relação à época de aplicação, em nenhum momento os valores de ETR foram afetados pelos tratamentos.

Os dados de produção são os mais importantes do trabalho por demonstrarem se houve ou não a recuperação das plantas dos sintomas iniciais de fitotoxicidade. Com relação ao fator herbicidas, não houve diferença significativa entre os tratamentos demonstrando que a detoxicação das plantas da cultura ocorreu de forma semelhante entre os tratamentos utilizados. Ou seja, os tratamentos herbicidas foram igualmente seletivos à cultura do milho. Com relação ao fator época de aplicação observou-se diferença significativa no tratamento onde os herbicidas foram aplicados 1 dia antes da adubação nitrogenada, onde a produtividade foi menor. Para os demais tratamentos não houve nenhuma tendência, nem mesmo quando os herbicidas foram aplicados 1 dia após a adubação.

CONCLUSÕES

Os tratamentos herbicidas proporcionaram baixos índices de fitotoxicidades (<5,1%) às plantas de milho, mas os maiores índices de fitotoxicidade ocorreram para os tratamentos aplicados um dia antes da adubação. Os tratamentos com o herbicida atrazine proporcionaram taxas significativamente inferiores de ETR na primeira avaliação, por se tratar de um herbicida que afeta diretamente o fotossistema II, mas os valores de ETR não

foram afetados pela época de aplicação. Não houve diferença significativa entre os herbicidas demonstrando que a seletividade entre os tratamentos foi semelhante. Com relação ao fator época de aplicação observou-se menores produtividades no tratamento onde os herbicidas foram aplicados 1 dia antes da adubação nitrogenada, portanto sugere-se evitar este período.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANS, R.; TALBERT, R.; MARX, D. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices. In: CARPER, N. D. **Research methods in weed science**. 3.ed. Champaing: Southern Weed Science Society, 1986, p. 37.

EWRC. Report of 3rd and 4 rd meetings of EWRC. Cittee of methods in weed research. Weed Research, v. 4, 1964. p. 88.

OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J. Plantas daninhas e seu manejo. Guaíba: Agropecuária, 2001. 362 p.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. Guia de herbicidas. 6.ed. Londrina: 2011. 697 p.

SHANER, D.L.; MALLIPUDI, N.M. Mechanisms of selectivity of the imidazolinones. In: SHANER, D.L.; O'CONNOR, S.L. (Eds.). The imidazolinone herbicides. Boca Raton: CRC Press, Inc., p.91-102. 1991.

EFICÁCIA DO HERBICIDA GALOP NO CONTROLE PÓS-EMERGENTE DE LOBEIRA (*Solanum lycocarpum*) EM PASTAGEM DE *Brachiaria decumbens*

CACERES, N.T. (Dow AgroSciences, ntcaceres@dow.com); CARVALHO, F.T. (FEIS, ftadeu @bio.feis.unesp.br); LADEIRA NETO A. (Dow AgroSc., alladeirano@dow.com); DALTRO, F.P. (Dow AgroSc., fpdaltro@dow.com), PAULA, C.S. (FEIS, cspaula@ig. com.br)

RESUMO: A espécie *Solanum lycocarpum*, conhecida como lobeira é uma planta invasora comum em pastagens brasileiras. O objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade e a eficácia agronômica do herbicida Galop (picloram + 2,4-D) no controle pós-emergente da planta daninha lobeira (*S. lycocarpum*) em pastagem de *Brachiaria decumbens*. O experimento foi desenvolvido no período de dezembro/2010 a abril/2011, na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, localizada no município de Selvíria, MS, em solo do tipo latossolo vermelho com textura argilosa. O delineamento foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições, com parcelas de 24 m^2. Os tratamentos estudados foram Galop (2,0 L/ha; 3,0 L/ha; 4,0 L/ha e 5,0 L/ha), Tordon (5,0 L/ha) e Testemunha sem herbicida. As aplicações dos herbicidas foram realizadas em pós-emergência das plantas invasoras com pulverizador pressurizado (CO_2) e barra equipada com 4 bicos do tipo leque. O volume de calda foi de 250 L/ha. As avaliações de eficácia e seletividade dos tratamentos foram realizadas aos 30, 45, 60, 90 e 120 dias após a aplicação dos herbicidas. Concluiu-se que os herbicidas Galop (2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 L/ha) e Tordon (5,0 L/ha), aplicados com o adjuvante Aterbane BR (1,0 L/ha), são eficazes no controle da planta daninha *Solanum lycocarpum* (lobeira) e são altamente seletivos às plantas da forrageira, podendo ser recomendados para aplicação em pastagem de *Brachiaria decumbens*.

Palavras-chave: planta daninha, controle, forrageira, capim-braquiária.

INTRODUÇÃO

As plantas forrageiras, como todas as cultivadas, estão sujeitas a uma série de fatores ecológicos que afetam sua produtividade e estabilidade. A ocorrência de pragas, doenças e plantas daninhas nas pastagens, são alguns dos fatores bióticos que mais prejudicam a sua produção. No que diz respeito às plantas daninhas, vários prejuízos são observados, em decorrência da convivência destas plantas com as forrageiras.

Segundo Pitelli (1989) as invasoras reduzem a produção das pastagens ao competirem pelos elementos essenciais e pelo espaço físico.

A conseqüência desta competição está relacionada com a queda na capacidade de suporte de animais e o aumento do tempo para formação da pastagem.

As invasoras em pastagens são plantas mais eficientes no uso dos fatores de competição por possuírem um sistema radicular mais profundo, o que as favorece na busca de água e nutrientes nas camadas mais profundas do solo. Além disso, são dotadas de uma arquitetura foliar mais eficiente na captação da luz solar essencial para o desenvolvimento da planta (Vitória Filho, 1985).

A espécie *Solanum lycocarpum*, conhecida como lobeira é uma planta daninha comum em pastagens do centro-oeste brasileiro (Lorenzi, 2000 e Pott et al., 2006). Segundo Lorenzi (2000), a lobeira é uma planta perene arbustiva com propagação por sementes e vegetativamente através de rizomas.

Existem diversos métodos de se controlar as plantas daninhas nas culturas. Em pastagens, a utilização de herbicidas tem sido uma excelente opção, em função da eficácia do controle, do alto rendimento operacional das pulverizações e do maior residual em relação ao controle mecânico.

O objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade e a eficácia agronômica do herbicida Galop (picloram + 2,4-D) no controle pós-emergente da planta daninha lobeira (*Solanum lycocarpum*) em pastagem de *Brachiaria decumbens*.

MATERIAL E MÉTODOS

LOCAL E DATA

O experimento foi desenvolvido no período de dezembro/2010 a abril/2011, na FEP (Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP), localizada no município de Selvíria, MS, em solo anteriormente ocupado por vegetação de cerrado, nas coordenadas de 20°20’11,8”S (latitude) e 51°24’13,9”W (longitude), com 373 metros de altitude. O solo do local é do tipo latossolo vermelho com textura argilosa: 47% de argila, 43% de areia e 10% de silte, 2,0% de matéria orgânica e pH 5,0.

VARIEDADE E TRATOS CULTURAIS

O experimento foi realizado sobre uma área vegetada por capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e infestada por plantas de lobeira. Trata-se de local dentro da fazenda experimental agrícola onde não há o pastoreio pelo gado.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram dimensionadas com 24 m^2 (8m x 3m) e a área total do experimento (24 parcelas x 24 m^2) foi de 576 m^2.

TRATAMENTOS

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento. FEIS - UNESP (2011).

TRATAMENTOS	Produto Comercial	Ingr. ativo (equivalente ácido / litro)
1- Testemunha sem herbicida	--	--
2- Galop + Aterbane (1,0 L/ha)	2,0 L/ha	64 g picloram + 240 g 2,4-D
3- Galop + Aterbane (1,0 L/ha)	3,0 L/ha	
4- Galop + Aterbane (1,0 L/ha)	4,0 L/ha	
5- Galop + Aterbane (1,0 L/ha)	5,0 L/ha	
6- Tordon + Aterbane (1,0 L/ha)	5,0 L/ha	

Época de aplicação = pós-emergência. Aterbane = adjuvante (espalhante adesivo)

DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS

1) Nome comercial: **Galop**
Nome técnico: picloram + 2,4-D
Nome químico:
picloram = ácido 4-amino-3,5,6-tricloro picolínico
2,4-D = ácido diclorofenoxiacético
Formulação: Concentrado Solúvel (SL)
Concentração equivalente ácido: 64 g (picloram) + 240 g (2,4-D) /L
Classe: herbicida seletivo
Grupo químico: ácidos picolínicos (picloram) e fenoxiacéticos (2,4-D)
Classe toxicológica: I
Fabricante: Dow Agrosciences Industrial Ltda.

2) Nome comercial: **Tordon**
Nome técnico: picloram + 2,4-D
Nome químico:
picloram = ácido 4-amino-3,5,6-tricloro picolínico
2,4-D = ácido diclorofenoxiacético
Formulação: Concentrado Solúvel (SL)
Concentração equivalente ácido: 64 g (picloram) + 240 g (2,4-D) /L
Classe: herbicida seletivo
Grupo químico: ácidos picolínicos (picloram) e fenoxiacéticos (2,4-D)
Classe toxicológica: I
Fabricante: Dow Agrosciences Industrial Ltda.

TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO

As aplicações dos herbicidas foram realizadas com um pulverizador costal com pressão constante (propelido a CO_2) de 45 lb/pol^2 e provido de tanque com capacidade de

dois litros (garrafas descartáveis), e com barra equipada com seis bicos do tipo leque, marca Teejet 110.03 (XR), espaçados de 0,5 metro. O volume de calda aplicado foi de 250 litros por hectare.

As aplicações foram realizadas em pós-emergência das plantas daninhas, no dia 18/12/2010, das 17:30hs às 18:00hs. Na ocasião, o solo encontrava-se com umidade e ventava pouco (< 2,0 km/h). A temperatura do ambiente observada durante as aplicações foi de 30ºC e a umidade relativa do ar de 65%.

ALVOS BIOLÓGICOS E AVALIAÇÕES

A infestação natural de plantas daninhas na área experimental era de 10 plantas por parcela de *Solanum lycocarpum* (lobeira). A eficiência dos herbicidas no controle das plantas daninhas foi avaliada aos 30, 45, 60, 90 e 120 dias após a aplicação (DAA), através de uma escala visual, onde 0% = nenhum controle e 100% = controle total das plantas daninhas, considerando-se como eficiente o controle igual ou superior a 80%, conforme metodologia proposta por SBCPD (1995).

A seletividade dos tratamentos às plantas da forrageira (capim-braquiária) foi avaliada utilizando-se uma escala visual, considerando-se a biomassa e a coloração das plantas tratadas comparadas com as plantas da testemunha e atribuindo-se notas de 0% a 100%, onde 0% = nenhum sintoma de fitotoxicidade e 100% = morte total das plantas. A avaliação de produtividade não foi realizada por se tratar de cultura forrageira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de porcentagem de eficácia dos tratamentos estão contidos na Tabela 2.

Tabela 2. Controle médio de *Solanum lycocarpum*. FEPE-FEIS-UNESP (2011).

TRATAMENTOS*	% CONTROLE DE LOBEIRA				
	30 DAA	45 DAA	60 DAA	90 DAA	120 DAA
1- Test. s/ herbicida	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 d	0,0 d
2- Galop (2,0 L/ha)	63,8 b	65,0 b	71,3 b	83,0 c	85,0 c
3- Galop (3,0 L/ha)	70,0 ab	71,3 b	75,5 b	93,0 b	95,3 b
4- Galop (4,0 L/ha)	70,0 ab	72,5 ab	76,3 b	94,8 ab	95,5 b
5- Galop (5,0 L/ha)	72,5 ab	75,0 ab	78,8 b	95,0 ab	96,0 ab
6- Tordon (5,0 L/ha)	80,0 a	83,8 a	93,8 a	99,5 a	100,0 a
Média	59,38	61,25	65,92	77,54	78,62
Coeficiente Variação	8,32	8,07	8,60	3,20	2,40
Teste F (tratamentos)	143,4**	153,41**	137,07**	957,56**	1698,38**
DMS	11,36	11,37	13,04	5,70	4,34

* Adicionado Aterbane BR (1,0 L/ha) em todos os tratamentos aplicados.

DAA = dias após a aplicação

Observou-se pelos dados de controle que aos 120 DAA todos os tratamentos se mostraram eficazes no controle da planta daninha lobeira, proporcionando níveis médios de controle superior a 85%. Para o herbicida Galop, os níveis de eficácia foram atingidos a partir dos 90 DAA. O herbicida Tordon proporcionou efeito visual de controle mais rápido com sintomas acima de 80% já a partir dos 30 DAA. Com relação à seletividade dos herbicidas justifica-se a não apresentação dos dados, pois não foi observado nenhum sintoma de fitotoxicidade às plantas da forrageira *Brachiaria decumbens*.

CONCLUSÕES

Considerando as condições em que o presente trabalho foi desenvolvido concluiu-se que os herbicidas Galop (2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 L/ha) e Tordon (5,0 L/ha), aplicados com o adjuvante Aterbane BR (1,0 L/ha), são eficazes no controle da planta daninha *Solanum lycocarpum* (lobeira) e são altamente seletivos às plantas da forrageira, podendo ser recomendados para aplicação em pastagem de *Brachiaria decumbens*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil. 3ª Ed., Nova Odessa, SP: Plantarum, 2000. 608 p.

PITELLI, R.A. Ecologia de plantas invasoras em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS. 1989, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal: FUNEP, 1989. p. 69-86.

POTT, A.; POTT, V.J.; SOUZA, T.W. Plantas daninhas de pastagem na região dos cerrados. Campo Grande, MS: EMBRAPA, 2006. 336 p.

SBCPD. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 42 p., 1995.

VITÓRIA FILHO, R. Fatores que influenciam a absorção foliar dos herbicidas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p. 31-38, 1985.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO RESIDUAL DO HERBICIDA ACCENT APLICADO NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS PARA O PLANTIO DIRETO DO MILHO (*Zea mays*)

ALVES, V. (Usina Cerradinho, viniguara@hotmail.com); CARVALHO, F.T. (FEIS-Unesp, ftadeu@bio.feis.unesp.br), DOMINGOS, A.M. (FEIS-Unesp, amanda.agrofeis@gmail.com)

RESUMO: O objetivo foi avaliar a eficácia e o efeito residual do herbicida Accent aplicado antes da semeadura da cultura em pós-emergência das plantas daninhas na operação de manejo para o plantio direto do milho. O trabalho foi desenvolvido no período de dezembro/09 a abril/10, na FEP-FEIS-UNESP. O experimento foi conduzido sob o sistema de plantio direto sobre o mato e o cultivar de milho utilizado foi o P3862Y (Pioneer). O delineamento foi o de blocos ao acaso, com 9 tratamentos e 4 repetições. Concluiu-se que o tratamento Accent (40, 60, 80, 100 e 120 g /ha) + Gesaprim (3,0 L/ha) + Polaris (3,0 L/ha) + Assist, aplicado no manejo para o plantio direto é seletivo às plantas de milho. Os tratamentos com o Accent proporcionaram um controle residual das plantas daninhas com eficácia superior aos tratamentos sem o herbicida, comprovando a ação do Accent no solo. Os tratamentos com o herbicida Accent nas doses de 40, 60, 80, 100 e 120 g /ha foram eficientes no controle residual de *Panicum maximum*, *Digitaria horizontalis* e *Alternanthera tenella*. Para a espécie *Ipomoea nil*, foram eficientes os tratamentos com Accent nas doses de 80, 100 e 120 g /ha. Os dados de produtividade dos tratamentos com Accent foram significativamente superiores aos observados nos tratamentos sem o herbicida.

Palavras-chave: plantas daninhas, *Zea mays*, nicosulfuron, residual.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho está entre as mais importantes do Brasil com uma área plantada em torno de 14 milhões de hectares (IBGE, 2011). As condições edafoclimáticas destacam o Brasil como um país de grande potencial para a cultura do milho, entretanto, o clima tropical é também muito propício à ocorrência de uma grande quantidade de plantas daninhas, que interferem no desenvolvimento e na produtividade da cultura.

Os efeitos negativos detectados no crescimento e produtividade da cultura do milho, devido à presença das plantas daninhas, já foram observados por vários autores (Carvalho

e Galli, 1993; Velini et al., 1993 e Silva et al., 1993). Uma das tecnologias utilizadas para a cultura do milho é o cultivo sem o revolvimento do solo que tem como principal vantagem, a conservação do solo. No entanto, um dos principais problemas que tem se detectado no cultivo direto é a ocorrência de plantas daninhas e suas interações com o ambiente prejudicando as plantas cultivadas.

Existem diferentes métodos para o controle das plantas daninhas. Na cultura do milho o controle químico é o que tem sido mais utilizado e, no plantio direto o controle das invasoras depende exclusivamente da utilização de herbicidas. O herbicida mais utilizado no manejo para o plantio direto é o glifosato que possui amplo espectro de controle, mas não possui nenhum efeito residual no solo.

A utilização de herbicidas no manejo, que proporcionem um efeito residual, pode ser uma solução para reduzir a infestação de plantas daninhas em pós-emergência da cultura e, consequentemente, proporcionar uma economia nos custos desta operação. O herbicida nicosulfuron apresenta-se com potencial para aplicação no manejo devido à sua comprovada seletividade ao milho e eficácia de controle (Rodrigues e Almeida, 2011) e pela possibilidade de se estabelecer um controle residual das plantas daninhas. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia e o efeito residual do herbicida ACCENT aplicado antes da semeadura da cultura em pós-emergência das plantas daninhas na operação de manejo para o plantio direto do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de dezembro/2009 a abril/2010, na Fazenda de Ensino e Pesquisa (FEPE) da FEIS-UNESP, localizada no município de Selvíria, MS, enquadrada em região de cerrado. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho textura argilosa, com 45% de argila. O híbrido de milho utilizado foi o P3862Y (Pioneer), semeado mecanicamente em 22/12/2010, no espaçamento de 0,9 m entrelinhas, com 5,4 sementes por metro. A semeadura foi realizada sobre as plantas daninhas presentes na área, no sistema “plantio direto sobre o mato”. A emergência ocorreu em sete dias.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com 9 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constou de quatro linhas de milho com 10 metros de comprimento. Os herbicidas selecionados para o teste experimental foram aplicados um (01) dia antes da semeadura da cultura, na operação de manejo em pós-emergência das plantas daninhas. O herbicida utilizado na capina química foi o paraquat, justamente por não possuir nenhum efeito residual no solo (Rodrigues e Almeida, 2011). Não foi realizado o controle das plantas daninhas em pós-emergência da cultura, com o intuito de não se mascarar o efeito residual dos herbicidas aplicados no início. Os tratamentos foram: Accent

(40, 60, 80, 100 e 120 g /ha) + Gesaprim (3,0 L/ha) + Polaris (3,0 L/ha) + Assist (0,5% v/v); Gesaprim (3,0 L/ha) + Polaris (3,0 L/ha) + Assist (0,5% v/v); Capina Química (Gramoxone: 2,0 L/ha) e testemunhas no mato e no limpo. Os produtos utilizados apresentam as seguintes características:

1) **Accent**, ingrediente ativo: nicosulfuron, grupo químico: sulfoniluréia, formulação: DF, concentração do ingrediente ativo: 750 gramas/kg, fabricante: DuPont do Brasil S.A.

2) **Gesaprim 500**, ingrediente ativo: atrazina, grupo químico: triazinas, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 500 g/L, fabricante: Syngenta Crop Protection Ltda.

3) **Polaris**, Ingrediente ativo: glyphosate, grupo químico: derivado da glicina, formulação: CS, concentração do ingrediente ativo: 480 g/L, fabricante: DuPont do Brasil S.A.

4) **Gramoxone 200**, ingrediente ativo: paraquat, grupo químico: bipiridilos, formulação: CS, concentração do ingrediente ativo: 200 g/L, fabricante: Syngenta Crop Protection Ltda.

5) Assist = óleo mineral (0,5% v/v).

Os tratamentos foram aplicados com um pulverizador pressurizado (com CO_2 a 45 lb/pol^2) provido de tanque com capacidade de 2 litros, e barra equipada com 4 bicos do tipo leque, 110.03 XR, espaçados de 0,5 m. O volume de calda foi de 200 L/ha. No momento das aplicações o solo encontrava-se com umidade superficial, a temperatura do ambiente foi de 30ºC, UR do ar de 55% e velocidade do vento inferior a 2 km/h.

As avaliações de controle de plantas daninhas foram realizadas quinzenalmente, porém os dados apresentados no trabalho são referentes à última avaliação. Utilizou-se uma escala visual de notas de 0 a 100% de controle e considerou-se eficiente o controle superior a 80%, conforme metodologia proposta por SBCPD (1995). A avaliação de produtividade foi realizada aos 115 dias após a semeadura coletando-se os grãos da área útil (2 m^2 centrais). Os dados foram analisados estatisticamente através do teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies daninhas presentes na área experimental antes da aplicação dos herbicidas foram as gramíneas *Panicum maximum*, e *Digitaria horizontalis* com 1 a 2 perfilhos, e as dicotiledôenas *Ipomoea nil* e *Alternanthera tenella* em fase de 4 a 5 pares de folhas. Os dados médios de eficácia dos tratamentos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Eficácia no controle das plantas daninhas aos 45 DAA. FEP, MS (2009/10).

TRATAMENTOS	DOSE /ha	% Controle aos 45 DAA			
		P. maximum	*D. horizontalis*	*I. nil*	*A. tenella*
1-Testemunha no mato	--	0,0	0,0	0,0	0,0
2-Testemunha no limpo	--	100,0	100,0	100,0	100,0
3-Accent+Gesaprim+Polaris+Assist	40g+3,0L+3,0L	80,0	82,5	76,5	87,5
4-Accent+Gesaprim+Polaris+Assist	60g+3,0L+3,0L	83,0	87,5	77,5	90,0

5-Accent+Gesaprim+Polaris+Assist	80g+3,0L+3,0L	83,5	89,0	81,3	90,0
6-Accent+Gesaprim+Polaris+Assist	100g+3,0L+3,0L	85,0	89,5	82,5	91,3
7-Accent+Gesaprim+Polaris+Assist	120g+3,0L+3,0L	86,3	90,0	84,0	92,5
8-Gesaprim+Polaris+Assist	3,0L+3,0L	73,8	82,5	76,5	82,5
9-Capina química (Gramoxone)	2,0L	66,3	65,2	55,2	57,2

DAA = Dias Após a Aplicação. Obs.: Assist (0,5% v/v).

Tomando-se como base o tratamento 9 (Capina Química) foi possível analisar a eficácia dos tratamentos no controle residual das plantas daninhas. Observou-se no trabalho que todos os tratamentos proporcionaram controle inicial (7 DAA) de 100%. Após a aplicação dos herbicidas, iniciou-se a reinfestação das plantas daninhas no tratamento realizado com o herbicida Gramoxone que não possui efeito residual. Observou-se que todos os tratamentos foram superiores ao Gramoxone, a partir dos 15 DAA, demonstrando que houve uma ação sobre a germinação das plantas daninhas.

Entre os herbicidas aplicados nos demais tratamentos o glifosato também não possui efeito no solo e a atrazina é um herbicida residual com eficiência comprovada para várias espécies, em especial as dicotiledôneas (Rodrigues e Almeida, 2011). Considerando as plantas daninhas que ocorreram no experimento, segundo Lorenzi et al. (2006), a atrazina é pouco eficaz para o capim-colonião, capim-colchão e corda-de-viola, e é eficaz para o apaga-fogo. Observou-se no presente trabalho, que os tratamentos com o herbicida Accent proporcionaram controles mais eficientes das plantas daninhas aos 45 DAA do que os tratamentos sem o herbicida. Esses dados demonstram a ocorrência de um efeito residual do Accent, que proporcionou o controle das plantas daninhas ao longo do tempo. Este tipo de controle residual, conseguido na operação de manejo, com uma única aplicação, é bastante interessante, pois além de reduzir a competição das plantas daninhas no período crítico da cultura, agrega uma economia nos custos desta operação.

Com relação à seletividade, os dados não estão apresentados no trabalho, pois não foi observado nenhum tipo de fitotoxicidade às plantas da cultura. Os dados médios de produtividade do milho estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 7. Dados médios de produtividade da cultura. FEP, MS (2009/10).

TRATAMENTOS	DOSE /ha	Produção (kg /ha)
1-Testemunha no mato	--	585,8 d
2-Testemunha no limpo	--	6644,4 a
3-Accent+Gesaprim+Polaris+Assist	40g+3,0L+3,0L	6492,7 a
4-Accent+Gesaprim+Polaris+Assist	60g+3,0L+3,0L	6621,6 a
5-Accent+Gesaprim+Polaris+Assist	80g+3,0L+3,0L	6622,5 a
6-Accent+Gesaprim+Polaris+Assist	100g+3,0L+3,0L	6705,8 a
7-Accent+Gesaprim+Polaris+Assist	120g+3,0L+3,0L	6736,9 a
8-Gesaprim+Polaris+Assist	3,0L+3,0L	5458,0 b
9-Capina química (Gramoxone)	2,0L	3979,0 c

Média	5538,52
F (tratamentos)	116,3**
Coeficiente de Variação	6,93%
D.M.S.	922,89

Obs: Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Observou-se que as plantas daninhas prejudicaram a produtividade da cultura no tratamento Gesaprim (3,0 L/ha) + Polaris (3,0 L/ha) + Assist; no tratamento Capina Química (Gramoxone: 2,0 L/ha) e na Testemunha no Mato. Os dados de produtividade observados para os tratamentos com Accent foram significativamente superiores aos observados nos tratamentos sem o herbicida. Os dados observados para a produtividade do milho comprovam os prejuízos que as plantas daninhas causam à cultura, já citados por diversos outros autores (Carvalho e Galli, 1993; Velini et al., 1993 e Silva et al., 1993).

CONCLUSÕES

O tratamento Accent (40, 60, 80, 100 e 120 g /ha) + Gesaprim (3,0 L/ha) + Polaris (3,0 L/ha) + Assist, aplicado no manejo para o plantio direto é seletivo ao cultivar P3862Y (Pioneer), podendo ser recomendado para este segmento na cultura do milho. Os tratamentos com o herbicida Accent proporcionaram um controle residual das plantas daninhas com eficácia superior aos tratamentos sem o herbicida, comprovando a ação do Accent no solo. Os tratamentos com o herbicida Accent nas doses de 40, 60, 80, 100 e 120 g/ha foram eficientes no controle residual de *P. maximum*, *D. horizontalis* e *A. tenella*. Para a espécie *Ipomoea nil*, foram eficientes os tratamentos com Accent nas doses de 80, 100 e 120 g /ha. Os dados de produtividade dos tratamentos com Accent foram significativamente superiores aos observados nos tratamentos sem o herbicida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, F.T., GALLI, A.J.B. Nova formulação de alachlor na seletividade e no controle de plantas daninhas na cultura do milho. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993 Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 131.

IBGE - Estatística da Prod. Agríc. – 06/2011 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. http://www.ibge.gov.br/home/estatística/indicadores/agropecuária/lspa/default.shtm.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. Guia de herbicidas. 6ª Ed., Londrina: Edição dos Autores, 2011. 697 p.

SILVA, M.S.J. et al. Estudo do herbicida nicosulfuron no controle de plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993, Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 148-149.

SBCPD. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 42 p., 1995.

VELINI, E. et al. Eficiência de herbicidas pré e pós emergentes iniciais recomendados para a cultura do milho, no controle de plantas daninhas e avaliação de efeitos dos mesmos sobre a produtividade da cultura. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993, Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 141-142.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICÁCIA DOS HERBICIDAS ACCENT E SOBERAN, NO CONTROLE PÓS-EMERGENTE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO (Zea mays)

ALVES, V. (Usina Cerradinho, viniguara@hotmail.com); CARVALHO, F.T. (FEIS-Unesp, ftadeu@bio.feis.unesp.br), SOUZA, P.A. (FEIS-Unesp, pri_souza19@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade e a eficácia agronômica de herbicidas aplicados em pós-emergência no controle de plantas daninhas cultura do milho. O experimento foi desenvolvido no período de janeiro a abril/2010, na FEP-UNESP no município de Selvíria, MS, enquadrada em região de cerrado. O experimento foi conduzido em plantio convencional e o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 8 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constou de 4 linhas de 5 m totalizando 18 m^2. As aplicações foram realizadas com um pulverizador pressurizado (CO_2 com 45 lb/pol^2) com barra equipada para faixa de trabalho de 2 metros com quatro bicos do tipo leque, marca Teejet 110.03 XR, espaçados de 0,5 m e volume de calda de 200 L/ha. Concluiu-se os tratamentos Accent (25g /ha), Accent + Herbitrin (25g + 2500mL /ha), Accent + Callisto (25g + 187,5mL /ha), Accent + Herbitrin + Callisto (25g + 2500mL + 187,5mL /ha), Soberan + Herbitrin (240mL + 2500mL /ha) e Soberan (240 mL /ha) foram altamente seletivos ao cultivar Pioneer P3862Y, podendo serem recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do milho. Os tratamentos Accent (25g /ha), Accent + Herbitrin (25g + 2500mL /ha), Accent + Callisto (25g + 187,5mL /ha), Accent + Herbitrin + Callisto (25g + 2500mL + 187,5mL /ha), Soberan + Herbitrin (240mL + 2500mL /ha) foram eficientes no controle de *Amaranthus deflexus*, *Senna obtusifolia*, *Commelina benghalensis* e *Eleusine indica*. O tratamento Soberan (240 mL /ha) foi eficiente no controle de *Amaranthus deflexus*, *Senna obtusifolia* e *Eleusine indica*.

Palavras-chave: plantas daninhas, *Zea mays*, controle, pós-emergente.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho está entre as mais importantes do Brasil com uma área plantada em torno de 14 milhões de hectares (IBGE, 2011). As condições edafoclimáticas destacam o Brasil como um país de grande potencial para a cultura do milho, entretanto, o clima tropical

é também muito propício à ocorrência de uma grande quantidade de plantas daninhas, que interferem no desenvolvimento e na produtividade da cultura.

Os efeitos negativos detectados no crescimento e produtividade da cultura do milho, devido à presença das plantas daninhas, já foram observados por vários autores (Carvalho e Galli, 1993; Velini et al., 1993 e Silva et al., 1993). No milho, a utilização de herbicidas tem se mostrado uma ótima opção em função do grande rendimento operacional que se consegue nas aplicações. O estudo da eficácia de novas formulações de herbicidas, principalmente para aplicação em pós-emergência, é bastante importante no sentido de se encontrar opções para a agricultura com a vantagem se aproveitar o período em que as ervas são mais sensíveis. Os herbicidas nicossulfuron e tembotrione são opções de herbicida pós-emergente seletivo para a cultura do milho, com eficácia em plantas daninhas do grupo das monocotiledôneas e dicotiledôneas (Rodrigues e Almeida, 2011). O objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade e a eficácia agronômica de herbicidas aplicados em pós-emergência no controle de plantas daninhas cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de janeiro a abril/2010, em área irrigada da Fazenda de Ensino e Pesquisa (FEP) da FEIS-UNESP, localizada no município de Selvíria, MS, enquadrada em região de cerrado, no Mato Grosso do Sul. O solo da área experimental é classificado como LV textura argilosa, com 45% de argila. A área experimental foi preparada convencionalmente e a semeadura foi realizada em 04/01/2010, utilizando-se a máquina semeadora pneumática Jumil modelo 2600, regulada para o espaçamento de 0,9 metros entre-linhas e 5,5 sementes por metro. Foram utilizadas sementes tratadas do cultivar de milho híbrido Pioneer P3862Y. A emergência ocorreu sete dias.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com 8 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constou de 4 linhas com 5 m de comprimento por 3,6 m de largura (0,9 m x 4), totalizando 18 m^2. Os tratamentos foram os seguintes: Accent (25g /ha), Accent + Herbitrin (25g + 2500mL /ha), Accent + Callisto (25g + 187,5mL /ha), Accent + Herbitrin + Callisto (25g + 2500mL + 187,5mL /ha), Soberan (240 mL/ha) e Soberan + Herbitrin (240mL + 2500mL /ha) e testemunhas no mato e no limpo. Em todos os tratamentos foi acrescentado à calda de aplicação o adjuvante Assist (0,5% v/v). Os herbicidas utilizados apresentam as seguintes características:

1) **Accent**, ingrediente ativo: nicosulfuron, grupo químico: sulfoniluréia, formulação: DF, concentração do ingrediente ativo: 750 g/kg, fabricante: DuPont do Brasil S.A.

2) **Herbitrin 500 BR**, ingrediente ativo: atrazina, grupo químico: triazinas, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 500 g/L, fabricante: Milenia Agro Ciências S.A.

3) **Callisto**, ingrediente ativo: mesotrione, grupo químico: tricetonas, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 480 g/L, fabricante: Syngenta Crop Protection Ltda.
4) **Soberan**, ingrediente ativo: tembotrione, grupo químico: benzoilciclohexanodiona, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 420 g/L, fabricante: Bayer S.A.

As aplicações dos herbicidas foram realizadas com um pulverizador pressurizado (com CO_2 a 40 lb/pol^2) provido de tanque com capacidade de dois litros, e barra equipada com quatro bicos do tipo leque, 110.03 XR, espaçados de 0,5 m. O volume de calda aplicado foi de 200 L/ha. As aplicações foram realizadas em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas aos 22 dias após a semeadura com o milho na fase de 3 folhas verdadeiras. No momento das aplicações o solo encontrava-se com umidade superficial, a temperatura do ambiente marcada em 25ºC, URar de 85% e velocidade do vento inferior a 2 km/h.

As avaliações de seletividade foram realizadas utilizando-se uma escala em porcentagem de injúria de 0 a 100%. As avaliações de controle de plantas daninhas foram realizadas quinzenalmente, porém os dados apresentados no trabalho são referentes à última avaliação. Utilizou-se uma escala visual de notas de 0 a 100% de controle e considerou-se como eficiente o controle superior a 80%, conforme metodologia proposta por SBCPD (1995). A avaliação de produtividade foi realizada aos 115 dias após a semeadura coletando-se os grãos da área útil (2 m^2 centrais). Os dados foram analisados estatisticamente através do teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade de plantas daninhas na área experimental, antes da aplicação dos tratamentos, era de 20 plantas/m^2 de *Amaranthus deflexus* (caruru) e 10 plantas/m^2 de *Senna obtusifolia* (fedegoso), com 2 a 3 pares de folhas; 12 plantas/m^2 de *Commelina benghalensis* (trapoeraba) com 2 a 3 folhas e 25 plantas/m^2 de *Eleusine indica* (capim-pé-de-galinha) com 1 perfilho. A análise estatística dos dados de eficácia dos tratamentos no controle das plantas daninhas, aos 60 DAA, está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Eficácia de controle de plantas daninhas aos 60 DAA. FEP - MS (2010).

TRATAMENTOS	**DOSE** produto comercial /ha	% Controle aos 60 DAA			
		A. deflexus	*S. obtusifolia*	*C. benghalensis*	*E. indica*
1-Testemunha no mato	--	0,0 c	0,0 c	0,0 d	0,0 e
2-Testemunha no limpo	--	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
3-Accent	25g	97,0 a	96,8 a	81,3 b	82,5 d
4-Accent+Herbitrin	25g+2500mL	100,0 a	97,5 a	96,5 a	88,8 cd
5-Accent+Callisto	25g+187,5mL	100,0 a	96,8 a	98,8 a	90,5 bcd
6-Accent+Herbitrin+Callisto	25g+2500mL+187,5mL	100,0 a	98,8 a	98,0 a	98,5 ab
7-Soberan	240mL	88,0 b	91,3 b	45,0 c	90,0 cd

8-Soberan+Herbitrin	240mL+2500mL	99,5 a	96,3 a	96,3 a	93,0 abc
	Média	85,56	84,66	76,97	80,41
	F (tratamentos)	1247,5**	1124,3**	234,8**	339,9**
	Coeficiente de Variação	2,30%	2,42%	6,14%	4,45%
	D.M.S.	4,68	4,85	11,20	8,48

Obs.: tratamentos + Assist (0,5% v/v = 5 mL/litro)

Obs: Letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Observa-se pelos dados de eficácia o controle proporcionando pelos tratamentos para as diferentes plantas daninhas. Para as dicotiledôneas *A. deflexus* e *S. obtusifolia* os tratamentos Accent (25g /ha), Accent + Herbitrin (25g + 2500mL /ha), Accent + Callisto (25g + 187,5mL /ha), Accent + Herbitrin + Callisto (25g + 2500mL + 187,5mL /ha) e Soberan + Herbitrin (240mL + 2500mL /ha) foram altamente eficientes com níveis de controle acima de 96,0%. O tratamento Soberan (240 mL /ha) proporcionou controle eficiente, de 88,0% e 91,3%, respectivamente, mas foi significativamente inferior aos demais, aos 60 DAA.

Para a espécie *C. benghalensis* os tratamentos Accent + Herbitrin (25g + 2500mL /ha), Accent + Callisto (25g + 187,5mL /ha), Accent + Herbitrin + Callisto (25g + 2500mL + 187,5mL /ha) e Soberan + Herbitrin (240mL + 2500mL /ha) foram altamente eficientes com níveis de controle acima de 96,0%. O tratamento Accent (25g /ha) proporcionou controle eficiente, de 81,3%, mas foi significativamente inferior aos demais. E, o tratamento Soberan (240mL /ha) foi ineficiente (45,0%) no controle da planta daninha, aos 60 DAA.

Para a espécie *E. indica* os tratamentos Accent + Callisto (25g + 187,5mL /ha), Accent + Herbitrin + Callisto (25g + 2500mL + 187,5mL /ha), Soberan (240 mL /ha) e Soberan + Herbitrin (240mL + 2500mL /ha) foram eficientes com níveis de controle acima de 90,0%. Os tratamentos Accent + Herbitrin (25g + 2500mL /ha) e Accent (25g /ha) proporcionaram controle eficientes, de 88,8% e 82,5%, respectivamente, mas foram significativamente inferiores aos demais, aos 60 DAA.

Os dados médios de fitotoxicidade dos tratamentos e produtividade da cultura estão apresentados na Tabela 2. Observa-se que os tratamentos foram seletivos para a cultura provocando níveis médios de fitotoxicidade abaixo de 2,5%. Aos 45 DAA não foi observado mais nenhum sintoma de fitotoxicidade.

Tabela 2. Fitotoxicidade dos tratamentos e produção da cultura. FEP - MS (2010).

TRATAMENTOS	**DOSE** produto comercial/ha	% fitotoxicidade			Produção (kg / ha)
		15 DAA	**30 DAA**	**45 DAA**	
1-Testemunha no mato	--	0,0	0,0	0,0	5288,7 b
2-Testemunha no limpo	--	0,0	0,0	0,0	8602,2 a
3-Accent	25g	0,5	0,3	0,0	8202,6 a
4-Accent+Herbitrin	25g+2500mL	1,0	0,5	0,0	8538,3 a
5-Accent+Callisto	25g+187,5mL	1,0	0,5	0,0	8420,1 a
6-Accent+Herbitrin+Callisto	25g+2500mL+187,5mL	2,0	1,5	0,0	8655,0 a

7-Soberan	240mL	2,0	1,5	0,0	7849,1 a
8-Soberan+Herbitrin	240mL+2500mL	2,5	2,3	0,0	8504,7 a
				Média	7986,25
				F (tratamentos)	25,97**
				Coeficiente de Variação	5,57%
				D.M.S.	1056,09

Obs: Letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Observa-se nos dados de produtividade do milho que a ocorrência das plantas daninhas prejudicou significativamente o rendimento da cultura no tratamento testemunha no mato. Os dados de produtividade confirmam os efeitos prejudiciais da competição entre cultura e plantas daninhas, já constatados por outros autores (Carvalho & Galli, 1993; Velini et al., 1993 e Silva et al., 1993).

CONCLUSÕES

Os tratamentos Accent (25g /ha), Accent + Herbitrin (25g + 2500mL /ha), Accent + Callisto (25g + 187,5mL /ha), Accent + Herbitrin + Callisto (25g + 2500mL + 187,5mL /ha), Soberan + Herbitrin (240mL + 2500mL /ha) e Soberan (240 mL /ha) foram altamente seletivos ao cultivar Pioneer P3862Y, podendo serem recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do milho. Os tratamentos Accent (25g /ha), Accent + Herbitrin (25g + 2500mL /ha), Accent + Callisto (25g + 187,5mL /ha), Accent + Herbitrin + Callisto (25g + 2500mL + 187,5mL /ha), Soberan + Herbitrin (240mL + 2500mL /ha) foram eficientes no controle de *Amaranthus deflexus*, *Senna obtusifolia*, *Commelina benghalensis* e *Eleusine indica*. O tratamento Soberan (240 mL /ha) foi eficiente no controle de *Amaranthus deflexus*, *Senna obtusifolia* e *Eleusine indica*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, F.T., GALLI, A.J.B. Nova formulação de alachlor na seletividade e no controle de plantas daninhas na cultura do milho. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993 Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 131.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – Abril / Maio 2009 - http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuária/lspa/lspa_200905_3.shtm.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 6ª Ed., Londrina: Edição dos Autores, 2011. 697 p.

SILVA, M.S.J. et al. Estudo do herbicida nicosulfuron no controle de plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993, Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 148-149.

SBCPD. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 42 p., 1995.

VELINI, E. et al. Eficiência de herbicidas pré e pós emergentes iniciais recomendados para a cultura do milho, no controle de plantas daninhas e avaliação de efeitos dos mesmos sobre a produtividade da cultura. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993, Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 141-142.

EFICÁCIA DO HERBICIDA KATANA (flazasulfuron) NO CONTROLE PRÉ-EMERGENTE DE PLANTAS DANINHAS EM CANA-DE-AÇÚCAR

NASCIMENTO, A. (Sta Adélia, anascimento@usinasantaadelia.com.br); DOMINGOS, A.M. (FEIS, amanda.agrofeis@gmail.com); CARVALHO, F.T. (FEIS, ftadeu@ bio.feis.unesp.br)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade e a eficácia do herbicida Katana (flazasulfuron) isolado e em mistura com outros herbicidas no controle pré-emergente de plantas daninhas na cultura de cana-de-açúcar. O experimento foi desenvolvido no período de maio/2011 a março/2112, na área de cultivo da Usina Vale do Paraná, no município de Nova Canaã Paulista, SP. O solo do local é do tipo LV textura arenosa. O experimento foi desenvolvido em área de cana-planta, variedade RB 86-7515 com espaçamento de 1,5 m entrelinhas. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 17 tratamentos e 4 repetições, com parcelas de 24 m^2. As aplicações foram realizadas em pré-emergência da cultura e das plantas daninhas, aos 10 dias após o plantio da cana-de-açúcar, utilizando-se um pulverizador pressurizado (CO_2), com barra equipada com 4 bicos do tipo leque, 110.03 XR, espaçados de 0,5 metro e volume de calda de 200 L/ha. Concluiu-se que o herbicida Katana isolado e em mistura com Dinamic ou Combine 500 SC é eficiente no controle das plantas daninhas *Sida glaziovii* e *Digitaria horizontalis*, e é seletivo à variedade RB 86-7515, podendo ser recomendado para este segmento na cultura da cana-de-açúcar. Os tratamentos Boral 500 SC + Gamit (1,5 L + 1,5 L/ha), Dinamic (0,8 kg e 1,0 kg/ha) e Combine 500 SC (1,5 L e 2,0 L/ha), utilizados como padrões, também foram eficientes no controle das plantas daninhas *S. glaziovii* e *D. horizontalis*, e foram seletivos à cultura.

Palavras-chave: plantas daninhas, *Saccharum* spp., controle, pré-emergente.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo com uma área de cultivo de 8,37 milhões de hectares na safra 2011/12, sendo a maior concentração no Estado de São Paulo com 4,37 milhões de hectares, segundo CONAB (2011). O grande potencial edafoclimático do Brasil é uma das condições favoráveis à produção agrícola e em especial à cana-de-açúcar. Entretanto, existe uma série de fatores que podem prejudicar a sua produção. As plantas daninhas são um dos fatores que causam prejuízos na produtividade da cultura, devido à concorrência por fatores essenciais como água e nutrientes.

Os efeitos negativos da convivência da cana-de-açúcar com as plantas daninhas, detectados na produtividade da cultura, foram citados por Clement et al. (1979), Victória e Camargo (1980) e Fornarolii et al. (1997).

As plantas de cana-de-açúcar possuem uma particularidade que lhes permite desenvolver-se bem em diferentes situações de manejo: cana-planta; cana-soca sem palha; cana-soca com palha; cana de 3º, 4º cortes, etc. Entretanto, esta grande variação nos fatores ecológicos proporciona nichos adequados para um grande número de espécies daninhas, o que torna a cana-de-açúcar diferente da maioria das outras plantas cultivadas.

Desta forma, é necessário que haja diferentes opções de herbicidas para que o controle químico possa se adequar às exigências da cultura. O Katana é o herbicida testado no presente trabalho para a cultura da cana-de-açúcar visando o controle seletivo de várias espécies daninhas. O objetivo foi avaliar a seletividade e a eficácia agronômica do herbicida Katana (flazasulfuron) no controle pré-emergente de plantas daninhas na cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de maio/2011 a março/2112, na área de cultivo da Usina Vale do Paraná, no município de Nova Canaã Paulista, SP. O solo da área experimental é classificado como LV, textura média-arenosa, com 22% de argila. O experimento foi desenvolvido em área de cana-planta, variedade RB 86-7515, plantada em 29/04/2011, com espaçamento de 1,5 m entrelinhas.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com 17 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constou de 4 linhas da cultura com 4,0 m de comprimento e 6 m de largura, totalizando 24 m^2. Os tratamentos foram: Katana (0,2 e 0,3 kg/ha), Katana (0,2 e 0,3 kg/ha) + Dinamic (0,8 e 1,0 kg/ha), Katana (0,2 e 0,3 kg/ha) + Combine 500 SC, Boral 500 SC + Gamit (1,5 L + 1,5 L/ha), Dinamic (0,8 kg e 1,0 kg/ha), Combine 500 SC (1,5 L e 2,0 L/ha) e testemunhas. Os herbicidas utilizados apresentam as seguintes características:

1) **Katana**, ingrediente ativo: flazasulfuron, grupo químico: sulfoniluréia, formulação: GRDA, concentração do ingrediente ativo: 250 g/kg, fabricante: Ishihara Brasil Defens. Agríc. Ltda.

2) **Dinamic**, ingrediente ativo: amicarbazone, grupo químico: triazolinona, formulação: GRDA, concentração do ingr. ativo: 700 g/kg, fabricante: Arysta Lifescience do Brasil Ltda.

3) **Combine 500 SC**, ingr. ativo: tebuthiuron, grupo químico: derivado da uréia, formulação: SC, concentração do ingr. ativo: 500 g/kg, fabricante: Dow Agrosciences Industrial Ltda.

4) **Boral 500 SC**, ingr. ativo: sulfentrazone , grupo químico: aril triazolinonas, formulação: SC, concentração do ingr. ativo: 500 g/kg, fabricante: FMC do Brasil Ind. e Com. Ltda.

5) **Gamit**, ingr. ativo: clomazone, grupo químico: isoxazolidinonas, formulação: CE, concentração do ingr. ativo: 500 g/kg, fabricante: FMC do Brasil Ind. e Com. Ltda.

As aplicações dos herbicidas foram realizadas com um pulverizador pressurizado (com CO_2 a 45 lb/pol^2) com tanque de 2 litros, e barra com 4 bicos do tipo leque, 110.03 (XR), espaçados de 0,5 metro. O volume de calda aplicado foi de 200 L/ha.

As aplicações foram realizadas em pré-emergência da cultura e das plantas daninhas, aos 10 dias após o plantio da cana-de-açúcar. No momento das aplicações o solo encontrava-se com umidade e ventava pouco (vento < 4 km/h); a temperatura do ambiente, marcada no início das aplicações foi de 28ºC e UR do ar de 60%.

As avaliações de eficácia foram realizadas mensalmente, porém os dados apresentados no trabalho são referentes à última avaliação. A avaliação foi realizada através de uma escala visual atribuindo-se notas de 0 a 100% de controle e considerando-se como eficiente o controle igual ou superior a 80%, conforme metodologia proposta por SBCPD (1995). A seletividade dos tratamentos às plantas da cultura foi avaliada visualmente, considerando-se a biomassa e a coloração das plantas tratadas comparadas com as plantas testemunhas e atribuindo-se notas de 0% a 100%, onde 0% = nenhum sintoma de fitotoxicidade e 100%= morte total das plantas. A avaliação de crescimento da cultura (biometria) foi realizada aos 300 dias após a aplicação dos herbicidas (10 meses) e foram as seguintes: diâmetro do colmo (no 2º entre-nó) e altura de plantas medida no último entre-nó (dewlap) em 10 plantas, e número de perfilhos em dois metros úteis da parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A infestação média de plantas daninhas na área experimental, nas testemunhas no mato, aos 30 DAA, foi de 25 plantas/m^2 de *Sida glaziovii* (guanxuma-branca) e 20 plantas/m^2 de *Digitaria horizontalis* (capim-colchão). Os dados de porcentagem de controle das plantas daninhas do experimento estão apresentados na Tabela 1.

Observou-se que o herbicida Katana, isolado, nas doses de 0,20 e 0,30 kg/ha, foi eficiente no controle das plantas daninhas, proporcionando níveis médios de controle de 85,0% e 88,5% para *S. glaziovii* e de 90,5% e 93,0% para *D. horizontalis*, respectivamente. Os tratamentos Katana (0,2 e 0,3 kg/ha) + Dinamic (0,8 e 1,0 kg/ha) foram altamente eficientes para *S. glaziovii* proporcionando níveis médios de controle superior a 95,5%, e foram totalmente eficientes proporcionando níveis médios de controle de 100,0% para *D. horizontalis*. Os tratamentos Katana (0,2 e 0,3 kg/ha) + Combine 500 SC (1,5 e 2,0 L/ha) também foram eficientes para *S. glaziovii* proporcionando níveis médios de controle superior a 93,5%, e foram eficientes para *D. horizontalis* proporcionando níveis médios de controle superior a 94,0%. Os tratamentos utilizados como padrões, Boral 500 SC + Gamit (1,5 L +

1,5 L/ha), Dinamic (0,8 kg e 1,0 kg/ha) e Combine 500 SC (1,5 L e 2,0 L/ha), também foram eficientes no controle das plantas daninhas *S. glaziovii* e *D. horizontalis*.

Com relação aos tratamentos Katana + Dinamic e Katana + Combine 500 SC, não foi observado nenhum tipo de prejuízo na eficácia dos herbicidas em decorrência da mistura dos produtos, o que demonstrou a possibilidade de se utilizar tais tratamentos visando-se aumentar o espectro de ação dos herbicidas.

Tabela 1. Eficácia no controle das plantas daninhas aos 120 DAA. Usina V. Paraná (2011).

TRATAMENTOS	DOSE (p.c. / ha)	% Controle de aos 120 DAA	
		Sida glaziovii	*Digitaria horizontalis*
01- Testemunha no mato	--	0,0	0,0
02- Testemunha no limpo	--	100,0	100,0
03- Katana	0,2 kg	85,0	90,5
04- Katana	0,3 kg	88,5	93,0
05- Katana + Dinamic	0,2 kg + 0,8 kg	95,5	100,0
06- Katana + Dinamic	0,3 kg + 0,8 kg	99,0	100,0
07- Katana + Dinamic	0,2 kg + 1,0 kg	100,0	100,0
08- Katana + Dinamic	0,3 kg + 1,0 kg	100,0	100,0
09- Katana + Combine 500 SC	0,2 kg + 1,5 L	93,5	94,0
10- Katana + Combine 500 SC	0,3 kg + 1,5 L	99,0	99,0
11- Katana + Combine 500 SC	0,2 kg + 2,0 L	98,0	98,8
12- Katana + Combine 500 SC	0,3 kg + 2,0 L	100,0	100,0
13- Boral 500 SC + Gamit	1,5 L + 1,5 L	94,5	96,5
14- Dinamic	0,8 kg	97,5	99,0
15- Dinamic	1,0 kg	99,0	99,5
16- Combine 500 SC	1,5 L	96,0	97,5
17- Combine 500 SC	2,0 L	98,5	99,0

Os dados médios de fitotoxicidade dos tratamentos às plantas de cana-de-açúcar e de biometria da cultura estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Dados de fitotoxicidade aos 15 DAA e de crescimento da cultura, aos 300 DAA. Usina Vale Paraná (2011).

TRATAMENTOS	DOSE (p.c. / ha)	% fito aos 15 DAA	Diâmetro (mm)	Altura (cm)	Perfilhos /metro
01- Testemunha no mato	--	0,0	26,5 b	192,3 b	9,3 a
02- Testemunha no limpo	--	0,0	30,8 ab	210,5 a	11,0 a
03- Katana	0,2 kg	4,0	28,8 ab	202,0 ab	11,8 a
04- Katana	0,3 kg	6,0	30,0 ab	204,0 ab	11,0 a
05- Katana + Dinamic	0,2 kg + 0,8 kg	5,3	30,5 ab	208,8 ab	11,5 a
06- Katana + Dinamic	0,3 kg + 0,8 kg	6,0	29,5 ab	206,3 ab	11,3 a
07- Katana + Dinamic	0,2 kg + 1,0 kg	8,8	28,5 ab	202,3 ab	10,5 a
08- Katana + Dinamic	0,3 kg + 1,0 kg	9,0	28,3 ab	203,5 ab	10,3 a
09- Katana + Combine 500 SC	0,2 kg + 1,5 L	5,0	32,0 a	212,0 a	11,8 a
10- Katana + Combine 500 SC	0,3 kg + 1,5 L	5,3	31,0 ab	211,0 a	11,5 a
11- Katana + Combine 500 SC	0,2 kg + 2,0 L	6,5	32,3 a	213,3 a	11,0 a
12- Katana + Combine 500 SC	0,3 kg + 2,0 L	7,3	30,3 ab	207,5 ab	10,5 a
13- Boral 500 SC + Gamit	1,5 L + 1,5 L	7,0	28,8 ab	205,5 ab	10,8 a
14- Dinamic	0,8 kg	7,5	30,0 ab	207,0 ab	10,3 a
15- Dinamic	1,0 kg	9,0	27,5 ab	200,3 ab	9,8 a
16- Combine 500 SC	1,5 L	2,3	31,0 ab	208,5 ab	12,0 a
17- Combine 500 SC	2,0 L	5,3	30,8 ab	205,8 ab	11,5 a
Média Geral (4 repetições)		--	29,8	205,9	10,9
Teste f (tratamentos)		--	2,17*	2,21*	$0,84^{NS}$
Coeficiente de Variação		--	7,11%	3,32%	15,06%
DMS (5%)		--	5,47	17,68	4,24

DAA = Dias Após a Aplicação.

Obs: Letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Com relação à fitotoxicidade observou-se que os tratamentos provocaram sintomas aos 15 DAA às plantas de cana-de-açúcar. Já aos 30 e 45 DAA houve uma redução gradativa dos sintomas e, aos 60 DAA, não foi mais observado nenhum sintoma às plantas da cultura. Com relação à biometria observou-se uma redução no crescimento da cultura no tratamento testemunha no mato em decorrência da competição com as plantas daninhas. Os dados observados comprovam os prejuízos que as plantas daninhas causam à cultura da cana-de-açúcar, já citados por diversos autores (Cruz e Leiderman, 1978; Clement et al., 1979; Victória e Camargo, 1980 e Fornarolii et al., 1997).

CONCLUSÕES

O herbicida Katana, nas doses de 0,2 e 0,3 kg/ha, aplicado em pré-emergência da cultura e das plantas daninhas, é eficiente no controle de *Sida glaziovii* e *Digitaria horizontalis*, e é seletivo à variedade RB 86-7515, podendo ser recomendado para este segmento na cultura da cana-de-açúcar. Os tratamentos Katana (0,2 e 0,3 kg/ha) + Dinamic (0,8 e 1,0 kg/ha) e Katana (0,2 e 0,3 kg/ha) + Combine 500 SC (1,5 e 2,0 L/ha), são altamente eficientes no controle de *S. glaziovii* e *D. horizontalis*, e são seletivos à variedade RB 86-7515, podendo ser recomendados para a cultura da cana-de-açúcar. Os tratamentos Boral 500 SC + Gamit (1,5 L + 1,5 L/ha), Dinamic (0,8 kg e 1,0 kg/ha) e Combine 500 SC (1,5 L e 2,0 L/ha), utilizados como padrões também foram eficientes no controle das plantas

daninhas *S. glaziovii* e *D. horizontalis*, e foram seletivos à variedade RB 86-7515 de cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CLEMENT, A.A. et al. Controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) com hexazinone e suas misturas com diuron, em pré-emergência. Planta daninha, Campinas, SP, v.2, n.2, p.89-95, 1979.

CONAB. Página da Internet: Acompanhamento da Safra Brasileira - Cana-de-Açúcar - Safra 2011 – 3º Levantamento – Dezembro/2011. Http://www. conab.gov.br/OlalaCMS/uploads.

FORNAROLLI, D.A. et al. Controle do *Sorghum arundinaceum* em pós-emergência inicial e tardia com o uso de MSMA+diuron na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). In: Congresso Brasileiro da CPD, 21, 1997, Caxambu - MG, Resumos... Viçosa - MG: SBCPD, 1997. p. 259.

SBCPD. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 42 p. 1995.

VICTÓRIA, R., CAMARGO, P.N. Efeito de herbicidas nos teores de macronutrientes e nas características tecnológicas da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). I - Misturas de herbicidas em pós-emergência. Planta Daninha, Campinas, v.3, n.2, p. 96-107, 1980.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÁO DOS HERBICIDAS BAS 800 01 H + ROUNDUP WG NO PRÉ-PLANTIO DA CULTURA DA SOJA *(Glycine Max L.)* SOB SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

JULIÃO, L. G. F. (FEAGRI – UNICAMP, Campinas/SP – luiz.juliao@feagri.unicamp.br), DE SOUZA, E. L. C. (FEAGRI – UNICAMP, Campinas/SP – evandro@agrobac.com.br), MARINHO, J. F. (FEAGRI – UNICAMP, Campinas/SP – fabris.j@gmail.com), FOLONI, L. L. (FEAGRI – UNICAMP - l.foloni@gmail.com)

RESUMO: O principal objetivo de um herbicida é o controle de plantas daninhas utilizando uma dose mínima sem causar efeito negativo ao ambiente. Com o manejo através do Sistema do Plantio Direto a eficiência na eliminação de plantas invasoras é maior. Baseados nessas informações, avaliamos a eficiência e seletividade dos herbicidas BAS 800 01 H + Roundup WG no pré-plantio da cultura da soja sob Sistema Plantio Direto. Desenvolvemos o trabalho em áreas da Fazenda Bananal no município de Bariri (SP), em solo classificado como Latossolo Vermelho. Utilizamos a cultivar Embrapa 48. Empregamos o delineamento experimental de blocos ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições. Efetuamos todos os tratamentos no mesmo dia do plantio em pós-emergência das plantas daninhas. A aplicação foi efetuada em pós-emergência, na operação de pré-plantio. Avaliamos a eficiência agronômica e a fitotoxidade dos herbicidas estudados. Concluímos que os herbicidas, Os herbicidas Saflufenacil, Glifosate, Carfentrazone-ethyl, Flumioxazin, 2,4-D, Clorimuron ethyl e Diclosulan nas formulações de BAS 800 01H, Roundup WG, Aurora, Flumizin, U-46 D FLUID 2,4-D, Classic e Spider, todos associados ao Roundup WG aplicados em pós-emergência total no pré-plantio, promoveu o controle das principais espécies de plantas daninhas presentes na área e também que, os herbicidas, independentemente da dose utilizada, não provocaram efeito de fitotoxicidade aparente na cultura utilizada, demonstrando total seletividade quando aplicados na operação de pré-plantio.

Palavra chave: glifosato, plantas daninhas, manejo

INTRODUÇÃO

A soja no Brasil ocupa o primeiro lugar em área cultivada no Brasil. No ano de 2007 a produção foi de 59,6 milhões de toneladas em uma área de 22,1 milhões de hectares (Agrianual, 2008).

A mecanização da agricultura, em especial a motorizada, foi um dos principais fatores da incorporação e expansão de áreas para a exploração agrícola em todo o mundo. O alvo principal da motomecanização foi o preparo do solo, através das operações primarias, conhecida também como preparo convencional do solo.

Entretanto, nas últimas décadas a sociedade, o governo e pesquisadores têm desenvolvido projetos para minimizar ou mesmo evitar o preparo do solo para o cultivo, a essa nova metodologia deu se o nome de semeadura direta. Neste contexto, o revolvimento do solo não ocorre, sendo esta uma das principais características, mas trouxe dificuldade no controle das espécies invasoras e praticamente inviabilizou o sistema. Portanto, o controle químico é considerado como uma das operações mais importantes neste sistema.

O plantio direto, sistema conservacionista por excelência, tem como operação importante o pré-plantio ou de manejo. Neste sistema houve uma grande evolução no controle das invasoras com o surgimento de herbicidas de contato e não seletivos como o Paraquat e o Diquat, mas teve reforço com o lançamento do Glyphosate, um herbicida de ação sistêmica.

Atualmente estima-se em cerca de 22 milhões de hectares a área implantada no sistema de plantio direto no Brasil (FBRAPDP, 2004). O crescimento ou mesmo a explosão do plantio direto nestes últimos anos deve-se principalmente a diminuição dos custos dos herbicidas. A simples comparação de custos traz a vantagem imediata para o plantio direto, como plantio em época mais apropriada, tempo ideal de plantio, economia de máquinas, mão de obra, o controle da erosão, aumento do teor de matéria orgânica e sustentabilidade do sistema agrícola.

Embora o Glyphosate seja um excelente herbicida, tem dificuldade de controle sobre algumas espécies, o que levou desde o início do sistema a utilizar o *2,4 – D* na aplicação, objetivando aumentar o espectro de controle. Como em alguns casos não é recomendado o *2,4-D*, as opções presentes são o Flumioxazin, o Carfentrazone-ethyl e o Clorimuron-ethyl*,* surge agora um novo herbicida, o Saflufenacil que associado ao Glyphosate poderá vir a ser uma nova formulação utilizada na operação de manejo ou pré-plantio.

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar a eficiência e seletividade dos herbicidas BAS 800 01H + Roundup WG no pré-plantio na cultura da soja sob Sistema Plantio Direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em áreas experimentais da Fazenda Bananal, no município de Bariri (SP), em solo classificado como Latossolo Vermelho com teor de matéria orgânica de 15,8 $g.dm^{-3}$ e pH de 5,3.

A área experimental foi instalada na cultura de soja, cultivar Embrapa 48, plantada em 17 de Janeiro de 2008 no sistema plantio direto. A aplicação dos herbicidas na pré-colheita, constituiu-se de uma aplicação com os produtos testados 8 dias, objetivando o seu pleno desenvolvimento.

Foi empregado o delineamento experimental de blocos ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições, compreendendo cada parcela uma área de 4,0 m x 5,0 m, perfazendo 20,0 m^2 de área tratada.

Todos os tratamentos foram efetuados no mesmo dia do plantio em pós-emergência das plantas daninhas. Enquanto a aplicação foi efetuada em pós-emergência, na operação de pré-plantio.

As espécies daninhas presentes no local do experimento, no momento da aplicação foram: *Cenchrus echinatus* (C.carrapicho), *Digitaria horizontalis* (C. colchão), *Bidens pilosa* (picão preto), *Acanthospermum hispidum* (C. carneiro), *Amaranthus viridis* (Caruru).

As Avaliações de Eficiência Agronômica, em função do tipo de cultura e período de competição, foram efetuadas de forma visual aos 03, 07, 14 e 21 D.A.T. (dias após tratamento). Em todas as ocasiões foi empregada a escala percentual; onde 0% representa nenhum controle e 100% ao controle total, comparado à testemunha sem capina.

As avaliações de fitotoxicidade à cultura foram realizadas de forma visual aos 14 e 21, respectivamente aos 6 e 13 D.A.P. (dias após plantio), empregando a escala visual de 1 a 9, na qual 1 representa sem sintoma de fitotoxicidade aparente e 9 morte total da planta.

Nas diferentes épocas de aplicação foi medida a altura da cultura. Esta medição objetivou avaliar, de forma indireta, qualquer efeito adverso de fitotoxicidade induzida pelo uso dos produtos, que possa ter passado desapercebido na avaliação visual da fitotoxicidade**.**

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados não observamos sintomas visuais de fitotoxicidade aparente, para nenhum dos tratamentos herbicidas avaliados. Estes dados demonstraram que na forma aplicada, esses produtos podem ser recomendados para a operação de manejo ou pré-plantio da soja.

As medições da altura da cultura (do solo ao ápice em cm) foram realizadas aos 14 e 21 D.A.T.. De acordo com os resultados, o parâmetro altura não foi afetado pelos tratamentos herbicidas avaliados, não deferindo em altura da testemunha.

A eficácia agronômica dos herbicidas sobre as plantas daninhas mostrou-se eficiente no controle das mesmas. Entretanto, *Bidens pilosa* e *Acanthospermum hispidum* notamos que o nível de controle ficou entre bom a excelente a partir dos 7 DAT. Aos 21 DAT, exceto a menor dose do BAS 800 01 H + Roundup WG com 99,5% de controle, os demais tratamentos apresentaram controle total (Tabelas 1. e 2.)

Tabela 1. Porcentagem de controle de *Bidens pilosa* aos 03, 07, 14 e 21 dias após a pulverização de herbicidas aplicados em pós-emergência total e no pré-plantio.

Nº	TRATAMENTO	DOSE (L ou kg.ha^{-1})	CONTROLE (%)							
			03		07		14		21	
			(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
1	BAS 800 01 H + ROUNDUP WG + DASH	0,035+1,50	63,75	AB	83,75	A	94,00	A	99,50	A
2	BAS 800 01 H + ROUNDUP WG + DASH	0,050+1,50	64,25	AB	88,25	A	98,75	A	100,0	A
3	BAS 800 01 H + ROUNDUP WG + DASH	0,070+1,50	65,00	A	94,50	A	100,0	A	100,0	A
4	AURORA + ROUNDUP WG + ASSIST	0,050+1,50	55,00	ABC	91,25	A	98,75	A	100,0	A
5	FLUMIZIN 500 + ROUNDUP WG + ASSIST	0,050+1,50	40,00	C	87,50	A	99,50	A	100,0	A
6	J-46D FLUID 2,4 D + ROUNDUP WG + ASSIST	1,00+1,50	45,00	ABC	82,50	A	98,75	A	100,0	A
7	CLASSIC + ROUNDUP WG + ASSIST	0,40+1,50	37,50	C	95,75	A	100,0	A	100,0	A
8	SPIDER + ROUNDUP WG + ASSIST	0,04+1,50	42,50	BC	93,75	A	100,0	A	100,0	A
9	TESTEMUNHA	---	0	D	0	B	0	B	0	B
Tratamentos (F)			19,23	**	87,99	**	362,94	**	39951	**
C.V. (%)			20,27		8,09		3,94		.38	
D.M.S. Tukey 5%			22,1353		79,6944		8,2350		.7933	

Tabela 2. Porcentagem de controle de *Acanthospermum hispidum* aos 03, 07, 14 e 21 dias após a pulverização de herbicidas aplicados em pós-emergência total e no pré-plantio.

Nº	TRATAMENTO	DOSE L ou Kg/ha	CONTROLE (%)							
			03		07		14		21	
			(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
1	BAS 800 01 H + ROUNDUP WG + DASH	0,035+1,50	46,25	A	90,00	A	97,50	A	99,50	A
2	BAS 800 01 H + ROUNDUP WG + DASH	0,050+1,50	55,00	A	92,00	A	99,00	A	100,0	A
3	BAS 800 01 H + ROUNDUP WG + DASH	0,070+1,50	56,25	A	96,50	A	100,0	A	100,0	A
4	AURORA + ROUNDUP WG + ASSIST	0,050+1,50	42,50	AB	90,75	A	98,75	A	100,0	A
5	FLUMIZIN 500 + ROUNDUP WG + ASSIST	0,050+1,50	37,50	ABC	90,75	A	99,50	A	100,0	A
6	J-46D FLUID 2,4 D + ROUNDUP WG + ASSIST	1,00+1,50	22,50	C	81,25	A	99,50	A	100,0	A

7	CLASSIC + ROUNDUP WG + ASSIST	0,40+1,50	25,00	BC	94,50	A	100,0	A	100,0	A
8	SPIDER + ROUNDUP WG + ASSIST	0,04+1,50	26,25	BC	95,25	A	100,0	A	100,0	A
9	TESTEMUNHA	---	0	D	0	B	0	B	0	B
Tratamentos (F)			19,1	**	69,36	**	1140,73	**	39951	**
C.V. (%)			23,81		9,10		2,22		.38	
D.M.S. Tukey 5%			19,6006		17,5910		4,6654		.7933	

(1) Dados médios originais (%); (2) Na coluna, média seguida pela mesma lettra não diferem significamente entre si, pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade; ** Significa a 1% de probabilidade, pelo teste F.

CONCLUSÃO

Nas condições na qual o experimento foi conduzido concluímos que:

a) Os herbicidas *Saflufenacil*, *Glifosate*, *Carfentrazone-ethyl*, *Flumioxazin*, *2,4-D*, *Clorimuron ethyl* e *Diclosulan* nas formulações de BAS 800 01 H, Roundup WG, Aurora, Flumizin, U-46 D FLUID 2,4-D, Classic e Spider, todos associados ao Roundup WG aplicados em pós-emergência total no pré-plantio (manejo), promoveu o controle das principais espécies de plantas daninhas presentes na área: *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis*, *Bidens pilosa*, *Acanthospermum hispidum*, *Amaranthus viridis*, e assim sendo são considerados seguros para a cultura da soja implantada;

b) As medições de altura da soja, não mostraram efeito depressivo pela utilização dos herbicidas testados;

c) Os herbicidas, independentemente da dose utilizada, não provocaram efeito de fitotoxicidade aparente na cultura utilizada, demonstrando total seletividade quando aplicados na operação de pré-plantio.

REFERÊNCIAS BIBLIÓGRAFICAS

AGRIANUAL 2008. **Anuário de Agricultura Brasileira**. São Paulo: Editora Instituto FNP. São Paulo – SP, 502 p.2007.

FEBRAPDP. **Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha**. 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DESENVOLVIMENTO DO ARROZ CULTIVAR IAC 103 COM APLICAÇOES DE TRYNEXAPAC-ETHYL

ALVES, E. (UNESP CE REGISTRO; alves.elza@registro.unesp.br); PALHANO, M. G. (FCA/UNESP/BOTUCATU; palhanomg@yahoo..br); PEREZ, L. L. (FCA/UNESP/BOTUCATU; leonardolp@live.com) LATORRE, D. O. (FCA/UNESP/BOTUCATU; deboraolatorre@gmail.com) CORREA, M. R. (TECHFIELD; marcelorcorrea@uol.com.br)

RESUMO: O projeto foi desenvolvido no ano agrícola de 2010/11, em área experimental da UNESP/FCA Campus de Botucatu/SP com o objetivo de avaliar a eficiência da aplicação de trynexapac-etyl, em arroz IAC 103 cultivados sob o sistema de várzea, na redução da altura de plantas e sua interferência na produtividade da cultura. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, os tratamentos aplicados foram as doses de 0, 100, 200 e 300 ml ha^{-1} de trynexapac-etyl aplicados nos estágios 25, 50 e 75 dias após a semeadura (DAS) e doses parceladas de 150+150 aos 25 e 50DAS, 25 e 75DAS e 50 e 75DAS; e 100ml ha^{-1} aos 25, 50 e 75 DAS. Avaliou-se a intoxicação(%), altura de plantas (cm); número de panículas por metro quadrado; maturação; número de grãos total, cheios e chochos; massa de 1000 grãos; produtividade de grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância. Conclui-se que não ocorreu fitointoxicação em nenhuma das doses testadas e épocas de avaliação; não foram observadas alterações sanitárias (doenças, insetos) nas plantas tratadas. Trynexapac-etyl reduz o porte de plantas de arroz IAC 103, os tratamentos, em geral, promoveram reduções na produtividade para 300 mLha-1 de trynexapac-etyl aplicado aos 50 DAS promoveu a maior porcentagem de redução de crescimento mas, também ocorreu redução de produtividade; 300 mLha-1 de Moddus aplicado aos 25 DAS promoveram redução de crescimento e aumento na produtividade do arroz; 100 $mLha^{-1}$ de Moddus aplicado aos 25, 50 e 75 DAS promoveram redução de crescimento e aumento na produtividade do arroz;

Palavras-chave: trynexapac-etyl, acamamento, *Oryza sativa*

INTRODUÇÃO

O arroz é, dentre os diversos cereais cultivados no mundo, um dos mais importantes, por se tratar de um alimento básico da maioria da população mundial e uma das culturas mais antigas. O termo hormônio vegetal é utilizado para designar compostos orgânicos, não nutrientes, de ocorrência natural, produzidos nas plantas e que em baixas concentrações, promovem, inibem ou modificam processos morfológicos e fisiológicos. Já reguladores de crescimento seriam substâncias sintetizadas e que aplicadas exageradamente, possuem ações similares aos grupos de hormônios vegetais conhecidos (Arteca, 1995).

No caso da cultura do arroz, estes compostos sintéticos seriam utilizados com o objetivo principal de obterem-se indivíduos que apresentem todas as características comuns à sua espécie, porém de tamanho reduzido. Portanto, o regulador de crescimento ideal para a cultura do arroz seria aquele composto que reduzisse a estatura dos indivíduos sem reduzir a densidade ou causar dano visível às plantas, como pontos necróticos de fitotoxicidade, descoloração ou afinamento, mantendo-se uma alta qualidade da área tratada. Associado a isto, a utilização de reguladores de crescimento tem também por objetivo diminuir o acamamento ocasionada pela adubação nitrogenada aplicada em elevadas dosagens.

Da mesma forma que os hormônios vegetais, os efeitos dos compostos sintéticos também estão condicionados à espécie vegetal, época de aplicação e condições ambientais onde são utilizados. A seguir estão apresentados as características e os principais resultados obtidos com o regulador trynexapac-ethyl.

O trinexapac-ethyl e um regulador de crescimento pertencente ao grupo químico das ciclohexanodionas, das quais fazem parte os herbicidas inibidores da enzima ACCase presente na rota metabólica dos lipídeos (Vidal, 1997). Apresenta estrutura química similar aos graminicidas sethoxydim e clethodim, porem sua ação está diretamente relacionada com a inibição da biossíntese de giberelinas (Adams et al.,1991; Fagerness e Penner, 1998). A aplicação de regulador de crescimento, como prática de manejo para reduzir os riscos de acamamento, deve ser dirigida no sentido de potencializar sua ação na redução do crescimento da planta.

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficiência da aplicação de trinexapac-ethyl na cultura do arroz cultivado sob o sistema de várzea cultivar IAC 103 visando reduzir a altura e o acamamento das plantas, sem interferir na produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos aplicados foram as doses de 0, 100, 200 e 300 ml ha^{-1} de

trynexapac-etyl (produto comercial Moddus) aplicados nos estágios 25, 50 e 75 dias após a semeadura (DAS) e doses parceladas de 150+150 aos 25 e 50DAS, 25 e 75DAS e 50 e 75DAS; e 100ml ha^{-1} aos 25, 50 e 75 DAS..

As parcelas foram constituídas por dez linhas com 6,0 m de comprimento, espaçadas 0,35 cm entre si. A área útil foi de quatro linhas centrais, desprezando 0,50 m em ambas as extremidades das parcelas. O experimento foi instalado em área de várzea onde a cultura do arroz já era cultivada ha algumas safras, houve a necessidade de dessecação das plantas infestantes, antes da semeadura, para tanto foi utilizado o herbicida glyphosate na dosagem de 1080 g $eaha^{-1}$.

As variáveis analisadas foram: fitointoxicação (%), altura de plantas (cm), produtividade de grãos (com correções da umidade para 13% sendo expressa em kg ha^{-1}) e rendimento industrial dos grãos após o beneficiamento (inteiros e quebrados). Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência ocorreu, de maneira uniforme, em 20 de novembro de 2010. Não foram observadas fitointoxicaçoes nas plantas em função das aplicações dos tratamentos. Os valores médios da altura das plantas de arroz IAC 103 estão apresentados na Tabela 1. Observa-se que os tratamentos que proporcionaram a redução significativa em altura das plantas foram os com a dose de 200 $mLha^{-1}$ aplicados aos 25 e 75 DAE.

Os tratamentos com trynexapac-ethyl proporcionou desenvolvimento em altura inferior a testemunha com adição de N (T2), tendo como maiores índices de redução de crescimento com valores de 33,3, 14,8 e 12% para os tratamentos com 200 $mLha^{-1}$ aplicados aos 25 e 75DAE e 100 $mLha^{-1}$ aplicado aos 25, 50 e 75DAE, respectivamente.

A produtividade da cultura não foi afetada negativamente pelos tratamentos com trynexapac-ethyl (Tabela 2). Pela análise de variância houve diferença significativa para os tratamentos, com superioridade para a dose de 100 $mLha^{-1}$ de trynexapac-ethyl aplicados sucessivamente aos 25, 50 e 75 DAE (8421,2 Kg ha^{-1}).

Observa-se que os dados de produtividade foram altamente significativos quando comparados à testemunha sem adição de N no plantio (T1), a maior porcentagem de superioridade foi observada para o tratamento com a dose de 100 $mLha^{-1}$ de Moddus aplicados sucessivamente aos 25, 50 e 75 DAE com valor da ordem de 65,2%, este tratamento apresentou o mesmo comportamento quando comparado a testemunha com adição de N no plantio (T2) com 5,3% de superioridade (Tabela 2).

Tabela 1**.** Valores médios da altura de plantas, obtidos em arroz de terras altas cultivar IAC 103 em função da aplicação de trynexapac-ethyl. Botucatu/SP, 20010/11.

Tratamentos		Altura de plantas (cm)				
Moddus (mLha^{-1})	Épocas	Média geral Teste t (p>0,05)	Relação com **T1** Teste Dunnet (p>0,05)	Relação com **T1** (%)	Relação com **T2** Teste Dunnet (p>0,05)	Relação com **T2** (%)
0 (**T1**)	-	95,5 abcd				
0+N (**T2**)	-	102,8 a	ns	7,6		
100	25	99,5 ab	ns	4,2	ns	-3,2
100	50	101,8 a	ns	6,5	ns	-1,0
100	75	94,8 abcd	ns	-0,8	ns	-7,8
200	25	87,5 d	ns	-8,4	**	-14,8
200	50	91,3 bcd	ns	-4,5	*	-11,2
200	75	68,5 e	**	-28,3	**	-33,3
300	25	100,3 a	ns	5,0	ns	-2,4
300	50	98,5 ab	ns	3,1	ns	-4,1
300	75	94,5 abcd	ns	-1,0	ns	-8,0
150+150	25/50	95,5 abcd	ns	0,0	ns	-7,1
150+150	25/75	99,5 ab	ns	4,2	ns	-3,2
150+150	50/75	97,5 abc	ns	2,1	ns	-5,1
100+100+100	25/50/75	89,5 cd	ns	-6,3	*	-12,9
C.V.(%)		6,19				
D.M.S.		8,33				
F de Época		8,2**				

Tabela 2**.** Valores médios da produtividade obtida em arroz irrigado IAC 103 em função da aplicação de trynexapac-ethyl. Botucatu/SP, 2009/10,

Tratamentos		Produtividade				
Moddus (mLha^{-1})	Épocas	Média geral Teste t (p>0,05)	Relação com **T1** Teste Dunnet (p>0,05)	Relação com **T1** (%)	Relação com **T2** Teste Dunnet (p>0,05)	Relação com **T2** (%)
0 (**T1**)	-	5097,5 b				
0+N (**T2**)	-	7998,7 a	**	56,9		
100	25	7759,9 a	**	52,2	ns	-3,0
100	50	7748,7 a	**	52,0	ns	-3,1
100	75	8203,4 a	**	60,9	ns	2,6
200	25	7873,5 a	**	54,5	ns	-1,6
200	50	7904,9 a	**	55,1	ns	-1,2
200	75	7664,1 a	**	50,3	ns	-4,2
300	25	7888,5 a	**	54,8	ns	-1,4
300	50	8041,6 a	**	57,8	ns	0,5
300	75	7839,0 a	**	53,8	ns	-2,0
150+150	25/50	7791,2 a	**	52,8	ns	-2,6
150+150	25/75	7745,7 a	**	52,0	ns	-3,2
150+150	50/75	8094,3 a	**	58,8	ns	1,2
100+100+ 100	25/50/75	8421,2	**	65,2	ns	5,3
C.V. (%)		7,76				
D.M.S.		851,6				
F de Época		6,37**				

Na Figura 1 estão apresentadas as médias relativas Ao rendimento industrial (estabilidade) dos grãos de arroz após o beneficiamento. Observa-se que o tratamento 100+100+100mLha^{-1} aos 25, 50 e 75DAE apresentou a maior porcentagem de grãos inteiros e, consequentemente a menor porcentagem de grãos quebrados, seguido pelo tratamento

com 200 mLha^{-1} de trynexapac-ethyl aplicado aos 25DAE. Os tratamentos sem aplicações de trynexapac-ethyl e sem adição de N no plantio e o com aplicação de 300 mLha^{-1} de trynexapac-ethyl aos 75DAE apresentaram as menores porcentagens de formação de grão inteiros e maiores porcentagens de grãos quebrados.

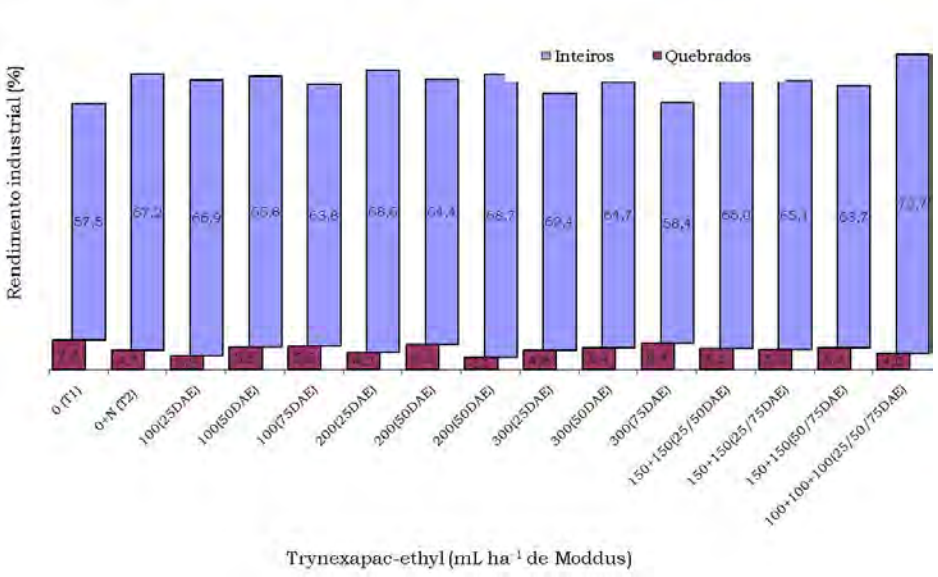


Figura 1. Valores médios de grãos inteiros e quebrados após o beneficiamento obtido em arroz irrigado IAC 103 em função da aplicação de Moddus. Botucatu/SP, 2009/10.

CONCLUSAO

Moddus reduz o porte de plantas de arroz IAC 103; os tratamentos, em geral, promoveram reduções na produtividade desta cultivar: *300 mLha-1 de Moddus aplicado aos 50 DAS promoveu a maior porcentagem de redução de crescimento mas, também ocorreu redução de produtividade; *300 mLha-1 de Moddus aplicado aos 25 DAS promoveram redução de crescimento e aumento na produtividade do arroz; *100 mLha-1 de Moddus aplicado aos 25, 50 e 75 DAS promoveram redução de crescimento e aumento na produtividade do arroz;

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS. R.. WEILER. E.W.. KERBER. E.. PFISTER. K. & SCHÄR. H.P. Studies on the action of the new growth retardant CGA 163935. In: *BRITISH CROP PROTECTION CONFERENCE*. p. 1133-1138. 1991.

ARTECA. R.N. Plant growth substances: principles and applications. New York.

FAGERNESS. M.J. & PENNER. D. Spray appliation parameters that influence the growth inhibiting effects of trinexapac-ethyl. *Crop Science*. v. 38. p. 1028-1035. 1998.

SELETIVIDADE DE BICYCLOPYRONE EM CANA-DE-AÇÚCAR TECNOLOGIA PLENE TRATADAS COM *SAFENERS*

ALVES, E (UNESP CER REGISTRO/SP, alves.elza@registro.unesp.br); PEREZ, L. L. (UNESP, FCA BOTUCATU/SP, leonardolp@live.com), PALHANO, M. G. (UNESP, FCA BOTUCATU/SP); LATORRE, D. O. (UNESP, FCA BOTUCATU/SP), CORRÊA, M. R. (TECHFIELD CONSULTORIA AGRICOLA, marcelorcorrea@uol.com.br)

RESUMO: O estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a seletividade e os efeitos de *safeners* em cana-de-açúcar Tecnologia Plene, após a aplicação do herbicida bicyclopyrone. O experimento foi conduzido em 2010/11, na UNESP FCA Campus de Botucatu/SP, em condições de casa-de-vegetação. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, sendo que os tratamentos constaram de toletes de cana-de-açúcar Tecnologia Plene, tratados com os *safeners* Crest (0, 50 e 100 g i.a.ha^{-1}) e Anidrido Naftálico (0, 2 e 5% p/p) com aplicação de byciclopirone (0 e 150 g ia ha^{-1}) em pré-emergência total e em pós-emergência quando as plantas atingiram os estádios de 2/3 e de 5/6 folhas totalmente desenvolvidas. Para verificar o efeito dos tratamentos aplicados avaliou-se a emergência (%), fitointoxicação (%) e altura de plantas (cm). Os tratamentos de Plene com *safeners* não sofreram fitointoxicação após a aplicação de bicyclopyrone em nenhuma das épocas de aplicação; o anidrido naftálico reduziu a emergência e o crescimento das plantas; Crest não ocasionou redução de emergência e nem de crescimento na cana-de-açúcar Tecnologia Plene.

Palavras Chave: protetores, anidrido naftálico, plene, seletividade

INTRODUÇÃO

Plene é uma nova tecnologia de plantio de cana-de-açúcar que simplifica e agiliza a fase inicial da plantação, proporcionando maior qualidade e benefício em todo o processo produtivo da cultura (Syngenta, 2012). Pontes (2012) cita que ao contrário da tecnologia utilizada na maioria dos mais de oito milhões de hectares destinados à cultura no Brasil, a Tecnologia Plene possui caule de apenas quatro centímetros, tratado contra doenças e pragas, e reduz em cerca de 80% a quantidade de toletes necessária para o plantio.

Reis apud Pontes (2012) afirma que bastam apenas duas toneladas de colmo por hectare na tecnologia plene, enquanto no plantio convencional, o colmo mede 40 centímetros e são necessárias pelo menos 12 toneladas por hectare.

Para Bachner apud Pontes (2012), a tecnologia plene além de diminuir custos de plantio em aproximadamente 15% por hectare, reduz também a compactação da terra em função do uso de máquina leve, que já abre duas linhas, faz o sulco e ao mesmo tempo coloca o fertilizante e a Plene. Esse método conserva a umidade da cana, aumentando a qualidade da germinação das mudas.

Para o manejo das plantas daninhas em cana-de-açúcar existem inúmeros herbicidas registrados no mercado, para aplicações tanto em pré quanto em pós-emergência, porém, faz-se necessário o conhecimento da fisiologia do herbicida na planta para entender fatores como a seletividade e o seu comportamento no solo.

Os herbicidas inibidores de HPPD são amplamente utilizados em manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar e o ingrediente ativo bicyclopyrone tem grande potencial no manejo de plantas daninhas na cultura. No entanto, sintomas de intoxicação nas fases iniciais de desenvolvimento das plantas são comumente observados. O uso de *safeners* pode ser ferramenta para proteger a cultura do efeito fitotóxico provocado por alguns herbicidas.

Os *safeners* são protetores químicos utilizados para promover a seletividade de herbicidas e que têm como função minimizar e/ou eliminar a fitointoxicação em culturas, sem reduzir o potencial de controle, assim como, permitir melhor uso efetivo de herbicidas menos seletivos. Esses compostos químicos podem também ser chamados de protetores ou antagonistas, apresentando como principal vantagem a atuação apenas no fenótipo das plantas, não transferindo a tolerância aos seus descendentes.

De modo prático, o sucesso da ação protetora de vários *safeners* já foi comprovada para várias culturas, principalmente para algumas espécies monocotiledôneas como milho, sorgo granífero, arroz e cana-de-açúcar. Estes podem atuar em diferentes passos do metabolismo das plantas, intensificando a desintoxicação metabólica dos herbicidas.

Considerando tais informações, este estudo foi desenvolvido com o objetivo de verificar os efeitos do tratamento de toletes de cana-de-açúcar Tecnologia Plene com *safeners* na seletividade inicial ao herbicida bicyclopyrone.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em 2010/11, na UNESP FCA Campus de Botucatu/SP, em condições de casa-de-vegetação. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições e os tratamentos constaram do plantio de seis toletes de cana-de-açúcar Tecnologia Plene por vaso de 10 L de solo seco, tratados com os *safeners* Crest (0, 50 e 100 g i.a.ha^{-1}) e Anidrido Naftálico (0, 2 e 5% p/p) com posterior aplicação de bicyclopyrone (0 e 150 g ia ha^{-1}) em pré-emergência total e em pós-

emergência quando as plantas atingiram os estádios de 2/3 e de 5/6 folhas totalmente desenvolvidas, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados para verificar o efeito de *safeners* em cana-de-açúcar Plene após a aplicação de bicyclopyrone.

Tratamento	Tipo de Safener	Dose de Safener	Época de aplicação do herbicida bicyclopyrone (150 g i.a.ha^{-1})
1	Testemunha	0	Sem herbicida
2			Pré-emergência total
3			Plantas com 2/3 folhas
4			Plantas com 5/6 folhas
5	Crest	50 g i.a.ha^{-1}	Sem herbicida
6			Pré-emergência total
7			Plantas com 2/3 folhas
8			Plantas com 5/6 folhas
9		100 g i.a.ha^{-1}	Sem herbicida
10			Pré-emergência total
11			Plantas com 2/3 folhas
12			Plantas com 5/6 folhas
13	Anidrido naftálico	2% (p/p)	Sem herbicida
14			Pré-emergência total
15			Plantas com 2/3 folhas
16			Plantas com 5/6 folhas
17		5% (p/p)	Sem herbicida
18			Pré-emergência total
19			Plantas com 2/3 folhas
20			Plantas com 5/6 folhas

Os toletes de cana foram tratados com o *safener* Crest nas doses de 0 (sem safener), 50 e 100 g i.a.ha^{-1} e para o tratamento com o *safener* Anidrido naftálico foi feita a pesagem dos toletes e feita a proporção de 2 e 5% do seu peso. Foram plantados seis toletes por vaso.

Para a aplicação do herbicida, em cada época preconizada, foi utilizado um pulverizador costal, pressurizado por CO_2, a uma pressão constante de 2,0 kgf m^{-2}, e reservatório com capacidade para 2 L de calda, conectado a uma barra equipada com quatro pontas de pulverização modelo DG110.02, espaçados 0,5m entre si, a uma velocidade de deslocamento de 1 m s^{-1}. As condições atmosféricas no momento da aplicação foram as seguintes: temperatura de 23,5ºC, umidade relativa do ar de 69% e ventos com velocidade de 1,5 a 3,0 km h^{-1} e.

Para verificar o efeito dos tratamentos aplicados, foram realizadas avaliações de emergência de plantas (%) e aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a aplicação (DAA) do herbicida avaliou-se a fitointoxicação visual (%) e altura de plantas (cm).

Os resultados das médias dos tratamentos foram obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, com nível de significância de 5% de probabilidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste t, com nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1A estão apresentados os resultados da emergência dos toletes de cana-de-açúcar Plene com e sem tratamento com *safener*. Verifica-se que apenas os tratamentos com Anidrido Naftálico (AN), independente da dose, reduziram as porcentagens de emergência da cana-de-açúcar Plene. O tratamento com Crest, nas duas doses testadas, não reduziu a porcentagem de emergência. O tratamento com Crest a 50 g i.a.ha^{-1}, aumentou em, aproximadamente, 1,5% a emergência, já os tratamentos com AN reduziram em 24% a emergência dos toletes, quando comparados com a testemunha sem *safener*.

Em nenhum dos tratamentos em que foi adicionado *safener* ao Plene ocorreu efeito de branqueamento das folhas na fase inicial de desenvolvimento. Esta característica é comum aos herbicidas inibidores de HPPD. Desta forma os *safeners* foram eficientes na proteção aos efeitos fitotóxicos do herbicida. Pela figura 2B verifica-se que o Plene sem *safener* que recebeu aplicação de bicyclopyrone apresentou fitointoxicação de até 25% para a aplicação em pós-inicial aos 15DAA, os sintomas foram regredindo com o passar dias DAA, mas foram maiores nas aplicações em pré-emergência (Figura 2B).

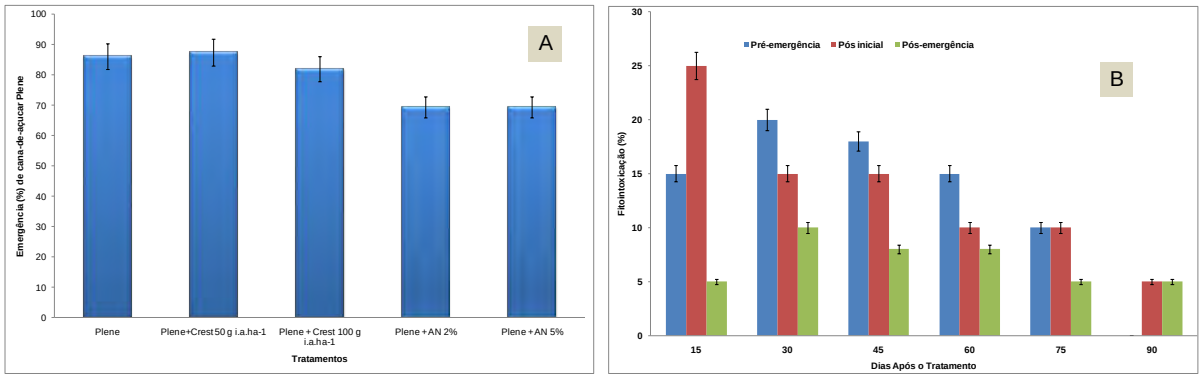


Figura 1. Emergência (%) de cana-de-açúcar Plene após o tratamento com *safener* (A). Fitointoxicação (%) de cana-de-açúcar Plene após o tratamento com o herbicida bicyclopyrone (B).

Na Figura 2 (a, b, c e d) estão apresentados os dados relativos a altura de plantas de cana-de-açúcar com ou sem tratamento com *safener* e aplicação de herbicida. Verifica-se na figura 2A que, quando os toletes foram tratados com os *safeners* houve redução na altura das plantas, a partir dos 45 dias após o plantio.

Quando o herbicida bicyclopyrone foi aplicado em pré-emergência, os toletes tratados com o *safener* Crest, em ambas as doses, apresentaram altura de plantas superior aos demais tratamentos, inclusive ao Plene isolado (Figura 2B). Ainda na aplicação em pré-emergência os tratamentos com o AN, em ambas as doses, ocasionaram altura de plantas inferior aos demais tratamentos (Figura 2B).

Quando o bicyclopyrone foi aplicado em plantas de cana-de-açúcar no estádio de 2/3 folhas (Figura 2C), observa-se uma tendência de similaridade entre os tratamentos com Crest e o Plene isolado. Os tratamentos com NA foram prejudiciais ao crescimento em altura das plantas (Figura 2C).

Este mesmo comportamento foi observado para quando o herbicida foi aplicado nas plantas no estadio de 5/6 folhas (Figura 2D). Vale ressaltar que o tratamento com Crest a 50 g i.a.ha^{-1}, proporcionou a formação de plantas mais altas em fases iniciais de desenvolvimento.

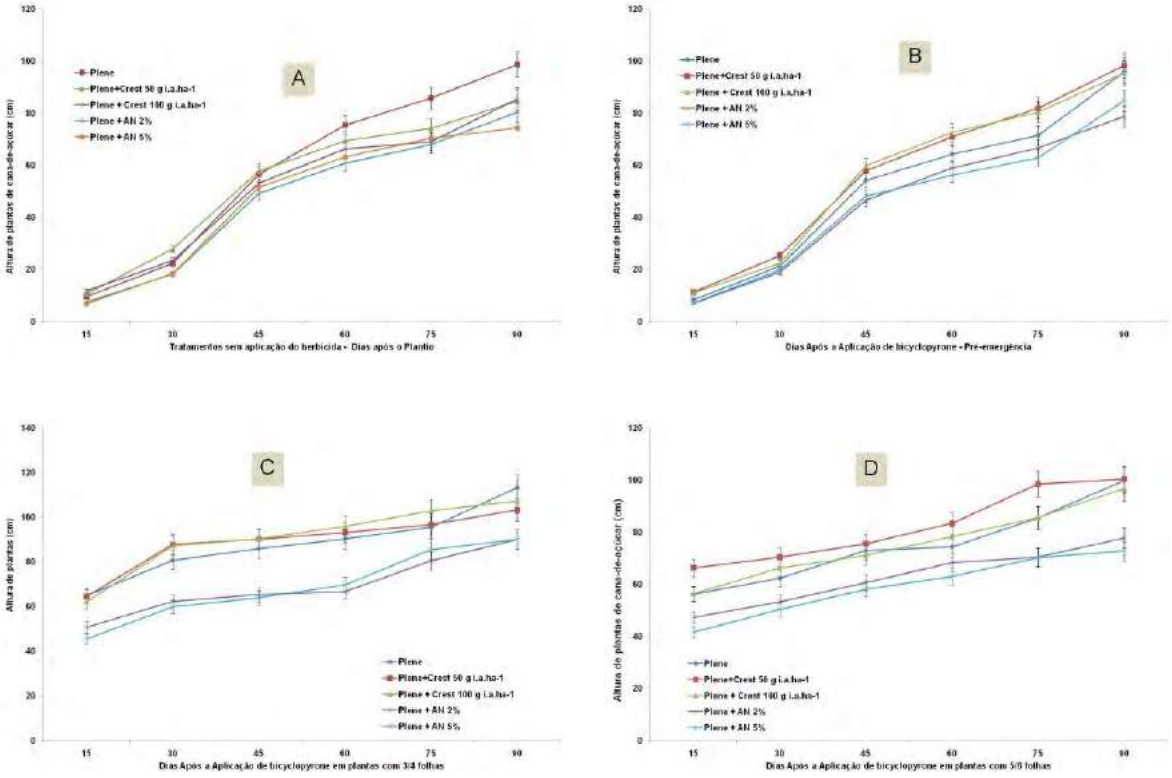


Figura 2. Altura de plantas (cm) cana-de-açúcar Plene após o tratamento com *safener* (2A) e a aplicação do herbicida bicyclopyrone em pré-emergência (2B), pós-emergência inicial (2C) e pós-emergência (2D).

CONCLUSÕES

Os tratamentos de Plene com *safeners* não sofreram fitointoxicação após a aplicação de bicyclopyrone em nenhuma das épocas de aplicação; o anidrido naftálico reduziu a emergência e o crescimento das plantas; Crest não ocasionou redução de emergência e nem de crescimento na cana-de-açúcar Tecnologia Plene.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PONTES, A. Tecnologia da Syngenta traz o Canavial do Futuro. Revista Attalea Agronegócios. 2012. <Disponível em: http://www.revistadeagronegocios.com.br/exibe_noticias.asp?codigo=1419; Acessado em 30 de março de 2012.>

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CURVA DE DOSE-RESPOSTA DO HERBICIDA FRONT (DIURON + HEXAZINONE + SULFOMETURON METHYL) NO CONTROLE DE *Ipomeahederifolia*

CORREA, M.R. (Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – marcelo.correa@techfield.agr.br); NEGRISOLI, E.(Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); PERIM, L. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – lperim@fca.unesp.br); ALVES, E. (FCAVR – UNESP, Registro/SP – alves.elza@registro.unesp.br); RODRIGUES, M.(Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – marciozrodrigues@yahoo.com.br)

RESUMO: O presente estudofoi conduzido em condições de casa-de-vegetação, e teve como objetivo determinar a curva de dose-resposta do herbicida Front, identificando possíveis efeitos de resistência à espécie *Ipomoeahederifolia.*O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, testando dez tratamentos com quatro repetições. As dosagens utilizadas seguiram uma escala logarítmica,inferior e superior, a partir da dose recomendada (2500 g p.c. ha^{-1}), ou seja, 0; 19,5; 39; 78; 156; 312; 625; 1250; 2500 e 5000 g p.c. ha^{-1}. As avaliações ocorreram através de notas visuais e percentuais relacionadas ao nível de controle em cada tratamento, nas quais ao final de 20 dias, os dados foram analisados por análise de regressão, seguindo modelo de Mitscherlich, para melhor ajuste de uma curva de dose-resposta.Como resultado, observou-se a não existência de aspectos resistência por parte da espécie de corda-de-viola estudada e um controle satisfatório a partir de 650 g p.c. ha^{-1} para a espécie *I. heferifolia*.

Palavras-chave: diuron, hexazinone, sulfometuron-methyl, corda-de-viola

INTRODUÇÃO

A utilização de herbicidas no controle de plantas daninhas revolucionou o sistema de produção agrícola passando a ser utilizado no mundo todo (HEAP, 1999). Segundo Silva et al. (2007) isso deve-se ao controle químico ser eficiente, possuir custo atrativo, estar prontamente disponível e ser profissionalmente desenvolvido, o que também explica seu largo uso nos últimos anos.

Como consequência, a resistência de plantas daninhas a herbicidas, além de

restringir o uso de determinados produtos, pode causar perdas de áreas de plantio, perdas no rendimento e qualidade dos produtos das culturas, necessidade de reaplicação de herbicidas, mudanças no sistema de produção, em alguns casos, requerendo o aumento das doses dos herbicidas, tendo como consequência maior impacto ambiental e elevação dos custos de produção (Christoffoletiet al., 2008).

Dessa maneira, inúmeros trabalhos têm sido publicados referentes à constatação de resistência a herbicidas, principalmente com relação àquelas espécies daninhas consideradas problemas, devido a sua agressividade e capacidade adaptativa, como *Cyperusrotundus*, *Conyzabonariensis*, *Bidens pilosa*, *Commelinaerecta*e*Ipomoea*sp.A corda-de-viola é uma importante infestante de culturas anuais e perenes, destacando-se *Ipomoeahederifolia, I.quamoclit, I.purpurea, I.triloba* e *I.nil*,proporcionando grandes prejuízos, principalmente por dificultar a colheita, devido seus ramos que se emaranham nas plantas cultivadas(Duarte, 2008).

De acordo com Christoffoletiet al. (2008), a resistência pode ser definida como a capacidade herdável e inerente de alguns biótipos, a sobreviver e se reproduzir após a exposição a uma dose de um determinado herbicida, que normalmente seria letal a uma população de uma mesma espécie. A comprovação científica pode ser realizada através de ensaios a campo, casa-de-vegetação e laboratório, cuja determinação da suscetibilidade ou resistência pode ser realizada através da obtenção da curva dose-reposta.

A obtenção da curva dose-resposta pode ser obtida através de modelos estatísticos, sendo o modelo matemático log-logístico, muito utilizado por pesquisadores (Lacerda & Victoria Filho, 2004), ou pelo modelo de regressão não linear de Mitscherlich (Perreet al., 1989).

Considerando tais aspectos, o objetivo do presente trabalho foi determinar a curva de dose-resposta do herbicida Front para o controle da espécie*Ipomoeahederifolia*, ajustada pelo modelo de Mitscherlich e, desta forma, identificar possíveis efeitos de resistência para esta espécie de planta daninha.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de casa-de-vegetação, num delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por dez tratamentos, (dosagens do herbicida) com quatro repetições.

As unidades experimentaisforam constituídas porvasos plástico com capacidade para dois litros de substrato, sendo utilizado como tal um solo oriundo de uma área agrícola, com cultivo anterior de aveia. Nestes, foramacondicionadas sementes da espécie *Ipomoeahederifolia*, adquiridas de empresa comercializadora de sementes com fins de pesquisas.

Dez dias após a semeadura, quando as plântulas de corda-de-viola se encontravam com seus primeiros pares de folhas definitivas, foram realizadas as aplicações dos referidos tratamentos, em pós-emergência. Foi observado, por conta de uma germinação escalonada, a presença de algumas plantas em estádio de desenvolvimento menos avançado, não sendo determinante para depreciação do estudo, tendo em vista que, em situações de campo, a germinação também ocorre escalonadamente.

Os tratamentos utilizados consistiram da utilização do herbicida Front (diuron + hexazinone + sulfometuronmethyl), apresentado na formulação de granulado dispersível em água e classe toxicológica I. As dosagens utilizadas seguiram uma escala logarítmica a partir da dose recomendada (2500 g p.c. ha^{-1}), ou seja, 0; 19,5; 39; 78; 156; 312; 625; 1250; 2500 e 5000 g p.c. ha^{-1}.

Para a aplicação, os vasos foram posicionados no lado externo da casa-de-vegetação, sendo em seguida pulverizados com as devidas caldas de concentrações pré-determinadas. Para tanto, foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO_2 acoplado a uma barra munida de duas pontas de pulverização modelo DG110.02VS e pressão constante de 2 bar, proporcionando um consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}. Ao momento das aplicações, as condições ambientais foram: temperatura de 27˚C, umidade relativa de 57% e ventos de 2,5 a 6,0 km h^{-1}.

Após a aplicação, os vasos foram conduzidos para o interior da casa-de-vegetação, onde após três dias,se deu início às avaliaçõesdo efeito do herbicida sobre as plantas. Estas ocorreram por meio de análises visuais, empregando-se notas percentuais de controle da espécie estudada, as quais variaram entre “0” (ausência de sintomas) a “100” (controle total ou morte das plantas), conforme recomendado por SBCPD (1995).

Depois de finalizado o período de avaliações, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, objetivando observar se o aumento da dose de herbicida resultou em efeito significativo no controle das plantas daninhas. Por conseguinte, os dados foram analisados por análise de regressão, seguindo modelo de Mitscherlich($Y = a * (1 - 10^{((-c * x) + b)})$), considerando “a” como a assíntota máxima da curva; “b” o deslocamento lateral da curva e “c” a concavidade da curva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando os resultados da análise de variância das doses de Front utilizadas para o controlede *I. hederifolia*, notou-seefeito significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Com relação aos parâmetros da curva, o valor de “a”, que representa a assíntota máxima da curva, foi de 95,41. Foi observado também que “b”,o qual representa odeslocamento lateral da curva, foi de 0,00, pois a dosagem mínima testada foi de 0,0 g p.c.

ha^{-1}. Quanto ao “c”, fator queindica a velocidade ou eficiência do herbicida, foi observado valor de 3,79.

Com relação ao comportamento da curva dose-resposta, observou-se um bom comportamento do herbicida Front para o controle desta espécie de corda-de-viola testada. Quanto à identificação de resistência, não foi observado indícios de tal comportamento. Conforme relatado por Christoffoletti (2002), é possível identificar efeitos de resistência quando se compara um biótipo suscetível com um biótipo mais resistente de uma mesma espécie, através da coleta de sementes de áreas diferentes, sendo o biótipo suscetível de uma área onde o herbicida foi pouco utilizado e o biótipo resistente de uma área que vem utilizando o herbicida durante anos.

Analisando a Figura 1, pode-se observar que o efeito de controle sobre esta espécie foi satisfatório com o aumento da dosagem utilizada. Nota-se que, quando se considera o índice C_{50}, o qual demonstra a quantidade de produto para se obter o controle de 50% da população infestante, o valor foi de 90 g de p.c. ha^{-1}. Considerando um efeito satisfatório de controle, acima de 95%, a dosagem partiráde 630 g p.c. ha^{-1}.

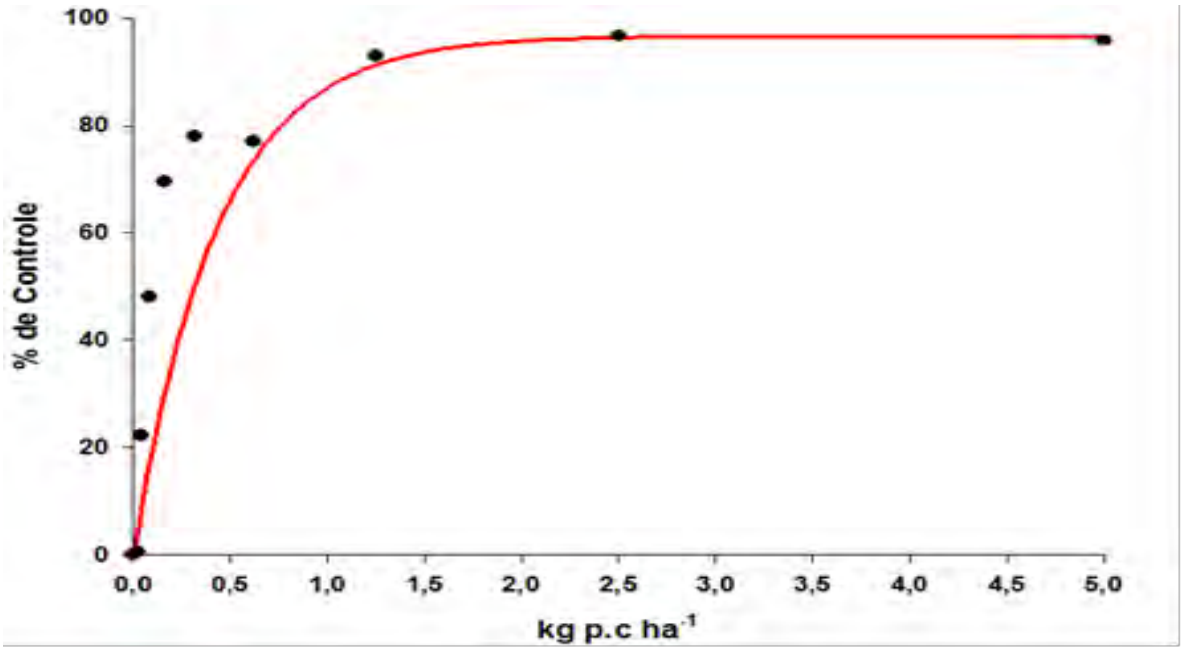


Figura 1. Curva dose resposta ajustada com base no modelo de regressão de Mitscherlich para a *Ipomoea hederifolia.*

CONCLUSÕES

De acordo com as condições em que foi conduzido o presente estudo, pode-se concluir que o controle satisfatório proporcionado pelo herbicida Front sobre *I. hederifolia*apartiu de dosagens de 630 g p.c.ha^{-1}, não sendo observado características de resistência desta espécie ao tratamento químico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFFOLETI, P.J; et al.**Aspectos de Resistência de Plantas Daninhas**. 3.ed. Londrina: Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC – BR), 2008, p. 7-8.

DUARTE, D. J. et al. Crescimento e nutrição mineral de *Ipomoeanil.***Planta Daninha,** Viçosa, v. 26, n. 3, p. 577-583, 2008.

HEAP, I.**The occurrence of herbicide-Resistant weeds worldwide**.Weedscience. 1999. Disponível em: <http://www.weedscience.com/paper/resist97.htm >. Acesso em: 03 abr. 2012.

LACERDA, A.L.S.; VICTORIA FILHO, R. Curvas dose-resposta em espécies de plantas daninhas com o uso do herbicida glyphosate. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.1, p.73-79, 2004.

PERRE, M.A. um estudo de simulação para avaliação do comportamento do modelo de Mitscherlich. **Semina**, p. 221-224, 1989.

SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L. R. Herbicidas: Classificação e Mecanismos de Ação. In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. (Ed.). **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas**. Viçosa: UFV, 2007. p. 83 - 148.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação,avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995.42p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CURVA DE DOSE-RESPOSTA DO HERBICIDA FRONT (DIURON + HEXAZINONE + SULFOMETURON METHYL) NO CONTROLE DE *Ipomoea nil*

NEGRISOLI, E. (Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); CORREA, M.R. (Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – marcelo.correa@techfield.agr.br); PERIM, L. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – lperim@fca.unesp.br); ALVES, E. (FCAVR – UNESP, Registro/SP – alves.elza@registro.unesp.br); RODRIGUES, M.(Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – marciozrodrigues@yahoo.com.br)

RESUMO: O presente estudo foi conduzido em condições de casa-de-vegetação, e teve como objetivo determinar a curva de dose-resposta do herbicida Front, identificando possíveis efeitos de resistência à espécie *Ipomoea nil.*O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, testando dez tratamentos com quatro repetições. As dosagens utilizadas seguiram uma escala logarítmica,inferior e superior, a partir da dose recomendada (2500 g p.c. ha^{-1}), ou seja, 0; 19,5; 39; 78; 156; 312; 625; 1250; 2500 e 5000 g p.c. ha^{-1}. As avaliações ocorreram através de notas visuais e percentuais relacionadas ao nível de controle em cada tratamento, nas quais ao final de 20 dias, os dados foram analisados por análise de regressão, seguindo modelo de Mitscherlich, para melhor ajuste de uma curva de dose-resposta.Como resultado, observou-se a não existência de aspectos resistência por parte da espécie de corda-de-viola estudada e um controle satisfatório a partir de 630 g p.c. ha^{-1} para a espécie *I. nil*.

Palavras-chave:diuron, hexazinone, sulfometuron-methyl, corda-de-viola

INTRODUÇÃO

A utilização de herbicidas no controle de plantas daninhas revolucionou o sistema de produção agrícola passando a ser utilizado no mundo todo (HEAP, 1999). Segundo Silva et al. (2007) isso deve-se ao controle químico ser eficiente, possuir custo atrativo, estar prontamente disponível e ser profissionalmente desenvolvido, o que também explica seu largo uso nos últimos anos.

Como consequência, a resistência de plantas daninhas a herbicidas, além de restringir o uso de determinados produtos, pode causar perdas de áreas de plantio, perdas no rendimento e qualidade dos produtos das culturas, necessidade de reaplicação de herbicidas, mudanças no sistema de produção, em alguns casos, requerendo o aumento

das doses dos herbicidas, tendo como consequência maior impacto ambiental e elevação dos custos de produção (Christoffoletiet al., 2008).

Dessa maneira, inúmeros trabalhos têm sido publicados referentes à constatação de resistência a herbicidas, principalmente com relação àquelas espécies daninhas consideradas problemas, devido a sua agressividade e capacidade adaptativa, como *Cyperus rotundus*, *Conyza bonariensis*, *Bidens pilosa*, *Commelina erecta* e *Ipomoea* sp. A corda-de-viola é uma importante infestante de culturas anuais e perenes, destacando-se *Ipomoea hederifolia, I. quamoclit, I. purpurea, I. triloba* e *I. nil*, proporcionando grandes prejuízos, principalmente por dificultar a colheita, devido seus ramos que se emaranham nas plantas cultivadas (Duarte, 2008).

De acordo com Christoffoletiet al. (2008), a resistência pode ser definida como a capacidade herdável e inerente de alguns biótipos, a sobreviver e se reproduzir após a exposição a uma dose de um determinado herbicida, que normalmente seria letal a uma população de uma mesma espécie. A comprovação científica pode ser realizada através de ensaios a campo, casa-de-vegetação e laboratório, cuja determinação da suscetibilidade ou resistência pode ser realizada através da obtenção da curva dose-reposta.

A obtenção da curva dose-resposta pode ser obtida através de modelos estatísticos, sendo o modelo matemático log-logístico, muito utilizado por pesquisadores (Lacerda & Victoria Filho, 2004), ou pelo modelo de regressão não linear de Mitscherlich (Perreet al., 1989).

Considerando tais aspectos, o objetivo do presente trabalho foi determinar a curva de dose-resposta do herbicida Front para o controle da espécie *Ipomoea nil*, ajustada pelo modelo de Mitscherlich e, desta forma, identificar possíveis efeitos de resistência para esta espécie de planta daninha.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de casa-de-vegetação, num delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por dez tratamentos, (dosagens do herbicida) com quatro repetições.

As unidades experimentaisforam constituídas porvasos plástico com capacidade para dois litros de substrato, sendo utilizado como tal um solo oriundo de uma área agrícola, com cultivo anterior de aveia. Nestes, foram acondicionadas sementes da espécie *Ipomoea nil*, adquiridas de empresa comercializadora de sementes com fins de pesquisas.

Dez dias após a semeadura, quando as plântulas de corda-de-viola se encontravam com seus primeiros pares de folhas definitivas, foram realizadas as aplicações dos referidos tratamentos, em pós-emergência. Foi observado, por conta de uma germinação escalonada,

a presença de algumas plantas em estádio de desenvolvimento menos avançado, não sendo determinante para depreciação do estudo, tendo em vista que, em situações de campo, a germinação também ocorre escalonadamente.

Os tratamentos utilizados consistiram da utilização do herbicida Front (diuron + hexazinone + sulfometuronmethyl), apresentado na formulação de granulado dispersível em água e classe toxicológica I. As dosagens utilizadas seguiram uma escala logarítmica a partir da dose recomendada (2500 g p.c. ha^{-1}), ou seja, 0; 19,5; 39; 78; 156; 312; 625; 1250; 2500 e 5000 g p.c. ha^{-1}.

Para a aplicação, os vasos foram posicionados no lado externo da casa-de-vegetação, sendo em seguida pulverizados com as devidas caldas de concentrações pré-determinadas. Para tanto, foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO_2 acoplado a uma barra munida de duas pontas de pulverização modelo DG110.02VS e pressão constante de 2 bar, proporcionando um consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}. Ao momento das aplicações, as condições ambientais foram: temperatura de 27˚C, umidade relativa de 57% e ventos de 2,5 a 6,0 km h^{-1}.

Após a aplicação, os vasos foram conduzidos para o interior da casa-de-vegetação, onde após três dias,se deu início às avaliaçõesdo efeito do herbicida sobre as plantas. Estas ocorreram por meio de análises visuais, empregando-se notas percentuais de controle da espécie estudada, as quais variaram entre “0” (ausência de sintomas) a “100” (controle total ou morte das plantas), conforme recomendado por SBCPD (1995).

Depois de finalizado o período de avaliações, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, objetivando observar se o aumento da dose de herbicida resultou em efeito significativo no controle das plantas daninhas. Por conseguinte, os dados foram analisados por análise de regressão, seguindo modelo de Mitscherlich($Y = a * (1 - 10^{((-c * x) + b)})$), considerando “a” como a assíntota máxima da curva; “b” o deslocamento lateral da curva e “c” a concavidade da curva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando os resultados da análise de variância das doses de Front utilizadas para o controlede *I. nil*, notou-seefeito significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Com relação aos parâmetros da curva, o valor de “a”, que representa a assíntota máxima da curva, foi de 97,04. Foi observado também que “b”,o qual representa odeslocamento lateral da curva, foi de 0,00, pois a dosagem mínima testada foi de 0,0 g p.c. ha^{-1}. Quanto ao “c”, fator queindica a velocidade ou eficiência do herbicida, foi observado valor de 4,24.

Com relação ao comportamento da curva dose-resposta, observou-se um bom comportamento do herbicida Front para o controle desta espécie de corda-de-viola testada. Quanto à identificação de resistência, não foi observado indícios de tal comportamento. Christoffoletti (2002) relatou a possibilidade de se identificar efeitos de resistência comparando um biótipo suscetível com um biótipo mais resistente de uma mesma espécie, através da coleta de sementes emdiferentesáreas, considerando o biótipo suscetível aquele pertencente a área com menor uso de herbicida e, o biótipo resistente, proveniente de uma área a qual o herbicida vem sendo utilizado com maior frequencia.

Analisando a Figura 1, pode-se observar que o efeito de controle sobre esta espécie foi satisfatório com o aumento da dosagem utilizada. Nota-se que, quando se considera o índice C_{50}, o qual demonstra a quantidade de produto para se obter o controle de 50% da população infestante, o valor foi de 80 g de p.c. ha^{-1}. Considerando um efeito satisfatório de controle, acima de 95%, a dosagem partiráde 650 g p.c. ha^{-1}.

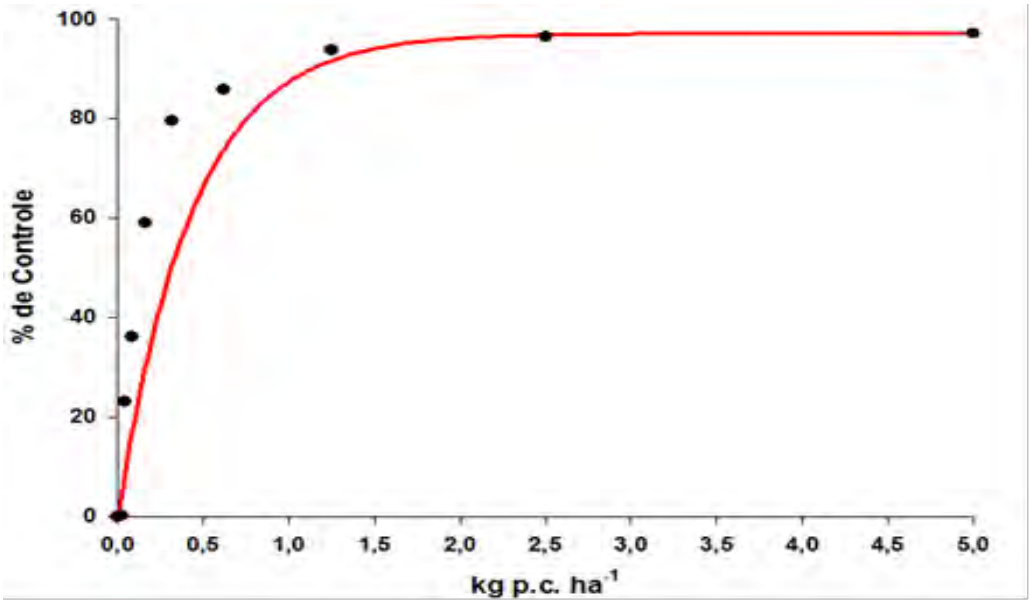


Figura 1. Curva dose resposta ajustada com base no modelo de regressão de Mitscherlich para a *Ipomoea nil.*

CONCLUSÕES

De acordo com as condições em que foi conduzido o presente estudo, pode-se concluir que o controle satisfatório proporcionado pelo herbicida Front sobre *I. nil*partiu de dosagens de 650 g p.c.ha^{-1}, não sendo observado características de resistência desta espécie ao tratamento químico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFFOLETI, P.J; et al.**Aspectos de Resistência de Plantas Daninhas**. 3.ed. Londrina: Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC – BR), 2008, p. 7-8.

DUARTE, D. J. et al. Crescimento e nutrição mineral de *Ipomoeanil.***Planta Daninha,** Viçosa, v. 26, n. 3, p. 577-583, 2008.

HEAP, I.**The occurrence of herbicide-Resistant weeds worldwide**.Weedscience. 1999. Disponível em: <http://www.weedscience.com/paper/resist97.htm >. Acesso em: 03 abr. 2012.

LACERDA, A.L.S.; VICTORIA FILHO, R. Curvas dose-resposta em espécies de plantas daninhas com o uso do herbicida glyphosate. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.1, p.73-79, 2004.

PERRE, M.A. um estudo de simulação para avaliação do comportamento do modelo de Mitscherlich. **Semina**, p. 221-224, 1989.

SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L. R. Herbicidas: Classificação e Mecanismos de Ação. In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. (Ed.). **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas**. Viçosa: UFV, 2007. p. 83 - 148.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação,avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995.42p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS DA FACULDADES GAMMON – PARAGUAÇU PAULISTA/SP

DANELON, L.B. (Faculdades Gammon, Paraguaçu Paullista/SP – larinha_danelon@hotmail.com); CORREA, M.R. (Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – marcelo.correa@techfield.agr.br); NEGRISOLI, E. (Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); ALVES, E. (FCAVR – UNESP, Registro/SP – alves.elza@registro.unesp.br); RODRIGUES, M. (Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – marciozrodrigues@yahoo.com.br)

RESUMO: Com o objetivo de identificar a comunidade florística de plantas daninhas do campus da Faculdades Gammon - Paraguaçu Paulista/SP, realizou-se um levantamento fitossociológico em área com predomínio da espécie *Paspalum notatum* (grama batatais). O procedimento realizado foi o levantamento com o uso do método do quadrado inventário com área de 0,25 m^2. A quantidade de amostragem foi determinada pela área amostrada e nível de infestação presente no momento das avaliações. Em seguida, as espécies de plantas daninhas foram identificadas e quantificadas. Como resultado do levantamento, maior frequência foi observada para a espécie *Desmodium incanum*, com valor médio de 53,3%, e os maiores índices de valor de importância (IVI) para as espécies *Desmodium incanum, Brachiaria decumbens* e *Plantago tomentosa*, com valores médios de 72,7%, 64,2 e 24,5%, respectivamente. Com base nos resultados, a continuidade do levantamento para entendimento da dinâmica populacional se faz necessária, avaliando-se o comportamento de tais espécies no decorrer dos anos, objetivando recomendações de técnicas de manejo e controle distintos para cada região do campus.

Palavras-chave: gramado, plantas daninhas, manejo

INTRODUÇÃO

O processo de urbanização cria novos ecossistemas que, dependendo das condições ambientais e do nível de perturbação, podem conter uma grande diversidade florística de plantas daninhas e, além das espécies ruderais, adventícias e escapadas de cultivo, também abrigam espécies nativas (Rappoport, 1993).

Em algumas situações, estas vegetações, consideradas daninhas, em pleno desenvolvimento iniciam processos de interferência nas atividades humanas, possibilitando inúmeros prejuízos diretos e indiretos (Pitelli, 1985). Em se tratando de prejuízos causados

no desenvolvimento e manutenção de áreas gramadas, a infestação por estas espécies acarreta em perda de qualidade estética quando tem finalidade ornamental(Freitaset al., 2003).

A introdução das plantas daninhas em gramados ocorre, em sua maioria, no ato da implantação do mesmo, cuja propagação é feita de forma assexuada por meio de mudas. Estas normalmente são originárias de áreas de pastagens, comumente infestadas por diversas espécies de plantas daninhas (Demattê, 1983). A infestação pode ser também favorecida pela própria degradação do gramado, em função da compactação do solo e de cortes sucessivos, com a retirada da grama aparada sem a devida reposição dos nutrientes.

Dentre as plantas daninhas infestantes e interferentes de gramados, Lorenzi (2008) destacou o carrapicho-beiço-de-boi (*Desmodium incanum*) e a zórnia (*Zornia latifolia*) como frequentemente observadas nestas áreas.

Considerando os prejuízos causados por estas espécies e outras mais, a escolha do método de controle deve levar em consideração as condições locais para o uso de mão-de-obra e de equipamentos, sem se esquecer dos aspectos ambientais e econômicos.

Com base nestesargumentos, o presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento das principais espécies de plantas daninhas que compõem a comunidade florística na área do campus urbano das Faculdades Gammon, comvegetação predominante de grama-batatais (*Paspalum notatum*), para conhecimento da dinâmica populacional e possivelmente determinação de estratégias pontuais de controle.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no período de 15 a 28 de Setembro de 2011, nas dependências do campus urbano das Faculdades Gammon do município de Paraguaçu Paulista/SP. A região na qual o estudo foi realizado apresenta altitude de 506 m e as seguintes coordenadas geográficas: 22º24’55,8" S de latitude e 50º35’00,9" W de longitude.

No levantamento, as espécies foram avaliadas em 50 pontos amostrais, distribuídos na área do campo de futebol, composta principalmente por *Paspalum notatum* e caracterizada por alta insolação e periódica manutenção.

Na escolha dos pontos amostrais, foram considerados os níveis de infestação de espécies habitualmente daninhas, para que fossem analisadas suas presenças e, desta forma, se pertinente, estabelecer estratégias alternativas de manejo. Assim sendo, foram arremessados aleatoriamente quadrados inventários de madeira, com área interna de 0,25 m², em uma quantidade que fosse considerada representativa, seguindo metodologias semelhantes às propostas por Lara et al. (2003)e Schneider (2007).

As espécies de plantas daninhas observadas no interior desta área delimitada foram identificadas e contabilizadas, considerando-se seu nível de infestação (grau de

presença) e número de indivíduos de cada espécie de plantas por amostragem inventariada. Esta seguiu o sistema de classificação como base na recomendação de Maciel et al. (2008). Entretanto, para a identificação das espécies também foi utilizada literatura específica (Lorenzi, 2008 e Moreira& Bragança, 2010).

Das espécies identificadas, foram calculados: número de indivíduos por espécie; frequência – Fre. (índice da ocorrência das espécies em cada quadrado); densidade – Den. (índice da quantidade de indivíduos de uma mesma espécie em cada quadrado); abundância – Abu. (concentração das espécies nos diferentes pontos da área total); freqüência relativa - Frr, densidade relativa – Der e, abundância relativa – Abr (relaciona uma espécie a todas as demais encontradas nas áreas); e índice de valor de importância – IVI, segundo proposto por Maciel et al. (2008) e de forma semelhante ao trabalho desenvolvido por Lara et al. (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o levantamento realizado nesta área do campus urbano da Faculdades Gammon, as espécies predominantes foram: *D. incanum* (agarra-agarra), *Brachiaria decumbens* (capim-braquiária), *Plantago tomentosa* (língua-de-vaca), Synedrellopsis grisebachii (agrião-do-pasto), *Ischaemum rugosum* (capim-macho) e *Sida glaziovii* (guanxuma), cujas variáveis avaliadas podem ser visualizados na Tabela 1.

Em relação a variável frequência relativa, as espécies que mais estiveram presentes foram *Desmodium incanum*e *Brachiaria decumbens*, com índices de 53,33 e 21,33%, respectivamente. As demais espécies demonstraram índices de frequência relativa abaixo de 12%.

Para densidade relativa, as espécies *D. incanum*, com 90,94%e *B. decumbens*, com 24,09%, foram as que apresentaram os maiores percentuais nas avaliações. Neste caso, *I. rugosum* apresentou resultado de densidade relativa de 12,05%.

Um parâmetro importante, que indica a presença de espécies de forma concentrada (Abundancia Relativa), estão presentes as espécies *D. incanum* (28,42%), *B. decumbens, P. tomentosa* (18,82% para ambas) e *I. rugosum* (16,73%). Levando em consideração as demais espécies identificadas nesta região avaliada, os índices de abundância relativa foram abaixo de 9,68%, como para *S. grisebachii*.

As espécies que demonstraram maiores índices de valor de importância (IVI) dentro desta região amostrada foram: *D. incanum* (72,70%), *B. decumbens* (64,25%) e *I. rugosum* (40,78%). Além destas espécies, outro grupo que se destacou pela alta importância foi composto pelas seguintes espécies: *Plantago tomentosa* (24,50%), *S. grisebachii* (24,43%) e *S. glaziovii* (9,46%).

Tabela 1. Dados das espécies de plantas daninhas identificadas e presentes na região do campo de futebol da FaculdadesGammon. Paraguaçu Paulista/SP, 2012.

	D. incanum	***B. decumbens***	***P. tomentosa***	***S. glisebachii***	***I. rugosum***	***S. glaziovii***
N. quadros	50	50	50	50	50	50
N. indivíduos	151	40	5	9	20	1
Fre	80,0	32,0	4,0	14,0	18,0	2,0
Frr	53,33	21,33	2,67	9,33	12,00	1,33
Den	12,08	3,20	0,40	0,72	1,60	0,08
Abu	3,78	2,50	2,50	1,29	2,22	1,00
Der	90,94	24,09	3,01	5,42	12,05	0,60
Abr	28,42	18,82	18,82	9,68	16,73	7,53
I V I	72,70	64,25	24,50	24,43	40,78	9,46

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos neste levantamento fitossociológico, conclui-se que o número de espécies de plantas daninhas encontradas foi considerado expressivo, levando-se em consideração o uso da referida área. As famílias fabaceae, poaceae e plantaginaceae foram as mais representativas, com maiores frequências observadas para a espécie *Desmodiumincanum*, devendo prosseguir o levantamento para compreender a dinâmica populacional, considerando a orientação futura de técnicas de manejo e controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEMATTÊ, M. E. S. P. **Aplicação de nitrogênio, fósforo, potássio, adubo orgânico e calcário dolomítico na produção de sementes de grama-batatais (*Paspalumnotatum*Flugge) em Latossol Vermelho Escuro**. 1983.34 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superiorde Agricultura “Luiz de Queiróz”, Piracicaba, 1983.

FREITAS, F.C.L. et al. Eficiência do triclopyr no controle de plantas daninhas em gramado (*Paspalumnotatum*). **Planta Daninha**, Viçosa/MG, v.21, n.1, p.159-164, 2003.

LARA, J.F.R.; MACEDO, J.F.; BRANDÃO, M. Plantas daninhas em pastagens de várzeas no Estado de Minas Gerais. **Planta Daninha**, Viçosa/MG, v. 21, n. 1, p. 11-20, 2003.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 640 p

MACIEL, C.D.G. etal. Composição florística da comunidade infestante em gramados de *Paspalumnotatum* no município de Assis, SP. **Planta Daninha**, Viçosa/MG, v. 26, n. 1, p. 57-64, 2008.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes:** Cultivos de verão. Campinas: FMC, 2010. 642 p.

PITELLI, R.A. – Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Informe agropecuário**, v.11, n.29, p.16-27, 1987.

RAPPOPORT, E.H. The process of plant colonization in small settlementes and large cities. In: MACDONNELL, M.J.; STEWARD, T.A.P. (Ed.). **Humans as components ofecosystems –** The ecology of stable human effects and populated areas.New York: Springer-Verlag. p. 190-207. 1993.

SCHNEIDER, E.A Flora naturalizada no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subespontâneas. **Biociências**, Porto Alegre, v.15, n.2, p.257-268, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MONITORAMENTO DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS DE GRAMADO DO CAMPUS URBANO DA FACULDADES GAMMON – PARAGUAÇU PAULISTA/SP

DANELON, L.B. (Faculdades Gammon, Paraguaçu Paullista/SP – larinha_danelon@hotmail.com); CORREA, M.R. (Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – marcelo.correa@techfield.agr.br); NEGRISOLI, E. (Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); ALVES, E. (FCAVR – UNESP, Registro/SP – alves.elza@registro.unesp.br); RODRIGUES, M. (Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – marciozrodrigues@yahoo.com.br)

RESUMO: Com o objetivo de identificar e monitorar a comunidade de plantas daninhas em áreas de gramado do campus urbano da Faculdades Gammon, realizou-se um levantamento de espécies em área com predomínio da espécie *Paspalum notatum*. O procedimento foi realizado através de quadrado inventário com área de 0,25 m^2. A quantidade de amostragem foi determinada pela área amostrada e nível de infestação presente no momento das avaliações. Posteriormente, as espécies de plantas daninhas foram identificadas e quantificadas. Como resultado do levantamento, maior frequência foi observada para a espécie *Desmodium incanum*, com valor médio de 85,5%, e os maiores índices de valor de importância (IVI) para as espécies *Desmodium incanum, S. mauritianum*e *S. glisebachii*, com valores médios de 51,5%, 43,9 e 39,1%, respectivamente. Com base nos resultados, se faz necessária a continuidade do monitoramento para melhor entendimento da dinâmica populacional, avaliando-se o comportamento de tais espécies no decorrer da época do ano, objetivando recomendação futura de técnicas de manejo alternativo para a região avaliada do campus.

Palavras-chave: gramado, manejo, plantas daninhas,

INTRODUÇÃO

O processo de urbanização cria novos ecossistemas que, dependendo das condições ambientais e do nível de perturbação, podem conter uma grande diversidade florística de plantas daninhas e, além das espécies ruderais, adventícias e escapadas de cultivo, também abrigam espécies nativas (Rappoport, 1993).

Em algumas situações, estas vegetações, consideradas daninhas, em pleno desenvolvimento iniciam processos de interferência nas atividades humanas, possibilitando inúmeros prejuízos diretos e indiretos (Pitelli, 1985). Em se tratando de prejuízos causados no desenvolvimento e manutenção de áreas gramadas, a infestação por estas espécies

acarreta em perda de qualidade estética quando tem finalidade ornamental (Freitas et al., 2003).

A introdução das plantas daninhas em gramados ocorre, em sua maioria, no ato da implantação do mesmo, cuja propagação é feita de forma assexuada por meio de mudas. Estas normalmente são originárias de áreas de pastagens, comumente infestadas por diversas espécies de plantas daninhas (Demattê, 1983). A infestação pode ser também favorecida pela própria degradação do gramado, em função da compactação do solo e de cortes sucessivos, com a retirada da grama aparada sem a devida reposição dos nutrientes.

Dentre as plantas daninhas infestantes e interferentes de gramados, Lorenzi (2008) destacou o carrapicho-beiço-de-boi (*Desmodium incanum*) e a zórnia (*Zornia latifolia*) como frequentemente observadas nestas áreas.

Considerando os prejuízos causados por estas espécies e outras mais, a escolha do método de controle deve levar em consideração as condições locais para o uso de mão-de-obra e de equipamentos, sem se esquecer dos aspectos ambientais e econômicos.

Com base nestesargumentos, o presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento e monitoramento das principais espécies de plantas daninhas que compõem a comunidade infestanteem área específica do campus urbano da Faculdades Gammon, com vegetação predominante de grama-batatais, para conhecimento da dinâmica populacional e possivelmente determinação de estratégias pontuais de controle.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no mês desetembro de 2011, nas dependências do campus urbano das Faculdades Gammon do município de Paraguaçu Paulista/SP. A região na qual o estudo foi realizado apresenta altitude de 506 m e as seguintes coordenadas geográficas: 22º25’00,9" S de latitude e 50º34’57,6" W de longitude.

No levantamento, as espécies foram avaliadas em 69 pontos amostrais, distribuídos na área no entorno da sala dos professores, composta principalmente por *Paspalum notatum* e caracterizada por sombreamento e periódica manutenção.

A escolha dos pontos amostrais foi realizada aleatoriamente, considerando os níveis de infestação de espécies habitualmente daninhas. Assim sendo, foram arremessados quadrados inventários de madeira, com área interna de 0,25 m², em quantidade que fosse considerada representativa, seguindo metodologias semelhantes às propostas por Lara et al. (2003)e Schneider (2007).

As espécies de plantas daninhas observadas no interior desta área delimitada foram identificadas e contabilizadas, considerando-se seu nível de infestação e número de indivíduos de cada espécie de plantas por amostragem inventariada, seguindo sistema de classificação recomendada por Maciel et al. (2008). Entretanto, para a identificação das

espécies também foi utilizada literatura específica (Lorenzi, 2008 e Moreira; Bragança, 2010).

Das espécies identificadas, foram calculados: número de indivíduos por espécie; frequência – Fre. (índice da ocorrência das espécies em cada quadrado); densidade – Den. (índice da quantidade de indivíduos de uma mesma espécie em cada quadrado); abundância – Abu (concentração das espécies nos diferentes pontos da área total); freqüência relativa - Frr, densidade relativa – Der e, abundância relativa – Abr (relaciona uma espécie a todas as demais encontradas nas áreas); e índice de valor de importância – IVI, segundo proposto por Maciel et al. (2008) e de forma semelhante ao trabalho desenvolvido por Lara et al. (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o levantamento realizado nesta área do campus urbano da Faculdades Gammon, foram identificadas e quantificadas dezesseis espécies. Porém, as espécies predominantes foram: *Desmodium incanum* (agarra-agarra), *Solanum mauritianum (*fumo-bravo), *Synedrellopsis grisebachii* (agrião-do-pasto), *Phyllanthus tenellus* (quebra-pedra), *Alternanthera tenella* (apaga-fogo), e *Sida cordifolia* (guanxuma), cujos parâmetros avaliados podem ser visualizados na Tabela 1.

De acordo com o observado na Tabela 1, para as espécies presentes nesta região, nota-se que em relação ao parâmetro frequência relativa, aquelas que mais se destacaram foram *D. incanum* e *S. grisebachii*, com índices de 19,73 e 17,39%, respectivamente. No entanto, as demais espécies exibem índices deste parâmetro abaixo de 13,04%.

Com a análise de densidade relativa, as espécies *D. incanum, S. mauritianum* e *S. grisebachii* apresentaram os maiores percentuais, com valores de 23,04, 19,64 e 15,18%, respectivamente. Entretanto, as espécies *P. tenellus, A. tenella* e *S. cordifolia* também demonstraram densidade relativa com índices consideráveis, ou seja, 8,57, 7,14 e 7,05%, respectivamente.

A abundância relativa é um parâmetro importante, indicando a presença de espécies de forma aglomerada. Desta forma, as seguintes espéciesse destacaram: *S. mauritianum* (11,29%), *P. tenellus*(10,67%), *S. cordifolia*(9,30%) e *D. incanum* (8,75%).

As espécies que demonstraram maiores índices de valor de importância nas amostragens foram: *D. incanum* (51,52%), *S. mauritianum* (43,97%), *S. grisebachii* (39,11%). Além destas, outras espécies também se destacaram *P. tenellus* (25,26%), *A. tenella* (23,03%) e *S. cordifolia* (22,04.

Tabela 1. Dados das espécies de plantas daninhas identificadas e presentes na região da sala dos professores da Faculdades Gammon. Paraguaçu Paulista/SP, 2012.

	D. incanum	***S. mauritianum***	***S. glisebachii***	***P. tenellus***	***A. tenella***	***S. cordifolia***
N. quadros	69	69	69	69	69	69
N. indivíduos	258	220	170	96	80	79
Fre	85,5	56,5	75,4	26,1	47,8	24,6
Frr	19,73	13,04	17,39	6,02	11,04	5,69
Den	14,96	12,75	9,86	5,57	4,64	4,58
Abu	23,04	19,64	3,27	5,33	7,14	7,05
Der	4,37	5,64	15,18	8,57	2,42	4,65
Abr	8,75	11,29	6,54	10,67	4,85	9,30
I V I	51,52	43,97	39,11	25,26	23,03	22,04

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos neste levantamento fitossociológico, conclui-se que o número de espécies de plantas daninhas encontradas foi considerado expressivo, levando-se em consideração o uso da referida área. Maiores frequências foram observadas para as espécies*Desmodiumincanum*e *S. mauritianum*, devendo-se dar prosseguimentoao monitoramento para melhor compreensãoda dinâmica populacional, considerando a utilização futura de técnicas alternativas de manejo e controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEMATTÊ, M. E. S. P. **Aplicação de nitrogênio, fósforo, potássio, adubo orgânico e calcário dolomítico na produção de sementes de grama-batatais (*Paspalumnotatum*Flugge) em Latossol Vermelho Escuro**. 1983.34 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superiorde Agricultura “Luiz de Queiróz”, Piracicaba, 1983.

FREITAS, F.C.L. et al. Eficiência do triclopyr no controle de plantas daninhas em gramado (*Paspalumnotatum*). **Planta Daninha**, Viçosa/MG, v.21, n.1, p.159-164, 2003.

LARA, J.F.R.; MACEDO, J.F.; BRANDÃO, M. Plantas daninhas em pastagens de várzeas no Estado de Minas Gerais. **Planta Daninha**, Viçosa/MG, v. 21, n. 1, p. 11-20, 2003.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 640 p

MACIEL, C.D.G. etal. Composição florística da comunidade infestante em gramados de *Paspalumnotatum* no município de Assis, SP. **Planta Daninha**, Viçosa/MG, v. 26, n. 1, p. 57-64, 2008.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes:** Cultivos de verão. Campinas: FMC, 2010. 642 p.

PITELLI, R.A. – Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Informe agropecuário**, v.11, n.29, p.16-27, 1987.

RAPPOPORT, E.H. The process of plant colonization in small settlementes and large cities. In: MACDONNELL, M.J.; STEWARD, T.A.P. (Ed.). **Humans as components ofecosystems –** The ecology of stable human effects and populated areas.New York: Springer-Verlag. p. 190-207. 1993.

SCHNEIDER, E.A Flora naturalizada no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subespontâneas. **Biociências**, Porto Alegre, v.15, n.2, p.257-268, 2007.

OCORRÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM ACESSOS DE *PASPALUM* COM FINS PAISAGISTICOS

Alves, E (UNESP CE Registro); Souza F. H. D. (Embrapa Pecuária Sudeste); Yama, M. Y.I. (UNESP CE Registro); Neto, L. A. G. (UNESP CE Registro); Tangerino, T (UNESP CE Registro); Pereira R. E. (UNESP CE Registro);

RESUMO: O estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a capacidade competitiva de acessos de *Paspalum* sp., a interferência de plantas daninhas.O trabalho foi conduzido na sede da Embrapa Pecuária Sudeste (Fazenda Canchim), em São Carlos/SP, em área previamente arada, gradeada e calcareada. Em janeiro/2011, mudas de 34 acessos de dez espécies de *Paspalum* foram plantadas no campo, espaçadas entre si por 15 cm e irrigadas por aspersão, em parcelas de 3 m x 4 m. O delineamento estatístico empregado foi blocos ao acaso, com quatro repetições de cada tratamento ('acesso') e o período experimental estendeu-se de janeiro/2011 a fevereiro/2012. O material vegetal resultante foi classificado em três categorias, quer sejam, plantas daninhas de folha larga e de folha estreita, e plantas do acesso de gramínea cultivada na parcela. As frações foram submetidas por 72h a 60ºC e pesadas separadamente para determinação da produção total de massa de matéria seca (g/m²). Com os resultados foram determinadas as medias de produção, correlação entre as três categorias analisadas e cálculo da Dominância relativa (Do.R) que representa o ganho de biomassa das espécies de plantas daninhas nos acessos de *Paspalum*. Os diferentes acessos de Paspalum estudados apresentam capacidade competitiva diferencial tanto as plantas daninhas monocotiledôneas quanto para as dicotiledôneas.

Palavras-chave: gramados, plantas daninhas, *Paspalum*

INTRODUÇÃO

Plantas daninhas podem interferir de várias formas com a qualidade ornamental de gramados ao prejudicarem seu estabelecimento e formação, seu manejo, sua aparência e sua persistência. Tais efeitos são consequentes da concorrência que exercem com o relvado por água, luz, nutrientes e espaço físico e, em determinados casos, por efeitos alelopáticos.

Não raramente, a introdução das plantas daninhas no gramado ocorre por ocasião da sua implantação. Isso é particularmente comum no caso de gramados formados com „grama-batatais" (*Paspalum notatum* var. *notatum*), espécie nativa, predominante na região

centro-sul do Brasil (DEMATTÊ, 1983), e cuja propagação na maioria das vezes é feita por meio de mudas coletadas em áreas de pastagens degradadas, comumente infestadas por diversas espécies de plantas daninhas.

Infestações podem ser favorecidas pela degradação do gramado resultante de compactação do solo, de podas muito frequentes ou muito baixa e de insuficiente reposição de nutrientes extraídos e removidos pelo descarte das aparas resultantes das podas (FREITAS et al., 2003).

A primeira etapa para a realização de um manejo adequado de plantas daninhas em qualquer cultivo, inclusive de gramados, é a identificação das espécies presentes na área e também daquelas de maior importância, levando-se em consideração o levantamento florístico na área e a determinação de alguns parâmetros fitossociológicos. Tais informações constituem base à escolha do manejo mais adequado, seja ele cultural, mecânico, físico, biológico, químico ou integrado (OLIVEIRA at al., 2008).

Desta forma este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a capacidade competitiva de acessos de *Paspalum* sp. com potencial de uso como gramados, à interferência de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na sede da Embrapa Pecuária Sudeste (Fazenda Canchim), em São Carlos – SP (lat. 21°96'17"' S, long. 47°84'21"O, altitude 856 a.n.m), em área previamente arada, gradeada e calcareada. Em janeiro/2011, mudas de 34 acessos de dez espécies de *Paspalum* foram plantadas no campo, os acessos foram coletados em diversas regiões brasileiras, apesar de serem da mesma espécie, são distintos quanto ao genótipo, procedência, fenologia e desempenho. As mudas plantadas foram espaçadas entre si por 15 cm e irrigadas por aspersão, em parcelas de 3 m x 4 m. O delineamento estatístico empregado foi blocos ao acaso, com quatro repetições de cada tratamento ('acesso'), o período experimental estendeu-se de janeiro/2011 a fevereiro/2012.

Análise química de amostra de terra (0 – 20 cm) do local revelou os seguintes valores: pH 5,6, matéria orgânica 28 g/dm³, P (resina) 8 mg/dm³, K 0,9 mmolc/dm³, Ca 20 mmol/dm³, Mg 9 mmol/dm³, CTC 61 mmol/dm³, V 49 %; por sua vez, a análise física dessa mesma amostra revelou conteúdos de 445, 476 e 79 g/kg, respectivamente de areia, argila e silte. Cerca de 30 dias após o plantio, foram aplicados a lanço 100 kg/ha do fertilizante granulado 10-10-10. Semanalmente, as parcelas receberam 10 mm de água por irrigação, exceto nas semanas nas quais ocorreram chuvas antes da poda, realizada sempre no mesmo dia da semana.

Em dois terços do comprimento da parcela, podas a 5 cm de altura do solo foram feitas sempre que as plantas alcançavam altura de 7,5 cm, com um cortador motorizado dotado de lâmina de corte de 51 cm e cesto coletor de aparas.

Desde o plantio, o terço restante da parcela não foi submetido a nenhuma poda além da poda de uniformização até fevereiro/2012, quando as plantas presentes em duas subamostras de 50cm x 50cm por parcela, foram cortadas a 5 cm de altura do solo com roçadora motorizada costal. O material vegetal resultante foi classificado em três categorias, quer sejam, plantas daninhas de folha larga e de folha estreita, e plantas do acesso de gramínea cultivada na parcela. As frações foram submetidas por 72h a 60ºC e pesadas separadamente para determinação da produção total de massa de matéria seca (g/m²). Com os resultados foram determinadas as medias de produção, correlação entre as três categorias analisadas e cálculo da Dominância relativa (Do.R) que representa o ganho de biomassa das espécies de plantas daninhas nos acessos de *Paspalum*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 01 estão representados os dados médios de massa seca acumulados após 12 meses na fração não podada das parcelas dos acessos de *Paspalum*. Observa-se que, para os acessos que acumulam a maior quantidade de massa seca ocorre uma relação inversa para a massa das plantas daninhas. No teste de correlação de Pearson observou-se valor negativo entre a massa dos acessos de *Paspalum* e a das plantas daninhas monocotiledôneas (r -0,13) e dicotiledôneas (r -0,40). Ou seja, para os acessos que acumularam mais massa seca, o processo de interferências das plantas daninhas revelou-se menor que aqueles que apresentam menor produção de massa ao longo do tempo.

Na figura 2 está representada a dominância relativa entre os acessos estudados e as plantas daninhas mono e dicotiledôneas que permaneceram em convivência por 12 meses. Verifica-se que 60% da massa seca acumulada pelas monocotiledôneas são concentradas em apenas quatro acessos, que são, portanto os mais suscetíveis as altas infestações e a partir de 80%, que significam nove acessos, o incremento é mínimo. Desta forma o manejo das plantas daninhas monocotiledôneas na área demandará mais atenção para os dez primeiros acessos (*Paspalum notatum, P. lividum, P. modestum, P. lividum, P. modestum, P. notatum, P. notatum, P. jesuiticum, P. lepton, P. lividum*).

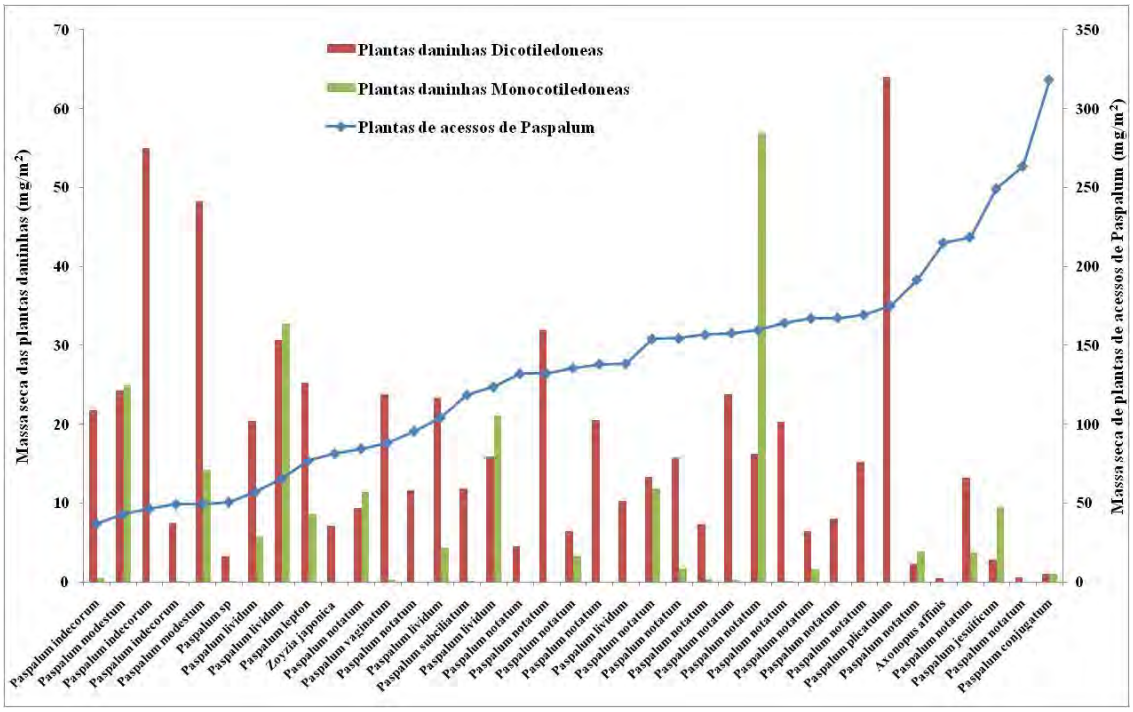


Figura 1. Acumulo de massa seca em acessos de *Paspalum*, coletados em diferentes regiões, com potencial de uso como gramados, cultivados por 12 meses sob condições de livre crescimento (sem poda), plantas daninhas monocotiledôneas e dicotiledôneas que permaneceram em convivência com os acessos.

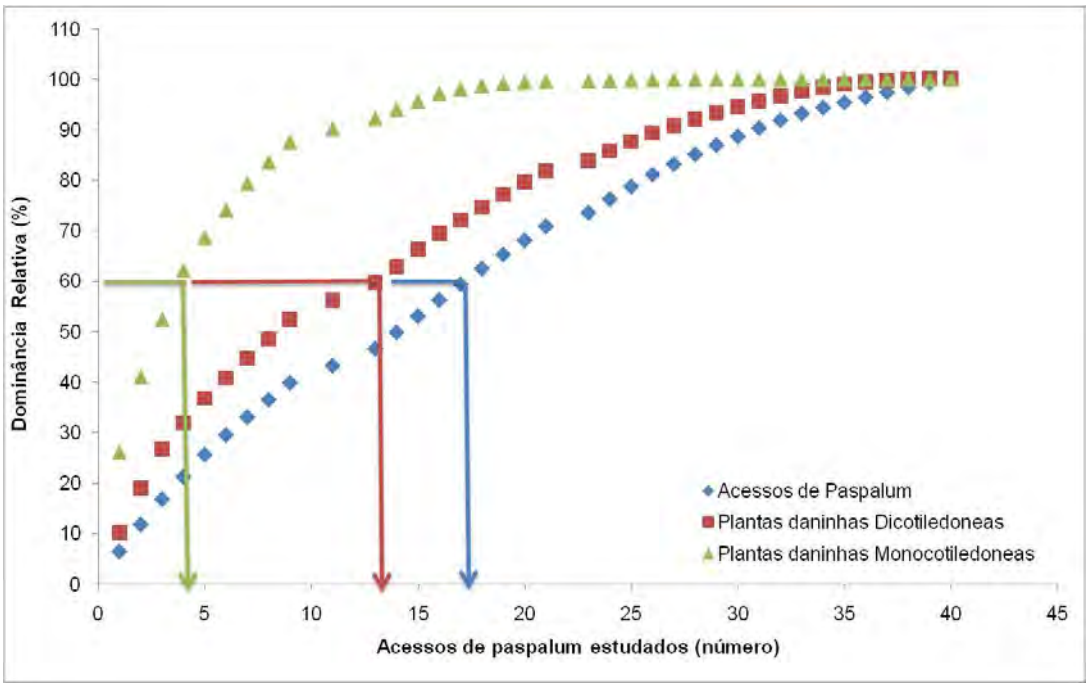


Figura 2. Dominância relativa das plantas daninhas mono e dicotiledôneas em convivência por 12 meses com acessos de *Paspalum* com potencial de uso como gramados.

As espécies de plantas daninhas da classe dicotiledônea apresentaram menor competitividade, com a dominância relativa sendo superior a 60% somente a partir do 17°

acesso estudado. Pelos resultados da variável dominância relativa observa-se que a formação de massa seca das plantas daninhas foi afetada de forma diferenciada em função do acesso estudado.

A variação de suscetibilidade dos diferentes acessos á competição com plantas daninhas, está relacionado com a origem dos diferentes materiais genéticos e com a capacidade adaptativa dos mesmos às condições edafoclimáticas da região.

CONCLUSÕES

Os diferentes acessos de Paspalum estudados apresentam capacidade competitiva diferencial tanto a plantas daninhas monocotiledôneas quanto para as dicotiledôneas. Os fatores determinantes desse diferencial precisam ser oportunamente caracterizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEMATTÊ, M. E. S. P. **Aplicação de nitrogênio, fósforo, potássio, adubo orgânico e calcário dolomítico na produção de sementes de grama-batatais (*Paspalum notatum* Flugge) em Latossol Vermelho Escuro**. 1983. 34 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Piracicaba, 1983.

FREITAS et al. Eficiência do triclopyr no controle de plantas daninhas em gramado (*Paspalum notatum*). **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.159-164, 2003

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S.P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v 26, n 1, p 33-46, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICÁCIA DOS HERBICIDAS CALLISTO E SOBERAN, NO CONTROLE PÓS-EMERGENTE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO (*Zea mays*)

DOMINGOS, A.M. (FEIS-UNESP, amanda.agrofeis@gmail.com), CARVALHO, F.T. (FEIS-UNESP, ftadeu@bio.feis.unesp.br), GUTIERREZ, F.S.D. (Syngenta, Syngenta Crop Protection, francisco.gutierrez@syngenta.com)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade e a eficácia agronômica de herbicidas aplicados em pós-emergência no controle de plantas daninhas cultura do milho. O experimento foi desenvolvido no período de janeiro a abril/2010, na FEP-UNESP no município de Selvíria, MS, enquadrada em região de cerrado. O experimento foi conduzido em plantio convencional e o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com nove tratamentos e quatro repetições. Cada parcela constou de 4 linhas da cultura (cultivar de milho híbrido Pioneer 30F35) com 5 metros de comprimento, totalizando 18 m^2. As aplicações foram realizadas com um pulverizador pressurizado (CO_2 com 45 lb/pol^2) com barra equipada para faixa de trabalho de 2 metros com quatro bicos do tipo leque, marca Teejet 110.03 XR, espaçados de 0,5 m e volume de calda de 200 L/ha. Concluiu-se que os tratamentos Callisto + Assist (250 e 300 mL/ha + 0,5%v/v), Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist (300 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Soberan + Aureo (180 e 240 mL/ha + 0,5%v/v), Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo (240 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Sanson 40 + Herbitrin 500 BR (500 mL + 2000 mL /ha) foram altamente seletivos ao cultivar Pioneer 30F35, podendo ser recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do milho e foram eficientes no controle das plantas daninhas *Amaranthus deflexus*, *Senna obtusifolia*, *Commelina benghalensis* e *Panicum maximum*.

Palavras-chave: plantas daninhas, *Zea mays*, controle, pós-emergente.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho está entre as mais importantes do Brasil com uma área plantada em torno de 14 milhões de hectares (IBGE, 2011). As condições edafoclimáticas destacam o Brasil como um país de grande potencial para a cultura do milho, entretanto, o clima tropical é também muito propício à ocorrência de uma grande quantidade de plantas daninhas, que interferem no desenvolvimento e na produtividade da cultura.

Os efeitos negativos detectados no crescimento e produtividade da cultura do

milho, devido à presença das plantas daninhas, já foram observados por vários autores (Carvalho e Galli, 1993; Velini et al., 1993 e Silva et al., 1993). No milho, a utilização de herbicidas tem se mostrado uma ótima opção em função do grande rendimento operacional que se consegue nas aplicações. O estudo da eficácia de novas formulações de herbicidas, principalmente para aplicação em pós-emergência, é bastante importante no sentido de se encontrar opções para a agricultura com a vantagem se aproveitar o período em que as ervas são mais sensíveis. Os herbicidas mesotrione e tembotrione são opções de herbicida pós-emergente seletivo para a cultura do milho, com eficácia em plantas daninhas do grupo das monocotiledôneas e dicotiledôneas (Rodrigues e Almeida, 2011). O objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade e a eficácia agronômica de herbicidas aplicados em pós-emergência no controle de plantas daninhas cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de janeiro a maio/2011, em área irrigada da Fazenda de Ensino e Pesquisa (FEP) da FEIS-UNESP, localizada no município de Selvíria, MS, enquadrada em região de cerrado, no Mato Grosso do Sul. O solo da área experimental é classificado como LV textura argilosa, com 45% de argila. A área experimental foi preparada convencionalmente e a semeadura foi realizada em 04/01/2010, utilizando-se a máquina semeadora pneumática Jumil modelo 2600, regulada para o espaçamento de 0,9 metros entre-linhas e 5,5 sementes por metro. Foram utilizadas sementes tratadas do cultivar de milho híbrido Pioneer 30F35. A emergência ocorreu sete dias.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com 9 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constou de 4 linhas com 5 m de comprimento por 3,6 m de largura (0,9 m x 4), totalizando 18 m^2. Os tratamentos foram os seguintes: Callisto + Assist (250 e 300 mL/ha + 0,5%v/v), Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist (300 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Soberan + Aureo (180 e 240 mL/ha + 0,5%v/v), Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo (240 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Sanson 40 + Herbitrin 500 BR (500 mL + 2000 mL /ha) e testemunhas no mato e no limpo. Os produtos utilizados apresentam as seguintes características:

1) Callisto, ingrediente ativo: mesotrione, grupo químico: tricetonas, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 480 g/L, fabricante: Syngenta Crop Protection Ltda.

2) Herbitrin 500 BR, ingrediente ativo: atrazina, grupo químico: triazinas, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 500 g/L, fabricante: Milenia Agro Ciências S.A.

3) Soberan, ingrediente ativo: tembotrione, grupo químico: benzoilciclohexanodiona, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 420 g/L, fabricante: Bayer S.A.

4) Sanson 40, ingrediente ativo: nicosulfuron, grupo químico: sulfoniluréia, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 40 g/kg, fabricante: Ishihara Brasil Def. Agr.
5) Assist e Áureo: adjuvantes.

As aplicações dos herbicidas foram realizadas com um pulverizador pressurizado (com CO_2 a 40 lb/pol^2) provido de tanque com capacidade de dois litros, e barra equipada com quatro bicos do tipo leque, 110.03 XR, espaçados de 0,5 m. O volume de calda aplicado foi de 200 L/ha. As aplicações foram realizadas em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas aos 22 dias após a semeadura com o milho na fase de 3 folhas verdadeiras. As plantas daninhas encontravam-se em pleno vigor vegetativo com as gramíneas em fase de pré-perfilhamento e as dicotiledôneas com 2 a 3 pares de folhas.. No momento das aplicações o solo encontrava-se com umidade superficial, a temperatura do ambiente marcada em 30ºC, URar de 60% e velocidade do vento inferior a 2 km/h.

As avaliações de seletividade foram realizadas utilizando-se uma escala em porcentagem de injúria de 0 a 100%. A seletividade foi analisada também através de um fluorômetro portátil que permite uma análise detalhada da fitossanidade pontual da cultura após a aplicação dos tratamentos. As avaliações de controle de plantas daninhas foram realizadas quinzenalmente, porém os dados apresentados no trabalho são referentes à última avaliação. Utilizou-se uma escala visual de notas de 0 a 100% de controle e considerou-se como eficiente o controle superior a 80%, conforme metodologia proposta por SBCPD (1995). A avaliação de produtividade foi realizada aos 120 dias após a semeadura coletando-se os grãos da área útil (2 m^2 centrais). Os dados foram analisados estatisticamente através do teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade de plantas daninhas na área experimental, antes da aplicação dos tratamentos, era de 15 plantas/m^2 de *Amaranthus deflexus* (caruru) e 10 plantas/m^2 de *Senna obtusifolia* (fedegoso), com 2 a 3 pares de folhas; 10 plantas/m^2 de *Commelina benghalensis* (trapoeraba) com 2 a 3 folhas e 30 plantas/m^2 de *Panicum maximum* (capim-colonião) com 1 perfilho. Os dados de eficácia dos tratamentos no controle das plantas daninhas, aos 45 DAA, está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Eficácia de controle de plantas daninhas aos 60 DAA. FEP - MS (2011).

TRATAMENTOS	**DOSE** prod. comercial /ha	% Controle aos 60 DAA			
		A. deflexus	*S. obtusifolia*	*C. benghalensis*	*P. maximum*
Testemunha no mato	--	0,0	0,0	0,0	0,0
Testemunha no limpo	--	100,0	100,0	100,0	100,0
Callisto + Assist	250 + 0,5%	98,3	92,0	95,0	92,5
Callisto + Assist	300 + 0,5%	100,0	96,0	97,5	95,0

Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist	300+2000+0,5%	100,0	99,3	99,0	97,8
Soberan + Aureo	180 + 0,5%	99,5	88,0	92,8	95,8
Soberan + Aureo	240 + 0,5%	100,0	91,0	96,3	100,0
Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo	240+2000+0,5%	100,0	99,5	98,5	99,5
Sanson 40 + Herbitrin 500 BR	500 + 2000	100,0	100,0	99,8	98,0

DAA = Dias Após a Aplicação

Observa-se pelos dados de eficácia o controle proporcionando pelos tratamentos para as diferentes plantas daninhas. Para a espécie *A. deflexus* todos os tratamentos foram altamente eficientes com níveis de controle acima de 98,3%. Para *S. obtusifolia*, os tratamentos Callisto + Assist (300 mL/ha + 0,5%v/v), Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist (300 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo (240 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Sanson 40 + Herbitrin 500 BR (500 mL + 2000 mL /ha) foram altamente eficientes com níveis de controle acima de 96,0%, enquanto os tratamentos Callisto + Assist (250 mL/ha + 0,5%v/v), Soberan + Aureo (180 e 240 mL/ha + 0,5%v/v) foram eficientes proporcionando níveis médios de controle de 92,0%, 88,0% e 91,0%, respectivamente.

Para a espécie *C. benghalensis* os tratamentos Callisto + Assist (250 e 300 mL/ha + 0,5%v/v), Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist (300 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Soberan + Aureo (240 mL/ha + 0,5%v/v), Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo (240 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Sanson 40 + Herbitrin 500 BR (500 mL + 2000 mL /ha)) foram altamente eficientes com níveis de controle acima de 95,0%, enquanto o tratamento Soberan + Aureo (180 mL/ha + 0,5%v/v) foi eficiente proporcionando nível médio de controle de 92,8%.

E, para a espécie *P. maximum*, os tratamentos Callisto + Assist (300 mL/ha + 0,5%v/v), Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist (300 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Soberan + Aureo (180 e 240 mL/ha + 0,5%v/v), Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo (240 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Sanson 40 + Herbitrin 500 BR (500 mL + 2000 mL /ha), foram altamente eficientes com níveis de controle acima de 95,0%, enquanto o tratamento Callisto + Assist (250 mL/ha + 0,5%v/v) foi eficiente proporcionando nível médio de controle de 92,5%.

O tratamento Sanson 40 + Herbitrin 500 BR (500 mL + 2000 mL /ha) utilizado como padrão foi altamente eficiente no controle das plantas daninhas *A. deflexus*, *S. obtusifolia*, *C. benghalensis* e *P. maximum*.

Os dados médios de ETR e produção da cultura estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Dados de ETR e produção da cultura. FEP - MS (2011).

TRATAMENTOS	**DOSE** prod. com./ha	ETR (aos 15 DAA) (µMols elétrons.m^{-2}.s^{-1})	Produção (kg / ha)
Testemunha no mato	--	140,3 a	4025,0 b
Testemunha no limpo	--	146,0 a	6787,5 a
Callisto + Assist	250 + 0,5%	145,5 a	6204,3 a
Callisto + Assist	300 + 0,5%	144,8 a	6687,5 a
Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist	300+2000+0,5%	115,1 b	6702,5 a
Soberan + Aureo	180 + 0,5%	145,4 a	6344,5 a
Soberan + Aureo	240 + 0,5%	145,1 a	6757,5 a

Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo	240+2000+0,5%	138,1 a	6762,5 a
Sanson 40 + Herbitrin 500 BR	500 + 2000	145,0 a	6721,3 a
	Média	140,57	6332,50
	F (tratamentos)	33,81**	45,49**
	Coeficiente de Variação	2,43%	4,16%
	D.M.S.	8,22	634,29

Obs: Letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Com relação à seletividade, os dados não estão apresentados no trabalho, pois não foi observado nenhum tipo de fitotoxicidade visual às plantas da cultura. Apesar da redução da ETR, aos 15 DAA, nos tratamentos com o herbicida Herbitrin 500 BR, não foi observado prejuízos na produtividade da cultura nestes tratamentos, demonstratando total recuperação das plantas. Com relação aos dados de produtividade do milho, observou-se que a ocorrência das plantas daninhas prejudicou significativamente o rendimento da cultura no tratamento testemunha no mato. Os dados de produtividade confirmam os efeitos prejudiciais da competição entre cultura e plantas daninhas, já constatados por outros autores (Carvalho e Galli, 1993; Velini et al., 1993 e Silva et al., 1993).

CONCLUSÕES

Os tratamentos Callisto + Assist (250 e 300 mL/ha + 0,5%v/v), Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist (300 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Soberan + Aureo (180 e 240 mL/ha + 0,5%v/v), Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo (240 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Sanson 40 + Herbitrin 500 BR (500 mL + 2000 mL /ha) foram altamente seletivos ao cultivar Pioneer 30F35, podendo ser recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do milho e foram eficientes no controle das plantas daninhas *Amaranthus deflexus*, *Senna obtusifolia*, *Commelina benghalensis* e *Panicum maximum*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, F.T., GALLI, A.J.B. Nova formulação de alachlor na seletividade e no controle de plantas daninhas na cultura do milho. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993 Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 131.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – Abril / Maio 2009 - http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuária/lspa/lspa_200905_3.shtm.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 6ª Ed., Londrina: Edição dos Autores, 2011. 697 p.

SILVA, M.S.J. et al. Estudo do herbicida nicosulfuron no controle de plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993, Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 148-149.

SBCPD. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 42 p., 1995.

VELINI, E. et al. Eficiência de herbicidas pré e pós emergentes iniciais recomendados para a cultura do milho, no controle de plantas daninhas e avaliação de efeitos dos mesmos sobre a produtividade da cultura. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993, Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 141-142.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFICÁCIA DOS HERBICIDAS CALLISTO E SOBERAN, NO CONTROLE PÓS-EMERGENTE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO (*Zea mays*)

DOMINGOS, A.M. (FEIS-UNESP, amanda.agrofeis@gmail.com), CARVALHO, F.T. (FEIS-UNESP, ftadeu@bio.feis.unesp.br), GUTIERREZ, F.S.D. (Syngenta, Syngenta Crop Protection, francisco.gutierrez@syngenta.com)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade e a eficácia agronômica de herbicidas aplicados em pós-emergência no controle de plantas daninhas cultura do milho. O experimento foi desenvolvido no período de janeiro a abril/2010, na FEP-UNESP no município de Selvíria, MS, enquadrada em região de cerrado. O experimento foi conduzido em plantio convencional e o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com nove tratamentos e quatro repetições. Cada parcela constou de 4 linhas da cultura (cultivar de milho híbrido Pioneer 30F35) com 5 metros de comprimento, totalizando 18 m^2. As aplicações foram realizadas com um pulverizador pressurizado (CO_2 com 45 lb/pol^2) com barra equipada para faixa de trabalho de 2 metros com quatro bicos do tipo leque, marca Teejet 110.03 XR, espaçados de 0,5 m e volume de calda de 200 L/ha. Concluiu-se que os tratamentos Callisto + Assist (250 e 300 mL/ha + 0,5%v/v), Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist (300 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Soberan + Aureo (180 e 240 mL/ha + 0,5%v/v), Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo (240 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Sanson 40 + Herbitrin 500 BR (500 mL + 2000 mL /ha) foram altamente seletivos ao cultivar Pioneer 30F35, podendo ser recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do milho e foram eficientes no controle das plantas daninhas *Amaranthus deflexus*, *Senna obtusifolia*, *Commelina benghalensis* e *Panicum maximum*.

Palavras-chave: plantas daninhas, *Zea mays*, controle, pós-emergente.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho está entre as mais importantes do Brasil com uma área plantada em torno de 14 milhões de hectares (IBGE, 2011). As condições edafoclimáticas destacam o Brasil como um país de grande potencial para a cultura do milho, entretanto, o clima tropical

é também muito propício à ocorrência de uma grande quantidade de plantas daninhas, que interferem no desenvolvimento e na produtividade da cultura.

Os efeitos negativos detectados no crescimento e produtividade da cultura do milho, devido à presença das plantas daninhas, já foram observados por vários autores (Carvalho e Galli, 1993; Velini et al., 1993 e Silva et al., 1993). No milho, a utilização de herbicidas tem se mostrado uma ótima opção em função do grande rendimento operacional que se consegue nas aplicações. O estudo da eficácia de novas formulações de herbicidas, principalmente para aplicação em pós-emergência, é bastante importante no sentido de se encontrar opções para a agricultura com a vantagem se aproveitar o período em que as ervas são mais sensíveis. Os herbicidas mesotrione e tembotrione são opções de herbicida pós-emergente seletivo para a cultura do milho, com eficácia em plantas daninhas do grupo das monocotiledôneas e dicotiledôneas (Rodrigues e Almeida, 2011). O objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade e a eficácia agronômica de herbicidas aplicados em pós-emergência no controle de plantas daninhas cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de janeiro a maio/2011, em área irrigada da Fazenda de Ensino e Pesquisa (FEP) da FEIS-UNESP, localizada no município de Selvíria, MS, enquadrada em região de cerrado, no Mato Grosso do Sul. O solo da área experimental é classificado como LV textura argilosa, com 45% de argila. A área experimental foi preparada convencionalmente e a semeadura foi realizada em 04/01/2010, utilizando-se a máquina semeadora pneumática Jumil modelo 2600, regulada para o espaçamento de 0,9 metros entre-linhas e 5,5 sementes por metro. Foram utilizadas sementes tratadas do cultivar de milho híbrido Pioneer 30F35. A emergência ocorreu sete dias.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com 9 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constou de 4 linhas com 5 m de comprimento por 3,6 m de largura (0,9 m x 4), totalizando 18 m^2. Os tratamentos foram os seguintes: Callisto + Assist (250 e 300 mL/ha + 0,5%v/v), Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist (300 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Soberan + Aureo (180 e 240 mL/ha + 0,5%v/v), Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo (240 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Sanson 40 + Herbitrin 500 BR (500 mL + 2000 mL /ha) e testemunhas no mato e no limpo. Os produtos utilizados apresentam as seguintes características:

1) Callisto, ingrediente ativo: mesotrione, grupo químico: tricetonas, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 480 g/L, fabricante: Syngenta Crop Protection Ltda.

2) Herbitrin 500 BR, ingrediente ativo: atrazina, grupo químico: triazinas, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 500 g/L, fabricante: Milenia Agro Ciências S.A.

3) Soberan, ingrediente ativo: tembotrione, grupo químico: benzoilciclohexanodiona, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 420 g/L, fabricante: Bayer S.A.
4) Sanson 40, ingrediente ativo: nicosulfuron, grupo químico: sulfoniluréia, formulação: SC, concentração do ingrediente ativo: 40 g/kg, fabricante: Ishihara Brasil Def. Agr.
5) Assist e Áureo: adjuvantes.

As aplicações dos herbicidas foram realizadas com um pulverizador pressurizado (com CO_2 a 40 lb/pol^2) provido de tanque com capacidade de dois litros, e barra equipada com quatro bicos do tipo leque, 110.03 XR, espaçados de 0,5 m. O volume de calda aplicado foi de 200 L/ha. As aplicações foram realizadas em pós-emergência da cultura e das plantas daninhas aos 22 dias após a semeadura com o milho na fase de 3 folhas verdadeiras. As plantas daninhas encontravam-se em pleno vigor vegetativo com as gramíneas em fase de pré-perfilhamento e as dicotiledôneas com 2 a 3 pares de folhas.. No momento das aplicações o solo encontrava-se com umidade superficial, a temperatura do ambiente marcada em 30ºC, URar de 60% e velocidade do vento inferior a 2 km/h.

As avaliações de seletividade foram realizadas utilizando-se uma escala em porcentagem de injúria de 0 a 100%. A seletividade foi analisada também através de um fluorômetro portátil que permite uma análise detalhada da fitossanidade pontual da cultura após a aplicação dos tratamentos. As avaliações de controle de plantas daninhas foram realizadas quinzenalmente, porém os dados apresentados no trabalho são referentes à última avaliação. Utilizou-se uma escala visual de notas de 0 a 100% de controle e considerou-se como eficiente o controle superior a 80%, conforme metodologia proposta por SBCPD (1995). A avaliação de produtividade foi realizada aos 120 dias após a semeadura coletando-se os grãos da área útil (2 m^2 centrais). Os dados foram analisados estatisticamente através do teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade de plantas daninhas na área experimental, antes da aplicação dos tratamentos, era de 15 plantas/m^2 de *Amaranthus deflexus* (caruru) e 10 plantas/m^2 de *Senna obtusifolia* (fedegoso), com 2 a 3 pares de folhas; 10 plantas/m^2 de *Commelina benghalensis* (trapoeraba) com 2 a 3 folhas e 30 plantas/m^2 de *Panicum maximum* (capim-colonião) com 1 perfilho. Os dados de eficácia dos tratamentos no controle das plantas daninhas, aos 45 DAA, está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Eficácia de controle de plantas daninhas aos 60 DAA. FEP - MS (2011).

TRATAMENTOS	**DOSE** prod. comercial /ha	% Controle aos 60 DAA			
		A. deflexus	*S. obtusifolia*	*C. benghalensis*	*P. maximum*
Testemunha no mato	--	0,0	0,0	0,0	0,0

Testemunha no limpo	--	100,0	100,0	100,0	100,0
Callisto + Assist	250 + 0,5%	98,3	92,0	95,0	92,5
Callisto + Assist	300 + 0,5%	100,0	96,0	97,5	95,0
Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist	300+2000+0,5%	100,0	99,3	99,0	97,8
Soberan + Aureo	180 + 0,5%	99,5	88,0	92,8	95,8
Soberan + Aureo	240 + 0,5%	100,0	91,0	96,3	100,0
Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo	240+2000+0,5%	100,0	99,5	98,5	99,5
Sanson 40 + Herbitrin 500 BR	500 + 2000	100,0	100,0	99,8	98,0

DAA = Dias Após a Aplicação

Observa-se pelos dados de eficácia o controle proporcionando pelos tratamentos para as diferentes plantas daninhas. Para a espécie *A. deflexus* todos os tratamentos foram altamente eficientes com níveis de controle acima de 98,3%. Para *S. obtusifolia*, os tratamentos Callisto + Assist (300 mL/ha + 0,5%v/v), Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist (300 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo (240 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Sanson 40 + Herbitrin 500 BR (500 mL + 2000 mL /ha) foram altamente eficientes com níveis de controle acima de 96,0%, enquanto os tratamentos Callisto + Assist (250 mL/ha + 0,5%v/v), Soberan + Aureo (180 e 240 mL/ha + 0,5%v/v) foram eficientes proporcionando níveis médios de controle de 92,0%, 88,0% e 91,0%, respectivamente.

Para a espécie *C. benghalensis* os tratamentos Callisto + Assist (250 e 300 mL/ha + 0,5%v/v), Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist (300 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Soberan + Aureo (240 mL/ha + 0,5%v/v), Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo (240 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Sanson 40 + Herbitrin 500 BR (500 mL + 2000 mL /ha)) foram altamente eficientes com níveis de controle acima de 95,0%, enquanto o tratamento Soberan + Aureo (180 mL/ha + 0,5%v/v) foi eficiente proporcionando nível médio de controle de 92,8%.

E, para a espécie *P. maximum*, os tratamentos Callisto + Assist (300 mL/ha + 0,5%v/v), Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist (300 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Soberan + Aureo (180 e 240 mL/ha + 0,5%v/v), Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo (240 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Sanson 40 + Herbitrin 500 BR (500 mL + 2000 mL /ha), foram altamente eficientes com níveis de controle acima de 95,0%, enquanto o tratamento Callisto + Assist (250 mL/ha + 0,5%v/v) foi eficiente proporcionando nível médio de controle de 92,5%.

O tratamento Sanson 40 + Herbitrin 500 BR (500 mL + 2000 mL /ha) utilizado como padrão foi altamente eficiente no controle das plantas daninhas *A. deflexus*, *S. obtusifolia*, *C. benghalensis* e *P. maximum*.

Os dados médios de ETR e produção da cultura estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Dados de ETR e produção da cultura. FEP - MS (2011).

TRATAMENTOS	**DOSE** prod. com./ha	ETR (aos 15 DAA) (µMols elétrons.m^{-2}.s^{-1})	Produção (kg / ha)
Testemunha no mato	--	140,3 a	4025,0 b
Testemunha no limpo	--	146,0 a	6787,5 a
Callisto + Assist	250 + 0,5%	145,5 a	6204,3 a
Callisto + Assist	300 + 0,5%	144,8 a	6687,5 a
Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist	300+2000+0,5%	115,1 b	6702,5 a

Soberan + Aureo	180 + 0,5%	145,4 a	6344,5 a
Soberan + Aureo	240 + 0,5%	145,1 a	6757,5 a
Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo	240+2000+0,5%	138,1 a	6762,5 a
Sanson 40 + Herbitrin 500 BR	500 + 2000	145,0 a	6721,3 a
	Média	140,57	6332,50
	F (tratamentos)	33,81**	45,49**
	Coeficiente de Variação	2,43%	4,16%
	D.M.S.	8,22	634,29

Obs: Letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Com relação à seletividade, os dados não estão apresentados no trabalho, pois não foi observado nenhum tipo de fitotoxicidade visual às plantas da cultura. Apesar da redução da ETR, aos 15 DAA, nos tratamentos com o herbicida Herbitrin 500 BR, não foi observado prejuízos na produtividade da cultura nestes tratamentos, demonstratando total recuperação das plantas. Com relação aos dados de produtividade do milho, observou-se que a ocorrência das plantas daninhas prejudicou significativamente o rendimento da cultura no tratamento testemunha no mato. Os dados de produtividade confirmam os efeitos prejudiciais da competição entre cultura e plantas daninhas, já constatados por outros autores (Carvalho e Galli, 1993; Velini et al., 1993 e Silva et al., 1993).

CONCLUSÕES

Os tratamentos Callisto + Assist (250 e 300 mL/ha + 0,5%v/v), Callisto + Herbitrin 500 BR + Assist (300 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Soberan + Aureo (180 e 240 mL/ha + 0,5%v/v), Soberan + Herbitrin 500 BR + Aureo (240 mL + 2000 /ha + 0,5%v/v), Sanson 40 + Herbitrin 500 BR (500 mL + 2000 mL /ha) foram altamente seletivos ao cultivar Pioneer 30F35, podendo ser recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do milho e foram eficientes no controle das plantas daninhas *Amaranthus deflexus*, *Senna obtusifolia*, *Commelina benghalensis* e *Panicum maximum*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, F.T., GALLI, A.J.B. Nova formulação de alachlor na seletividade e no controle de plantas daninhas na cultura do milho. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993 Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 131.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – Abril / Maio 2009 - http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuária/lspa/lspa_200905_3.shtm.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 6ª Ed., Londrina: Edição dos Autores, 2011. 697 p.

SILVA, M.S.J. et al. Estudo do herbicida nicosulfuron no controle de plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993, Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 148-149.

SBCPD. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 42 p., 1995.

VELINI, E. et al. Eficiência de herbicidas pré e pós emergentes iniciais recomendados para a cultura do milho, no controle de plantas daninhas e avaliação de efeitos dos mesmos sobre a produtividade da cultura. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, 1993, Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHED, 1993. p. 141-142.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ESTUDO DA INTERAÇÃO ENTRE SAFLUFENACIL E CLOMAZONE PARA O CONTROLE DE *Alternanthera tenella*

DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli_diesel@hotmail.com), TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), XAVIER, E. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com), PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR - daianapazuch@yahoo.com.br), PORTES, A.F. (UTFPR, Pato Branco/PR – afpzz1@hotmail.com), RUOSO, A. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – angelaruoso@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia das interações entre os herbicidas saflufenacil e clomazone no controle da espécie daninha *Alternanthera tenella.* O estudo foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de doses de saflufenacil (0; 0,35; 0,7; 1,4; 2,1 e 2,8 g ha^{-1}) aplicadas de forma isolada ou associadas ao clomazone (0, 400 e 700 g ha^{-1}) em pós-emergência, no estádio de seis folhas completamente expandidas da planta daninha. Determinaram-se os percentuais de controle e massa seca das partes aéreas de *A. tenella*. Com o decorrer do tempo após a aplicação, as associações de saflufenacil com clomazone contribuíram para o aumento do controle da espécie daninha apaga-fogo apresentando efeito sinérgico para as associações 2,1+400 e 2,1+700 g ha^{-1}. Porém, as interações 1,4+400 e 0,7+400 g ha^{-1} apresentaram efeito antagônico e as demais combinações de saflufenacil+clomazone apresentaram efeito aditivo. Para a massa seca da parte aérea foi detectado efeito sinérgico em todas as associações testadas. As associações de saflufenacil + clomazone diferiram da aplicação isolada de saflufenacil aos 2, 7 e 14 DAA, porém, aos 21 DAA não houve diferença significativa entre as associações e a aplicação isolada.

Palavras-chave: mistura de herbicidas, efeito sinérgico, efeito antagônico, efeito aditivo.

INTRODUÇÃO

A espécie de *Alternanthera tenella*, conhecida popularmente como apaga-fogo, perpétua-do-campo e manjericão, pertence à família Amaranthaceae. É uma planta daninha perene, com reprodução sexual, que está disseminada em todo o território brasileiro, principalmente em lavouras e pastagens (Moreira; Bragança, 2010).

Por diversos motivos, a utilização simultânea ou sequencial de dois ou mais herbicidas sobre uma mesma cultura vem sendo cada vez mais praticada na agricultura e representa um avanço nas estratégias de controle de plantas daninhas (Gressel, 1990). A associação de herbicidas com diferentes mecanismos de ação pode resultar em efeito antagônico, sinérgico ou aditivo, que podem ser avaliados através do método de Colby (1967). As misturas que apresentam sinergismo despertam certo interesse, pois permitem a melhoria do controle ou o uso de doses menores (Kruse et al., 2001).

Saflufenacil é um novo herbicida inibidor da enzima Protox, com ação sistêmica e residual. Esse herbicida é absorvido pelas raízes e folhas das plantas. É principalmente translocado no xilema e tem mobilidade limitada no floema, característica única entre os herbicidas inibidores da Protox (Grossmann, 2010).

Clomazone é um herbicida inibidor da síntese de carotenóides. No processo de fotossíntese, os carotenóides têm a função de dissipar o excesso de energia da clorofila na forma de calor e evitar a formação de clorofila tríplice. Na presença dos herbicidas inibidores de carotenóides ocorre o acúmulo de radicais livres e consequente prejuízo para as células (Kruse, 2001). O sintoma principal deste herbicida é a presença de manchas brancas nas folhas, conhecido também por albinismo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia das interações entre os herbicidas saflufenacil e clomazone no controle da espécie daninha apaga-fogo (*Alternanthera tenella*).

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento para determinar o efeito da interação entre saflufenacil+clomazone no controle da planta daninha *Alternanthera tenella* foi realizado em vasos, em casa de vegetação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, Paraná ($26^0$07'S e $52^0$41'W). O solo utilizado foi coletado na Área Experimental da UTFPR, Campus Pato Branco, e peneirado (peneira malha 6 mm) para retirada da palha e cascalhos, entre outros materiais mais grosseiros, sendo depositado em vasos com capacidade de 9 dm³.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituidos de doses do herbicida saflufenacil (0; 0,35; 0,7; 1,4; 2,1 e 2,8 g ha^{-1}) aplicadas de forma isolada ou associadas ao clomazone (0, 400 e 700 g ha^{-1}) em pós-emergência, no estadio de seis folhas completamente expandidas. As sementes de apaga-fogo (*Alternanthera tenella*) foram semeadas em profundidade de 1 a 2 cm. Vinte dias após a semeadura foi realizado desbaste deixando três plantas por repetição. Quando as plantas de apaga-fogo atingiram seis folhas completamente expandidas, aspergiu-se os herbicidas com pulverizador costal pressurizado com CO_2 à pressão constante empregando-

se barra com 1,5 m de largura com bicos tipo leque 110.03, distanciados entre si de 0,50 m, totalizando volume de calda de 200 L ha^{-1}.

Foram realizadas determinações de controle visual aos 2, 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas. O controle visual foi determinado tendo como base a escala proposta por Frans et al. (1986), em que 0% representa efeito nulo dos herbicidas sobre as plantas a 100% que representa a morte total das plantas. Ao final do experimento, aos 21 DAA foi determinada a massa seca da parte aérea em estufa a 60ºC até atingir peso constante.

Os dados de controle visual das associações de herbicidas foram submetidos ao método de colby (1967). Os valores calculados foram comparados com os observados em pares por meio do teste t ao nível de 5% de significância. Os dados da avaliação visual de controle e da massa seca foram inicialmente submetidos à análise da variância pelo teste T, complementados através de análise de regressão, com auxílio do programa WINSTAT (Machado e Conceição, 2005). Posteriormente, equações não-lineares foram ajustadas com o auxílio do programa SigmaPlot 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equações e paramêtros das equações ajustadas para o controle visual aos 2, 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA) constam na Tabela 1. Os dados de controle visual foram ajustados através de equação logística de três e quatro parâmetros, com valores de R^2 aceitáveis, entre 0,79 e 0,99.

Tabela 1: Equações e parâmetros das equações ajustadas para controle visual em resposta as doses de saflufenacil isoladas e associadas com clomazone – UTFPR, Pato Branco/2012

Saflufenacil	Controle (dias após aplicação)	Parâmetros				
		a	b	Xo	Yo	R^2
Isolado (*)	2	45,83	0,11	0,30		0,91
Associado 400g		76,84	-0,52	0,26	-0,006	0,99
Associado 700g		59,34	0,31	0,50	0,001	0,99
Esperado 400g (*)		68,47	-0,90	0,49		0,99
Esperado 700g		60,55	-1,81	0,45	0,003	0,99
Isolado (*)	7	187,29	-0,33	32,57		0,98
Associado 400g (*)		69,47	0,05	0,28		0,95
Associado 700g (*)		65,90	0.07	0,26		0,79
Esperado 400g		69,46	0,02	0,32	$-1.09E^{-5}$	0,95
Esperado 700g (*)		68,31	0,06	0,27		0,94
Isolado (*)	14	49,57	0,20	0,38		0,86
Associado 400g (*)		63,64	-2,20	0,21		0,99
Associado 700g (*)		57,66	0,07	0,26		0,85
Esperado 400g		95,81	-0,47	0,55	-0,0001	0,97
Esperado 700g		90,03	-0,49	0,31	0,0011	0,98

Isolado (*)		78,11	-0,64	1,44		0,99
Associado 400g		60,66	-1,12	0,38	0,01	0,99
Associado 700g	21	47,18	0,25	0,43	0,0001	0,99
Esperado 400g (*)		48,61	0,07	0,28		0,93
Esperado 700g (*)		51,02	0,06	0,27		0,95

(*): Equação logística de três parâmetros.

O controle visual aos 2, 7 e 14 DAA (Figura 1A, 1B e 1C) não apresentou diferença significativa para as associações, ou seja, a associação de saflufenacil com a menor e a maior dose de clomazone (400 e 700g ha^{-1}) não diferiram estatisticamente entre si e ambas não diferiram dos seus respectivos controles esperados. Saflufenacil isolado diferiu das associações com clomazone, apresentando controle inferior às mesmas. Aos 21 DAA verifica-se que não ocorre diferença significativa comparando as associações de clomazone com todas as doses de saflufenacil, porém a aplicação isolada de saflufenacil diferiu significativamente da associação de saflufenacil nas doses 2,1 e 2,8 g i.a. ha^{-1} com clomazone 700g ha^{-1}.

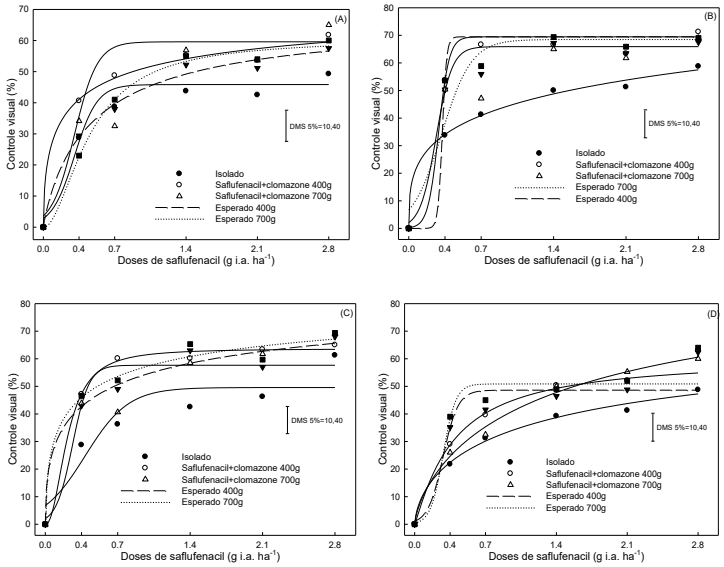


Figura 1: Controle visual aos 2 DAA (A), 7 DAA (B), 14 DAA (C) e 21 DAA (D) para a espécie daninha *Alternanthera tenella* em resposta a aplicação de doses de saflufenacil isolado e associado com duas doses de clomazone – UTFPR, Pato Branco/2012

O controle esperado para as associações também não apresentou diferença significativa das mesmas (saflufenacil+clomazone 400 e 700 g ha^{-1}) nem da aplicação isolada de saflufenacil (Figura 1D).

Tabela 2: Análise da interação entre os herbicidas saflufenacil e clomazone para as variáveis controle aos 21 DAA e percentual de massa seca de *Alternanthera tenella* – UTFPR, Pato Branco/2012

SAFLUFENACIL+CLOMAZONE	Controle Colby (%) 21 DAA			Massa seca (%)		
	Esperado	Observado	P (5%)	Esperado	Observado	P (5%)

0,35g + 400g	35,18	34,50	n.s.	76,07	48,77	*
0,7g + 400g	41,56	37,75	n.s.	94,45	57,00	*
1,4g + 400g	48,19	42,25	*	87,52	24,50	*
2,1g + 400g	45,81	48,75	*	91,29	23,12	*
2,8g + 400g	62,56	63,25	n.s.	76,48	22,91	*
0,35g + 700g	39,00	36,25	n.s.	92,32	45,55	*
0,7g + 700g	45,00	26,50	*	77,37	32,28	*
1,4g + 700g	50,50	50,00	n.s.	90,92	31,95	*
2,1g + 700g	49,00	55,00	*	69,32	35,89	*
2,8g + 700g	64,25	60,75	n.s.	85,47	47,17	*

A análise da interação de saflufenacil com clomazone aos 21 DAA pelo método de Colby (Tabela 2) demonstrou efeito neutro para as associações 0,35+400; 0,7+400; 2,8+400; 0,35+700; 1,4+700; 2,8+700 g ha^{-1}, sendo que o mesmo não preocupa por não prejudicar o controle da planta daninha, porém as associações 1,4+400 e 0,7+400 g ha^{-1} apresentaram efeito antagônico, esse efeito pode resultar em prejuízo ao desempenho de ambos os herbicidas, com necessidade de aumento da dose, o que implica em aumento do custo de produção, ou mesmo levam à exigência de aplicação de saflufenacil e clomazone separadamente. As associações 2,1+400 e 2,1+700 g ha^{-1} apresentaram efeito sinérgico, sendo que o mesmo desperta certo interesse por melhorar o controle e podendo ser aplicado redução de doses alcançando o mesmo controle. Ocorreu redução da massa seca (% em relação a testemunha) em todas as associações, o que caracteriza efeito sinérgico em relação a esta variável.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o controle de apaga-fogo resultante de saflufenacil + clomazone apresentaram efeito sinérgico para as associações 2,1+400 e 2,1+700 g ha^{-1}, porém as associações 1,4+400 e 0,7+400 g ha^{-1} apresentaram efeito antagônico e as demais apresentaram efeito neutro. A massa seca das partes aéreas foi reduzida em todas as associações, o que caracteriza o efeito sinérgico. Em relação ao controle visual das associações quando comparado com a aplicação isolada, observou-se que a aplicação isolada de saflufenacil apresentou menor controle da espécie estudada nos períodos 2, 7 e 14 DAA, já 21 DAA não houve diferença significativa para a aplicação isolada e as associadas com clomazone.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ e UTFPR pela concessão de bolsas e auxílio financeiro

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLBY, S. R. Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations. **Weed Science Society of America**, v.15, n.1, p.20-22, 1967.

GRESSEL, JONATHAN. Synergizing herbicides. **Weed Science**, Champaign, v.5, p.49-82, 1990.

GROSSMANN, K. et al. The Herbicide Saflufenacil (KixorTM) is a New Inhibitor of Protoporphyrinogen IX Oxidase Activity. **Weed Science**, v. 58, p. 1–9, 2010.KRUSE, NELSON D. Inibidores da síntese de carotenóides. In: VIDAL, R. A.; MEROTTO Jr., A. **Herbicidologia**. Porto Alegre: Evangraf, p.113-122. 2001.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A.R. **WinStat – sistema de análise estatística para Windows**. Versão Beta. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. (Software).

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. Manual de identificação de plantas daninhas infestantes - cultivos de verão. Campinas – SP. 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DE CROTALÁRIAS NA COMUNIDADE INFESTANTE POR PLANTAS DANINHAS

MELO, J. M. G.V (UFG, Campus Jataí/GO – jean_michell_@hotmail.com), PRADO FILHO, E. C. (UFG, Campus Jataí/GO – elimarcpf@hotmail.com.br), ASSIS, G. L. (UFG, Campus Jataí/GO – guilhermedaroca@hotmail.com), DUARTE, V. M. (UFG, Campus Jataí/GO – vmdagronomia@gmail.com), LIMA, S. F.(UFG, Campus Jataí/GO – suzete.lima@yahoo.com.br), ALMEIDA, D. P. (UFG, Campus Jataí/GO - dieimissonpa@gmail.com), SILVA, U. A. (UFG, Campus Jataí/GO – uadson-agro@hotmail.com), TIMOSSI, P. C. (UFG, Campus Jataí/GO - ptimossi2004@yahoo.com.br)

RESUMO: Das plantas utilizadas para adubação verde, algumas se destacam pela capacidade de competir por luz e nutriente além de liberar substâncias químicas, suprimindo ou favorecendo o crescimento e desenvolvimento de plantas daninhas. Visando avaliar a supressão das plantas daninhas por espécies de adubos verdes, elaborou-se ensaio com o cultivo de *Crotalaria spectabilis* e *Crotalaria juncea* sob o sistema convencional, seguido da semeadura a lanço e leve incorporação com grade niveladora. Para tal, adotou-se o cultivo em faixas dessas espécies (40 x 7 m), além da manutenção de uma faixa em pousio (vegetação espontânea). Foi efetuada a avaliação de densidade, composição especifica e acúmulo de massa seca das plantas daninhas, além da determinação da importância relativa (IR), aos 65 dias após a semeadura, por época do pleno florescimento das crotalárias. Conclui-se que a adoção das crotalárias interfere no acúmulo de massa seca da comunidade infestante. Ainda, a *C. juncea* interfere na importância relativa das espécies, suprimindo a presença de *Digitaria horizontalis* e *Bidens pilosa* e, favorecendo a infestação de *Chamaesyce hirta* e *Eleusine indica*.

Palavras-chave: Adubos verdes, fitossociologia, supressão

INTRODUÇÃO

A prática da adubação verde vem sendo adotada como método para enriquecimento nutricional do solo, além de possibilitar a supressão de pragas de solo. Segundo Favero et al. (2001), Sodré Filho et al. (2004) e Monquero et al. (2009) a adoção dos adubos verdes exerce supressão de plantas indesejáveis na área implantada através do efeito alelopático exercido por algumas dessas espécies de plantas, interferindo no crescimento e desenvolvimento das plantas daninhas. Geralmente, segundo Timossi et al.

(2011), espécies de adubos verdes que apresentam crescimento rápido suprimem de forma mais efetiva a comunidade infestante.

Na pesquisa objetivou-se avaliar o potencial supressivo de plantas daninhas pela crotalária espectabilis e crotalária juncea e sua respectiva interferência na mudança de flora.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na área experimental do Campus Jataí da Universidade Federal de Goiás. Para a efetivação da pesquisa foi adotado o cultivo em faixas com dimensões de 40x7 metros, com semeadura a lanço e incorporação com grade niveladora "fechada", de crotalária espectabilis e crotalária juncea. Ainda, foi mantida uma faixa sem cultivo (vegetação espontânea) para efeitos de comparação de possível supressão.

As avaliações basearam-se na determinação da densidade de plantas daninhas e sua respectiva composição especifica, além da quantidade de massa seca das plantas daninhas, obtida aos 65 dias após semeadura (DAS), por época de pleno florescimento das crotalárias. Para a avaliação foi utilizado um quadro metálico de 0,25 m², sendo este arremessado aleatoriamente por 14 vezes por faixa experimental, no qual a cada dois lançamentos compunha-se uma repetição, totalizando sete repetições por tratamento. Para efeito de comparação dos tratamentos, os dados foram transformados para 1 m^2.

As amostras coletadas a campo foram acondicionadas em sacos de papel e secas em câmara de circulação forçada de ar durante 72 horas sob temperatura de 70 ± 5º C. Após a secagem, foi determinado o peso da massa seca de plantas daninhas. De posse de todos os dados, realizou-se a determinação Importância Relativa (IR) da comunidade infestante, estabelecido pelo somatório da Densidade relativa, Constância relativa e Dominância relativa.

Os dados obtidos, quando necessário, foram submetidos à análise de variância (teste F) e para comparação das médias ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais espécies de plantas daninhas encontradas na determinação de composição específica foram: *Digitaria horizontalis* (capim-colchão), *Chamaesyce hirta* (erva-de-Santa-Luzia), *Eleuzine indica* (capim-pé-de-galinha) e *Bidens pilosa* (picão preto). Com menor expressividade havia também *Commelina benghalensis* (trapoeraba) e *Pennisetum setosum* (capim-custódio), os quais não foram detectados nas amostras coletadas.

Na Figura 1 encontra se a representação gráfica da composição específica de plantas daninhas convivendo entre as espécies de crotalária testadas e na vegetação espontânea. Pode-se observar que a mudança de flora ocorre com a crotalária juncea,

embora de forma pouco expressiva, indicando que a introdução das crotalárias não são suficientes para promover a mudança de flora daninha de uma área. Entretanto, na Tabela 1, quando foi determinada a importância relativa (IR) das espécies, pode-se verificar que o impacto foi maior, mostrando que a crotalária juncea suprimiu a infestaçao por capim-colchao (DIGHO) e picao-preto (BIDPI). No entanto, favoreceu a infestaçao de erva de Santa-Luzia (EPHHI) e capim pé-de-galinha (ELEIN). Em contrapartida, a conviência da comunidade infestante determinada no cultivo da crotalária espectábilis não influenciou tal índice.

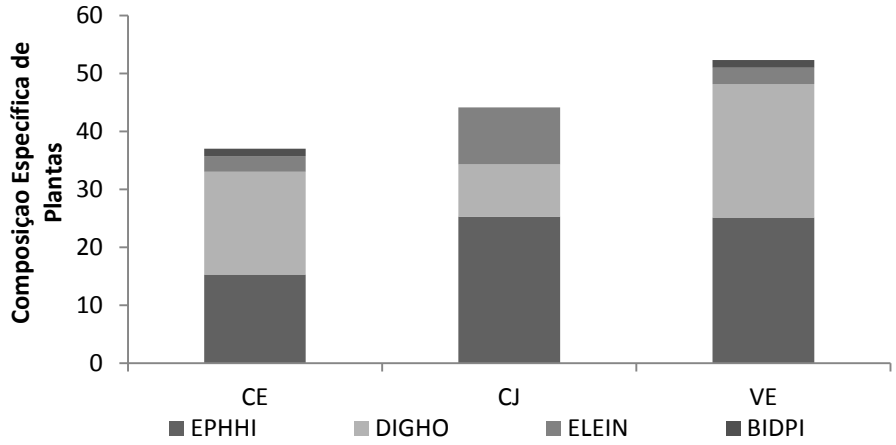


Figura 1. Composição específica de plantas daninhas em convivência com crotalária espectabilis (CE), crotalária juncea (CJ) e vegetação espontânea (VE).

Tabela 1. Importância relativa (IR) de plantas daninhas da comunidade infestante diante dos tratamentos propostos.

Espécies	Tipos de cobertura*		
	VE	CJ	CE
DIGHO	47,8	30,3	43,8
EPHHI	28,4	35,3	25,1
ELEIN	13,4	27,5	17,8
BIDPI	10,4	6,9	13,4

*VE - Vegetação espontânea; CJ – Crotalária juncea; CE – Crotalária espectabilis.

Na Figura 2 pode-se verificar a densidade de plantas daninhas sob os diferentes sistemas. Pode-se constatar que não houve diferença estatística entre as crotalárias e a vegetação espontânea, indicando semelhança quanto ao número total de plantas presentes na área.

Quando foi avaliado o crescimento das plantas, com a determinação da massa seca acumulada, pôde-se observar que as plantas eram menos vigorosas e possuiam menor acúmulo de massa quando em convivência com as crotalárias (figura 3).

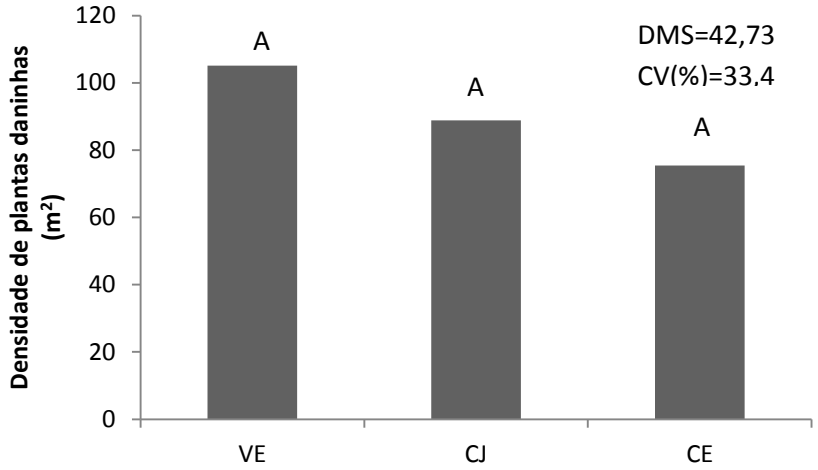


Figura 2. Médias da densidade de plantas presentes em cada tipo de cobertura vegetal, determinada aos 65 (DAS).

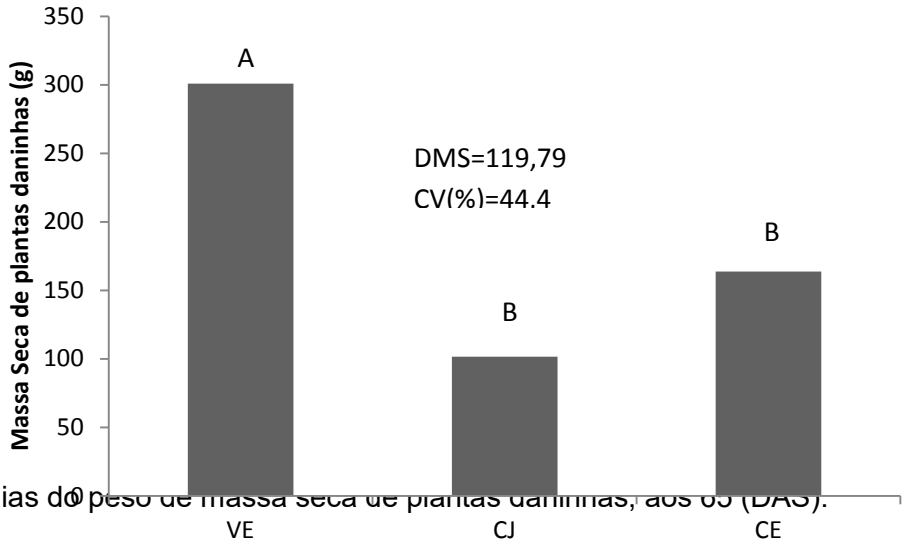


Figura 3. Médias do peso de massa seca de plantas daninhas, aos 65 (DAS).

Observou-se ainda, que o processo de semeadura a lanço e leve incorporação com grade niveladora das crotalárias não proporciona distribuiçao uniforme na emergência das plantas promovendo a possibilidade de reinfestaçao de plantas daninhas nessas falhas tendo ainda como complemento o fato de ter realizado a movimentação do solo que pode vir a servir de estimulo a germinação e emergência das sementes das plantas daninhas já presentes no solo (banco de sementes).

CONCLUSÕES

Conclui-se que a adoção da crotalárias interfere no acúmulo de massa seca da comunidade infestante. Ainda, a *Crotalaria juncea* interfere na importância relativa das espécies, suprimindo o desenvolvimento de *Digitaria horizontalis* e *Bidens pilosa* e, favorecendo a infestação de *Chamaesyce hirta* e *Eleusine indica*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAVERO, C. et al. Modificação na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.

MONQUERO, P. A. et al. Efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 85-95, 2009.

SODRÉ FILHO, J. et al. Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 4, p. 327-334, 2004.

TIMOSSI, P. C. et al. Supressão de plantas daninhas e produção de sementes de crotalária, em função de métodos de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia**, GO, vol.41, n.4, 2011.

EFICÁCIA DO AMICARBAZONE ISOLADO E EM MISTURA COM OUTROS HERBICIDAS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM CANA PLANTA

CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br); GOMES, G. L. G. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – giovanna.gomes@fca.unesp.br);; VELINI, E.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br); PICOLI JR. G. J. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – gilmarpicoli@yahoo.com.br); CORREA, M.R. (TechField, Botucatu/SP); NEGRISOLI, E. (TechField, Botucatu/SP).

RESUMO: Foi realizado um experimento em uma área de cana planta com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida amicarbazone e suas associações com outros herbicidas aplicados em pré-emergência no controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar. Foram testados os seguintes tratamentos: Dinamic (amicarbazone) 1,0 kg/ha; Dinamic 1,3 kg/ha; Dinamic 1,0 kg/ha + Combine (tebuthiuron) 1,5 L/ha; Dinamic 1,0 kg/ha + Lava 800 WG (tebuthiuron) 0,8 kg/ha; Dinamic 1,0 L/ha + Boral (sulfentrazone) 1,2 L/ha; Dinamic 1,0 L/ha + Karmex (diuron) 4,0 L/ha; Dinamic 1,0 L/ha + Gamit (clomazone) 1,5 L/ha; Testemunha sem aplicação de herbicidas. O Dinamic a 1,3 kg/ha isolado e a 1,0 kg/ha em associação com diuron promoveu bons resultados de controle, exceto para as gramíneas *B. decumbens* e *P. maximum*; o Dinamic em associação com Boral ou Gamit apresentou bons níveis de controle das espécies estudadas.

Palavras-chave: cana-de-açúcar, plantio, tebuthiuron, sulfentrazone, clomazone.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a produção de cana-de-açúcar se expande de forma expressiva nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e parte do Sul do País. Contudo, o Estado de São Paulo responde sozinho por cerca 60% da produção brasileira de cana-de-açúcar (Torquato et al., 2009). A infestação de plantas daninhas é um dos principais fatores bióticos presentes no agroecossistema da cana-de-açúcar que têm a capacidade de interferir no desenvolvimento e na produtividade da cultura (Kuva et al., 2003). Atualmente, o principal método de controle das plantas daninhas é o químico, por meio da aplicação de herbicidas em pré e pós-emergência das espécies.

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia do herbicida amicarbazone e suas associações com outros herbicidas aplicados em pré-emergência no controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar (cana planta, plantio de junho).

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um experimento na Fazenda São Luis do Serrote da Usina Santa Candida Cruz, no município de Bocaina/SP em uma área de cana planta. A variedade de cana-de-açúcar cultivada na área foi a RB 855156 e as parcelas experimentais foram dispostas em faixas e constituídas de 10 linhas de cana-de-açúcar com 15 m de comprimento e quatro repetições.

Nas parcelas experimentais foram semeadas as seguintes plantas daninhas: *Brachiaria decumbens, Panicum maximum, Ipomoea grandifolia, Ipomoea nil* e *Ipomoea hederifolia*. Foram testados os seguintes tratamentos: Dinamic (amicarbazone) 1,0 kg/ha; Dinamic 1,3 kg/ha; Dinamic 1,0 kg/ha + Combine (tebuthiuron) 1,5 L/ha; Dinamic 1,0 kg/ha + Lava 800 WG (tebuthiuron) 0,8 kg/ha; Dinamic 1,0 L/ha + Boral (sulfentrazone) 1,2 L/ha; Dinamic 1,0 L/ha + Karmex (diuron) 4,0 L/ha; Dinamic 1,0 L/ha + Gamit (clomazone) 1,5 L/ha; Testemunha sem aplicação de herbicidas.

A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 27 de junho, através de um pulverizador tratorizado. O pulverizador utilizado possuía barra de 12 m, com bicos espaçados em 0,70 m, pontas de pulverização TF2,5. O volume de calda utilizado foi de 200 L/ha. O horário e as condições atmosféricas no momento da aplicação foram: Horário 16:30 a 17:30, TºC 24,5 a 24,9, Umidade Relativa (%) 55 a 60 e ventos de 4 a 9 km/h.

Foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas daninhas semeadas e naturais da área experimental, através de escala percentual de “0” a “100”, As avaliações foram realizas aos 45, 80 e 130 dias após a aplicação (DAA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentados os resultados de controle das plantas de *B. decumbens*. Verificou-se que aos 45 e 130 DAA nenhum dos tratamentos testados apresentou resultados satisfatórios de controle. Aos 80 DAA, as associações de Dinamic com Combine, Lava e Boral apresentaram níveis satisfatórios de controle desta espécie. Para *I. grandifolia* (Figura 2), aos 45 DAA, todos os tratamentos apresentaram resultados insatisfatórios de controle. No entanto, aos 80 e 130 DAA todos os tratamentos testados apresentaram resultados satisfatórios de controle. Para *P. maximum* (Figura 3), aos 45 DAA, somente a associação do Dinamic com

Combine e Gamit promoveram resultados satisfatórios de controle. Aos 122 DAA a aplicação do Dinamic isolado a 1,3 kg/ha e a suas associações com Combine, Boral e Gamit apresentaram resultados satisfatórios de controle e aos 130 DAA somente o Dinamic em associações com Combine, Boral e Gamit apresentaram resultados satisfatórios de controle.

Na Figura 4, verifica-se para *I. nil* que aos 45 DAA somente as associações de Dinamic com Combine, Lava, Boral e Gamit apresentaram níveis satisfatórios de controle. Aos 80 DAA além todos os tratamentos testados promoveram excelentes resultados de controle e aos 130 DAA, exceto Dinamic a 1,0 kg/ha, todos os tratamentos apresentaram alta eficácia no controle desta espécie. Na Figura 5, para *I hederifolia*, observa-se aos 85 DAA que nenhum dos tratamentos utilizados apresentou resultados satisfatórios de controle. Aos 80 e 130 DAA, exceto Dinamic a 1,0 kg/ha, as todos os tratamentos testados apresentaram níveis satisfatórios de controle desta espécie.

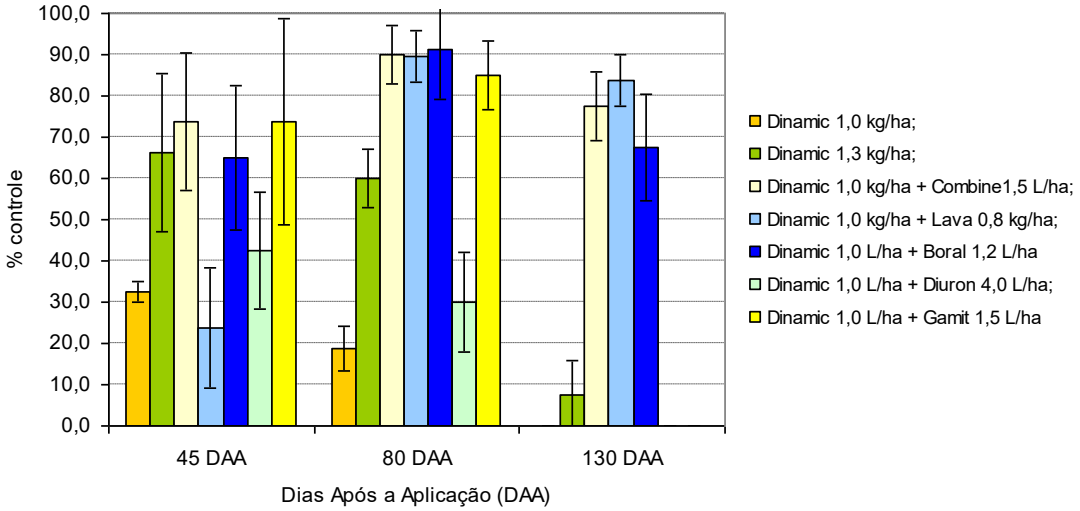


Figura 1. Porcentagem de controle de *B. decumbens* para aplicação em cana planta em junho nos diferentes períodos de avaliação. Bocaina/SP.

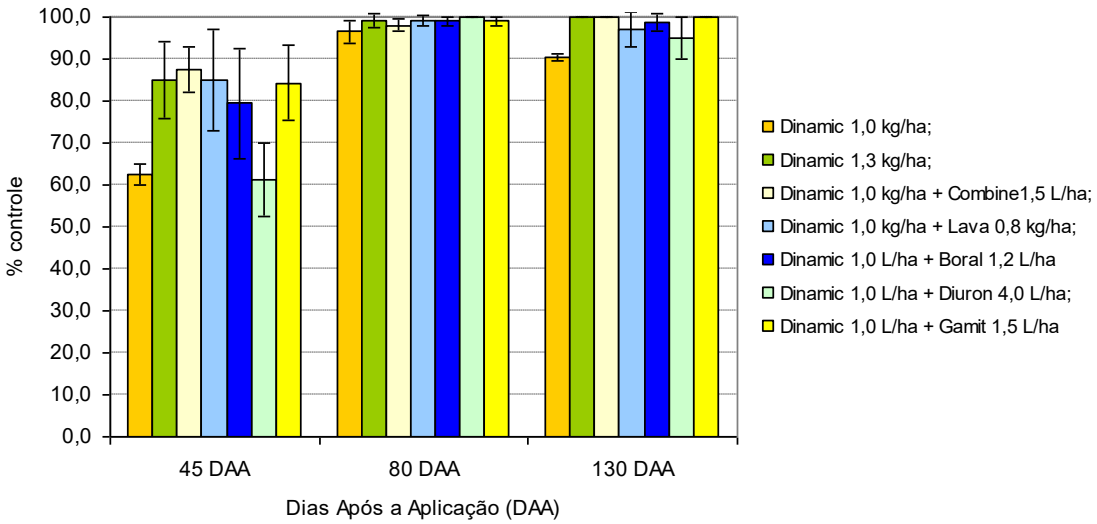


Figura 2. Porcentagem de controle de *I. grandifolia* para aplicação em cana planta em junho nos diferentes períodos de avaliação. Bocaina/SP.

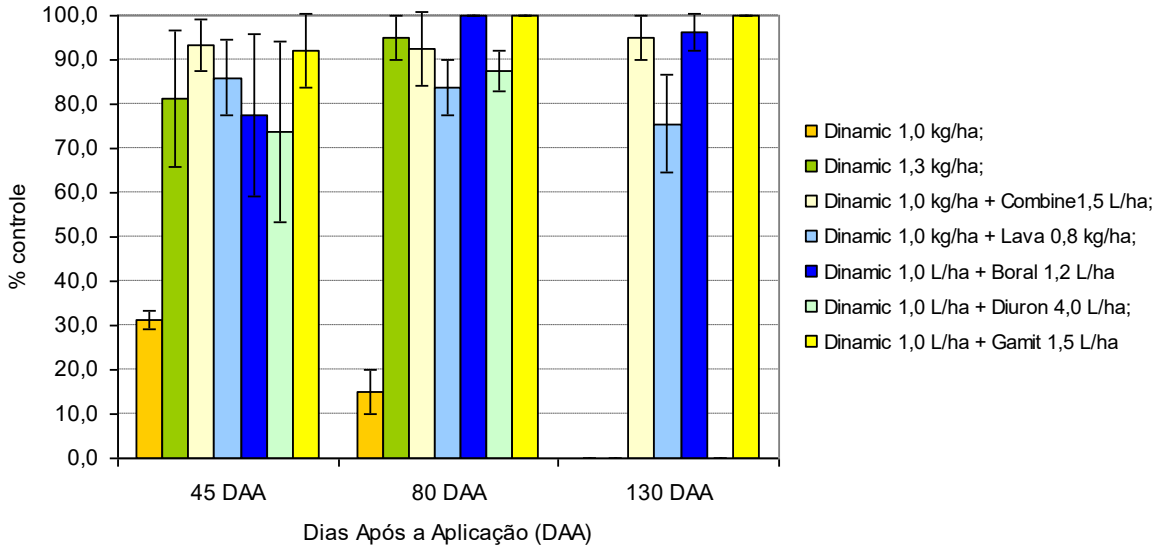


Figura 3. Porcentagem de controle de *P. maximum* para aplicação em cana planta em junho nos diferentes períodos de avaliação. Bocaina/SP.

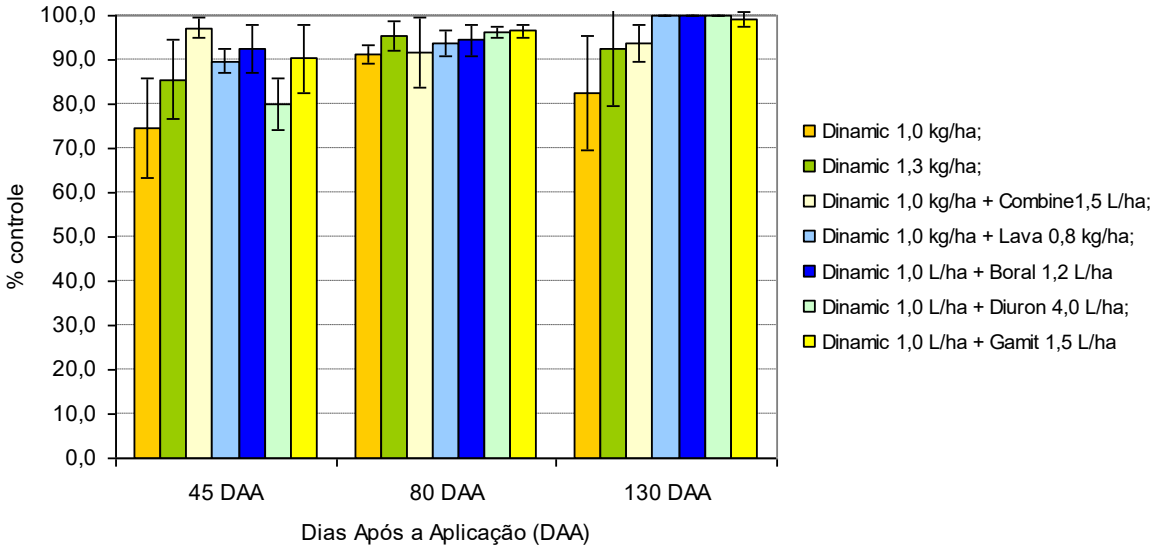


Figura 4. Porcentagem de controle de *I. nil* para aplicação em cana planta em junho nos diferentes períodos de avaliação. Bocaina/SP.

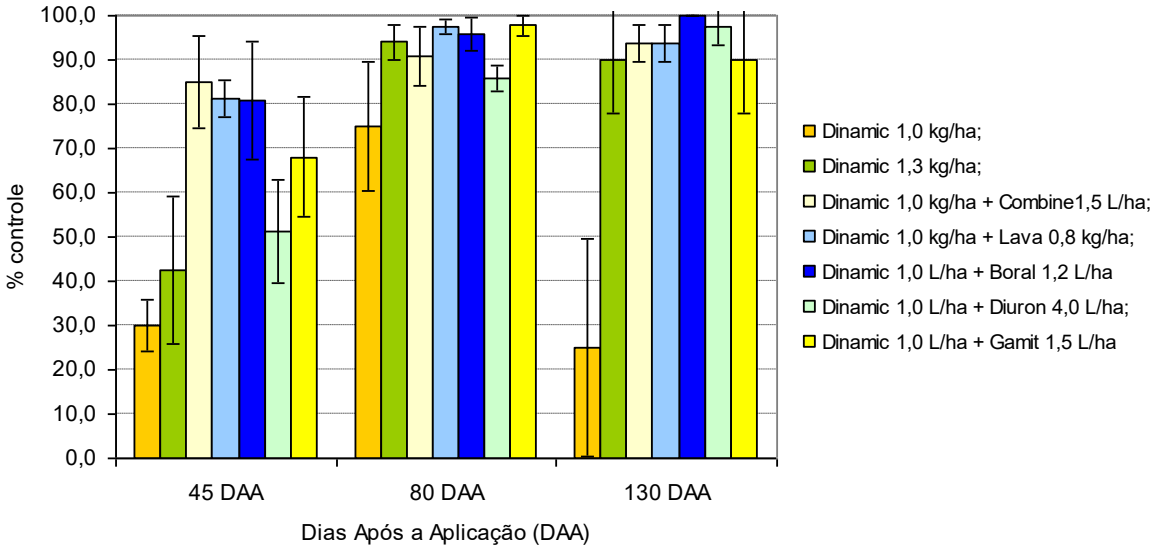


Figura 5. Porcentagem de controle de *I. hederifolia* para aplicação em cana planta em junho nos diferentes períodos de avaliação. Bocaina/SP.

CONCLUSÕES

A dose de 1,0 kg/ha do Dinamic isolado foi insuficiente para o controle da maioria das espécies durante o período de avaliação do experimento; o Dinamic a 1,3 kg/ha isolado e a 1,0 kg/ha em associação com Diuron promoveu bons resultados de controle, exceto para as gramíneas B. decumbens e P. maximum; o Dinamic em associação com Boral ou Gamit apresentou bons níveis de controle das espécies estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III – capim braquiária (Brachiaria decumbens) e capim colonião (Panicum maximum). Planta Daninha, v.21, n.1, p.37-44, 2003.

TORQUATO, S.A.; MARTINS, R.; RAMOS, S. F. Cana-de-açúcar no estado de São Paulo: eficiência econômica das regionais novas e tradicionais de produção. Informações Econômicas, São Paulo, v.39, n.5, p. 92-99, maio 2009.

EFICÁCIA DO AMICARBAZONE E SULFENTRAZONE ISOLADOS E EM MISTURA NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM CANA CRUA

CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br); GOMES, G. L. G. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – giovanna.gomes@fca.unesp.br); VELINI, E.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br); PICOLI JR. G. J. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – gilmarpicoli@yahoo.com.br); CORREA, M.R. (TechField, Botucatu/SP); NEGRISOLI, E. (TechField, Botucatu/SP).

RESUMO: Foi realizado um experimento em uma área de cana soca com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida amicarbazone e suas associações com outros herbicidas aplicados em pré-emergência no controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar. Foram testados os seguintes tratamentos: Dinamic (amicarbazone) 1,0 kg/ha; Dinamic 1,75 kg/ha; Dinamic 2,0 kg/ha; Dinamic 1,0 kg/ha + Boral (sulfentrazone) 1,2 L/ha; Boral 1,2 L/ha; Boral 1,6 L/ha; Testemunha sem aplicação de herbicidas. Em geral, os herbicidas testados promoveram bons níveis de controle das plantas daninhas avaliadas, independente das doses e misturas, exceto para a menor dose de Dinamic em *Brachiaria decumbens* e a menor dose de Boral em *Ipomoea nil*.

Palavras-chave: cana-de-açúcar, Dinamic, Boral, Cordas-de-viola.

INTRODUÇÃO

Na cultura de cana-de-açúcar, a colheita sem queima deixa sobre o solo uma espessa camada de palha que pode superar 20 t/ha. A palhada e as modificações técnicas necessárias para implementar a colheita mecânica da cultura, criaram um novo sistema de produção denominado de cana crua que, estimulado pela vigência e cumprimento da legislação e pelo aumento na eficiência das colhedoras, em poucos anos predominará no Estado de São Paulo.

Segundo Arêvalo e Bertoncini (1999), os resíduos da colheita mecanizada de cana-de-açúcar controlam normalmente mais de 50 % das plantas que infestam a cultura. Esse controle é dependente da quantidade de resíduos depositados e a sua distribuição no campo. Desta forma, em função dessa grande redução inicial na emergência das principais espécies de plantas daninhas na cultura da cana, após a colheita, onde a quantidade de palha sobre o solo

é máxima, pode levar a uma falsa impressão que em áreas de cana crua, o controle de plantas daninhas poderá ser suprimido apenas pela palha (Velini e Negrisoli, 2000). No entanto, tem-se observado a ocorrência de espécies que não apresentam sensibilidade à presença da palha, sendo esta característica geralmente vinculada ao tamanho de seus propágulos, onde as grandes quantidades de reservas permitem a emergência mesmo em áreas com espessa camada de palha. Além disso, observações em campo têm indicado que mesmo plantas tidas como muito sensíveis à palha podem estar presentes quando pequenas quantidades deste resíduo estão presentes ou quando a distribuição do mesmo no campo não é uniforme.

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia do herbicida amicarbazone e suas associações com outros herbicidas aplicados em pré-emergência no controle de plantas daninhas em cana soca em época seca.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um experimento com aplicação em pós-emergência inicial em área de cana crua na instalado na Usina Santa Cruz, município de São Carlos/SP com aplicação em 27 de junho. A variedade utilizada neste experimento foi a RB 855156 em seu 3º corte.

As parcelas experimentais foram dispostas em faixas e constituídas de 10 linhas de cana-de-açúcar, com 15 m de comprimento cada e quatro repetições. Nas parcelas experimentais foram semeadas as seguintes plantas daninhas: Brachiaria decumbens, Panicum maximum, Ipomoea grandifolia, Ipomoea nil, Ipomoea hederifolia, Ipomoea quamoclit, Merremia cissoides e Sida rhombifolia. Foram testados os seguintes tratamentos: Dinamic (amicarbazone) 1,0 kg/ha; Dinamic 1,75 kg/ha; Dinamic 2,0 kg/ha; Dinamic 1,0 kg/ha + Boral (sulfentrazone) 1,2 L/ha; Boral 1,2 L/ha; Boral 1,6 L/ha; Testemunha sem aplicação de herbicidas.

A aplicação dos tratamentos foi realizada através de um pulverizador tratorizado com barra de 12 m, com bicos espaçados em 0,65 m, pontas de pulverização ADIA 10004. O volume de calda utilizado foi de 200 L/ha (Figura 3). O horário e as condições atmosféricas no momento da aplicação foram: Horário 16:30 a 17:30, TºC 24,5 a 24,9, Umidade Relativa (%) 55 a 60 e ventos de 4 a 9 km/h.

Foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas daninhas semeadas e naturais da área experimental, através de escala percentual de “0” a “100”, As avaliações foram realizas aos 45, 80 e 130 dias após a aplicação (DAA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentados os resultados de controle das plantas de *B. decumbens*. Verificou-se que aos 48 DAA somente o herbicida Dinamic na menor dose (1,0 kg/ha) apresentou resultados insatisfatórios de controle. Aos 92 DAA observou-se que o Dinamic na menor dose e o herbicida Boral, independente da dose utilizada, apresentaram resultados insatisfatórios de controle. A menor dose do Boral apresentou resultados insatisfatórios até o final do estudo (136 DAA).

Para *I. grandifolia* (Figura 2), pode-se observar que inicialmente (48 DAA) somente o Boral a 1,6 l/ha apresentou resultados insatisfatórios de controle (< 90%). Aos 92 DAA os herbicidas Dinamic (1,5, 1,75 e 2,0 kg/ha) e sua mistura com o herbicida Boral apresentaram excelentes resultados de controle. No entanto, o herbicida Boral isolado (1,2 L/ha) e o Dinamic a 1,0 kg/ha, apresentaram resultados insatisfatórios de controle. Aos 136 DAA também o Boral a 1,6 L/ha apresentou excelente controle das plantas.

Para *I. nil* (Figura 3) observou-se excelentes níveis de controle para todos os tratamentos, com exceção do Dinamic a 1,0 kg/ha e Boral a 1,2 L/ha aos 48 DAA e Boral a 1,2 L/ha aos 136 DAA, os quais apresentaram falhas no controle desta espécie. Na Figura 4, para *I hederifolia*, observa-se que inicialmente, aos 48 DAA, nenhum dos tratamentos apresentaram níveis satisfatórios de controle. Aos 93 e 136 DAA para todos os tratamentos foram observados excelentes níveis de controle, exceto para o Boral a 1,2 L/ha, o qual apresentou níveis inferiores de controle.

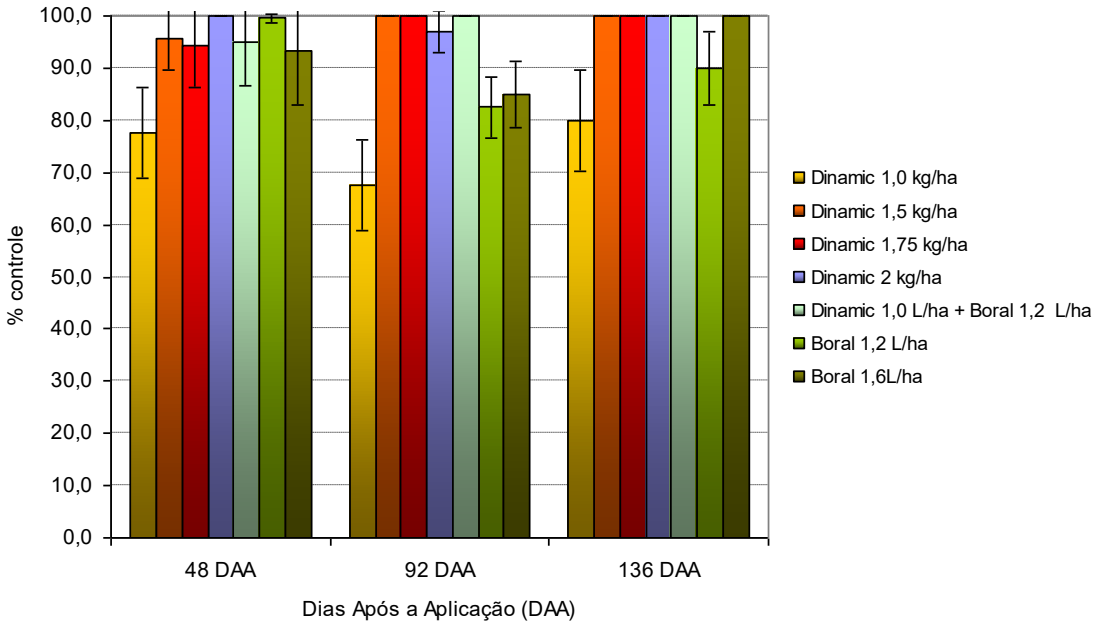


Figura 1. Porcentagem de controle de *B. decumbens* para aplicação em pós-emergência inicial na cana soca nos diferentes períodos de avaliação. São Carlos/SP.

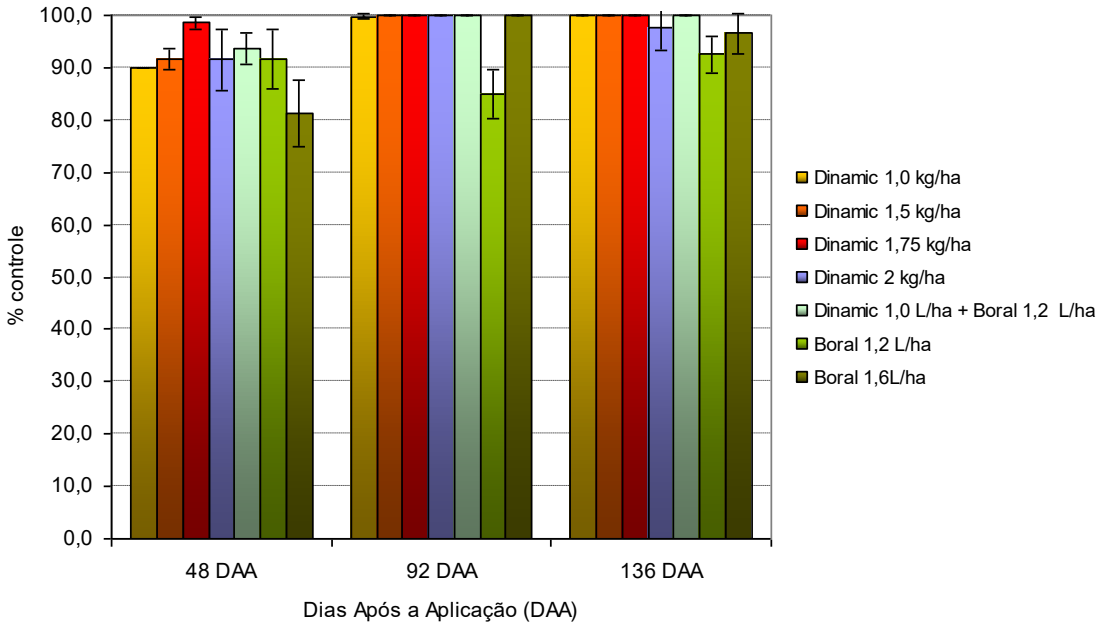


Figura 2. Porcentagem de controle de *I. grandifolia* para aplicação em pós-emergência inicial na cana soca nos diferentes períodos de avaliação. São Carlos/SP.

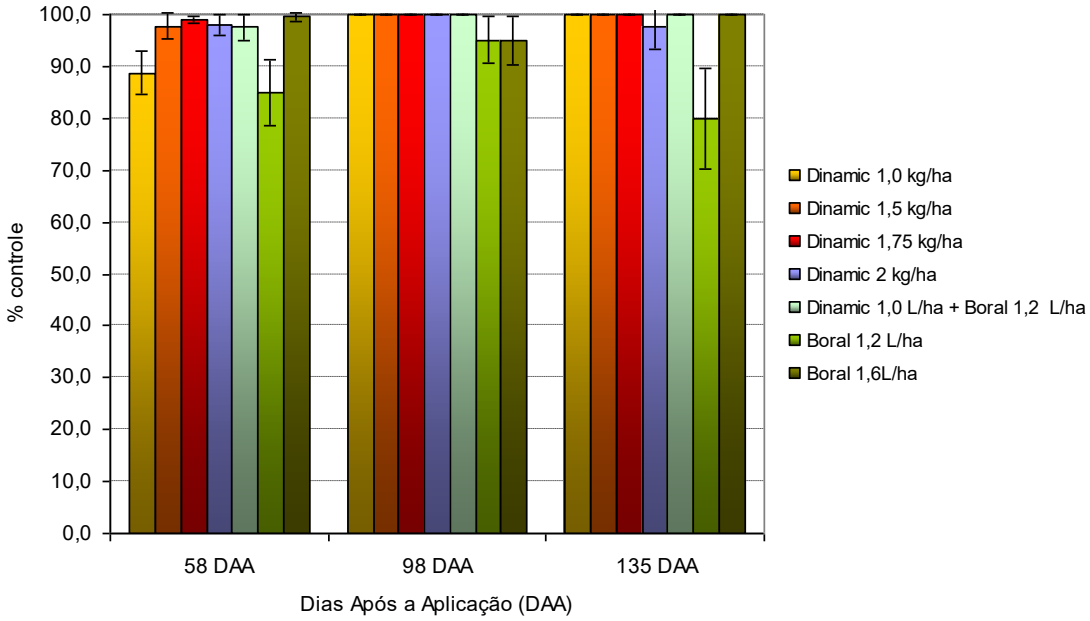


Figura 3. Porcentagem de controle de *I. nil* para aplicação em pós-emergência inicial na cana soca nos diferentes períodos de avaliação. São Carlos/SP.

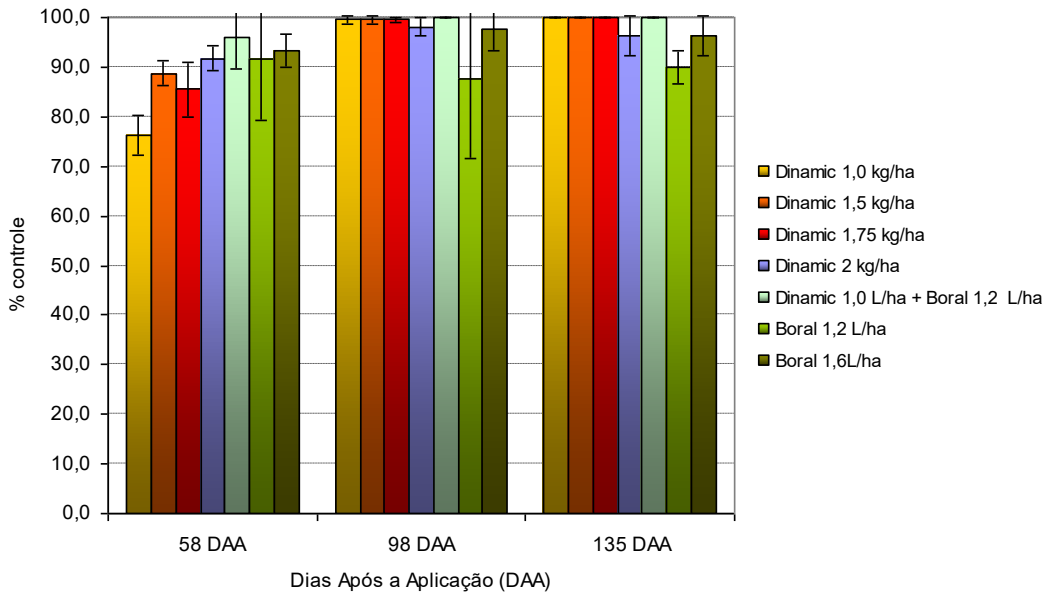


Figura 4. Porcentagem de controle de *I. hederifolia* para aplicação em pós-emergência inicial na cana soca nos diferentes períodos de avaliação. São Carlos/SP.

CONCLUSÕES

Em geral, os herbicidas testados promoveram bons níveis de controle das plantas daninhas avaliadas, independente das doses e misturas, exceto para a menor dose de Dinamic em *Brachiaria decumbens* e a menor dose de Boral em *Ipomoea nil*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARÊVALO, R.A.; BERTONCINI, E.I. Manejo químico de palhas daninhas nos resíduos de colheita de canacrua. STAB: Açúcar Álcool e Subp., v.17, n. 4, p. 36-38, 1999.

VELINI, E.D., NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em canacrua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000, Foz do Iguaçu. Palestras... Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira da Ciência das plantas Daninhas, 2000, p. 148 – 164.

EFEITOS DO HERBICIDA ATRAZNE EM DIFERENTES CULTIVARES DE SORGO SACARINO

GOMES, G. L. G. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – giovanna.gomes@fca.unesp.br); CARBONARI, C. A. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br); VELINI, E.D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br); PICOLI JR. G. J. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – gilmarpicoli@yahoo.com.br); TRINDADE, M.L. B. (Bioativa, Botucatu/SP – mlbtrindade@uol.com.br).

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do herbicida atrazine em diferentes modalidades de aplicação em duas cultivares de sorgo sacarino. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualisado (DIC), com quatro repetições, duas modalidades de aplicação do herbicida atrazine, em pré plantio incorporado (PPI) e em pré-emergência (PRÉ); e uma testemunha sem aplicação. A dose do atrazine utilizada foi de 3 L p.c. ha^{-1} para ambas as modalidades de aplicação. Foram realizadas quatro avaliações visuais de intoxicação das plantas, aos 10, 16 29 e 36 dias após a aplicação (DAA) e ao final do experimento foi realizada a medida da altura das plantas e biomassa seca. De acordo com os resultados apresentados, pode-se concluir que ambas as cultivares de sorgo apresentaram uma maior intoxicação visual das plantas quando submetidas à aplicação do atrazine em pré-emergência. A intoxicação das plantas da cultivar EJ 7182 refletiu em maiores perdas de massa seca do que a cultivar EJ 7181. Não houve reduções na altura das plantas para ambas as cultivares e modalidades de aplicação.

Palavras-chave: Sorghum bicolor (L.) Moench, fitointoxicação, altura, massa seca.

INTRODUÇÃO

O sorgo é uma gramínea cultivada em várias regiões do mundo objetivando a produção de grãos. Recentemente, maior importância vem sendo dada ao sorgo sacarino (Sorghum bicolor (L.) Moench) como uma alternativa para obtenção de açúcar em seus colmos (Teixeira et al., 1999). São poucos os herbicidas registrados, destacando-se o atrazine {6-cloro-Netil- N'-(1-metiletil)-1,3,5-triazina-2,4-diamina}, que é recomendado para uso em pré-emergência,

podendo, também, ser usado em pós-emergência inicial, quando em formulação apropriada, para o controle de diversas espécies de plantas daninhas dicotiledôneas e algumas gramíneas (Rodrigues & Almeida, 2005). O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do herbicida atrazine em diferentes modalidades de aplicação em duas cultivares de sorgo sacarino.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP campus de Botucatu/SP. As cultivares de sorgo utilizadas foram EJ 7181 e EJ 7182. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualisado (DIC), com quatro repetições, duas modalidades de aplicação do herbicida atrazine, em pré plantio incorporado (PPI) e em pré-emergência (PRÉ); e uma testemunha sem aplicação. A dose do atrazine utilizada foi de 3 L p.c. ha^{-1} para ambas as modalidades de aplicação.

Momentos antes da aplicação do tratamento em pré-emergência, as cultivares foram semeadas, para posterior aplicação do herbicida na superfície do solo. Para o tratamento em PPI, primeiramente foi realizada a aplicação do atrazine na superfície do solo, incorporado a 5 cm com auxílio de uma espátula, e posteriormente foi realizada a semeadura. A aplicação dos tratamentos foi realizada utilizando-se um pulverizador estacionário, com uma barra equipada com quatro pontas XR 11002 VS, espaçadas em 0,5 m entre si, e dispostas a 0,5 m de altura em relação às plantas de milho. A pressão de trabalho utilizada pelo equipamento foi de 2,0 kgf cm^{-2}, com velocidade de 3,6 km h^{-1} e consumo de calda de 200 L ha^{-1}. O produto comercial utilizado para o preparo da calda de pulverização foi o Gesaprin (500 g L^{-1}).

Foram realizadas quatro avaliações visuais de intoxicação das plantas, aos 10, 16 29 e 36 dias após a aplicação (DAA), segundo escala percentual de notas, onde “0” corresponde a nenhuma injúria e “100” significa a morte das plantas, conforme SBCPD (1995). No final do experimento, foi realizada a medida da altura das plantas, do solo até a inserção da última folha totalmente expandida. As folhas e o colmo de cada uma das plantas foram coletados e acondicionados em sacos de papel, e secos em estufa de circulação forçada de ar a 60°C, durante sete dias. Posteriormente, o material seco foi pesado em balança de precisão (0,001g) para determinação da biomassa em cada um dos tratamentos. Os resultados foram submetidos ao intervalo de confiança pelo teste t a 10% de probabilidade. Para determinar o intervalo de

confiança, foi utilizada a seguinte equação: IC = (t x desvpad) / raiz nr, onde: IC = intervalo de confiança; t = valor de t tabelado, ao nível de 10% de probabilidade; desvpad = desvio padrão; raiz nr = raiz quadrada do número de repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da avaliação visual de intoxicação das plantas de sorgo de ambos cultivares estão apresentados nas Figuras 1 e 2.

Foram observados maiores níveis de intoxicação da cultivar EJ7181aos 16 DAA, para aplicação do atrazine em pré emergência, embora não tenha sido estatisticamente diferente da aplicação em PPI. Aos 29 e 36 DAA observa-se uma menor intoxicação das plantas que receberam o tratamento em PPI do que as plantas que receberam o tratamento em pré-emergência. Aos 36 DAA, ambas as cultivares apresentaram redução na intoxicação das plantas (Figura 1). Comportamento muito semelhante foi observada para a cultivar EJ 7182 (Figura 2).

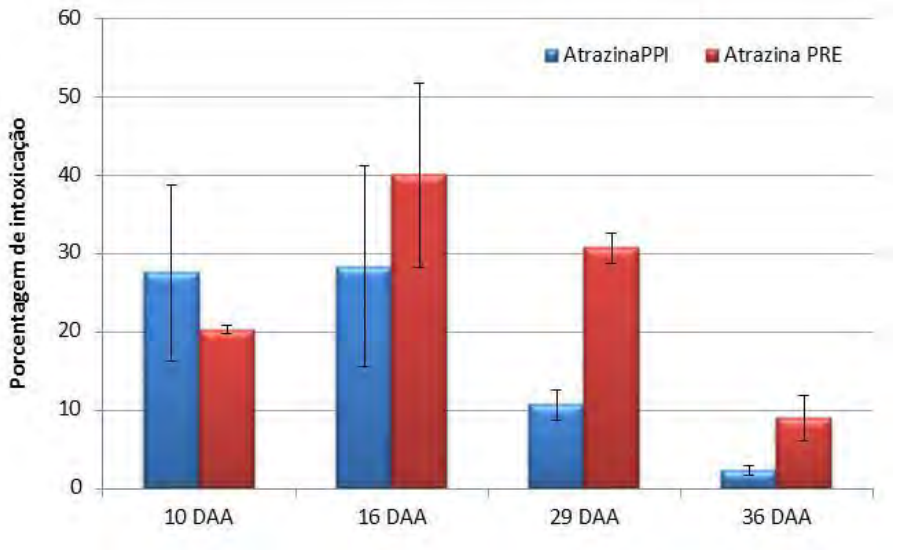


Figura 1. Porcentagem de intoxicação das plantas de sorgo (cultivar EJ 7181) após a aplicação dos tratamentos. Botucatu/SP, 2011.

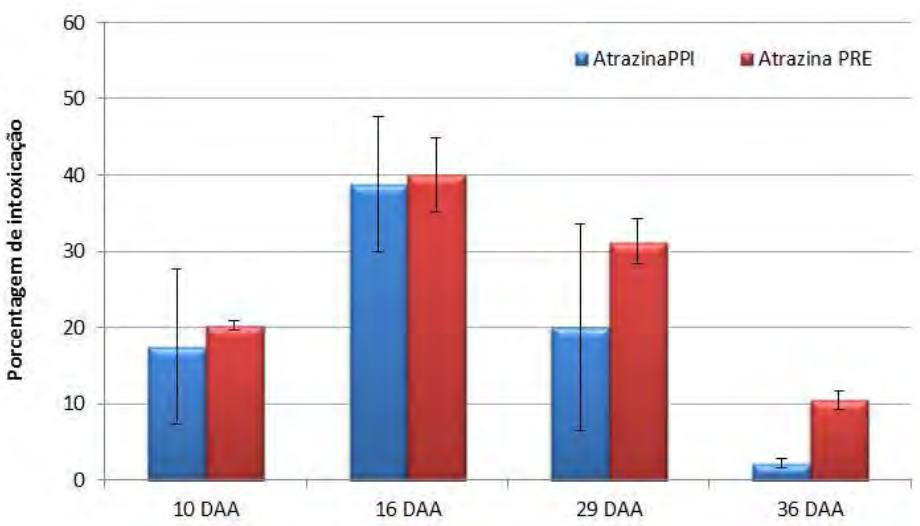


Figura 2. Porcentagem de intoxicação das plantas de sorgo (cultivar EJ 7182) após a aplicação dos tratamentos. Botucatu/SP, 2011.

A cultivar EJ 7181 apresentou redução de massa seca das plantas que receberam aplicação em pré-emergência, embora não seja estatisticamente diferente da testemunha. Foram observadas reduções de massa seca das plantas da cultivar EJ 7182 para ambas as modalidades de aplicação testadas. (Figura 3). Não foram observadas reduções significativas na altura das plantas de ambas as cultivares para as duas modalidades de aplicação (Figura 4).

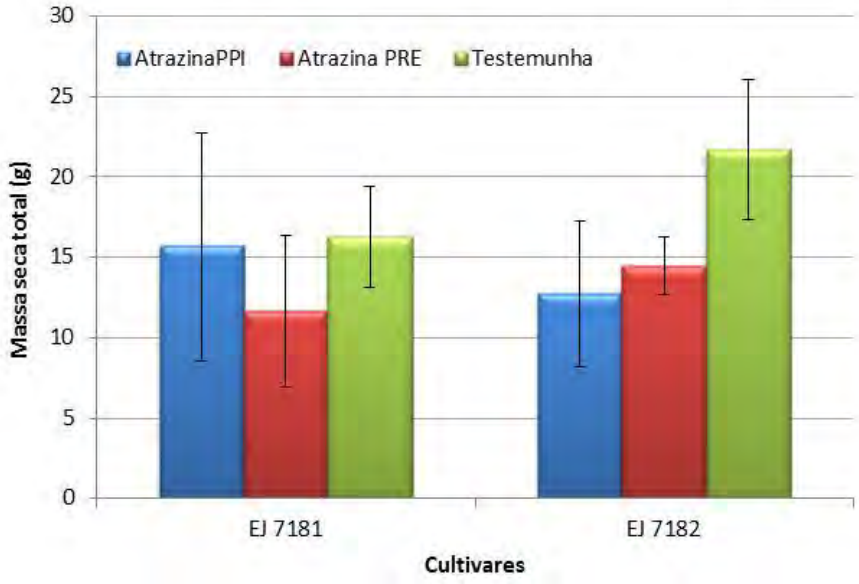


Figura 3. Massa seca total das plantas de sorgo aos 36 dias após a aplicação dos tratamentos. Botucatu/SP, 2011.

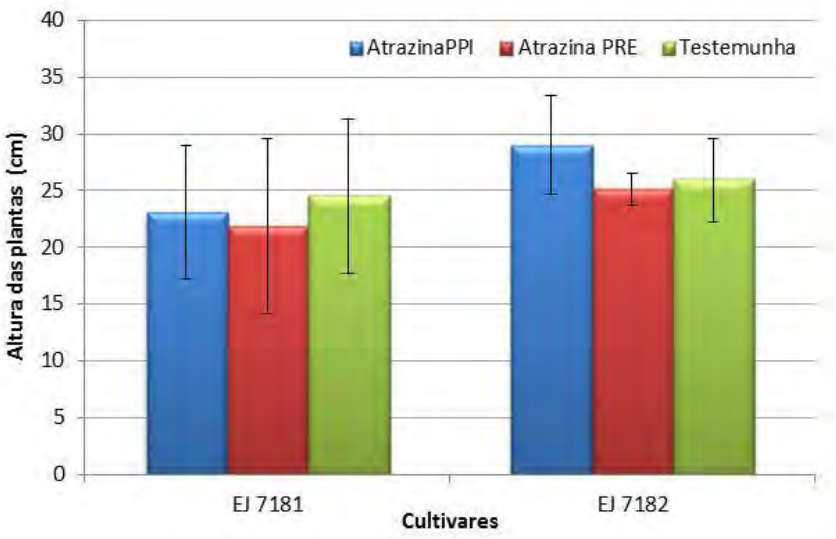


Figura 4. Altura das plantas de sorgo aos 36 dias após a aplicação dos tratamentos. Botucatu/SP, 2011.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados apresentados, pode-se concluir que ambas as cultivares de sorgo apresentaram uma maior intoxicação visual das plantas quando submetidas à aplicação do atrazine em pré-emergência. A intoxicação das plantas da cultivar EJ 7182 refletiu em maiores perdas de massa seca do que a cultivar EJ 7181. Não houve reduções na altura das plantas para ambas as cultivares e modalidades de aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, B. N. **Guia de herbicidas**. Londrina: Edição dos Autores, 2005. 648 p.

TEIXEIRA, C. G.; JARDINE, J. G. NICOLELLA, G.; ZARONI, M. H. Influência da época de corte sobre o teor de açúcares de colmos de sorgo sacarino, **Pesq. agropec. bras**., v.34, n.9, p.1601-1606, 1999.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO PINHÃO MANSO.

SILVA, J. I. C. (UFT- Gurupi/TO - joseiranc@hotmail.com), ERASMO, E. A. L(UFT, Gurupi/TO - erasmolemus@uol.com.br), SANTOS, W. B. R. (UFT- Gurupi/TO – walysonsantos_15@hotmail.com), NUNES, M. V. (UFT- Gurupi/TO – melkagro05@hotmail.com), NERES, C. E. R. (PPGB - UFT, Gurupi/TO - cipocadu@hotmail.com), CERQUEIRA, F. B. (UFT, Gurupi/TO – fernando1.981@hotmail.com).

RESUMO: O objetivo deste estudo foi determinar o Período Anterior à Interferência e o Período Total de Prevenção à Interferência da comunidade infestante sobre a cultura do pinhão manso. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por parcelas constituídas por períodos de controle e de presença de plantas daninhas. Para os períodos de controle, a cultura do pinhão manso foi mantida livre das plantas daninhas pelos períodos iniciais crescentes de 30, 60, 90, 120, 150, 180 e 210 dias após o transplante das mudas e as espécies infestantes emergidas após esses períodos não foram controladas até o final do período avaliado. Para os períodos de convivência, a cultura foi mantida na presença da comunidade infestante pelos mesmos períodos. Avaliou-se a altura de plantas, número de galhos e diâmetro de copa de plantas de pinhão manso. Para a variável altura de plantas, o período anterior à interferência foi de 95 dias após o transplante das mudas, e o período total de prevenção à interferência estendeu-se até aos 156 dias após o transplante. O período crítico de prevenção à interferência abrangeu 56 dias do ciclo da cultura.

Palavras-chave: matocompetição; *Jatropha curcas*; plantas infestantes.

INTRODUÇÃO

Dentre as espécies com potenciais para produção de óleo destinado ao mercado de combustível, o pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) tem sido considerado como uma boa alternativa, sendo foco de investimentos públicos e privados. O pinhão-manso é considerado uma cultura rústica, adaptada a condições de clima e solo variáveis, que sobrevive bem em solos de baixa fertilidade natural (Arruda et al., 2004; Dias et al., 2007).

A presença de plantas daninhas nas áreas de cultivo de pinhão manso pode causar muitos danos, e o problema se agrava devido não haver herbicidas registrados para esta cultura.

Quanto ao manejo de plantas daninhas na cultura do pinhão manso, existem pouquíssimas informações na literatura relacionadas a plantas daninhas de ocorrência na cultura, época de controle e indicação de herbicidas para uso.

Para que se possa manejar adequadamente as plantas daninhas na cultura do pinhão manso, é de fundamental importância a determinação dos períodos críticos de interferência. Tais períodos compreendem o Período Anterior à Interferência (PAI), o Período Total de Prevenção a Interferência (PTPI) e o Período Crítico de Prevenção à Interferência (PCPI).

O período crítico de competição entre a cultura e as plantas daninhas, bem como os prejuízos à produtividade advindos da interferência destas espécies variam bastante conforme as condições de clima e solo da região de cultivo.

O objetivo deste trabalho foi determinar o Período Anterior à Interferência e o Período Total de Prevenção à Interferência da comunidade infestante sobre a cultura do pinhão manso.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Tocantins – Campus de Gurupi – TO, durante o ano agrícola de 2010/2011. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (Embrapa, 1999).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por parcelas constituídas por períodos de controle e de presença de plantas daninhas. Para os períodos de controle, a cultura do pinhão manso foi mantida livre das plantas daninhas pelos períodos iniciais crescentes de 30, 60, 90, 120, 150, 180 e 210 dias após o transplante das mudas e as espécies infestantes emergidas após esses períodos não foram controladas até o final do período avaliado. Para os períodos de convivência, a cultura foi mantida na presença da comunidade infestante pelos mesmos períodos. As parcelas foram mantidas livres da competição por meio de capinas semanais, após cada período de convivência.

Durante a condução do estudo, avaliou-se a altura de plantas, número de galhos e diâmetro de copa de plantas de pinhão manso.

Para determinação dos períodos críticos de interferência foi utilizado o método proposto por Kozlowski et al. (2002). Os dados de altura de plantas, obtidos nos diferentes períodos de controle e de convivência foram ajustados pelo modelo de regressão não-linear, por meio do programa SigmaStat 2.0, usando a equação logística:

$$y = a + \frac{b}{[1 + (x/c^{d})]}$$

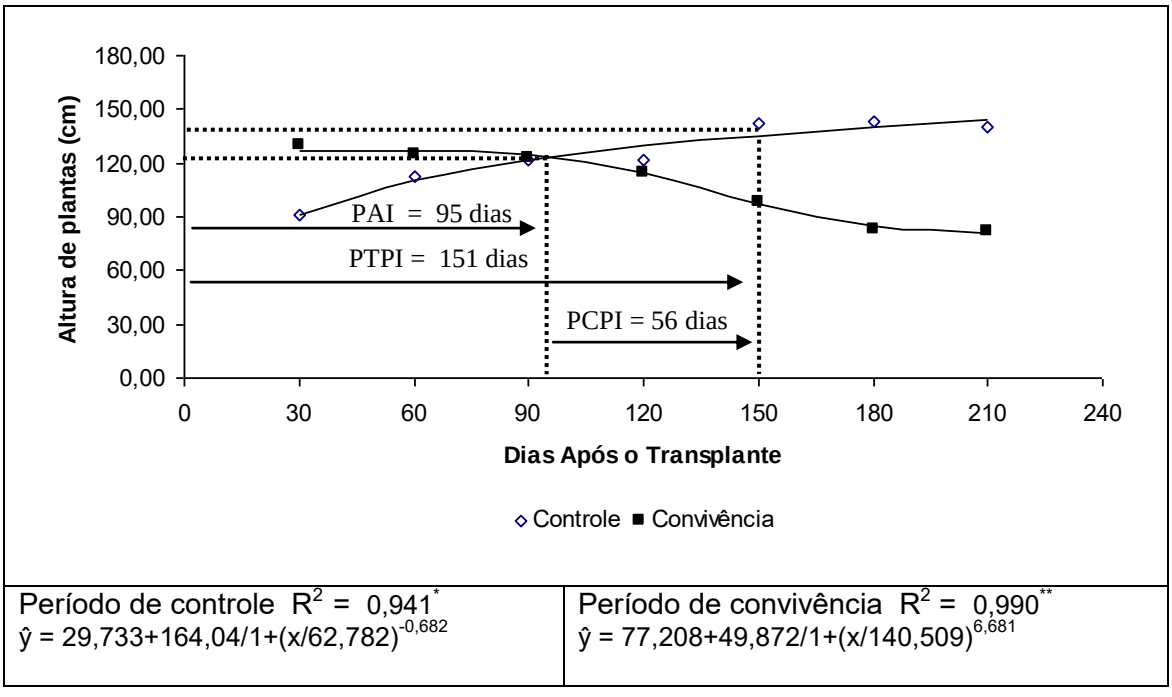
Onde para os dados de altura: y = altura de plantas; x = dias após o transplante; a = altura mínima no início do ensaio para os períodos de controle e no final do ensaio para os períodos de convivência; b = diferença entre a altura máxima e a mínima; c = nº de dias em que ocorreu 50% de redução na altura máxima de plantas; d = declividade da curva.

A partir das equações de regressão e com base numa perda aceitável de 5% na redução da altura, foram determinados o PAI - em função dos períodos de convivência e o PTPI - em função dos períodos de controle, sendo o PCPI estimado entre os finais do PAI e do PTPI. Os dados de número de galhos e diâmetro de copa foram submetidos ao modelo de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A convivência com as plantas daninhas iniciou a interferência na altura (PAI) aos 95 dias após o transplante das mudas, contudo o PTPI estendeu-se até aos 151 dias após o transplante. Entretanto, o PCPI situou-se entre 95 e 151 dias após o transplante, abrangendo 56 dias do ciclo da cultura (Figura 1). Assim sendo, o controle das plantas daninhas deveria ser realizado a partir do final do PAI até o final do PTPI, evitando reduções superiores a 5 % na altura de plantas.

No tratamento testemunha em que a cultura foi mantida no limpo até os 210 dias após o transplante, a altura de plantas foi de 140,32 cm. Enquanto no tratamento em que a cultura conviveu com as plantas daninhas durante 210 dias, a altura foi de 81,86 cm, que resultou em redução de 41,66 %.



Período de controle R^2 = 0,941*	Período de convivência R^2 = 0,990**
$\hat{y} = 29{,}733+164{,}04/1+(x/62{,}782)^{-0{,}682}$	$\hat{y} = 77{,}208+49{,}872/1+(x/140{,}509)^{6{,}681}$

Figura 1. Altura de plantas de pinhão manso em função dos períodos de controle e de convivência com as plantas daninhas. Gurupi-TO, 2011.

Constatou-se que a convivência das plantas de pinhão manso com a comunidade infestante por longos períodos proporcionou grande redução de galhos.

As plantas de pinhão manso que permaneceram livres da presença de plantas daninhas por 180 dias tiveram média de 7,67 galhos, mas o tratamento testemunha que permaneceu na presença de plantas daninhas por 180 dias, teve média de 2,61 galhos, o que conferiu redução de 65,97 %. Porém, o maior contraste verificado entre os períodos estudados, ocorreu aos 210 dias após o transplante, quando o número médio de galhos do período de controle atingiu o valor de 9,15 e para o período de convivência chegou a 2,04, que configurou redução de 77,70 % (Figura 2).

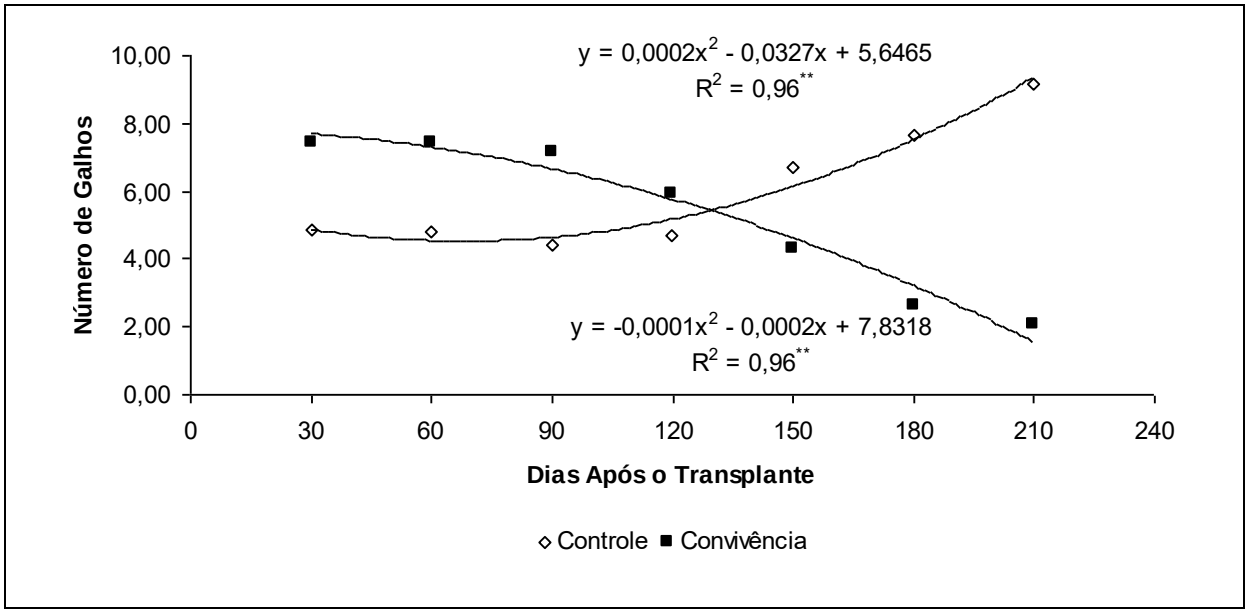


Figura 2. Número de galhos (com comprimento igual ou superior a 20 cm) de plantas de pinhão manso em função dos períodos de controle e de convivência com as plantas daninhas. Gurupi-TO, 2011.

As plantas de pinhão manso que permaneceram livres da presença de plantas daninhas por 150 e 180 dias após transplante, tiveram valores de diâmetro de copa de 95,96 e 78,73 cm, respectivamente. Todavia, as plantas de pinhão manso que conviveram com as plantas daninhas por estes mesmos períodos, apresentaram valores de 58,53 e 45,21 cm de diâmetro de copa, o que implicou em decréscimos de 39,01 e 42,57 %, respectivamente. Mas o maior decréscimo entre os períodos estudados ocorreu aos 210 dias após o transplante, momento em que o diâmetro copa deste período de controle atingiu valor de 98,92 cm e para o período de convivência chegou a 38,89 cm, com redução de 60,68 % (Figura 3).

Com base nos resultados de altura de plantas, número de galhos, e diâmetro de copa das plantas, ficou evidente que quando a cultura conviveu com a comunidade

infestante por período igual ou superior a 150 dias após o transplante, todas as variáveis analisadas foram reduzidas drasticamente.

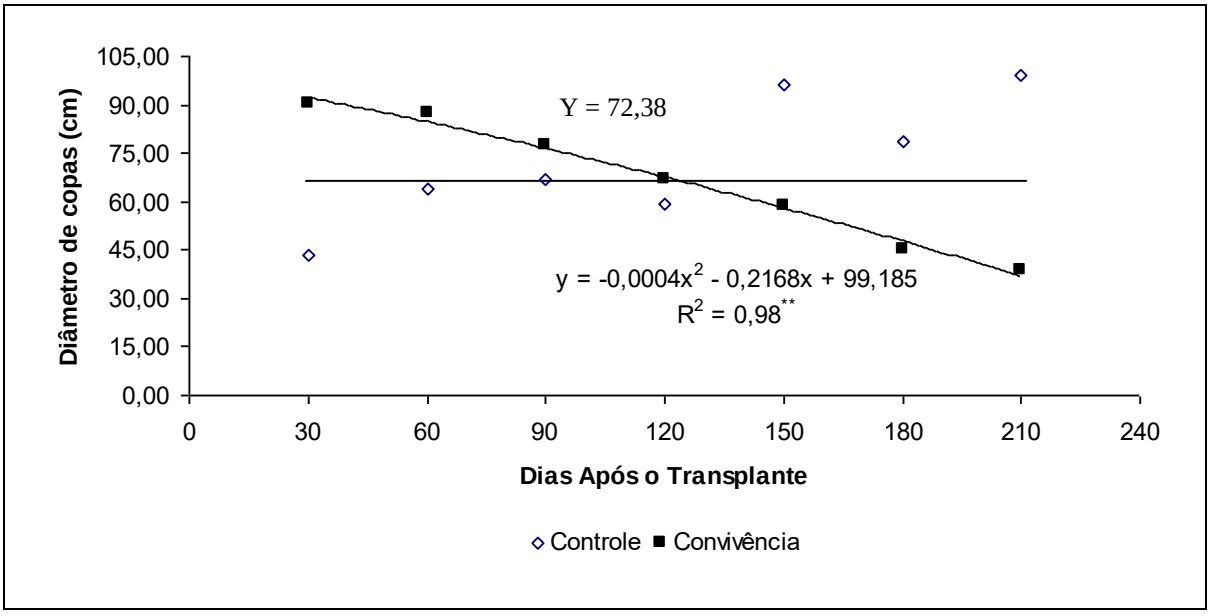


Figura 3. Diâmetro de copa de plantas de pinhão manso em função dos períodos de controle e de convivência com as plantas daninhas. Gurupi-TO, 2011.

CONCLUSÕES

Para a variável altura de plantas, o período anterior à interferência foi de 95 dias após o transplante das mudas, e o período total de prevenção à interferência estendeu-se até aos 156 dias após o transplante. O período crítico de prevenção à interferência abrangeu 56 dias do ciclo da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, F.P.; BELTRÃO, N.E.M.; ANDRADE, A.P.; PEREIRA, W.E. & SEVERINO, L.S. Cultivo de pinhãomanso (Jatropha curcas L.) como alternativa para o semiárido nordestino. **R. Bras. Oleag. Fibrosas**, 8:789-799, 2004.

DIAS, L.A.S.; LEME, L.P.; LAVIOLA, B.G.; PALLINI FILHO, A.; PEREIRA, O.L.; CARVALHO, M.; MANFIO, C.E.; SANTOS, A.S.; SOUSA, L.C.A.; OLIVEIRA, T.S. & DIAS, D.C.F.S. Cultivo de pinhão-manso (Jatropha curcas L.) para produção de óleo combustível. Viçosa, MG, 2007. v.1. 40p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

KOZLOWSKI, L. A. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do milho baseado na fenologia da cultura. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 20, p. 365-372, 2002.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CURVA DE DOSE-RESPOSTA DO HERBICIDA FRONT (DIURON + HEXAZINONE + SULFOMETURON METHYL) NO CONTROLE DE *Ipomoea nil*

NEGRISOLI, E. (Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – eduardo.negrisoli@techfield.agr.br); CORREA, M.R. (Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – marcelo.correa@techfield.agr.br); PERIM, L. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – lperim@fca.unesp.br); ALVES, E. (FCAVR – UNESP, Registro/SP – alves.elza@registro.unesp.br); RODRIGUES, M.(Techfield Consultoria Agrícola, Botucatu/SP – marciozrodrigues@yahoo.com.br)

RESUMO: O presente estudo foi conduzido em condições de casa-de-vegetação, e teve como objetivo determinar a curva de dose-resposta do herbicida Front, identificando possíveis efeitos de resistência à espécie *Ipomoea nil.*O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, testando dez tratamentos com quatro repetições. As dosagens utilizadas seguiram uma escala logarítmica,inferior e superior, a partir da dose recomendada (2500 g p.c. ha^{-1}), ou seja, 0; 19,5; 39; 78; 156; 312; 625; 1250; 2500 e 5000 g p.c. ha^{-1}. As avaliações ocorreram através de notas visuais e percentuais relacionadas ao nível de controle em cada tratamento, nas quais ao final de 20 dias, os dados foram analisados por análise de regressão, seguindo modelo de Mitscherlich, para melhor ajuste de uma curva de dose-resposta.Como resultado, observou-se a não existência de aspectos resistência por parte da espécie de corda-de-viola estudada e um controle satisfatório a partir de 630 g p.c. ha^{-1} para a espécie *I. nil*.

Palavras-chave:diuron, hexazinone, sulfometuron-methyl, corda-de-viola

INTRODUÇÃO

A utilização de herbicidas no controle de plantas daninhas revolucionou o sistema de produção agrícola passando a ser utilizado no mundo todo (HEAP, 1999). Segundo Silva et al. (2007) isso deve-se ao controle químico ser eficiente, possuir custo atrativo, estar prontamente disponível e ser profissionalmente desenvolvido, o que também explica seu largo uso nos últimos anos.

Como consequência, a resistência de plantas daninhas a herbicidas, além de restringir o uso de determinados produtos, pode causar perdas de áreas de plantio, perdas no rendimento e qualidade dos produtos das culturas, necessidade de reaplicação de herbicidas, mudanças no sistema de produção, em alguns casos, requerendo o aumento das doses dos herbicidas, tendo como consequência maior impacto ambiental e elevação dos custos de produção (Christoffoletiet al., 2008).

Dessa maneira, inúmeros trabalhos têm sido publicados referentes à constatação de resistência a herbicidas, principalmente com relação àquelas espécies daninhas consideradas problemas, devido a sua agressividade e capacidade adaptativa, como *Cyperus rotundus*, *Conyza bonariensis*, *Bidens pilosa*, *Commelina erecta* e *Ipomoea* sp. A corda-de-viola é uma importante infestante de culturas anuais e perenes, destacando-se *Ipomoea hederifolia, I. quamoclit, I. purpurea, I. triloba* e *I. nil*, proporcionando grandes prejuízos, principalmente por dificultar a colheita, devido seus ramos que se emaranham nas plantas cultivadas (Duarte, 2008).

De acordo com Christoffoletiet al. (2008), a resistência pode ser definida como a capacidade herdável e inerente de alguns biótipos, a sobreviver e se reproduzir após a exposição a uma dose de um determinado herbicida, que normalmente seria letal a uma população de uma mesma espécie. A comprovação científica pode ser realizada através de ensaios a campo, casa-de-vegetação e laboratório, cuja determinação da suscetibilidade ou resistência pode ser realizada através da obtenção da curva dose-reposta.

A obtenção da curva dose-resposta pode ser obtida através de modelos estatísticos, sendo o modelo matemático log-logístico, muito utilizado por pesquisadores (Lacerda & Victoria Filho, 2004), ou pelo modelo de regressão não linear de Mitscherlich (Perreet al., 1989).

Considerando tais aspectos, o objetivo do presente trabalho foi determinar a curva de dose-resposta do herbicida Front para o controle da espécie *Ipomoea nil*, ajustada pelo modelo de Mitscherlich e, desta forma, identificar possíveis efeitos de resistência para esta espécie de planta daninha.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de casa-de-vegetação, num delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por dez tratamentos, (dosagens do herbicida) com quatro repetições.

As unidades experimentaisforam constituídas porvasos plástico com capacidade para dois litros de substrato, sendo utilizado como tal um solo oriundo de uma área agrícola,

com cultivo anterior de aveia. Nestes, foram acondicionadas sementes da espécie *Ipomoea nil*, adquiridas de empresa comercializadora de sementes com fins de pesquisas.

Dez dias após a semeadura, quando as plântulas de corda-de-viola se encontravam com seus primeiros pares de folhas definitivas, foram realizadas as aplicações dos referidos tratamentos, em pós-emergência. Foi observado, por conta de uma germinação escalonada, a presença de algumas plantas em estádio de desenvolvimento menos avançado, não sendo determinante para depreciação do estudo, tendo em vista que, em situações de campo, a germinação também ocorre escalonadamente.

Os tratamentos utilizados consistiram da utilização do herbicida Front (diuron + hexazinone + sulfometuronmethyl), apresentado na formulação de granulado dispersível em água e classe toxicológica I. As dosagens utilizadas seguiram uma escala logarítmica a partir da dose recomendada (2500 g p.c. ha^{-1}), ou seja, 0; 19,5; 39; 78; 156; 312; 625; 1250; 2500 e 5000 g p.c. ha^{-1}.

Para a aplicação, os vasos foram posicionados no lado externo da casa-de-vegetação, sendo em seguida pulverizados com as devidas caldas de concentrações pré-determinadas. Para tanto, foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO_2 acoplado a uma barra munida de duas pontas de pulverização modelo DG110.02VS e pressão constante de 2 bar, proporcionando um consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1}. Ao momento das aplicações, as condições ambientais foram: temperatura de 27˚C, umidade relativa de 57% e ventos de 2,5 a 6,0 km h^{-1}.

Após a aplicação, os vasos foram conduzidos para o interior da casa-de-vegetação, onde após três dias,se deu início às avaliaçõesdo efeito do herbicida sobre as plantas. Estas ocorreram por meio de análises visuais, empregando-se notas percentuais de controle da espécie estudada, as quais variaram entre “0” (ausência de sintomas) a “100” (controle total ou morte das plantas), conforme recomendado por SBCPD (1995).

Depois de finalizado o período de avaliações, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, objetivando observar se o aumento da dose de herbicida resultou em efeito significativo no controle das plantas daninhas. Por conseguinte, os dados foram analisados por análise de regressão, seguindo modelo de Mitscherlich($Y = a * (1 - 10^{((-c * x) + b)})$), considerando “a” como a assíntota máxima da curva; “b” o deslocamento lateral da curva e “c” a concavidade da curva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando os resultados da análise de variância das doses de Front utilizadas para o controlede *I. nil*, notou-seefeito significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Com relação aos parâmetros da curva, o valor de “a”, que representa a assíntota máxima da curva, foi de 97,04. Foi observado também que “b”,o qual representa odeslocamento lateral da curva, foi de 0,00, pois a dosagem mínima testada foi de 0,0 g p.c. ha^{-1}. Quanto ao “c”, fator queindica a velocidade ou eficiência do herbicida, foi observado valor de 4,24.

Com relação ao comportamento da curva dose-resposta, observou-se um bom comportamento do herbicida Front para o controle desta espécie de corda-de-viola testada. Quanto à identificação de resistência, não foi observado indícios de tal comportamento. Christoffoletti (2002) relatou a possibilidade de se identificar efeitos de resistência comparando um biótipo suscetível com um biótipo mais resistente de uma mesma espécie, através da coleta de sementes emdiferentesáreas, considerando o biótipo suscetível aquele pertencente a área com menor uso de herbicida e, o biótipo resistente, proveniente de uma área a qual o herbicida vem sendo utilizado com maior frequencia.

Analisando a Figura 1, pode-se observar que o efeito de controle sobre esta espécie foi satisfatório com o aumento da dosagem utilizada. Nota-se que, quando se considera o índice C_{50}, o qual demonstra a quantidade de produto para se obter o controle de 50% da população infestante, o valor foi de 80 g de p.c. ha^{-1}. Considerando um efeito satisfatório de controle, acima de 95%, a dosagem partiráde 650 g p.c. ha^{-1}.

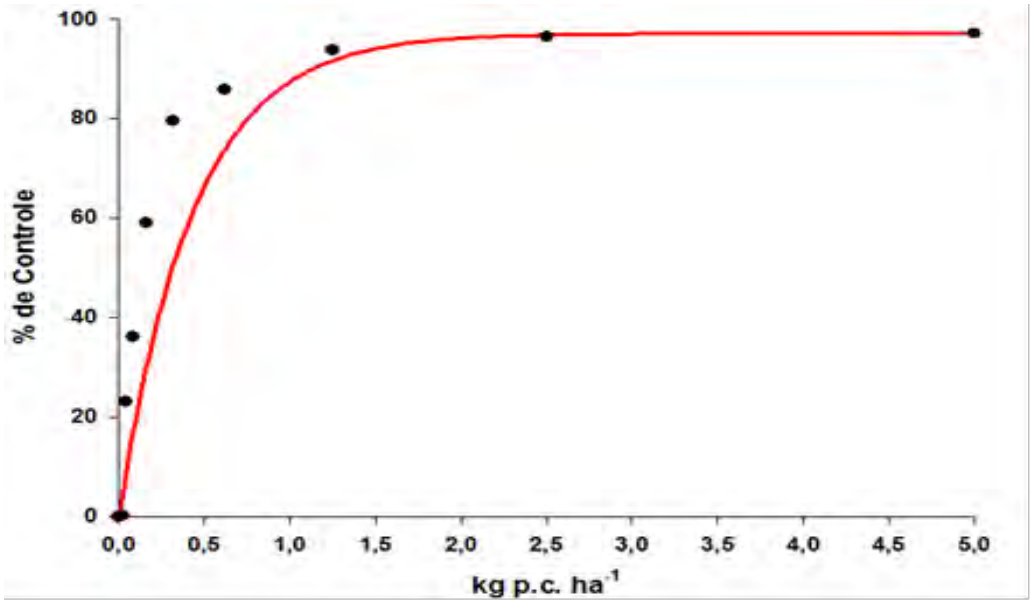


Figura 1. Curva dose resposta ajustada com base no modelo de regressão de Mitscherlich para a *Ipomoea nil.*

CONCLUSÕES

De acordo com as condições em que foi conduzido o presente estudo, pode-se concluir que o controle satisfatório proporcionado pelo herbicida Front sobre *I. nil*partiu de dosagens de 650 g p.c.ha^{-1}, não sendo observado características de resistência desta espécie ao tratamento químico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFFOLETI, P.J; et al.**Aspectos de Resistência de Plantas Daninhas**. 3.ed. Londrina: Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC – BR), 2008, p. 7-8.

DUARTE, D. J. et al. Crescimento e nutrição mineral de *Ipomoeanil.***Planta Daninha,** Viçosa, v. 26, n. 3, p. 577-583, 2008.

HEAP, I.**The occurrence of herbicide-Resistant weeds worldwide**.Weedscience. 1999. Disponível em: <http://www.weedscience.com/paper/resist97.htm >. Acesso em: 03 abr. 2012.

LACERDA, A.L.S.; VICTORIA FILHO, R. Curvas dose-resposta em espécies de plantas daninhas com o uso do herbicida glyphosate. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.1, p.73-79, 2004.

PERRE, M.A. um estudo de simulação para avaliação do comportamento do modelo de Mitscherlich. **Semina**, p. 221-224, 1989.

SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L. R. Herbicidas: Classificação e Mecanismos de Ação. In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. (Ed.). **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas**. Viçosa: UFV, 2007. p. 83 - 148.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação,avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995.42p.

EFEITO DA APLICACAO DE GLYPHOSATE NO METABOLISMO SECUNDÁRIO DE HIBRIDO GENETICAMENTE MODIFICADOS

Dana Kátia Meschede[1], Edivaldo Domingues Velini[2], Jose Roberto Marques Silva[3], Jose Guilherme Ferreira Cordeiro[4],

[1]Prof. Dra FIO, Ourinhos/SP.Email: meschede@fca.unesp.br.
[2]D.Sc., Professor da FCA/UNESP. Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), Botucatu/SP.
[3]Técnico de Laboratório. Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), 18603-970, Botucatu – SP
[5]Aluno de Graduação – Fatec/Botucatu-SP, gui-fca@hotmail.com.

RESUMO - O glyphosate em culturas não transgênicas tende alterar a rota de biossíntese da planta em intensidade distinta das culturas convencionais, onde os compostos secundários sofrem alteração pela aplicação do glyphosate. Assim, foi instalado tres experimento, com três híbridos de milho que recebeu aplicação de duas doses de glyphosate sozinho ou em associação com duas doses de micronutrientes em dois estádios de desenvolvimento. Os híbridos semeados foram DKB 177, DKB 390 e AG 8071.O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 12 tratamentos, para cada híbrido e quatro repetições. As amostras foram analisadas por LC-MS/MS avaliando as concentrações de glyphosate, AMPA, acido quinico e acido clorogenico nos tecido vegetal do milho. A aplicação de glyphosate sozinho reduziu a concentração de ácido quínico, cumárico e ferúlico, mas no entanto aumentou a concentração de ácido cafeíco. Quando o glyphosate foi misturado com micronutriente na dose mais alta (3kg/ha) o efeito redutor desapareceu não diferindo da testemunha (sem aplicação de produto).

Palavra Chave: cumarico, cafeíco, qinuico.

Introdução

O herbicida glyphosate é recomendado para aplicação em pré e pós plantio para o milho geneticamente modificado. É absorvido pelas folhas e translocado preferencialmente via floema paraas regiões meristemáticas das plantas. No solo, o glyphosate é rapidamente inativado, devido àadsorção pelos colóides, ou pela degradação microbiana, produzindo ácidoaminometilfosfônico (AMPA) ou sarcosina. Há suspeitas de que o glyphosate seja tambémmetabolizado pelas plantas, produzindo AMPA, glioxilato e sarcosina.

O glyphosate em culturas não transgências tendem a bloqueiar a rota de biossíntese dos aminoácidos aromáticos, ocorre uma redução na formação dos mesmos, afetando os processos daplanta que demandam proteínas ou enzimas. No entanto, nem sempre ocorre a redução no teorde aminoácidos, sendo que o menos sensível ao bloqueio da rota é o triptofano, seguido defenilalanina e tirosina. Este fato pode ser em função da presença de sistemas controladores derotas, que podem compensar, ao menos em partes, a menor síntese de alguns dos compostos intermediários, desta forma, nem sempre é possível concluir que produtos distantes do sítio deação do glyphosate, terão a sua síntese bloqueada ou reduzida.

O conjunto de compostos fenólicos pode ter efeitos importantes na absorção de luz, interferindo no processo fotossintético ou protegendo as plantas contra os efeitos da radiação ultravioleta. Gitz et al. (2004) observaram que os compostos fenólicos têm uma importante função como filtros de luz, com comprimentos de onda correspondentes ao UV-B.

Sendo assim, este trabalho tem por objetivo analisar e discutir os efeitos da aplicação de glyphosate isolado ou em mistura com micronutrientes em milho

geneticamente modificadas e seus efeitos metabólicos na concentração de quatro compostos fenólicos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra agrícola 2010/2011, no campus experimental das Faculdades Integradas de Ourinhos (FIO) – Ourinhos/São Paulo.

O delineamento experimental adotado foi emblocos casualizados com quatro repetições. A implantação da cultura ocorreu no dia 07/12/2010, a cultivar de milho utilizada foram DKB 390 RR, DKB 177 e AG7088 em sistema de plantio direto. Todos os tratos culturais foram obedecidos em função da necessidade da cultura.

Os tratamentos constituíram da mistura de glyphosate e micronutrientes aplicados com 6 e 12 folhas onde: T1 - 1080 g e. a. ha^{-1} + 3 Kg micro ha-1 v6; T2 - 1080 g e. a. ha^{-1} + 2 Kg micro ha-1 v6; T3 - 720 g e. a. ha^{-1} + 3 Kg micro ha-1 v6; T4 - 720 g e. a. ha^{-1} + 3 Kg micro ha-1 v6; T5 - 1080 g e. a. ha^{-1} + 3 Kg micro ha-1 v12; T6 - 1080 g e. a. ha^{-1} + 3 Kg micro ha-1 v12; T7 - 720 g e. a. ha^{-1} + 3 Kg micro ha-1 v12; T8 - 720 g e. a. ha^{-1} + 3 Kg micro ha-1 v12; T9- 1080 g e. a. ha^{-1} V6; T10- 1080 g e. a. ha^{-1} V12; T11 - 720 g e. a. ha^{-1}; T12 – Testemunha (sema aplicação). Os micronutrientes aplicados eram (Mn 3 mg ha^{-1}, B 3,5 mg ha^{-1}, Zn 6 mg ha^{-1}, Cu 0.2 mg ha^{-1}, e Mo 0.4 mg ha^{-1}.).

As amostras foram coletadas 10 plantas por parcela uma semana após aplicação dos tratamentos, em duas épocas (V6) e V(12). Foram coletadas as folhas do terço basal dafolha de posição +4, ou seja, aquarta folha a partir do apice,considerando a primeira aquelade posição mais alta em que ainterseção da lamina com a bainha visivel (Tedesco, M.J. et al., 1995). Elas foram secas em estufa de circulação forçada a 45^0 por 72 hs.

Após as amostras passarem pelos processos de secagem e moagem, foi realizada a pesagem de cerca de 100 mg da mesma e acondicionada em tubo “falcon” com 15 mL de capacidade. Foi adicionado no tubo contendo a amostra, 10 mL de água acidificada a pH 2,5, com pipeta automática Gilson. Os tubos foram agitados para que a amostra seca fosse misturada com a água.As extrações foram realizadas: 10 mL de metanol e água (1:1) + 30 minutos de banho de ultrassom; 10 mL de água (pH 2,5) + 30 minutos de banho de ultrassom; 10 mL de água destilada a 60°C + 30 minutos de banho de ultrassom; 10 mL de água destilada + 30 minutos de banho de ultrassom. Após a extração dos compostos, todas as amostras foram submetidas à centrifugação a 4000 rpm, durante 10 minutos a 20°C (centrífuga Rotanta 460R). O sobrenadante foi coletado e filtrado em filtro Millex HV (Millipore) 0,45 µm, com membrana durapore 13 mm, e acondicionados em vial âmbar 9mm (Flow Supply), com 2 mL de capacidade, para posterior quantificação por LC-MS/MS.

Resultados e Discussões

Os compostos glyphosate e AMPA não foram detectados nas amostras, provavelmente o glyphosate deve ter sido metabolizado pela planta em outro composto sem ser AMPA provavelmente sarcosina. Suspeita-se que o glyphosate pode ser metabolizado pelas plantas por duas rotas semelhantes presentes em microorganismos (Franz et al., 1997). Uma delas envolve a clivagem da ligação C-N para produzir AMPA e a outra é a quebra da ligação C-P pela enzima C-Pliase para gerar a sarcosina.

Na Figura 1 são mostrados os valores médios de ácido quínico e cafeíco nos três híbridos de milho submetido a diferentes doses de glyphosate. Observa-se que o glyphosate interfere na concentração deste ácido na planta, as maiores doses de glyphosate promove maiores redução nas concentrações, independentemente do híbrido. O ácido quínico é um composto que ocorre relativamente em altas concentrações em tecidos verdes e não verdes de plantas herbáceas (Yoshida et al., 1975), em tecidos jovens de coníferas (Ossipov e Aleksandrova, 1982), e frutas (Albertini et al., 2006). Ossipov e Aleksandrova (1986) relataram aumento no fluxo de carbono no sentido da síntese de ácido quínico em acículas de pinheiro após a aplicação de glyphosate.

Para o ácido cafeíco a concentração observada na planta foi inversa a do ácido quínico, isto é, maiores doses de glyphosate promoveram maior concentração de acido cafeíco nos híbrido de milho.

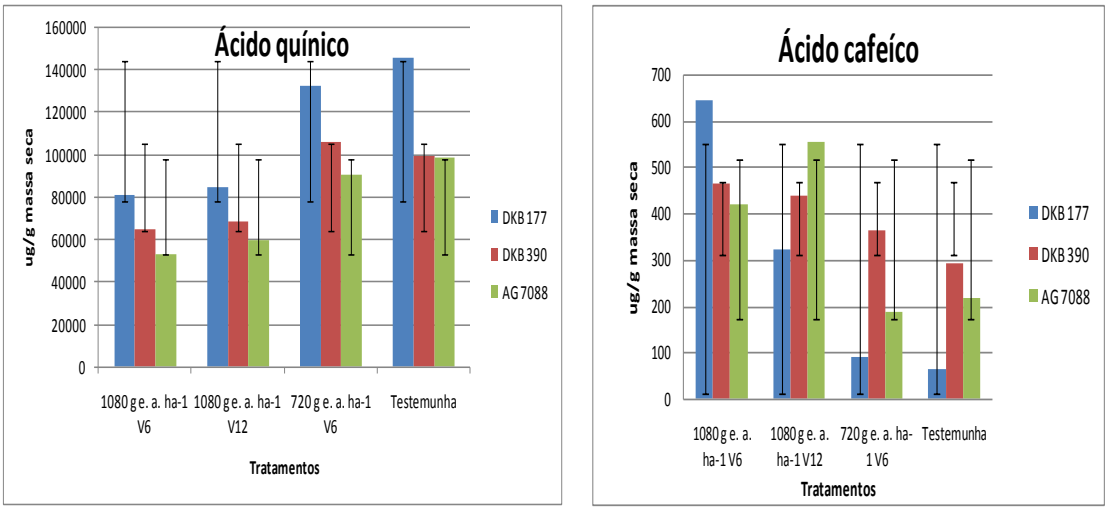


Figura 1. Médias de ácido quínico nos híbrido DKB 177, DKB 390 AG 8071, submetido a diferentes doses de glyphosate aplicados em pós-emergência com 6 e 12 folhas (2010/2011).

Na Figura 2 são apresentados os teores de acido quínico nos híbridos de milho que receberam aplicação de glyphosate em mistura com micronutrientes. Observa-se que os tratamentos que recebeu aplicação de glyphosate misturado com a maior dose de micronutrientes não teve sua concentração reduzida pela aplicação de glyphosate como foi observado na figura 1.

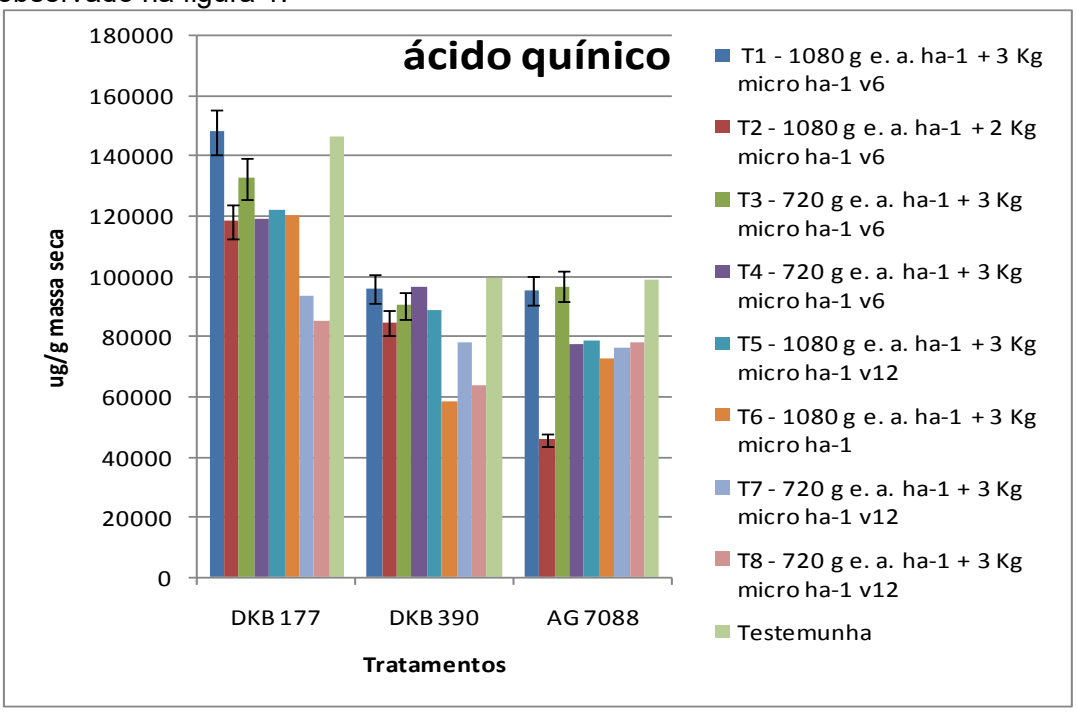


Figura 2. Médias de ácido quínico nos híbrido DKB 177, DKB 390 AG 8071, submetido a diferentes doses e mistura de micronutrientes com glyphosate aplicados em pós-emergência com 6 e 12 folhas (2010/2011).

Os teores de ácido cumárico e felúrico tiveram seus teores reduzidos pela aplicação de glyphosate na dose mais elevada (Figura 2). Este comportamento foi semelhante ao observado para os teores de ácido quínico.

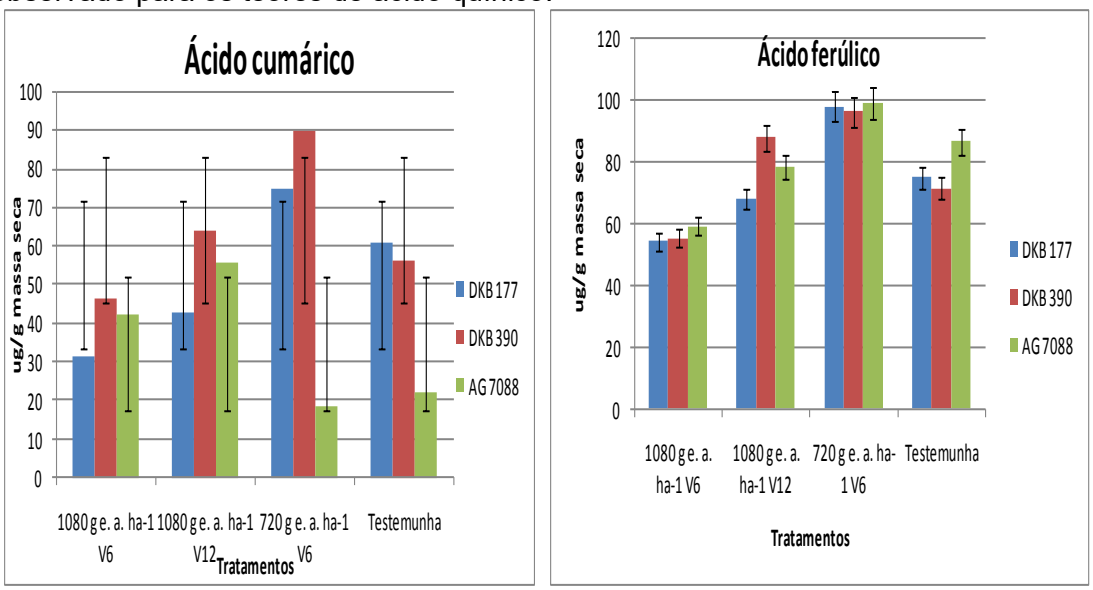


Figura 3. Médias de ácido ferúlico e cumárico nos híbrido DKB 177, DKB 390 AG 8071, submetido a diferentes doses de glyphosate aplicados em pós-emergência com 6 e 12 folhas (2010/2011).

Conclusões

Para as condições de condução do experimento é possível conclui que:

A aplicação de glyphosate sozinho reduziu a concentração de acido quinico, cumarico e ferulico nos híbridos de milho. No entanto para o ácido cafeíco observou-se efeito contrário. A aplicação de glyphosate quando misturado com micronutrientes no manejo do milho geneticamente modificado não diferiu a concentração de ácido quínico, quando comparado com a testemunha, revelando que associação com micro pode reduzir o efeito/concentração do glyphosate na planta.

Referências Bibliográficas

DEWICK, P. M. The biosynthesis of shikimate metabolites. Natural Products Reports, Piccadilli, v. 15, p. 17-58, 1998.BERNARDS, M. L.; THELEN, K. D.; PENNER, D. Glyphosate efficacy is antagonized by manganese. Weed Technol., v. 19, p. 27-34, 2005.

HERRMANN, K. M.; WEAVER, L. M. The shikimate pathway. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology, Palo Alto, v. 50, p. 473-503, 1999.

REDDY, K. N. et al. Aminomethylphosphonic acid accumulation in plant species treated withglyphosate. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, DC, v. 56, p. 2125-2130, 2008

RYALS, J. A. et al. Systemic acquired resistance. **The Plant Cell**, Rockville, v. 8, p. 1809-1819, 1996.

WILDERMUTH, M. C. et al. Isochorismate synthase is required to synthesize salicylic acid for plant defense. **Nature**, London, v. 44, p. 562-571, 2001.

WARD, E. R. et al. Coordinate gene activity in response to agents than induce systems acquired resistance. **The Plant Cell**, Rockville, v. 3, p. 1085-1094, 1991.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA BANANA (MUSA SP.) UTILIZANDO DIFERENTES FORMULAÇÕES DE GLYPHOSATE

Diego dos Santos Silva[1]; Dana Katia Meschede[1] CarlosAugusto Venturini [1] Elquiner Bitto Cardozode[1]

[1] FIO, Faculdades Integradas de Ourinhos, Ourinhos, SP. meschede@fca.unesp.br

RESUMO – Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficácia do herbicida Glyphosate, aplicado em pós-emergência, em diferentes formulações no controle de de plantas daninhas, em duas variedades de banana (nanica e prata) .Os tratamentos utilizados foram T1: Testemunha , T2: glyphosate 360 kg e.a ha-1 (2Kg ha -1), T3: glyphosate 720 kg e.a ha -1 (1,0 Kg ha -1); glyphosate 720 kg e.a ha -1 (1,5Kg ha -1).Observou-se que associação que a formulação de glyphosate na versão roundap ready foi a que promoveu um rápido controle, logo na primeira semana alcançando 90%, e com o decorrer dos dias todos os tratamentos se igualam, perfazendo 100% das infestantes.

Palavras-chave – Controle químico , eficácia, glifosato, herbicida.

INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa o segundo lugar na produção mundial de bananas, com 9,8% do volume total produzido, numa área de 480.814 hectares, mas tem pequena participação no mercado externo, porque a fruta é consumida quase que na sua totalidade (98%) internamente. O Estado de São Paulo, com uma área colhida de 51.740 hectares, contribui com a maior parte da produção brasileira, por ter sido pioneiro na implantação de culturas comerciais (Agrianual, 2001).

Segundo alguns pesquisadores (SOUZA & NETO, 2005; CORDEIRO, 2005; BORGES, 2005), o uso de herbicidas constitui em um importante método de controle de plantas daninhas. Porém, sua utilização não é expressiva dentro da bananicultura, devido a escassez de conhecimentos sobre a eficácia dos diferentes produtos químicos registrados no mercado, formas de aplicação, limitação de uso e cuidados essenciais no momento da aplicação. Apesar do intenso cultivo, ainda existe grande escassez de pesquisas básicas, com relação aos efeitos do uso contínuo de

herbicidas residuais na cultura da banana e dos períodos de interferência das plantas daninhas sobre a cultura.

A interferência refere-se a todo o conjunto de processos pelos quais as plantas daninhas podem interferir sobre uma determinada cultura (VELINI, 1992). A intensidade das interferências normalmente é avaliada através de decréscimos de produção e/ou crescimento da planta cultivada. Tais decréscimos provocados pelas plantas daninhas são conseqüências da competição direta pelos fatores essenciais de crescimento disponíveis no ambiente, como água, luz, nutrientes, espaço físico e gás carbônico, da liberação de substâncias de efeitos alelopáticos e, de forma indireta. Dessa forma, a presente pesquisa objetivou avaliar o controle de plantas daninhas na culuta da banana com o uso do glyphosate na formulação Roundup Original®.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado no campus experimental das FIO – Faculdades Integradas de Ourinhos no município de Ourinhos no Estado de São Paulo. Sob duas variedades de bananas a variedade a foi a Hamilin , enxertada sobre Sunki, Pera,. Foi feita analise de solos na área.

Tabela 1- Analise de micronutrientes e textura.

Amostra	Cu	Fe	Zn	Mn	B	Argila	Silte	Areia	Tipo
(cm)	---------- mg/dm3 ----------					----------g/Kg----------			
0-20	3,5	50	1,9	24,5	0,26	***	***	***	***
20-40	3,3	12	0,1	7,4	0,21	***	***	***	***
0-50	***	***	***	***	***	335	94	571	2

Os tratamentos consistiram de glyphosate em diferentes formulações:Roundap original, roundap WG, e roundap ready, mais a Testemunha (no mato).

As plantas daninhas presentes na área experimental: trapoeraba (Commelina difusa); tiririca (Cyperus sp.); Capim-amargoso (Digitaria insularis); Capim-favorito (Rhynchelytrum repens); Capim carrapicho (Cenchrus echinatus);

Capim Braquiaria (Brachiaria decumbens); Erva-de-touro (Tridax procumbens l.); Corda-de-viola (Ipomoea purpurea); Caruru (Amaranthus hybridus); Picão-preto (Bidens pilosa L.); Guaxuma (Sida rhombifolia L.); Beldroega (Portulaca aleracea L.); Poaea (Richardia brasiliensis gomes); Capim – colchão (Digitaria sanguinalis L.); Cordão – de – frade (Leonotis nepetifolia L.); Malva (Sida cordifolia L.); erva-de-santa-luzia (Chamaesyce hirta L.); Erva-de-passarinho (Stellaria media L.); Capim-mão-branca; Leiteiro (Euteropyhlla L.).

O herbicida foi aplicado em pós-emergência das plantas daninhas, quando as mesmas se encontravam com 4 pares de folhas e 3 perfilhos, utilizando-se pulverizador costal manual, à pressão constante (mantida por ar comprimido) de 30 lbf pol-2, munido de barra com quatro bicos de jato plano tipo “leque” XR 110.02, com consumo de calda equivalente a 200 L ha-1.

As avaliações foram realizadas aos 7, 21, 28 dias após a aplicação (DAA), de acordo com os conceitos da escala da SBCPD (1995), conforme Tabela 1.

Tabela 2. Descrição dos valores conceituais para avaliações visuais de controle aplicados na escala da SBCPD- Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

Controle ou injurias	Descrição conceitual
100 a 90 %	A Controle excelente, sem efeito a cultura
89 a 80 %	B Controle bom, aceitável para a infestação da área.
79 a 40 %	C Controle moderado, insuficiente para a infestação da área
39 a 10%	D Controle deficiente ou inexpressivo
< 10 %	E Ausência de controle

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Figura 1 observamos a porcentagem de controle das diferentes formulações de glyphosate nas espécies de bananas nanica e prata. O uso do roundap ready apresentou os maiores percentual de controle de plantas daninhas (acima de 90%) já na primeira semana e isso se manteve até a ultima avaliação quando não houve mais diferença entre os tratamentos.

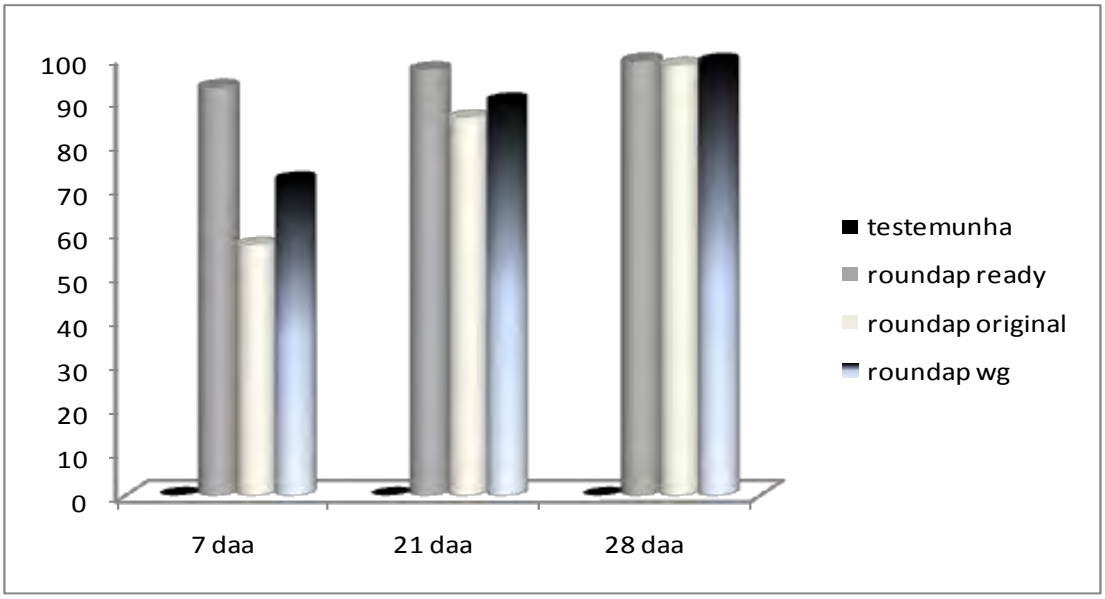


Figura 1. Porcentagem de controle de plantas daninhas na área de banana sob diferentes formulações de glyphosate

A tendência de controle de plantas daninhas ao longo dos períodos de avaliações se mantem crescente como é observado na Figura 2. Os níveis de controle de plantas daninhas foram sempre superior para as plantas daninhas submetidas a aplicação de roundap ready.

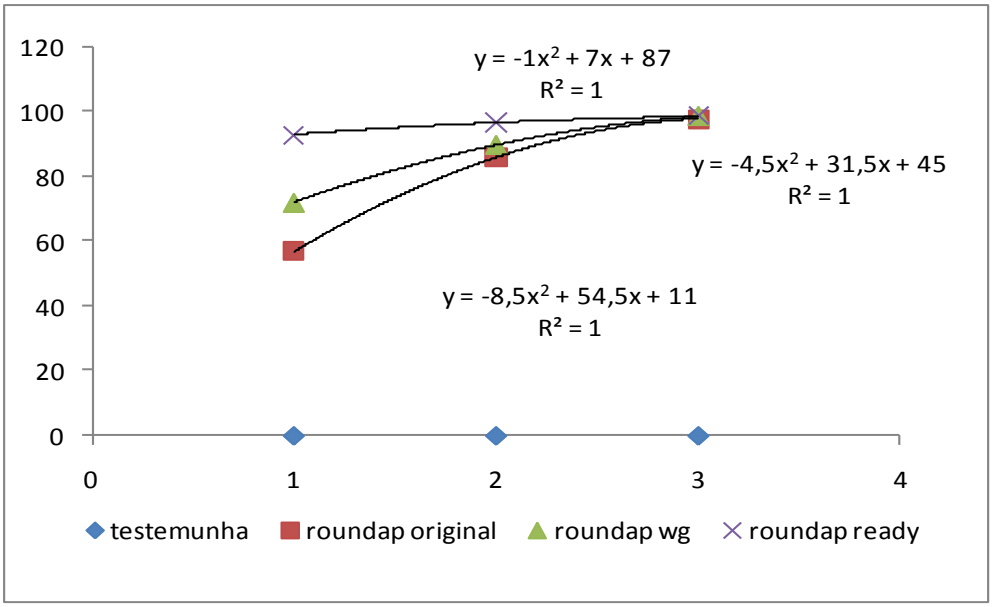


Figura 2. Tendencia dos níveis de controle das plantas daninhas submetidas as diferentes formulações de glyphosate em área de banana

CONCLUSÃO

A aplicação de glyphosate na formulação comercial de roundap ready pode promover um controle logo nas primeiras semanas após aplicação dos produtos, no entanto não há diferença entre as formulações com o passar dos dias, aos 28 dias após a aplicação todas as formulações atingiu o controle de 100%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2001. Anuário Estatísitco da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, Acesso em 13/03/2012.

ALMEIDA, C.O. de; SOUZA, J. da S.; CORDEIRO, Z.J.M. Aspectos socioeconômicos. In: CORDEIRO, Z.J.M. Banana produção: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa comunicação para transferência de tecnologia, Acesso em 13/03/2012.

CORDEIRO, Z.J.M. Cultivo da banana para o estado de Rondônia. EMBRAPA-CNPTIA. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaRondonia/plantasdaninhas.htm. Acesso em 13/03/2012.

SOUZA, L.S., NETO, R.D.V. Cultivo da Banana para o Ecossistema dos Tabuleiros Costeiros. EMBRAPA - CNPTIA. DISPONÍVEL em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaTabCosteiros. Acesso em: 13/03/2012.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

TEMPO DE ABSORÇÃO E TRANSLOCAÇÃO DE GLYPHOSATE EM *Commelina Bengalensis* ATRAVÉS DE OBSERVAÇÕES ANATÔMICAS

Daiane Fernandes dos Santos[1]; Dana Katia Meschede[1] karina Naiane dos Santos[1]

RESUMO: Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o tempo de absorção e translocação do Glyphosate, aplicado em pós-emergência em *C. benghalensis*. Os tratamentos utilizados aplicação de roundup ready®, com três repetições e com 25 amostras coletadas, mais a testemunha com água e uma com o corante hematoxilina e lugol. Observou-se que com 30 minutos após aplicação do corante acumulo do corante no apoplasto, indicando apenas o processo de penetração. Com 2 horas após aplicação verificou-se a absorção do produto aplicado via foliar. Após 7 horas após aplicação o produto atingiu o floema, e com 12 horas a concentração do produto no caule diminuiu e sobrecarregou o floema da raiz. Após 86 horas visualizou-se o produto no xilema e floema com destruição de tecidos.

Palavras-chave: morofologia , eficácia, glifosato, herbicida.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas causam maior prejuízo à agricultura que as pragas e doenças juntas e constituem a maior barreira para a produção de alimentos e o desenvolvimento econômico em muitas regiões do mundo. Estima-se, por exemplo, que as perdas ocasionadas às culturas agrícolas pela interferência das plantas daninhas no Brasil sejam em torno de 20-30%.

Segundo KISSMANN (1997), *C. benghalensis* é uma planta anual reproduzida por semente. Em áreas com suficiente umidade e temperatura há uma perenização por alastramentos sucessivos. A trapoeraba é bastante freqüente em lavouras anuais, sendo de difícil controle, principalmente, em aplicações isoladas do herbicida glyphosate, podendo acarretar problemas na colheita. Segundo Monquero *et al*.(2004), os mecanismos de tolerância de *C. benghalensis* ao herbicida glyphosate são a absorção e o metabolismo diferencial.

Um dos objetivos do manejo integrado de plantas daninhas é a prevenção do desenvolvimento de biótipos tolerantes aos herbicidas. MONQUERO *et al*. (2005) constataram que plantas de *C. benghalensis* foram tolerantes à aplicação de glyphosate. Já ROCHA *et al*. (2007), ao estudarem efeito de herbicidas sobre espécies de trapoeraba, verificaram que o tratamento com glyphosate aplicado na forma isolada não foi capaz de inibir completamente o desenvolvimento das plantas de *C. benghalensis*, *C. diffusa* e *C. erecta*.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento anatômico e fisiológico da folha, do caule e da raiz da planta *Commelina benghalensis* (trapoeraba) sob ação do Roundup Ready®.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa de vegetação na Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista, localizada no município de Paraguaçu Paulista, estado de São Paulo, durante o período de abril e maio de 2012.

A *Commelina benghalensis* foi transplantadas em vasos com capacidade de 5 litros de solos, colocando-se duas hastes em cada vaso, sendo os vasos irrigados diariamente.

O trabalho foi constituído da aplicação de roundup ready®, com três repetições e com 25 amostras coletadas, mais a testemunha e uma com o corante hematoxilina.
A solução foi preparada adicionando-se 100ml do herbicida roundup ready® com 0,1ml de corante hematoxilina. Após ser transplantada, esperaram-se 17 dias para melhor enraizamento e a PL anta se encontrava em inicio de florescimento.

O herbicida foi aplicado com pincel comum nº 12 na superfície foliar, cobrindo-a inteiramente com o herbicida, exceto o caule. As testemunhas seguiram o mesmo procedimento, ou seja, uma foi pincelada somente com o corante hematoxilina e a outra sem nenhuma solução.

Depois de 30 minutos passado da aplicação do produto inicializou a visualização no microscópio óptico 3,2/0,10 – 160/-C, ou seja, cada planta submeteu-se há diferentes tempos, decorrentes da aplicação do herbicida. De 30 em 30 minutos houve a visualização da folha, assim que o herbicida chegou ao floema à visualização no caule foi de 1 em 1 hora, logo após, na raiz, tornou-se a visualização com um intervalo maior de tempo de 12 horas, até a chegada total do herbicida na raiz da trapoeraba.

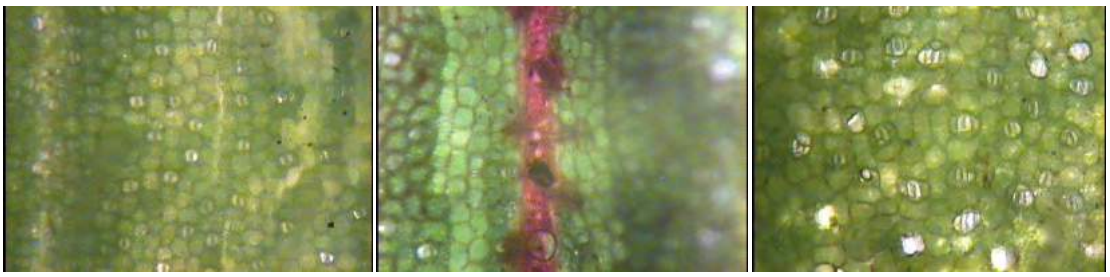
Para a avaliação no microscópio, foi realizado transversal e longitudinal da folha, caule e raiz; feito o corte, foram adicionados na folha e no caule duas gotas do corante hematoxilina, e mais duas gotas de lugol e secado. Na raiz foi adicionada apenas uma gota de corante hematoxilina, em seguida o lugol, após a secagem do lugol.

Ao termino das avaliações, as plantas foram levadas para o enxágüe das raízes para a verificação da pesagem da matéria verde e matéria seca; lavou-se toda a raiz e logo foi exposta ao sol para a secagem. Dividiu-se em duas partes, parte aérea e radicular, e posta em pacotes próprios para secagem. Após o preparo os pacotes foram pesados na balança analítica para a verificação da matéria verde,

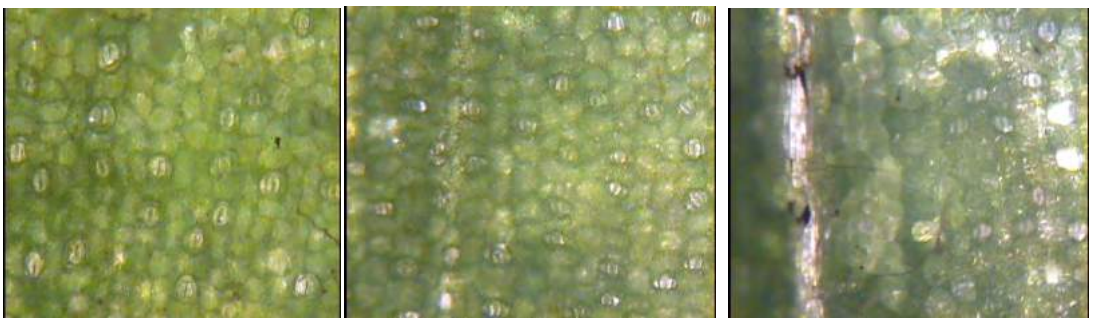
depois foi conduzido à estufa, em uma temperatura de 60°C por 72 horas, logo após a secagem, foi feita pesagem de matéria seca.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A C. benghalensis apresenta folhas anfiestomáticas, característica não-freqüente nas espécies da família Commelinaceae, de acordo com Tomlinson (1969). O complexo estomático é visualizada na Figura 1-A e foi chamado por Tomlinson (1969) de “six celled stomata”; é constituído por duas células guarda e seis células subsidiárias, sendo quatro delas dispostas paralelamente e duas perpendicularmente às células-guarda. As células guarda e as células subsidiárias que estão a seu lado têm formato de rim e são aproximadamente da mesma altura. Com 30 minutos após aplicação do corante (Figura1B) podemos observar o acumulo do corante no apoplasto e dentro da célula, já com o glyphosate (Figura 1C) observa-se acumulo apenas no apoplasto, indicando apenas o processo de penetração. Com 1 hora após a aplicação (Figura 1D) observamos o inicio de acumulo do produto nas células subsidiadas, mas só com 2 horas após aplicação que podemos ver o produto dentro das célula, inclusive com o carregamento do floema nas folhas, isso da uma estimativa real do tempo de absorção do produto aplicado via foliar. Pline & Hatzios (1999) avaliaram a velocidade de absorção do R. Ready® em plantas de soja com adição de sulfato de amônio ou ácido pelargônico como surfatantes. Em ambos os casos, mais de 40% do 14C glyphosate havia penetrado após 24 horas da aplicação.



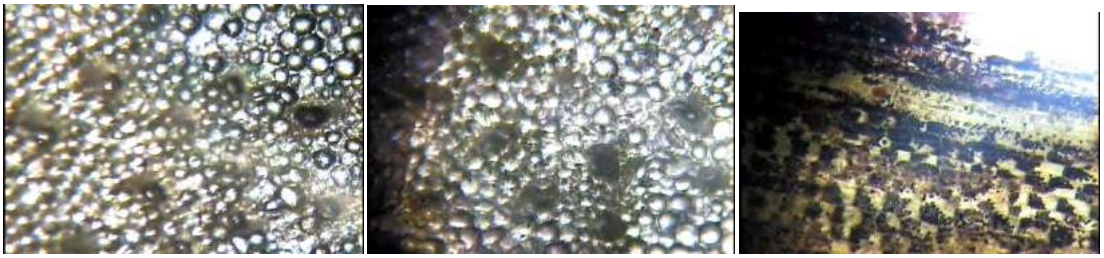
Testemunha (1A) Corante (1B) Glyphosate meia hora (1C)



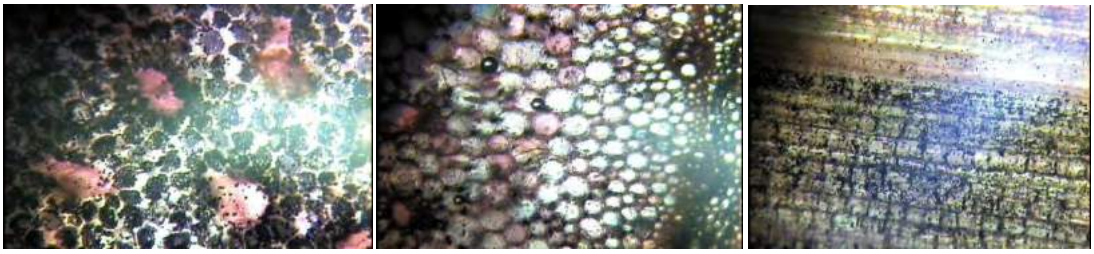
Glyphosate 1 hora(1D) Glyphosate 1:30 horas (1E) Glyphosate 2 horas (1F)

Figura 1. Vista frontal da folha de C. bengalensis com 30minutos, 1, 1:30 e 2 horas após a aplicação de glyphosate.

Após ter se passado 2 horas após aplicação do produto verificou se que o mesmo atingiu o floema (Figura 1(F), no entanto o herbicida até 6:30 horas após a aplicação ainda não havia chego no caule. A partir das 7 horas após aplicação observou-se glyphosate no caule (Figura 2) o produto descarregado no floema do caule e nos tecidos parenquimáticos. Com 12 horas após aplicação se verifica a menor concentração do produto nos vasos condutores bem como nos tecidos parenquimáticos indicando a translocação do produto (Figura 2)



Testemunha caule | Caule com corante | Caule transversal 7 horas



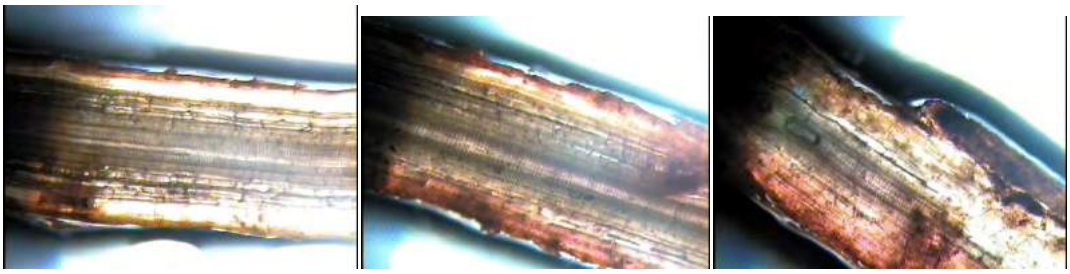
Caule vertical 7 horas | Caule vertical 12 horas | Caule transversal 12 horas

Figura 2. Corte transversal e longitudinal do caule da *C. bengalensis* , 7 e 12 horas após a aplicação do glyphosate.

Na figura 3 observa-se a translocação do glyphosate em C. bengalensis na raiz 12, 24, 36 e 86 horas após a aplicação do produto. O inicio da observação do produto na raiz foi a partir de 12horas após aplicação, isso nos leva a inferir que o tempo entre a aplicação do produto na folha a translocação do mesmo até a raiz é de aproximadamente 12 horas. Com o passar das horas verifica-se o aumento da concentração do produto nos vasos condutores e após 86 horas após aplicação observa-se o produto dentro do xilema, indicando que o glyphosate foi sobrecarregado no floema passando então para o xillema e já com lesões nas células parenquimáticas.



Raiz Testemunha | raiz com corante | raiz 12 horas após aplicação



Raiz 24 horas raiz 36 horas raiz 86 horas após aplicação

Figura 3. Corte longitudinal da raiz *C. bengalensis* , 12, 24, 36 e 86 horas após a aplicação do glyphosate.

CONCLUSÃO

Com 2 horas após aplicação verificou-se a absorção do produto aplicado via foliar. Após 7 horas após aplicação o produto atingiu o floema, e com 12 horas a concentração do produto no caule diminuiu e sobrecarregou o floema da raiz. Após 86 horas visualizou-se o produto no xilema e floema com destruição de tecidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.S de.; RODRIGUES, B. N., Guia de herbicidas; recomendações para o uso adequado em plantio direto e convencional. Londrina, IAPAR, 1985. 482p

FISCHER, H.H. Conceito de ervas daninhas. In: Rodrigues, J.J., WILLIAN, R.D. (Eds.) **Curso intensive de controle químico de ervas daninhas**. Viçosa. MG. UFV, 1973, P. 1-74.

KISSMANN, K.G. *Plantas infestantes e nocivas*. São Paulo: BASF, 1997. p. 67-77

MONQUERO, P.A.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; OSUNA, M.D.; DE PRADO, R.A. Absorção, translocação e metabolismo do glyphosate por plantas tolerantes e suscetíveis a este herbicida. *Planta Daninha*, v.22, n.3, p.445-451, 2004.

MONQUERO, P.A.; CURY, J.C.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Controle pelo glyphosate e caracterização geral da superfície foliar de *Commelina benghalensis*, *Ipomoea hederifolia*, *Richardia brasiliensis* e *Galinsoga parviflora*. *Planta Daninha*, v.23, n.1, p.123-132, 2005.

MOREIRA, H.J.C.; BRAGANÇA, H.B.N.; Manual de identificação de plantas infestantes cultivos de verão. Campinas-SP. p. 190-200, 2010.

ROCHA, D.C.; RODELLA, R.A.; MARTINS, D.; MACIEL, C.D.G. Efeito de herbicidas sobre quatro espécies de trapoeraba. *Planta Daninha*, v.25, n.2, p.359-364, 2007.

SANTOS, P.S.J.; ABREU, A.F.B. *Resistência de plantas daninhas aos herbicidas*. Disponível em: <http://www.nucleoestudo.ufla.br/gen/permuta/edicoes/2000/semi00s/paulosergio.htm> Acesso em: 06 de maio de 2012

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

COMPORTAMENTO ANATÔMICO DA TRAPOERABA *Commelina benghalensis* SOBRE APLICAÇÃO DE GLYPHOSATE

Daiane Fernandes dos Santos[1]; Dana Katia Meschede[1] karina Naiane dos Santos[1]
[1] FUNGE, Faculdades Gammon, Paraguaçu Paulista, SP. meschede@fca.unesp.br

RESUMO: Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o tempo de absorção e translocação do Glyphosate, formulação roundap original em *C. benghalensis*. Os tratamentos utilizados aplicação de roundup original®, com três repetições e com 25 amostras coletadas, mais a testemunha com água e uma com o corante hematoxilina e lugol. Observou-se que com 30 minutos após aplicação do corante acumulo do corante no apoplasto, indicando apenas o processo de penetração. Com 2 horas após aplicação verificou-se a absorção do produto aplicado via foliar, 7 horas depois verifica pequenas concentração do produto no caule. Após 12 horas de avaliação observou-se concentração do produto na raiz, mas em baixa concentração. Só após 36 horas visualizou-se o floema carregado, com 86 horas verifica=se produto no xilema e floema e destruição de tecidos parenquimáticos.

Palavras-chave: morofologia , eficácia, glifosato, herbicida.

INTRODUÇÃO

A trapoeraba (Commelina benghalensis L.), segundo Lorenzi (1991), é uma planta daninha perene, herbácea, ereta ou semi-prostrada, com reprodução por sementes e vegetativa. A espécie é bastante freqüente em lavouras anuais. Apresenta nítida preferência por solos argilosos, úmidos e sombreados. Dificulta a colheita mecânica da cultura da soja e confere excesso de umidade aos grãos.

DEUBER (1982) cita estudos feitos com vários herbicidas, mostrando que a absorção é limitada pela quantidade do produto que atravessa a cutícula da folha sendo influenciada pelas condições ambientais onde a planta daninha está se desenvolvendo. A umidade do solo, a temperatura e a umidade relativa do ar interferem no comportamento dos herbicidas nas plantas (DEVINE et al., 1983). A estrutura molecular, a utilização de adjuvantes e as condições climáticas influenciam, de forma significativa, nos processos de absorção e translocação do glifosato (KRUSE et al., 2000).

O glyphosate atravessa a cutícula com velocidade moderada, necessitando, em média, de seis horas sem chuvas após a aplicação para haver controle adequado de plantas sensíveis. É possível que a absorção relativamente lenta de glifosato ocorra devido ao valor muito baixo do seu coeficiente de partição octanol por água (-4) em

comparação a outros herbicidas, o que lhe confere baixa lipofilicidade e alta solubilidade em água. Assim, novas formulações apresentam surfatantes que conferem maior apolaridade à solução aplicada, facilitando a absorção foliar dos inibidores de EPSPs (BOERBOON e WYSE, 1988; MAC ISAAC et al.,1991).

Em áreas onde o herbicida glyphosate tem sido utilizado com freqüência, a população de duas espécies do gênero Commelina, C. diffusa e C. benghalensis, popularmente conhecidas como trapoeraba, tem aumentado devido à tolerância às aplicações deste herbicida (Santos et al., 2001). Dessa forma, a presente pesquisa objetivou avaliar o comportamento da trapoeraba (Commelina benghalensis) anatomicamente sobre a ação do glyphosate na formulação Roundup Original®.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa de vegetação na Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista, localizada no município de Paraguaçu Paulista, estado de São Paulo, durante o período de abril e maio de 2012.

A *Commelina benghalensis* foi transplantadas em vasos com capacidade de 5 litros de solos, colocando-se duas hastes em cada vaso, sendo os vasos irrigados diariamente.

O trabalho foi constituído da aplicação de roundup original®, com três repetições e com 25 amostras coletadas, mais a testemunha e uma com o corante hematoxilina.

A solução foi preparada adicionando-se 100ml do herbicida roundup ready® com 0,1ml de corante hematoxilina. Após ser transplantada, esperaram-se 17 dias para melhor enraizamento e a PL anta se encontrava em inicio de florescimento.

O herbicida foi aplicado com pincel comum nº 12 na superfície foliar, cobrindo-a inteiramente com o herbicida, exceto o caule. As testemunhas seguiram o mesmo procedimento, ou seja, uma foi pincelada somente com o corante hematoxilina e a outra sem nenhuma solução.

Depois de 30 minutos passado da aplicação do produto inicializou a visualização no microscópio óptico 3,2/0,10 – 160/-C, ou seja, cada planta submeteu-se há diferentes tempos, decorrentes da aplicação do herbicida. De 30 em 30 minutos houve a visualização da folha, assim que o herbicida chegou ao floema à visualização no caule foi de 1 em 1 hora, logo após, na raiz, tornou-se a visualização com um intervalo maior de tempo de 12 horas, até a chegada total do herbicida na raiz da trapoeraba.

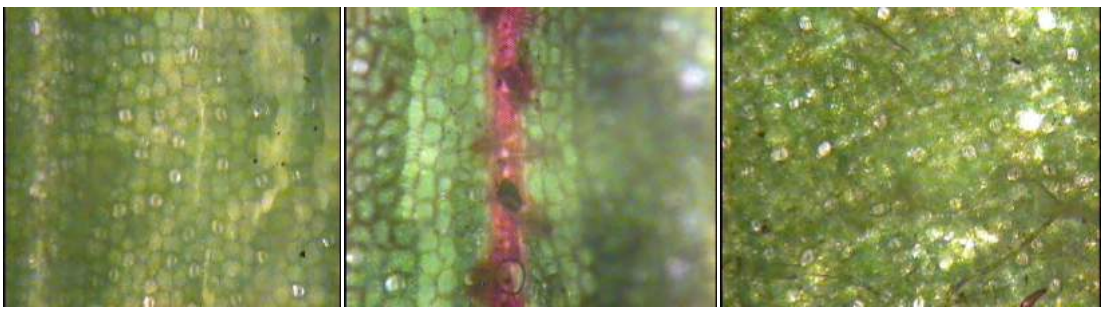
Para a avaliação no microscópio, foi realizado transversal e longitudinal da folha, caule e raiz; feito o corte, foram adicionados na folha e no caule duas gotas do

corante hematoxilina, e mais duas gotas de lugol e secado. Na raiz foi adicionada apenas uma gota de corante hematoxilina, em seguida o lugol, após a secagem do lugol.

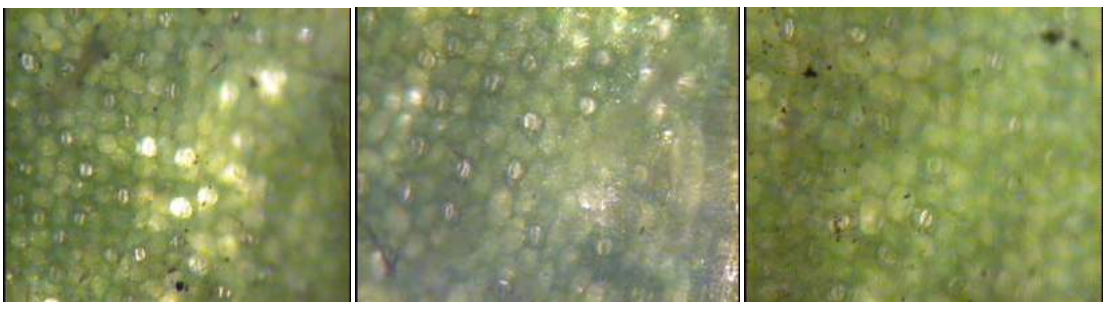
Ao termino das avaliações, as plantas foram levadas para o enxágüe das raízes para a verificação da pesagem da matéria verde e matéria seca; lavou-se toda a raiz e logo foi exposta ao sol para a secagem. Dividiu-se em duas partes, parte aérea e radicular, e posta em pacotes próprios para secagem. Após o preparo os pacotes foram pesados na balança analítica para a verificação da matéria verde, depois foi conduzido à estufa, em uma temperatura de 60°C por 72 horas, logo após a secagem, foi feita pesagem de matéria seca.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Com 30 minutos após aplicação do corante (Figura1B) podemos observar o acumulo do corante no apoplasto e dentro da célula, já com o glyphosate (Figura (1C) observa-se acumulo apenas no apoplasto, indicando apenas o processo de penetração. Com 1 hora após a aplicação (Figura 1D) observamos o inicio de acumulo do produto nas células subsidiadas, mas só com 2 horas após aplicação que podemos ver o produto dentro das célula, iniciando assim o processo de absorção, mas no entanto sem o carregamento do floema nas folhas, mostrando que o glyphosate na formulacao roundap original demora mais de 2 horas para atingir o floema da folha.



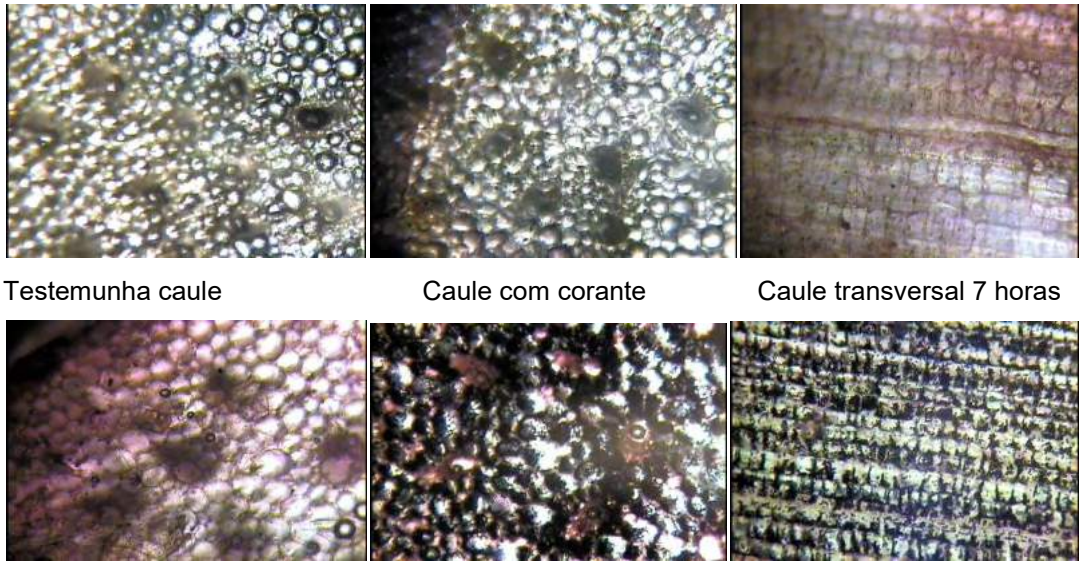
Testemunha (1A) Corante (1B) Glyphosate meia hora (1C)



Glyphosate 1 hora(1D) Glyphosate 1:30 horas (1E) Glyphosate 2 horas (1F)

Figura 1. Vista frontal da folha de C. bengalensis com 30minutos, 1, 1:30 e 2 horas após a aplicação de glyphosate.

Após ter se passado 2 horas após aplicação do produto verificou se que o mesmo atingiu o floema (Figura 1(F), no entanto o herbicida até 6:30 horas após a aplicação ainda não havia chego no caule. A partir das 7 horas após aplicação observou-se glyphosate no caule (Figura 2) o produto descarregado no floema do caule. Com 12 horas após aplicação se verifica a que todos os tecidos estão carregado com o produto indicando um tempo médio e 12 horas para o glyphosate atingir os vasos condutores do caule (Figura 2)



Testemunha caule | Caule com corante | Caule transversal 7 horas

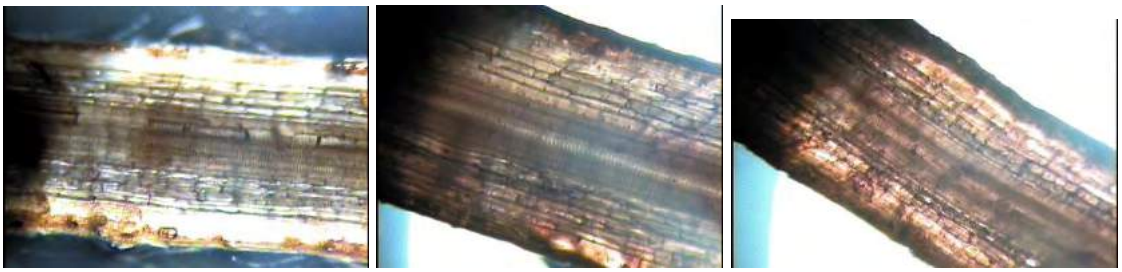
Caule vertical 7 horas | Caule vertical 12 horas | Caule transversal 12 horas

Figura 2. Corte transversal e longitudinal do caule da *C. bengalensis* , 7 e 12 horas após a aplicação do glyphosate.

Na figura 3 observa-se a translocação do glyphosate em C. bengalensis na raiz 12, 24, 36 e 86 horas após a aplicação do produto. O inicio da observação do produto na raiz foi a partir de 12 horas após aplicação, isso nos leva a inferir que o tempo entre a aplicação do produto na folha a translocação do mesmo até a raiz é de aproximadamente 12 horas, no entanto numa concentração muito baixa. Com o passar das horas verifica-se o aumento da concentração do produto nos vasos condutores e com 24 horas observamos o caminhamento do produto pelo floema. Com 36 horas após aplicação observamos no floema e nos tecidos parenquimáticos, após 86 horas após aplicação observa-se o produto dentro do xilema, indicando que o glyphosate foi sobrecarregado no floema passando então para o xilema e já com lesões nas células parenquimáticas.



Raiz testemunha Raiz com o corante Raiz glyphosate 12 horas



raiz 24 horas raiz 36 horas raiz 86 horas após aplicação

Figura 3. Corte longitudinal da raiz *C. bengalensis* , 12, 24, 36 e 86 horas após a aplicação do glyphosate.

CONCLUSÃO

Essas observações, porém, não são totalmente elucidadoras, pois não se pode afirmar que a diferença de ação do herbicida glyphosate nessas plantas se dê apenas devido às características anatômicas, uma vez que há a possibilidade de ela ser bioquímica; no entanto, elas somam-se ao rol das informações necessárias para o conhecimento integral do fenômeno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.S de.; RODRIGUES, B. N., Guia de herbicidas; recomendações para o uso adequado em plantio direto e convencional. Londrina, IAPAR, 1985. 482p

FISCHER, H.H. Conceito de ervas daninhas. In: Rodrigues, J.J., WILLIAN, R.D. (Eds.) **Curso intensive de controle químico de ervas daninhas**. Viçosa. MG. UFV, 1973, P. 1-74.

MONQUERO, P.A.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; OSUNA, M.D.; DE PRADO, R.A. Absorção, translocação e metabolismo do glyphosate por plantas tolerantes e suscetíveis a este herbicida. *Planta Daninha*, v.22, n.3, p.445-451, 2004.

MONQUERO, P.A.; CURY, J.C.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Controle pelo glyphosate e caracterização geral da superfície foliar de *Commelina benghalensis*, *Ipomoea hederifolia*, *Richardia brasiliensis* e *Galinsoga parviflora*. *Planta Daninha*, v.23, n.1, p.123-132, 2005.

MOREIRA, H.J.C.; BRAGANÇA, H.B.N.; Manual de identificação de plantas infestantes cultivos de verão. Campinas-SP. p. 190-200, 2010.

ROCHA, D.C.; RODELLA, R.A.; MARTINS, D.; MACIEL, C.D.G. Efeito de herbicidas sobre quatro espécies de trapoeraba. *Planta Daninha*, v.25, n.2, p.359-364, 2007.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SORÇÃO DO SULFENTRAZONE EM DIFERENTES TIPOS DE SOLOS DETERMINADA POR BIOENSAIOS

FREITAS, P.H.M (DFT– UFV, Viçosa/MG – pedro.freitas@ufv.br), MORAIS, H. M.F (DFT, Viçosa/MG – mfm.hugo@yahoo.com.br), FREITAS, M.A.M (DFT-UFV, Viçosa/MG- marcio.freitas@ufv.br), FREITAS.M. A. (DFT – UFV, Viçosa/MG – marco.freitas@ufv.br), SILVA, A.A. (DFT – UFV, Viçosa/MG – aasilva@ufv.br)

RESUMO A utilização inadequada de herbicidas tem gerado uma grande preocupação mundial no que se refere à contaminação ambiental. Ao atingir o solo, o herbicida pode ser adsorvido, lixiviado e/ou degradado por processos físicos, químicos ou biológicos. Objetivou-se avaliar o potencial de sorção do herbicida sulfentrazone em 4 solos (Planossolo de textura areia/média argilosa, Argilossolo vermelho de textura média/ argilosa, Cambissolo Húmico e Neossolo Rigolítico) da região sul do Brasil. Foram realizados experimentos com bioensaios em cinco substratos (areia lavada e 4 solos), nos quais foram aplicadas doses crescentes e específicas para cada substrato, do herbicida sulfentrazone e posteriormente foi cultivada a espécie indicadora sorgo (*Sorghum bicolor*). Todos os experimentos foram instalados no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Aos 21 dias após emergência do sorgo realizou-se a colheita e determinação da matéria seca, e da dose (C50) do herbicida capaz de reduzir em 50 % o acúmulo de matéria seca das plantas indicadoras. Com os dados obtidos foi calculada a relação de sorção (RS) do sulfentrazone através da comparação da relação dos resultados da C50 de cada solo com a C50 obtida na areia lavada. Conclui-se que o teor de matéria orgânica e as características físicas dos solos influenciaram a sorção do sulfentrazone. Observou-se que o Neossolo apresentou maior potencial de sorção e o Planosso apresentou menor potencial de sorção do herbicida testado. Os substratos Argilossolo e cambissolo apresentaram valores do potencial de sorção inferiores ao do Neossolo, porém bastante superiores ao do Planossolo.

Palavras-Chave: sorção; bioensaio; sulfentrazone.

INTRODUÇÃO

O uso de defensivos agrícolas proporcionou aumento significativo de produção e decréscimo nas perdas causadas por pragas em geral, no entanto a forma inadequada de

utilização de tais produtos tem gerado uma grande preocupação mundial no que se refere à contaminação ambiental (LAW, 2001 e VIVIAN et al, 2007). Quando aplicados em pré ou pós-emergência os herbicidas acabam direta ou indiretamente alcançando o solo, podendo causar danos às culturas subsequentes, à flora e à fauna do solo, além da contaminação de águas superficiais e subterrâneas (SANTOS et al., 2010; CELIS et al., 2005).

O herbicida ao atingir o solo pode ser adsorvido, lixiviado e/ou degradado por processos físicos, químicos ou biológicos, além de ser absorvido pelas plantas (RESENDE et al., 1995). Esses processos são dependentes das características do solo, das condições climáticas e do herbicida (BRADY, 1974). Deste modo, os conhecimentos básicos das interações dos herbicidas com o solo, são de fundamental importância para compreender o comportamento destes compostos no meio ambiente, levando-se em consideração os principais processos de retenção, transformação e transporte (SILVA et al., 2007).

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados em casa de vegetação pertencente ao de Departamento de Fitotecnia no campus da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais. Foram avaliados quatro solos provenientes da região sul do Brasil (Planossolo de textura areia/média argilosa, Argilossolo vermelho de textura média/ argilosa, Cambissolo Húmico e Neossolo Rigolítico). As amostras de todos os solos foram coletadas na camada de 0-20 cm de profundidade, secas ao ar, peneiradas em malha de 4 mm, e posteriormente caracterizadas físicas (tabela 1) e quimicamente (tabela 2).

Foi utilizado o método do bioensaio para determinar a dose resposta capaz de inibir 50% do acúmulo de matéria seca da planta indicadora (*Sorghum bicolor*) em cada tipo de solo, e posteriomente determinar o potencial de sorção do herbicida sulfentrazone. Foram utilizados 5 substratos (os 4 solos em estudo e areia lavada). A areia lavada foi obtida após prévia incubação com solução HCl por 24 horas, seguida de nova incubação por mais 24 horas com solução de NaOH. Na sequência foi lavada com água até se atingir pH 6,8. O experimento foi realizado no Delineamento Inteiramente Casualizado, onde os tratamentos foram constituídos pelos solos e doses crescentes do herbicida (Tabela 3).

Cada unidade experimental foi constituida de um vaso com capacidade para 280 cm³ de substrato, onde foram semeadas as sementes da planta indicadora e posterioemente foi feita a aplicação do sulfentrazone na superficie dos vasos. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação sob irrigação para manutenção da umidade próxima à capacidade de campo até a data de colheita do experimento, 21 dias após emergência das plantas (DAE). Os vasos também receberam solução nutritiva equilibrada para cada substrato.

Na interpretação dos resultados, os valores de matéria seca da parte aérea foram comparados aos do tratamento sem herbicida, sendo submetidos à análise estatística, utilizando-se o modelo log-logístico não-linear proposto por SEEFELDT et al. (1995): Y = C + (D-C)/(1 + (X)b/C50), em que C e D correspondem ao nível máximo e mínimo da curva de dose-resposta; *b*, ao declive da curva em torno do C50; e o C50, à dose-resposta referente à redução de 50% da massa seca da parte área da planta indicadora. A partir dos dados obtidos de C50 em solo e areia, utilizou-se a equação RS = (C50 - C50(areia))/C50(areia) para expressar a relação de sorção (RS) do solo em relação à resposta obtida em areia para a espécie indicadora (Souza, 1994). Considerou-se que valores de RS elevados indicam maior capacidade de sorção do herbicida estudado no solo e, conseqüentemente, menor potencial de lixiviação do composto no perfil do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura apresenta as as curvas e equações de regressão e os coeficientes da matéria seca da parte aérea das plantas de sorgo coletadas aos 21 DAE, cultivados nos diferentes substratos. Obteve-se uma C50 do sulfentrazone para areia lavada igual a 48,36 g ha^{-1}, para o Planossolo obteve-se um C50 de 74,18 g ha^{-1}, já o substrato Argilossolo apresentou um valor de 236,90 g ha^{-1} , enquanto o Cambissolo apresentou C50 igual a 223,39 g ha^{-1} . Para o substrato Planossolo foi observado uma dose resposta C50 de 251,36 g ha^{-1}. A tabela 1 apresenta as relações de sorção calculadas para os substratos em estudo, e as principais características físicas e químicas dos diferentes solos estudados; para o Planossolo a relação de sorção RS foi 0,53 ; o Argilossolo apresentou RS igual a 3,9 ; o Cambissolo a RS igual a 3,62 e o Neossolo RS igual 4,2 . Comparando-se as relações de sorção calculadas para os quatro solos em estudo, observou-se que o Neossolo apresentou maior potencial de sorção, fato explicado por este ser o solo, dentre os trabalhados, que apresentou maior teor de matéria orgânica. Segundo WERLANG 2005 a eficácia do sulfentrazone é dependente do teor de matéria orgânica, pH e umidade no solo, e o controle de plantas daninhas decresce, principalmente, na presença de maiores teores de matéria orgânica, indicando menor quantidade do herbicida presente na solução do solo para exercer sua ação. O Argilossolo e Cambissolo apresentaram valores de relação de sorção semelhantes, uma vez que são solos com teores de matéria orgânica bem próximos, 2,1 e 2,3 dag kg^{-1} , respectivamente . Porém o Argilossolo apresentou RS ligeiramente superior ao

Cambissolo, o que reflete no potencial de sorção desse solo, devido às suas características físicas. O Argilossolo apresentou teor de argila superior ao apresentado pelo Cambissolo, a porcentagem da fração argila nos solos é outro fator que influência na sorção do sulfentrazone. O Planosso apresentou menor RS e consequentemente menor potencial de sorção devido às suas características físicas e químicas, pois é o solo com menor teor de matéria orgânica, e o que apresenta menor porcentagem de fração argila , fatores que influenciam reduzindo a capacidade de sorção do sulfentrazone.

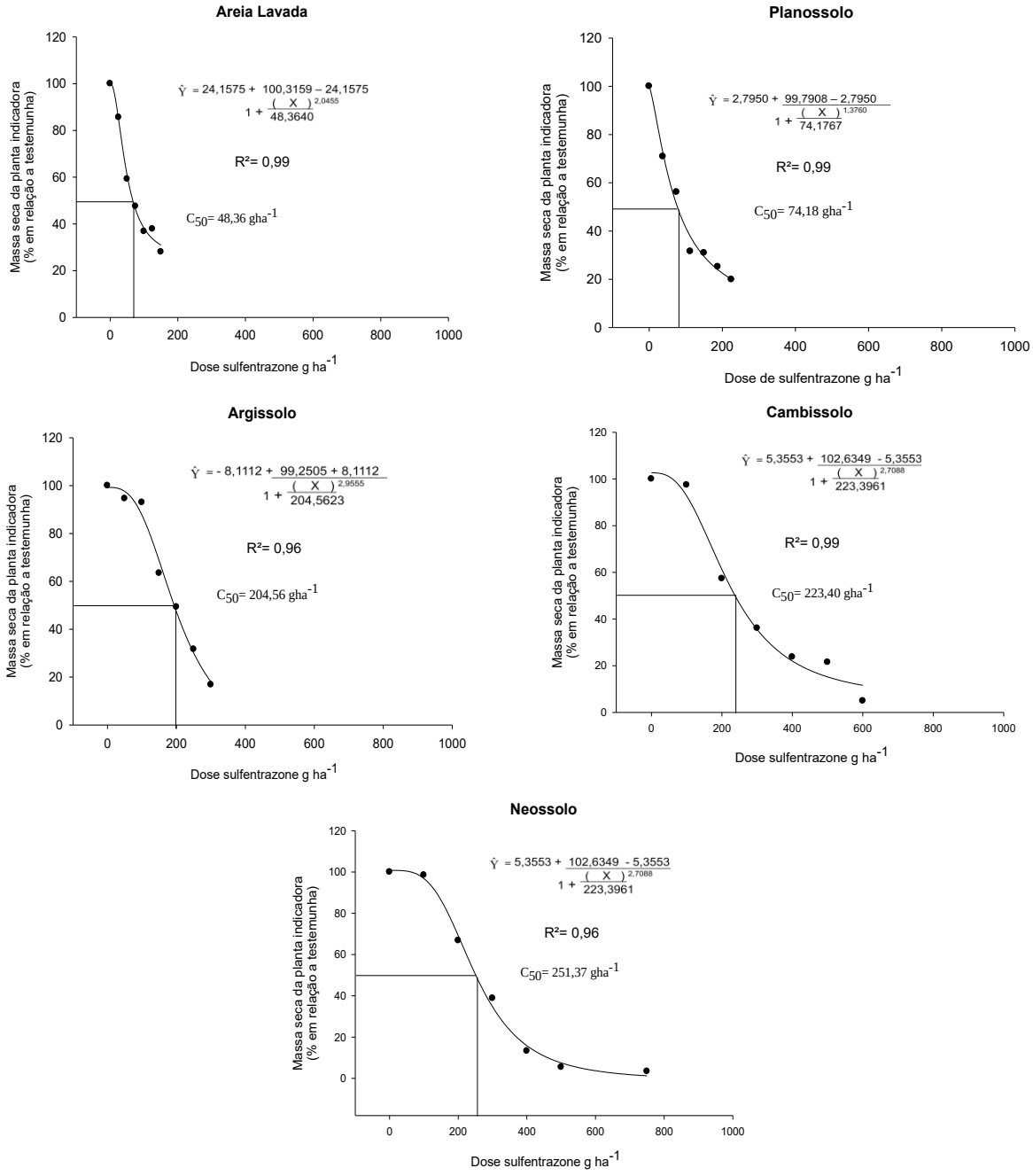


Figura 1 – Porcentagem da massa seca da parte aérea de sorgo em relação à MS da testemunha aos 21 dias após a emergência, tratado com doses crescentes de sulfentrazone.

Tabela 1 – pH , teor de Argila , teor de matéria orgânica, CTC(T) efetiva , dose capaz de inibir 50% do acúmulo de matéria seca da planta indicadora (C50) e relação de sorção (RS).

Substrato	pH (H_2O)	Teor de Argila (dag kg^{-1})	M.O. (dag kg^{-1})	CTC (t) ($cmol_c$ dm^{-3})	C_{50} (g ha^{-1})	RS
Areia	7,0	----	-----	-----	48,36	-----
Planossolo	5,6	9	1,1	0,83	74,18	0,53
Argilossolo	5,2	38	2,1	3,97	236,90	3,90
Cambissolo	5,1	26	2,3	3,35	223,39	3,62
Neossolo	5,1	32	5,1	4,99	251,36	4,2

CONCLUSÕES

Conclui-se que a sorção do sulfentrazone é muito influenciada pelo pH, teor de argila e teor de matéria orgânica do solo. Por isso, antes da recomendação desse herbicida há necessidade de conhecimento das características físicas e químicas do solo, para se obter controle eficiente das plantas daninhas e, também, evitar risco de contaminação ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRADY, N. C. **The nature and properties of soils**. 8.ed. New York: Macmillan, 1974. 639 p.

CELIS R., et al. Sorption and leaching behaviour of polar aromatic acids in agricultural soils by batch and column leaching tests. **European Journal of Soil Science,** v. 56, p. 287-297, 2005.

LAW, S. E. Agricultural electrostatic spray application: a review of significant research and development during de 20th century. **J. Electrost.**, v. 51- 52, p. 25-42, 2001.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B.; CORRÊA, G. F. **Pedologia:** base para distinção de ambientes. Viçosa: NEPUT, 1995. p.304.

SANTOS, L. B. O, et al. Determination of picloram in waters by sequential injection chromatography with UV detection. **J. Braz. Chem. Soc.** v. 21, n.8, 2010.
SEEFELDT, S.S.; JENSEN, S.E.; FUERST, E.P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationship. **Weed Technology**, v.9, p.218-227, 1995.
SILVA, A. A. et al. Herbicidas: comportamento no solo. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Ed.) **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 189-248.

VIVIAN, R. et al . Persistência e lixiviação de ametryn e trifloxysulfuron-sodium em solo cultivado com cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 1,p.111-124, 2007.

WERLANG R. C. Interação herbicida ambiente no manejo integrado de plantas daninhas. 2005. 113f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2005.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

MANEJO DE ERVAS DANINHAS EM ALGODOEIRO GlyTol LibertyLink

SILVA, J. C. (Bayer S.A., Trindade/GO – juliano.cesar@bayer.com), Johann Reichenbach (Bayer S.A., São Paulo/SP – johann.reichenbach@bayer.com), Rafael Ribeiro da Silva (Bayer S.A., Primavera do Leste, MT – rafael.ribeiro@bayer.com), Gleydson Alencar Nunes Borges (Bayer S.A., Primavera do Leste, MT – gleydson.borges@bayer.com)

RESUMO: A utilização de tecnologias de seletividade a herbicidas tem propiciado o manejo adequado de ervas daninhas na cultura do algodoeiro. A tecnologia GlyTol LibertyLink propicia a plantas de algodoeiro seletividade aos herbicidas Glifosato e Glufosinato de amônio durante todo o ciclo da cultura. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o manejo de herbicidas no controle de ervas daninhas em algodoeiro GlyTol LibertyLink. Os tratamentos consistiram em: com e sem aplicações de pré-emergente Gamit + Diuron (1,2 + 0,8) e aplicações intercaladas de Glifosato (1,5L/ha) e Glufosinato de amônio (2,5L/ha). As aplicações herbicidas foram realizadas aos 10, 25 e 40 DAE (dias após a emergência), utilizado um pulverizador costal à base de CO^2, contendo de pontas XR110.02, mantido à pressão de trabalho de 35 $lb.pol^{-2}$, o que resultou em volume de calda de 150 L ha^{-1}. A avaliação foi realizada aos 54 dias após a emergência. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso e os resultados foram submetidos ao teste Tukey 5%. As aplicações seqüenciais em área total de Glufosinato de amônio e Glifosato em algodoeiro GlyTol LibertyLink foram eficientes para o controle de *Commelina* sp. *Eleusine indica* e *Ipomoea* sp. A utilização de pré-emergente em algodoeiro GlyTol LibertyLink auxiliou no manejo de plantas daninhas.

Palavras-chave: Algodoeiro, GlyTol LibertyLink e plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

A cultura do algodoeiro é suscetível à concorrência de plantas daninhas, comprometendo o potencial produtivo desde o plantio até a colheita, bem como interferindo na qualidade de fibra. Em casos extremos, o prejuízo total causado ao produto final pode chegar a 90% (LACA-BUENDIA, 1992).

O controle satisfatório de plantas daninhas na cultura do algodoeiro tem sido realizado por meio de herbicidas com diferentes modos de ação em pré-emergência, complementadas com aplicação em pós-emergência em área total, associadas em algumas situações a utilização de herbicidas em jato dirigido (PAULSGROVE & WILCUT, 1999). A utilização de

tecnologias de seletividade a herbicidas tem propiciado o manejo adequado de ervas daninhas na cultura do algodoeiro. A tecnologia GlyTol LibertyLink propicia a plantas de algodoeiro seletividade aos herbicidas Glifosato e Glufosinato de amônio durante todo o ciclo da cultura (Wallace et al., 2011). A utilização de herbicidas com diferentes modos de ação aumenta o espectro de controle de ervas daninhas, bem como reduz o risco de desenvolvimento de resistência. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o manejo de herbicidas no controle de ervas daninhas em algodoeiro GlyTol LibertyLink.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no município de Santo Antonio do Leste, MT. Como a tecnologia GlyTol LibertyLink é regulada pela CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança) o ensaio foi realizado em área com CQB (Certificado de Qualidade em Biossegurança). O plantio foi realizado em 12/12/2011, com espaçamento de 0,76m.

Para a instalação do ensaio foi utilizado a infestação natural de ervas daninhas que ocorria na área. As aplicações dos tratamentos foram realizadas conforme a tabela 1. Para a realização das aplicações, foi utilizado um pulverizador costal à base de CO^2, contendo de pontas AI 1102, mantido à pressão de trabalho de 45 $lb.pol^{-2}$, o que resultou em volume de calda de 150 L ha^{-1}.

Foram identificadas as principais plantas daninhas que ocorriam na área, bem como o controle obtido em cada tratamento. A avaliação de eficiência de controle foi realizada aos 14 dias após a última aplicação de cada tratamento. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso e os resultados foram submetidos ao teste Tukey 5%.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos.

Tratamento	Produto	Dose	Estágio da cultura (DAE)
1	Sem capina até os 60DAE*	-	-
2	Clomazone + Diuron	1,2 + 0,8L/ha	Pré-emergência
	Trifloxysulfuron sodium	3g/ha	10 e 25
	Pyrithiobac-Sodium	0,125mL/ha	10 e 25
3	Glifosato	1,5L/há	10, 25 e 40
4	Glufosinato de amônio	2,5L/há	10, 25 e 40
5	Glifosato	1,5L/há	10 e 40
	Glufosinato de amônio	2,5L/há	25
6	Glufosinato de amônio	2,5L/há	10 e 40
	Glifosato	1,5L/há	25
7	Gamit + Diurex	1,2 + 0,8L/ha	Pré-emergência
	Glufosinato de amônio	2,5L/há	25 e 40
8	Clomazone + Diuron	1,2 + 0,8L/ha	Pré-emergência
	Glifosato	1,5L/há	25 e 40
9	Clomazone + Diuron	1,2 + 0,8L/ha	Pré-emergência
	Glifosato	1,5L/ha	25
	Glufosinato de amônio	2,5L/ha	40
10	Clomazone + Diuron	1,2 + 0,8L/ha	Pré-emergência
	Glufosinato de amônio	2,5L/ha	25
	Glifosato	1,5L/ha	40

Tratamento 1. Foi realizado capina após os 60DAE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de herbicidas em pré e em pós-emergência vem sendo amplamente utilizados na cultura do algodoeiro. Para a obtenção do controle de *Commelina* sp. os herbicidas utilizados em pré e em pós-emergência ou somente em pós-emergência apresentaram eficiência similar de controle, quando avaliado aos 54DAE, sendo que diferiram estatisticamente do tratamento testemunha (Tabela 2).

Entre as gramíneas a espécie *Eleusine indica* tem apresentado importância na infestação de áreas de cultivo de algodoeiro. Visando o controle de *Eleusine indica* o tratamento 2, seguido dos tratamentos 7, 8, 9 e 10 apresentaram os melhores resultados, diferindo estatisticamente do tratamento testemunha (Tabela 2). Os herbicidas utilizados em pré e em pós-emergência possibilitaram um bom manejo de *Eleusine indica* em condições de campo.

O controle de *Ipomoea* sp. o tratamento 2, seguido dos tratamentos 10 e 9 apresentaram os melhores resultados de controle, diferindo estatisticamente do tratamento testemunha (Tabela 2).

Tabela 2. Efeito de herbicidas no controle de *Commelina* sp., *Eleusine indica e Ipomoea* sp. em algodoeiro GlyTol LibertyLink.

Tratamento	Controle (%)		
	***Commelina* sp.**	***Eleusine indica***	***Ipomoea* sp.**
1	0,0b	0,0c	0,0c
2	100,0a	100,0a	100,0a
3	100,0a	86,7b	86,7ab
4	100,0a	86,7b	86,7ab
5	95,0a	85,0b	80,0ab
6	100,0a	90,0ab	78,3b
7	100,0a	91,7ab	88,3ab
8	100,0a	95,0ab	83,3ab
9	96,7a	95,3ab	90,0ab
10	95,0a	94,0ab	93,3ab
CV (%)	3,52	4,73	7,21

Franchini et al., 2011 verificaram que a utilização do controle de plantas daninhas em pré-emergência foi de fundamental importância, mesmo em algodão com tecnologia Liberty Link, visando evitar a competição inicial das infestantes com a cultura, bem como proporcionar uma melhor condição de controle no momento das aplicações em pós-emergência.

CONCLUSÕES

As aplicações seqüenciais em área total de Glufosinato de amônio e Glifosato em algodoeiro GlyTol LibertyLink foram eficientes para o controle de *Commelina* sp. *Eleusine indica* e *Ipomoea* SP.

A utilização de pré-emergente em algodoeiro GlyTol LibertyLink auxiliou no manejo de plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANCHINI, L.H.M., RAIMONDI, M.A., BIFFE, D.F., CONSTANTIN, J., OLIVEIRA JUNIOR, R.S., BLAINSKI, E., RIOS, F. A., FRANCISCHINI, A. C., GHENO, E. A., STAUDT, R. C. Benefícios de herbicidas em pré-emergência no manejo de plantas daninhas em algodão LibertyLink. In... *Anais do 8º Congresso Brasileiro de Algodão & I Cotton Expo 2011*, São Paulo, SP, p. 695-700, 2011.

LACA-BUENDIA, J.P. Controle de plantas daninhas na cultura algodoeira**.** *Informativo Agropecuário*, v. 92, n. 8, p. 28-33, 1992.

PAULSGROVE, M.D.; WILCUT, J. W. Weed management in bromoxynil-resistance *Gossypium hirsutum*. *Weed Science*, v. 47, n. 5, p. 596-601, 1999.

WALLACE, R. D., SOSNOSKIE, L.M., CULPEPPER, A. S., YORK, A.C., EDMISTEN, K. L., PATTERSON, M. G., JONES, M. A., CROOKS, H. L., CLOUD, G. L., PIERSON, P. Tolerance of GlyTol® and GlyTol® + LibertyLink® Cotton to Glyphosate and Glufosinate in the Southeastern U. S. *The Journal of Cotton Science***.** v. 1, p.:80–88, 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

TOLERÂNCIA DE ALGODOEIRO GlyTol LibertyLink A GLIFOSATO E GLUFOSINATO DE AMÔNIO

SILVA, J. C. (Bayer S.A., Trindade/GO – juliano.cesar@bayer.com), Johann Reichenbach (Bayer S.A., São Paulo/SP – johann.reichenbach@bayer.com), Rafael Ribeiro da Silva (Bayer S.A., Primavera do Leste, MT – rafael.ribeiro@bayer.com), Gleydson Alencar Nunes Borges (Bayer S.A., Primavera do Leste, MT – gleydson.borges@bayer.com)

RESUMO: A utilização de tecnologias de seletividade a herbicidas tem propiciado o manejo adequado de ervas daninhas na cultura do algodoeiro. A tecnologia GlyTol LibertyLink propicia às plantas de algodoeiro seletividade aos herbicidas Glifosato e Glufosinato de amônio durante todo o ciclo da cultura. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a tolerância de algodoeiro GlyTol LibertyLink a Glufosinato de amônio e Glifosato. Os ensaios foram conduzidos no Município de Santo Antonio do Leste, MT e no Município de são Desidério, BA. Os tratamentos consistiram de algodoeiro GlyTol LibertyLink pulverizados três vezes com a dose recomendada ou o dobro da dose de Glufosinato de amônio ou glifosato. As aplicações dos tratamentos foram realizadas por meio de pulverizador costal à base de CO^2. As avaliações de fitotoxidez foram realizadas aos 7 dias após o tratamento (DAT), 14 DAT, 28 DAT, utilizando a escala de severidade variando de 0% a 100%. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso. A utilização de glufosinato de amônio ou glifosato na dose recomendada ou no dobro da dose, bem como o estágio da cultura não propiciaram fitotoxidez em plantas de algodoeiro GlyTol LibertyLink. A aplicação de glufosinato de amônio e de glifosato não causaram sintomas de fitotoxidez em planta de algodoeiro GlyTol LibertyLink, independentemente da dosagem e do estágio da cultura.

Palavras-chave: GlyTol LybertyLink, algodoeiro, seletividade a herbicidas.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, foram relatadas diversas plantas daninhas resistentes à herbicidas no Brasil, sendo que o mecanismo de ação ao qual se registrou maior número de casos de resistência foi os herbicidas inibidores da ALS (Agostinetto & Vargas, 2009). Dentre as espécies resistentes a este mecanismo de ação, *Bidens pilosa* e *Euphorbia heterophylla* consistem nos casos mais preocupantes em função da grande expansão territorial que os biotipos resistentes encontram-se disseminados do elevado número de culturas que infestam (Hernandes et al., 2005; Trezzi et al., 2009).

Com a escassez de herbicidas registrados para o controle de folhas largas no algodão, as empresas direcionaram suas pesquisas para o desenvolvimento de genótipos de algodão que apresentem tolerância a aplicação de pós-emergentes, por meio de métodos biotecnológicos (Monquero, 2005).

A utilização de tecnologias de seletividade a herbicidas tem propiciado o manejo adequado de ervas daninhas na cultura do algodoeiro. A tecnologia GlyTol LibertyLink propicia a plantas de algodoeiro seletividade aos herbicidas Glifosato e Glufosinato de amônio durante todo o ciclo da cultura (Wallace et al., 2011). Em função disso, a utilização de herbicidas com diferentes modos de ação aumenta o espectro de controle de ervas daninhas, bem como reduz o risco de desenvolvimento de resistência. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a tolerância de algodoeiro GlyTol LibertyLink a Glufosinato de amônio e Glifosato.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos no Município de Santo Antonio do Leste, MT e no Município de são Desidério, BA. Como a tecnologia GlyTol LibertyLink é regulada pela CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança) o ensaio foi realizado em área com CQB (Certificado de Qualidade em Biossegurança). O plantio foi realizado em 12/12/2011, com espaçamento de 0,76m.

Para a realização das aplicações dos tratamentos, foi utilizado um pulverizador costal à base de CO^2, contendo de pontas AVI 110-02, mantido à pressão de trabalho de 45 $lb.pol^{-2}$, o que resultou em volume de calda de 150 L ha^{-1}.

As avaliações de fitotoxidez foram realizadas aos 7 dias pós o tratamento (DAT), 14 DAT, 28 DAT, utilizando a seguinte escala de severidade: 0% planta sem reação de fitotoxidez; 1% a 10% amarelecimento; 11-20% redução no porte da planta; 21-30% amarelecimento e redução no porte da planta; 31 a 40% necrose do bordo foliar; 41 a 50% redução do porte da planta e necrose do bordo foliar; 51 a 100% necrose intensa a morte da planta. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos.

Tratamento	Tecnologia	Manejo	Produto	Dose (L/ha)	Época de aplicação (DAE)
1	LibertyLink	Capina	-	-	-
2	GlyTol	Capina	-	-	-
3	GlyTol LibertyLink	Capina	-	-	-
4	LibertyLink	Herbicida	Glufosinato de amônio	5,0	10, 25 e 40
5	GlyTol	Herbicida	Glifosato	3,0	10, 25 e 40
6	GlyTol LibertyLink	Herbicida	Glifosato	1,5	10, 25 e 40
7	GlyTol LibertyLink	Herbicida	Glifosato	3,0	10, 25 e 40
8	GlyTol LibertyLink	Herbicida	Glufosinato de amônio	2,5	10, 25 e 40
9	GlyTol LibertyLink	Herbicida	Glufosinato de amônio	5,0	10, 25 e 40

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de glufosinato de amônio ou glifosato na dose recomendada ou no dobro da dose, bem como o estágio da cultura não propiciaram fitotoxidez em plantas de algodoeiro GlyTol LibertyLink. Os herbicidas Glufosinato de amônio e Glifosato, quando aplicados em algodoeiro GlyTol LibertyLink não causaram alterações nos parâmetros agronômicos e morfológicos da cultura (Henniger et al., 2009; Humphries et al., 2009; Irby et al., 2009). Wallace et a., 2011 verificaram que o algodão GlyTol LibertyLink é tolerante ao glusosinato de amônio ou glifosato pulverizado em durante diferentes fases do ciclo da cultura.

Tabela 2. Reação de fitotoxidez (%) em plantas de algodoeiro GlyTol LibertyLink pulverizadas com Glufosinato de amônio e glifosato.

Tratamento	Tecnologia	Fitotoxidez (%)*	
		Mato Grosso	Bahia
1	LibertyLink	0	0
2	GlyTol	0	0
3	GlyTol LibertyLink	0	0
4	LibertyLink	0	0
5	GlyTol	0	0
6	GlyTol LibertyLink	0	0
7	GlyTol LibertyLink	0	0
8	GlyTol LibertyLink	0	0
9	GlyTol LibertyLink	0	0

* Valor médio das três avaliações de fitotoxidez realizadas aos 7, 14 e 28 DAT.

CONCLUSÕES

A aplicação de glufosinato de amônio e de glifosato não causaram sintomas de fitotoxidez em planta de algodoeiro GlyTol LibertyLink, independentemente da dosagem e do estágio da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, A.; VARGAS, L. *Resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil*. Passo Fundo: Gráfica Editora Berthier, 2009. 352p.

HENNINGER, G., T. BAUGHMAN, P. BAUMANN, P. DOTRAY, W. KEELING, R. LEMON, D. PALRANG, L. TROLINDER, and J. HOLLOWAY. 2009. Performance of GlyTol™ and GlyTol™ + LibertyLink® cotton technologies in Texas. p. 1357. *In* Proc. Beltwide Cotton Conf., San Antonio, TX. 5-8 Jan. 2009. Natl. Cotton Counc. Am., Memphis, TN.

HERNANDES, G.C. et al. Levantamento de práticas agronômicas e distribuição geográfica de *Bidens* spp. resistentes aos herbicidas inibidores de ALS nos Estados do Rio Grande do Sul e do Paraná. *Planta Daninha*, v.23, n.4, p.677-682, 2005.

HUMPHRIES, R., S. WRIGHT, L. TROLINDER, H. MOSER, and J. HOLLOWAY. 2009. Performance of GlyTol™ and GlyTol™ + LibertyLink® cotton in California and Arizona. p. 1337-1342. *In* Proc. Beltwide Cotton Conf., San Antonio, TX. 5-8 Jan. 2009. Natl. Cotton Counc. Am., Memphis, TN.

IRBY, J.T., D.M. DODDS, D.B. REYNOLDS, L.T. BARBER, C.L. MAIN, K.L. SMITH, A.M. STEART, and S. BAKER. 2009. A mid-south evaluation of GlyTol™ and GlyTol+LibertyLink® cotton. p. 1354. *In* Proc. Beltwide Cotton Conf., San Antonio, TX. 5-8 Jan. 2009. Natl. Cotton Counc. Am., Memphis, TN.

MONQUERO, P.A. Plantas transgênicas resistentes aos herbicidas: situação e perspectivas. *Bragantia*, v.64, n.4, p.517- 531, 2005.

TREZZI, M.M. et al. Características morfofisiológicas de biótipos de *Euphorbia heterophylla* com resistência a diferentes mecanismos de ação herbicida. *Planta Daninha*, v.27, n.5, p.1075-1082, 2009.

WALLACE, R. D., SOSNOSKIE, L.M., CULPEPPER, A. S., YORK, A.C., EDMISTEN, K. L., PATTERSON, M. G., JONES, M. A., CROOKS, H. L., CLOUD, G. L., PIERSON, P. Tolerance of GlyTol® and GlyTol® + LibertyLink® Cotton to Glyphosate and Glufosinate in the Southeastern U. S. *The Journal of Cotton Science***.** v. 1, p.:80–88, 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFECTO DE LA DISTANCIA ENTRE HILERA EN SOJA EN EL ENMALEZAMIENTO Y EN LA EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO HERBICIDA.

GARCÍA, F.; OTT, A.; FERNANDEZ; G. (EEMAC-FA UdelaR.URUGUAY griself@fagro.edu.uy)

RESUMEN: El experimento, conducido en la Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" de la Facultad de Agronomía (UdelaR-URUGUAY) durante el período de octubre 2010 a marzo 2011, tuvo por objetivos evaluar el efecto de 2 distancias entrehileras (25 cm y 50 cm) y de 2 cultivares (DM 5.8i y Nidera A 5909) en el enmalezamiento y en la eficiencia del tratamiento herbicida postemergente en soja. El diseño experimental consistió en un Diseño en Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo factorial de los tratamientos y 3 repeticiones. Las determinaciones consistieron en 8 evaluaciones del número de malezas diferenciado por especie y grado de desarrollo, a intervalos periódicos, en áreas fijas de 0,25 m^2 delimitadas al inicio del experimento. El tratamiento herbicida se realizó 78 días post-siembra y su efectividad se evaluó a través de estimaciones de control en número de plantas y lecturas de daño. El enmalezamiento en el experimento estuvo constituido principalmente por *Echinochloa* sp. (45%) y *Brassica* sp. (25%). La densidad de *Echinochloa* sp. resultó un 55%, 47%, 51% y 50% menor a 25 cm que a 50 cm en las 4 fechas de evaluación previas al tratamiento herbicida. En la fecha 4 se encontró efecto de cultivar en *Brassica* sp.,especie en la que el total de plantas.m^{-2} fue 40% menor en DM 5-8i que en Nidera 5909. En cuanto a la efectividad del tratamiento herbicida, se encontraron mayores niveles de control tanto en *Brassica* sp. como en *Echinochloa* sp. a 50 cm que a 25 cm y ningún efecto para el cultivar. Pese al mejor control en la distancia de 50 cm, la densidad de *Echinochloa* sp. 12 días post aplicación fue 32% menor a 25 cm que a 50 cm, reflejando los beneficios de los efectos tempranos del acortamiento entrehileras en la emergencia de la maleza.

Palavras-chave: *Glycine max*; distancia entrehilera; herbicida post-emergente.

INTRODUCCIÓN

Prácticamente la totalidad del área de soja en Uruguay se realiza bajo régimen de cero laboreo y con uso de semilla transgénica RR lo que ha redundado en el uso intensivo de

glifosato en este cultivo. Consecuentemente se ha incrementado la contribución de especies tolerantes a este herbicida así como el riesgo de aparición de resistencias.

En la necesidad de asegurar la sustentabilidad en la producción de este cultivo, se torna importante el estudio de medidas alternativas o complementarias de control de malezas que permitan la disminución del uso de glifosato.

La reducción de la distancia entrehileras en soja ha demostrado ser una medida efectiva en la disminución de la radiación que alcanza la superficie del suelo (Puricelli et al., 2003, Steckel y Sprague, 2004) y del periodo requerido para que el cultivo logre la completa cobertura (Wax y Pendleton, 1968). Según Knezevic et al. (2003) y Melo et.al (2001) la implicancia práctica de estos efectos es el aumento de la tolerancia de la soja a la interferencia de malezas y la posibilidad de realizar programas de control menos intensos, más tardiamente y/o con menor dosis de herbicidas. Según Christensen et al., citados por Kim et al.(2010) también el uso de cultivares que logren importantes y rápidas coberturas de suelo, puede permitir la utilización de dosis de herbicidas menores a las recomendadas para el control efectivo de malezas.

Importantes coberturas pueden también determinar dificultades en la intercepción de la pulverización cuando se aplican herbicidas, resultando en una menor deposición sobre las malezas objetivo. Los resultados de la investigación en estos temas no es concluyente existiendo importante variabilidad en las relaciones entre cobertura vegetal, deposición del herbicida y efectividad del tratamiento herbicida (Kim et al., 2010 y Cigana, 2009)

El presente estudio busco contribuir en la generación de información sobre manejos alternativos que permitan plantear un uso más racional de herbicidas en soja y tuvo por objetivos evaluar el efecto de la distancia entrehilera y del cultivar en el manejo del enmalezamiento así como el efecto de éstos factores en la eficiencia de control del tratamiento herbicida de postemergencia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue conducido en la Estación Experimental “Dr. Mario A. Cassinoni” (EEMAC) de la Facultad de Agronomía, ubicado en el departamento de Paysandú, Uruguay (Latitud 32º 22′ 34″ S, 56º 03′ 31″ W.), de octubre 2010 a marzo 2011.

El diseño experimental consistió en un Diseño en Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo factorial de los tratamientos (2 variedades de soja: DM 5.8i y A 5909 y 2 distancias entrehileras, 50 y 25 cm), con 3 repeticiones.

Las determinaciones consistieron en 8 evaluaciones del número de malezas diferenciado por especie y grado de desarrollo a intervalos periódicos en áreas fijas de 0,25 m^2 delimitadas

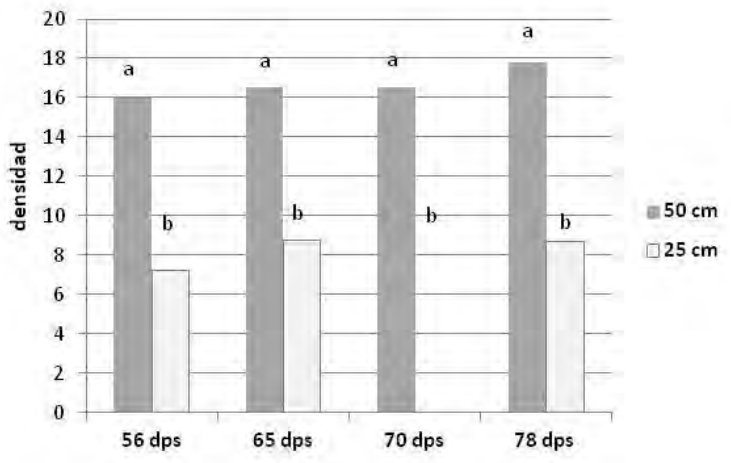
al inicio del experimento. El tratamiento herbicida se realizó 78 días post-siembra y su efectividad se evaluó a través de estimaciones de control en número de plantas comparando las densidades pre y post-aplicación y lecturas de daño. Éstas se realizaron 10-12 días después de la aplicación procediéndose a determinar el total de malezas con síntoma de daño (detenciones de crecimiento, amarillamientos y/o necrosis) en cada área fija y se expresó como porcentaje.

Los resultados del experimento fueron analizados por fecha usando un modelo lineal general de bloques completos con tratamiento en factorial de cultivares por distancia. Para la comparación de medias se utilizó Tukey En cuanto a la variable porcentaje de daño, no fue posible realizar anava por la mínima variabilidad de sus datos y sólo se calcularon los principales estadígrafos y tablas de frecuencia con las observaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La densidad del enmalezamiento, en la primera determinación a los 56 dias post-siembra, fue de 36 plantas. m^{-2} y estuvo compuesto en un 45% por *Echinochloa* sp, 25% por *Brassica* sp., 10% por *Digitaria sanguinalis*, 10% por *Amaranthus quitensis* y el 10% restante por la suma de varias malezas con bajo aporte individual.

Sólo se detectó efecto de la distancia entrehileras en la maleza *Echinochloa* sp., que fuera la especie predominante en el enmalezamiento. El total de plantas.m^{-2} de la maleza en la distancia de 25 cm resultó 55%, 47%, 51% y 50% menor que la estimada en la distancia de 50 cm respectivamente en las 4 fechas de evaluación que se realizaron previo a la aplicación del tratamiento postemergente (Figura 1).



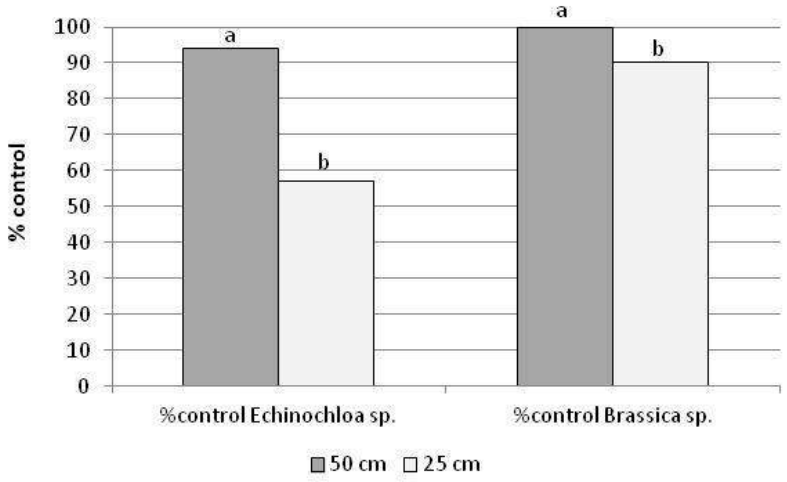
Medias con igual letra no difieren estadísticamente (p<0,05)

Figura 1. Efecto de la distancia entrehileras en la densidad de *Echinochloa* sp. en las evaluaciones previas a la aplicación del tratamiento postemergente a los 56, 65,70 y 78 días post-siembra (dps)

Siendo que la disminución de la densidad observada en la distancia de 25 cm en la primera fecha se mantuvo prácticamente igual en las fechas de evaluación siguientes y que la composición por grados de desarrollo de las poblaciones de la maleza a 25 cm y 50 cm resultó idéntica en las 4 fechas, se dedujo que en el presente experimento, el efecto del acortamiento de la distancia entrehileras operó reduciendo la emergencia y/o implantación de la maleza, sin afectar el desarrollo posterior.

No se observó efecto de cultivar en *Echinochloa* sp. y sí en *Brassica* sp. aunque sólo en la evaluación a los 78 dps. En el cultivar DM 5. 8i de mayor crecimiento inicial y frondosidad, la densidad de la maleza fue 40% más baja que la presente en el cultivar Nidera A 5909.

Los porcentajes de control alcanzado con el tratamiento herbicida no fueron afectados por el cultivar y difierieron según la distancia entrehileras. Los controles tanto en *Echinochloa* sp. como en *Brassica* sp. fueron mayores a 50 cm que a 25 cm (Figura 2).



Medias con igual letra no difieren estadísticamente (p<0,05)

Figura 1. Efecto de la distancia entrehileras en el % de control de *Echinochloa* sp y *Brassica* sp..

No fue posible realizar la estimación de rendimiento que hubiera permitido conocer el resultado de los efectos opuestos de la disminución de la distancia entrehileras en el manejo del enmalezamiento con reducción de la densidad pero también de la efectividad del control del tratamiento herbicida. Sin embargo, cabe destacar que para las condiciones del presente experimento, en la distancia de 25 cm aún habiendo sido menores los porcentajes de control, la población de *Echinochloa sp*. a los 12 días post-aplicación del tratamiento herbicida era un 32% menor que en la de 50 cm. En consecuencia tanto el potencial de interferencia inicial como tardío, post-tratamiento, resultó disminuido en la menor distancia entrehileras.

CONCLUSIONES

La disminución de la distancia entrehileras redujo la densidad del enmalezamiento resultando la población de *Echinochloa* sp. menor a 25 cm que a 50 cm en las 4 fechas de evaluación realizadas previo al tratamiento herbicida.

El efecto del acortamiento en la distancia entrehileras fue principalmente temprano sobre la emergencia de la maleza y no afectó el desarrollo posterior.

En la fecha 4 se encontró además efecto de cultivar en *Brassica* sp., especie en la que la densidad fue significativamente reducida por el cultivar DM 5.8i.

El tratamiento herbicida postemergente presentó mayores niveles de control tanto en *Brassica* sp. como en *Echinochloa* sp. a 50 cm que a 25 cm y no presentó efecto de cultivar.

Pese al mejor control en la distancia de 50 cm, la densidad de *Echinochloa* sp. a los 12 días post aplicación fue 32% menor a 25 cm que a 50 cm, reflejando los beneficios de los efectos tempranos de la disminución de la distancia entrehileras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIGANA, M. **Aplicações de fungicida para o controle da ferrugem asiática da soja e interações com diferentes arranjos espaciais da cultura.** 2009. 62 p. Tesis de Grado. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária Passo Fundo, RS, Brasil..

KIM, D.S.; MARSHALL, E.J.P.; BRAIN, P.; CASELEY, J.C. Effects of crop canopy structure on herbicide deposition and performance. **Weed Research,** v. 51, p.310–320, 2010.

MELO, H.B.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.A.; MIRANDA, G.V.; ROCHA, V.S.; SILVA, C.M.M. Efeitos de espaçamentos entre linhas, épocas de aplicação e doses de imazamox no manejo de plantas daninhas na cultura da soja. **Planta Daninha**, v.19, n.2, p.229-234, 2001.

PURICELLI, E. C., FACCINI, D. E., ORIOLI, G. A., and SABBATINI, M. R.. Spurred anoda (*Anoda cristata*) competition in narrow- and wide-row soybean (*Glycine max*). **Weed Technology,** v.17, p.446 -451, 2003.

STECKEL, L. E. and SPRAGUE, C. L.. Late-season common waterhemp (*Amaranthus rudis*) interference in narrow- and wide-row soybean. **Weed Technology,** v.18, p.947-952, 2004.

YELVERTON, F.H.; COBLE, H.D. Narrow row spacing and canopy formation reduces weed resurgence in soybeans (Glycine max). **Weed Technology,** v.5, p.169-174, 1991.

WAX, L. M., AND PENDLETON, J. W. Effect of row spacing on weed control in soybeans. **Weed Sci**. v.16, p. 462-465, 1968.

EVALUACIÓN DE CAPACIDAD DE INTERFERENCIA SOBRE RAIGRÁS (*Lolium multiflorum* L.) EN CULTIVARES DE CEBADA CERVECERA

CHIOLA, M.; MORA, E; FERNANDEZ; G. (EEMAC-FA UdelaR.URUGUAY griself@fagro.edu.uy)

Resumen: El presente trabajo tuvo por objetivos evaluar capacidad de interferencia temprana sobre *L multiflorum* en un cultivar que no demostrara potencial alelopático (CLE 202) y en los 4 cultivares que demostraran mayor potencial alelopático (Guaviyú, Ambev 23, Carumbé y Arrayán) en estudios previos (Capurro y Sotelo, 2010). A tales efectos se instaló un experimento en macetas bajo condiciones semicontroladas en la EEMAC-Facultad de Agronomía, Udelar-Uruguay en el invierno 2010 en las que se hicieron crecer 6 plantas de cada cultivar junto a 4 plantas de raigrás. El experimento se condujo hasta que los cultivares de cebada alcanzaron el desarrollo correspondiente a 3.0 en la escala Zadoks. Los tratamientos se dispusieron en un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con 4 repeticiones. Las determinaciones consistieron en evaluaciones periódicas del desarrollo fenológico de raigrás utilizando la escala Zadoks y en la estimación de la altura y biomasa aérea de raigrás y de los cultivares en estudio momento de desinstalar el experimento. No se detectó efecto de los cultivares en el desarrollo ni en la altura y si en la materia seca producida por la maleza. Raigrás creciendo junto a Guaviyú produjo 45% menos biomasa seca que creciendo junto al cultivar sin potencial alelopático, CLE 202, que fuera incluído como testigo. CLE 202 y Guaviyú no se diferenciaron en sus crecimientos iniciales lo que estaría indicando que el potencial alelopático de Guaviyú es contribuye efectivamente en su capacidad de interferencia sobre raigrás.

Palabras clave: *Lolium multiflorum; Hordeum vulgare*; Potencial alelopático.

En los últimos años se han constatado fuertes incrementos en la contribución de especies gramíneas y fundamentalmente de raigrás en el enmalezamiento invernal en las áreas de producción de cereales invernales en Uruguay. Raigrás es una especie capaz de desarrollar fuertes interferencias en cultivos de invierno determinando severas disminuciones en el rendimiento y también la calidad del grano en el caso de cebada cervecera, por lo que su control resulta imprescindible.

En el país el control se realiza básicamente con control químico. Sin embargo, las opciones herbicidas para la solución de estos problemas son restringidas, de costo elevado y eficacia variable, resultando altamente dependiente de las condiciones ambientales en el entorno al

periodo de la aplicación, de la densidad y del grado de desarrollo de la maleza. Los graminicidas utilizados en el país pertenecen al grupo I y en menor medida al grupo II, los cuales presentan alto riesgo de creación de resistencias por lo que su uso debe ser racionalizado. Recientes estudios también demuestran la existencia de poblaciones de raigrás altamente tolerantes al glifosato, herbicida utilizado para el control y disminución de las poblaciones en las etapas de barbecho, previo a la siembra de los cultivos de invierno (Della Valle y Ferrari, 2011) .

La utilización de estrategias alternativas que permitan sustituir o complementar el uso de herbicidas resulta de alto interés en el control de raigrás en los cultivos invernales del país. Numerosos trabajos han comprobado capacidad supresora de malezas en cultivares de cebada asociada características como altas tasas de crecimiento iniciales y/o actividad alelopática (Bertholdsson, 2004; Bertholdsson, 2005; Oveisi et al., 2008). .

Capurro y Sotelo (2010) estudiaron, en bioensayos, el potencial alelopático sobre raigrás en los 13 cultivares de cebada más sembrados en el país y los resultados comprobaron la existencia de importante variabilidad entre los cultivares en esta característica. Algunos no expresaron actividad alelopática mientras que en otros se estimaron reducciones en el crecimiento radicular de raigrás mayor al 30 %. Los resultados fueron considerados promisorios entendiéndose de interés continuar estudios que permitan estimar los impactos de estos efectos en el resultado de las interferencias cebada-raigrás.

El presente trabajo tuvo por objetivos estudiar la capacidad de interferencia temprana sobre el crecimiento y desarrollo de raigrás de un cultivar que no demostrara potencial alelopático (CLE 202) y de los 4 cultivares que demostraran mayor potencial alelopático (Guaviyú, Ambev 23, Carumbé y Arrayán) en los trabajos previos de Capurro y Sotelo (2010)

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue conducido en macetas y en telado bajo condiciones semicontroladas con insolación ambiente pero bajo techo transparente y regando siempre que fuera necesario en la Estación Experimental “Dr. Mario A. Cassinoni” (EEMAC) de la Facultad de Agronomía, ubicado en el departamento de Paysandú, Uruguay durante el invierno de 2010.

Los tratamientos consistieron en la evaluación de 5 cultivares de cebada, seleccionados en función de los resultados obtenidos en los estudios de bioensayos previos de Capurro y Sotelo (2010). Cuatro de estos fueron los que demostraran mayor potencial alelopático sobre raigrás (Arrayán, Ambev 23, Guaviyú y Carumbé) y el quinto (CLE 202) el que no presentara actividad alelopática sobre la maleza

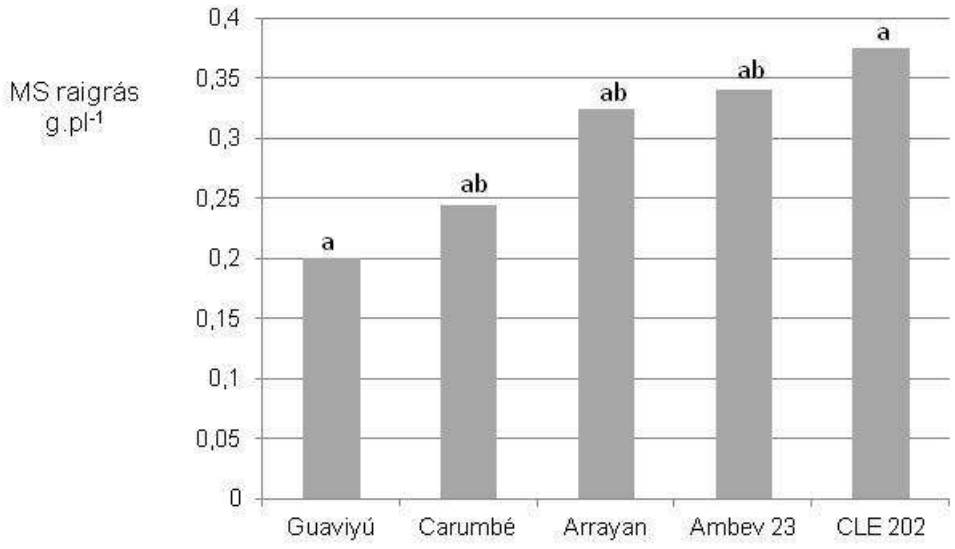
El diseño experimental fue de de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 4 repeticiones y la unidad experimental correspondió a la maceta en la que se mantuvieron 6 plantas de cultivar cebada y 4 de raigrás hasta que la cebada alcanzara el grado de desarrollo de 3.0 de la escala Zadok

Las determinaciones consistieron en evaluaciones periódicas del desarrollo fenológico de raigrás utilizando la escala Zadoks y en la estimación de la altura y biomasa aérea de raigrás y de los cultivares en estudio, al momento de la desinstalación del experimento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La altura y la tasa de aparición de hojas y macollos de raigrás fue similar en todos los tratamientos sin mostrar efectos de interferencia diferencial de los cultivares.

Por el contrario en la producción de biomasa de la maleza se detectaron efectos de cultivar La materia seca de raigrás creciendo junto a Guaviyú fue 45 % menor que la producida junto a al cultivar CLE 202 que fuera incluido en el experimento como testigo sin potencial alelopático. Este último fue el cultivar que permitió el mayor crecimiento de raigrás de acuerdo a lo que se esperaba (Figura 1).



. Medias con igual letra no difieren estadísticamente (p<0,05)

Figura 1. Biomasa de raigrás ($g.pl^{-1}$) en Zadoks 3.0 de los cultivares para los distintos tratamientos.

La bibliografía destaca la característica de rápido crecimiento inicial como muy importante, cuando no la principal, en la determinación de la capacidad de interferencia de cultivares sobre malezas (Bertholdsson, 2004). Sin embargo, el crecimiento inicial de Guaviyú en el presente estudio, no difirió del de CLE 202 (Cuadro 1). Estos resultados al igual que lo comentado anteriormente parecen corroborar la presencia de potencial alelopático en Guaviyú.

Cuadro 1. Altura (cm) y biomasa ($g.pl^{-1}$) de los cultivares al estado de Zadoks 3.0.

CULTIVAR	ALTURA	BIOMASA
Carumbé	37,64 a	0,51 a
Guaviyú	33,00 b	0,41 b
CLE 202	32,57 b	0,37 bc
Arrayán	30,77 b	0,36 bc
Ambev 23	30,53 b	0,32 c

Medias con igual letra no difieren estadísticamente ($p<0,05$)

En los bioensayos del estudio que realizaran Capurro y Sotelo (2010) y otros realizados más recientemente aún sin publicar, el cultivar Guaviyú ha demostrado ser el cultivar con la mayor actividad alelopática o el segundo en orden decreciente en evaluaciones comparando los mismos cultivares que se estudiaron en el presente experimento.

Los resultados son alentadores. Un 45% de reducción en la biomasa temprana de la maleza puede representar una importante disminución del potencial de interferencia así como también un factor potenciando la efectividad del control químico.

CONCLUSIONES

Los cultivares estudiados no afectaron el desarrollo ni la altura de raigrás hasta Zadoks 3.0 aunque si la materia seca producida por la maleza en ese momento.

En el cultivar Guaviyú la biomasa de raigrás fue sólo el 55% de la que alcanzada en el cultivar CLE 202 sin potencial alelopático, incluido como testigo pese a presentar similares tasas de crecimiento inicial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTHOLDSSON, N.O. Variation in allelopathic activity over 100 years of barley selection and breeding. **Weed Research**, v. 44 n.2, p. 78-86, 2004.

BERTHOLDSSON, N.O. Early vigour and allelopathy – two useful traits for enhanced barley and wheat competitiveness against weeds. **Weed Research,** v**.**45, p.94–102, 2005.

CAPURRO, P.; SOTELO, M. **Interferencia alelopática de cultivares de cebada sobre *Lolium multiflorum* L.** 2010. 44p. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Montevideo,Uruguay.

DELLA VALLE, E.; FERRARI,F. **Susceptibilidad de *Lolium multiflorum* Lam. a aplicaciones de glifosato en rastrojos de cultivos de verano.** 2011. 76 p. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Montevideo,Uruguay.

OVEISI, M.; MASHHADI, H.R.; BAGHESTANI, M.A.; ALIZADEH, H.M.;BADRI, S. Assessment of the allelopathic potential of 17 Iranian barley cultivars in different development stages and their variations over 60 years of selection. **Weed Biology and Management**, v. 8, p. 225-232, 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

USO DO DICLOSULAN NO CONTROLE DE TIRIRICA (*Cyperus rotundus*)

ARALDI, R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br), PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–lperim@fca.unesp.br), TOFOLI, G. R. (Dow AgroSciences Industrial Ltda, Goiânia/GO – grtofoli@dow.com).

RESUMO: O Coact* (diclosulan) é recomendado para aplicação em pré-emergência da planta daninha, e/ou pré ou pós da cana-de-açúcar. A maior parte da absorção do produto é feita via foliar com acúmulo nos pontos de crescimento e, inibe a acetolactato sintase (ALS) que provoca a interrupção da divisão celular e paralisação do crescimento levando as plantas à morte. Devido ao uso do diclosulan na cultura de cana-de-açúcar e a problemática causada pela infestação de tiririca nessas áreas de cultivo é de fundamental importância avaliar e estudar a eficiência do herbicida no controle da tiririca (*C. rotundus*). Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o controle de tiririca com a aplicação do diclosulan em pré-emergência. Para condução do experimento foi utilizado vasos de 50 litros. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0, 105, 126 e 150 g. ha^{-1} do Coact) e quatro repetições. Para pulverização foi utilizado um pulverizador costal compressão constante (CO_2) e aos 15, 30 e 60 dias após aplicação foi realizado a avaliação visual de controle. Em síntese no período monitorado, o Coact se mostrou um eficiente produto no controle da tiririca, com excelentes valores de porcentagem de controle.

Palavras-chave: Coact*, tiririca, tubérculos

INTRODUÇÃO

A infestação de plantas daninhas é um dos principais fatores bióticos presentes no agroecossistema da cana-de-açúcar que têm a capacidade de interferir no desenvolvimento e na produtividade da cultura (KUVA et al., 2003). Uma das plantas daninhas mais persistentes e de difícil controle na cana-de-açúcar é a tiririca (*Cyperus rotundus*).

Cada tubérculo contém de 5 a 6 rizomas, mas libera apenas um ou dois rizomas por vez, o que dificulta controlar seu crescimento sem que se mate o tubérculo. Uma vez que os rizomas alcançam a superfície produzem um perfilho. Cada nova planta tipicamente produz de 4 a 8 novos tubérculos a cada 4 ou 6 semanas. Este processo repete-se por toda a

primavera e início do verão. O resultado é um grande número de tiriricas a partir de uns poucos tubérculos.

O controle químico é o método mais utilizado na cultura da cana-de-açúcar, em razão de haver um grande número de produtos eficientes registrados para esta cultura no Brasil. Além disso, é um método econômico e de alto rendimento, em comparação com outros. Em conseqüência disso, a cultura da cana-de-açúcar, tradicionalmente plantada em grandes áreas, assimilou muito rápido esta tecnologia, sendo hoje a segunda cultura em consumo de herbicidas no Brasil (PROCÓPIO et al, 2004; ROSSI 2004).

O Coact* (diclosulan) é recomendado para aplicação em pré-emergência da planta daninha, e/ou pré ou pós da cana-de-açúcar. A maior parte da absorção do produto é feita via foliar com acúmulo nos pontos de crescimento e, inibe a acetolactato sintase (ALS) que provoca a interrupção da divisão celular e paralisação do crescimento levando as plantas à morte.

Devido ao uso do diclosulan na cultura de cana-de-açúcar e a problemática causada pela infestação de tiririca nessas áreas de cultivo é de fundamental importância avaliar e estudar a eficiência do herbicida no controle da tiririca (*C. rotundus*).

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o controle de tiririca com a aplicação do diclosulan em pré-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu/SP. O local do experimento apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22°07’56’’ S, longitude de 74°66’84’’ W e altitude média de 762 m.

Para condução do experimento foi utilizado vasos de 50 litros. O solo utilizado como substrato foi inicialmente seco a sombra por período de 48 horas e, posteriormente, peneirado em peneira com malha de 200 mesh. O solo foi adubado e condicionado nos vasos procedendo ao plantio dos tubérculos, sendo adicionados 10 tubérculos isolados por vaso.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0, 105, 126 e 150 g. ha^{-1} do Coact*) e quatro repetições. Para pulverização foi utilizado um pulverizador costal compressão constante (CO_2) de 45 lb pol^2 e provido de tanque com capacidade de dois litros (garrafas descartáveis), e com barra equipada com pontas do tipo leque, Teejet XR110.03. O volume de calda aplicado foi de 200 L ha^{-1}. As aplicações foram realizadas em pré-emergência da planta daninha.

Aos 15, 30 e 60 dias após aplicação (DAA) foi analisado a ação dos tratamentos nas plantas de *C. rotundus*, utilizando-se a escala visual de notas de controle recomendada pela ALAM, onde 0% corresponde à ausência de controle e 100% controle total.

Os dados expressos em porcentagem da testemunha foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação das médias através do Teste t a 10% de probabilidade. Os valores para DMS foram representados no gráfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se representado os dados que descreve a porcentagem de controle da tiririca aos 15, 30 e 60 dias após a aplicação do diclosulan em pré-emergência.

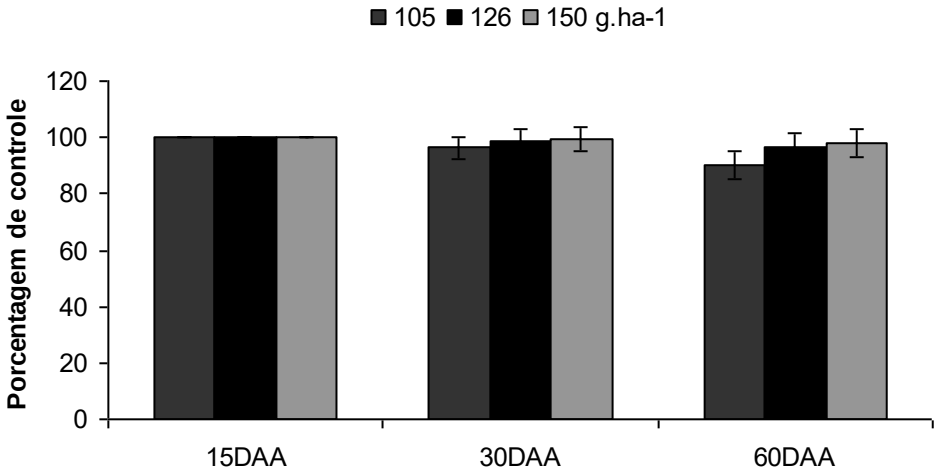


Figura 1. Dados que descrevem a porcentagem de controle de *C. rotundus* aos 15, 30 e 60 dias após a aplicação do diclosulan em pré-emergência. As barras indicam a DMS dos períodos avaliados. Botucatu/SP-2012.

Aos 15 DAA foram encontrados 100% de controle para os três tratamentos com Coact* comparado com a testemunha. Aos 30 DAA ocorreu um controle de 96.25, 98.75 e 99.50% nos tratamentos de 105, 126 e 150 g. ha^{-1} do Coact respectivamente. E, com dois meses (60 DAA) os controles foram de 90.00, 96.75 e 97.75% de forma respectiva da menor para maior dose estudada do diclosulan. Até o período monitorado, o Coact* se mostrou um eficiente produto no controle da tiririca, com excelentes valores de porcentagem de controle.

Constantin et al. (2000), comparando sulfentrazone (800 g. ha^{-1}) e diclosulan (100, 150, 200 e 250 g. ha^{-1}) no controle de tiririca, constataram que ambos os produtos controlaram a tiririca, sendo que o diclosulan na dose de 100 g. ha^{-1}, apresentou controle médio de 60% e os demais tratamentos mantiveram 70% de controle até 120 DAA.

É importante que a eficiência do herbicida seja estudada por intervalos maiores de avaliação da intoxicação.

CONCLUSÃO

No período monitorado, o Coact se mostrou um eficiente produto no controle da tiririca (*C. rotundus*), com excelentes valores de porcentagem de controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSTANTIN, J., MACIEL, C.D.G., CONTIERO, R.L.. Seletividade e eficiência do diclosulan, no controle de *Brachiaria plantaginea* e *Ipomoea grandifolia* na cultura da cana-de-açúcar. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS**, 22O, 2000, Foz de Iguaçú. *Anais***...** Foz de Iguaçú: SBCPD, 2.000a. p.302.

KUVA, M.A. et al. Fitossociologia de comunidades infestantes de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.501-511, 2007.

PROCÓPIO, S.O. et al. **Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 150p.

ROSSI, C.V.S. **Dinâmica e eficácia no controle de plantas daninhas pelo herbicida metribuzin aplicado sobre palha de cana-de-açúcar.** 2004, 95p. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DINÂMICA DO HERBICIDA COMBINADO (TEBUTHIURON E HEXAZINONE) EM PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR

ARALDI, R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br); PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–lperim@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br), TOFOLI, G. R. (Dow AgroSciences, Goiânia/GO – grtofoli@dow.com); FADIN, D. A. (Dow AgroSciences, Mogi-Mirim/SP – dafadin@dow.com); LÚCIO, F. R. (Dow AgroSciences, Ribeirão Preto/SP – frlucio@dow.com); BITTENCOURT, M. F. (Dow AgroSciences, Uberlândia/MG – mfbittencourt@dow.com).

RESUMO: O maior desafio para o manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar, além de ter um herbicida altamente eficaz, é também garantir que quantidades suficientes deste herbicida estejam disponíveis para serem absorvidas pelo sistema radicular das plantas daninhas durante todo o período que vai do plantio ou corte da cana-de-açúcar. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento do herbicida Combinado de tebuthiuron e hexazinone aplicado sobre 10 toneladas/ha de palha de cana-de-açúcar com simulação de chuva de 5, 10, 25, 50 e 100 mm após 0, 1, 7, 14, 30 e 60 dias da aplicação. Foi montados arcos com 10 $t.ha^{-1}$ de palha e, aplicação do Combinado, posteriormente foi realizada diferentes quantidades de chuva em seis períodos passados da aplicação para quantificação dos herbicidas lixiviados em estudo. Em síntese, na condição estudada de 10 $t.ha^{-1}$ de palha de cana-de-açúcar pôde-se observar que a primeira chuva e os primeiros 10 mm são fundamentais em termos de carregamento dos herbicidas para o solo.

Palavras-chave: cana-crua, tebuthiuron, hexazinone

INTRODUÇÃO

Os vários herbicidas inibidores do fluxo de elétrons no fotossistema II são complementares entre si e com herbicidas que atuam em outros mecanismos de ação, em termos de características físicas e químicas e de dinâmica nas plantas, na palha e no solo. O maior desafio para o manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar, além de ter um herbicida altamente eficaz, é também garantir que quantidades suficientes deste herbicida

estejam disponíveis para serem absorvidas pelo sistema radicular das plantas daninhas durante todo o período que vai do plantio ou corte da cana-de-açúcar, até seu fechamento.

Os estudos sobre deposição e lixiviação de herbicidas em palha são fundamentais para que a dinâmica dos produtos direcionados ao solo possa prevista quando estes são aplicados em áreas cobertas com palha.

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento do herbicida Combinado de tebuthiuron e hexazinone, aplicado sobre 10 toneladas/ha de palha de cana-de-açúcar com simulação de chuva de 5, 10, 25, 50 e 100 mm após 0, 1, 7, 14, 30 e 60 dias da aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu/SP. O local do experimento apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22°07'56'' S, longitude de 74°66'84'' W e altitude média de 762 m.

Para o ensaio foram confeccionadas estruturas (arcos de cano de PVC com área de 0,049m^2 cobertos com telas) para suportar o equivalente a 10 toneladas/ha de palha de cana-de-açúcar. Foi utilizado 49g de palha por estrutura.

A palha utilizada, da variedade de cana-de-açúcar SP83 2847, foi coletada na usina da Barra em Barra Bonita/SP e picada em pedaços de aproximadamente 10 cm de comprimento para o preenchimento dos arcos. Foram montadas 24 unidades experimentais/arcos, sendo quatro repetições e seis períodos de simulação de chuva após a aplicação. As lâminas de chuvas foram simuladas de forma acumulada permitindo o uso dos mesmos quatro arcos da repetição para as chuvas de 5, 10, 25, 50 e 100 mm.

Com os arcos prontos foi realizada a pulverização na palha com aplicação do Combinado nas doses de 1,89 L. ha^{-1} e 1,02 L. ha^{-1} para o tebuthiuron e hexazinone respectivamente. E na seqüência foram simuladas as lâminas de chuvas especificadas para o intervalo de 0 dias após a aplicação. A mesma operação de simulação de chuva foi realizada com 1, 7, 14, 30 e 60 dias após a aplicação.

Foi desenvolvida a metodologia para coleta da água lixiviada da palha da cana-de-açúcar quando submetidas a várias lâminas de chuva. A quantidade de água lixiviada foi quantificada e posteriormente foram coletadas amostras de 15 ml, para as análises cromatográficas.

A pulverização do herbicida e a simulação de chuva foi realizada através de um equipamento instalado em uma sala fechada no NuPAM, sendo constituído de uma estrutura metálica, com 3 m de altura por 2 m de largura, que permite o acoplamento de um carrinho suspenso a 2,5 m de altura. A esse carrinho encontram-se acopladas duas barras de pulverização, uma responsável pelo sistema de simulação de chuva e outra pelo sistema de

pulverização de defensivos agrícolas, as quais se deslocam por uma área útil de 6 m^2 no sentido do comprimento do equipamento.

As amostras da água lixiviada da simulação de chuva foram coletadas com 0, 1, 7, 14, 30 e 60 dias após a aplicação e congeladas. Essas amostras foram filtradas e preparadas para análise cromatográfica, para quantificação dos herbicidas interceptados pela palha e lixiviados através da palha de cana-de-açúcar. A quantificação dos herbicidas foi feita por cromatografia fase líquida acoplada à espectrometria de massas.

Para representar a quantidade dos herbicidas que transpuseram a palha em porcentagem do produto aplicado (g i.a.) e estimar a recuperação do herbicida na água de chuva ($g.ha^{-1}$) em todos os ensaios foi utilizada análise de regressão pelo modelo de Mitscherlich $Y = a * (1-10-c * (b + x))$, em que:

Y: é a quantidade do herbicida lixiviado em g ha^{-1}; e *a,b e c*: são parâmetros da equação, sendo *a* a quantidade máxima do herbicida retirada pela lâmina de chuva aplicada; *b*, o deslocamento lateral da curva; *c*, a concavidade da curva; e *x*, a quantidade de chuva simulada (mm).

O procedimento permite avaliar a quantidade de produto que passa pela palha e pode efetivamente atingir o solo na ocorrência de diferentes quantidades de chuva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1 e 2 estão apresentados os dados ajustados pelo modelo de Mitscherlich para lixiviação de tebuthiuron e hexazinone da aplicação combinada respectivamente, nos diferentes períodos de permanência do herbicida na palha de cana-de-açúcar.

Nas Tabelas 1 e 2 têm-se os parâmetros obtidos através do ajuste do modelo de Mitscherlich respectivamente para o tebuthiuron e hexazinone da aplicação combinada.

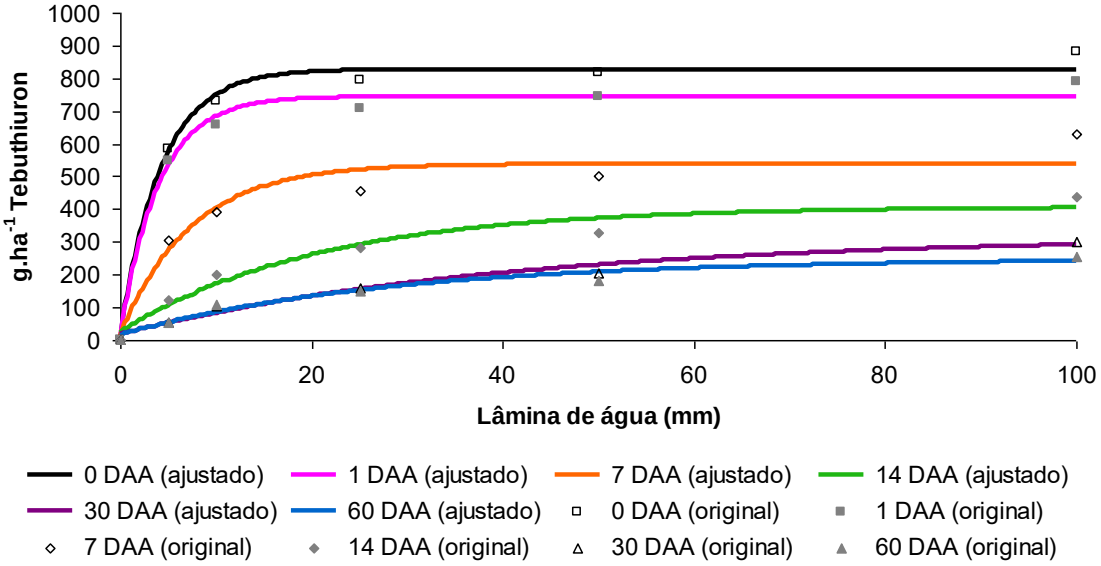


Figura 1. Dados ajustados pelo modelo de Mitscherlich para tebuthiuron da aplicação combinado em cada intervalo de tempo sem chuva após a aplicação. Botucatu/SP-2012.

Tabela 1. Parâmetros das equações de regressão obtidas pela aplicação do modelo de Mitscherlich para lixiviação do tebuthiuron da aplicação combinado na simulação de chuva nos diferentes períodos de permanência. Botucatu/SP – 2012.

DAA	R^2	Parâmetros dos Modelos de Mitscherlich			Valor F
		a	B	C	
0	0,9919	825,77	0,0025	0,102	184,06**
1	0,9906	742,28	0,0031	0,1082	158,78**
7	0,9348	526,36	0,0234	0,0588	21,51*
14	0,9617	383,83	0,0622	0,0208	37,62**
30	0,9726	300,29	0,0595	0,0107	53,24**
60	0,9598	233,04	0,0677	0,0153	35,78**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Segundo Tofoli (2004), os comportamentos das curvas de lixiviação do tebuthiuron nos diferentes períodos de envelhecimento foram semelhantes na aplicação de Combine 500 SC (500 g i.a. L^{-1}) na dose de 2,4 L ha^{-1}. No entanto, nota-se uma relação inversamente proporcional entre a quantidade do herbicida lixiviada e o tempo de envelhecimento, quanto maior o tempo que o tebuthiuron fica em contato com a palha menor será sua transposição independente da quantidade de chuva simulada.

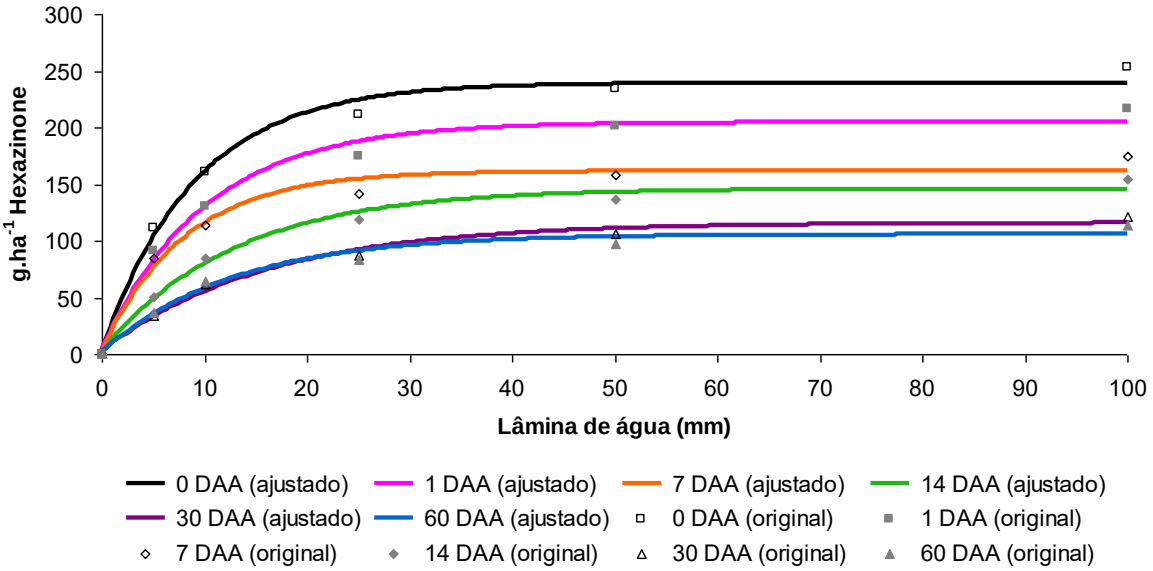


Figura 2. Dados ajustados pelo modelo de Mitscherlich para hexazinone da aplicação combinada em cada intervalo de tempo sem chuva após a aplicação. Botucatu/SP-2012.

Tabela 2. Parâmetros das equações de regressão obtidas pela aplicação do modelo de Mitscherlich para lixiviação do hexazinone da aplicação combinada na simulação de chuva nos diferentes períodos de permanência. Botucatu/SP – 2012.

DAA	R²	Parâmetros dos Modelos de Mitscherlich			Valor F
		a	b	C	
0	0,9902	235,92	0,0155	0,0478	151,90**
1	0,9871	200,26	0,0230	0,0428	114,75**
7	0,9791	158,76	0,0194	0,0538	70,21**
14	0,9889	143,66	0,0171	0,0338	133,57**
30	0,9865	113,16	0,0259	0,0271	109,29**
60	0,9770	103,79	0,0206	0,0339	63,59**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

CONCLUSÃO

De maneira geral, o carregamento dos herbicidas avaliados para o solo é reduzido com o aumento do intervalo entre a aplicação e a primeira chuva. E os primeiros 10 mm são fundamentais para que os herbicidas alcancem o solo, na condição estudada de 10 t.ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TOFOLI, G.R. **Deposição e lixiviação do herbicida tebuthiuron em palha de cana-de-açúcar.** 2004, 55p. Tese (Doutorado em Agronomia/ Proteção de Plantas). Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DEPOSIÇÃO E LIXIVIAÇÃO DO GF 2560 EM PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR

ARALDI, R. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–araldi@fca.unesp.br), PERIM, L. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–lperim@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA-UNESP, Botucatu/SP–velini@uol.com.br), TOFOLI, G. R. (Dow AgroSciences Industrial Ltda, Goiânia/GO – grtofoli@dow.com), FADIN, D.A. (Dow AgroSciences Industrial Ltda, Mogim Mirim/SP – dafadin@dow.com), LÚCIO, F. R. (Dow AgroSciences Industrial Ltda, Ribeirão Preto/SP – frlucio@dow.com), BITTENCOURT, M. F. (Dow AgroSciences Industrial Ltda, Uberlândia/MG – mfbittencourt@dow.com).

RESUMO: O maior desafio para o manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar, além de ter um herbicida altamente eficaz, é também garantir que quantidades suficientes deste herbicida estejam disponíveis para serem absorvidas pelo sistema radicular das plantas daninhas durante todo o período que vai do plantio ou corte da cana-de-açúcar. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento do herbicida GF 2560 aplicado sobre 10 toneladas/ha de palha de cana-de-açúcar com simulação de chuva de 5, 10, 25, 50 e 100 mm após 0, 1, 7, 14, 30 e 60 dias da aplicação. Foi montados arcos com 10 $t.ha^{-1}$ de palha e, aplicação do GF2560, posteriormente foi realizada diferentes quantidades de chuva em seis períodos passados da aplicação para quantificação do herbicida lixiviado em estudo. De acordo com os resultados obtidos pôde-se observar que a primeira chuva e os primeiros 10 mm de chuva são fundamentais em termos de carregamento dos herbicidas para o solo, na condição de 10 $t.ha^{-1}$ de palha de cana-de-açúcar. E o carregamento dos herbicidas avaliados para o solo é reduzido com o aumento do intervalo entre a aplicação e a primeira chuva.

Palavras-chave: tebuthiuron, hexazinone, cana-crua

INTRODUÇÃO

Os vários herbicidas inibidores do fluxo de elétrons no fotossistema II são complementares entre si e com herbicidas que atuam em outros mecanismos de ação, em termos de características físicas e químicas e de dinâmica nas plantas, na palha e no solo. O maior desafio para o manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar, além de ter um herbicida altamente eficaz, é também garantir que quantidades suficientes deste herbicida

estejam disponíveis para serem absorvidas pelo sistema radicular das plantas daninhas durante todo o período que vai do plantio ou corte da cana-de-açúcar, até seu fechamento.

Os estudos sobre deposição e lixiviação de herbicidas em palha são fundamentais para que a dinâmica dos produtos direcionados ao solo possa prevista quando estes são aplicados em áreas cobertas com palha.

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento do herbicida GF 2560, aplicado sobre 10 toneladas/ha de palha de cana-de-açúcar com simulação de chuva de 5, 10, 25, 50 e 100 mm após 0, 1, 7, 14, 30 e 60 dias da aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu/SP. Para o ensaio foram confeccionadas estruturas (arcos de cano de PVC com área de 0,049m^2 cobertos com telas) para suportar o equivalente a 10 toneladas/ha de palha de cana-de-açúcar. Foi utilizado 49g de palha por estrutura.

A palha utilizada, da variedade de cana-de-açúcar SP83 2847, foi coletada na usina da Barra em Barra Bonita/SP e picada em pedaços de aproximadamente 10 cm de comprimento para o preenchimento dos arcos. Foram montadas 24 unidades experimentais/arcos, sendo quatro repetições e seis períodos de simulação de chuva após a aplicação. As lâminas de chuvas foram simuladas de forma acumulada permitindo o uso dos mesmos quatro arcos da repetição para as chuvas de 5, 10, 25, 50 e 100 mm.

Com os arcos prontos foi realizada a pulverização na palha com aplicação do GF 2560 na dose de 1,50 Kg. ha^{-1}. E na seqüência foram simuladas as lâminas de chuvas especificadas para o intervalo de 0 dias após a aplicação. A mesma operação de simulação de chuva foi realizada com 1, 7, 14, 30 e 60 dias após a aplicação.

Foi desenvolvida a metodologia para coleta da água lixiviada da palha da cana-de-açúcar quando submetidas a várias lâminas de chuva. A quantidade de água lixiviada foi quantificada e posteriormente foram coletadas amostras de 15 ml, para as análises cromatográficas.

A pulverização do herbicida e a simulação de chuva foi realizada através de um equipamento instalado em uma sala fechada no NuPAM, sendo constituído de uma estrutura metálica, com 3 m de altura por 2 m de largura, que permite o acoplamento de um carrinho suspenso a 2,5 m de altura. A esse carrinho encontram-se acopladas duas barras de pulverização, uma responsável pelo sistema de simulação de chuva e outra pelo sistema de pulverização de defensivos agrícolas, as quais se deslocam por uma área útil de 6 m^2 no sentido do comprimento do equipamento.

As amostras da água lixiviada da simulação de chuva foram coletadas com 0, 1, 7, 14, 30 e 60 dias após a aplicação e congeladas. Essas amostras foram filtradas e preparadas para análise cromatográfica, para quantificação dos herbicidas interceptados pela palha e lixiviados através da palha de cana-de-açúcar. A quantificação dos herbicidas foi feita por cromatografia fase líquida acoplada à espectrometria de massas.

Para representar a quantidade dos herbicidas que transpuseram a palha em porcentagem do produto aplicado (g i.a.) e estimar a recuperação do herbicida na água de chuva ($g.ha^{-1}$) em todos os ensaios foi utilizada análise de regressão pelo modelo de Mitscherlich $Y = a * (1\text{-}10\text{-}c * (b + x))$, em que:

Y: é a quantidade do herbicida lixiviado em g ha^{-1}; e *a,b e c*: são parâmetros da equação, sendo *a* a quantidade máxima do herbicida retirada pela lâmina de chuva aplicada; *b*, o deslocamento lateral da curva; *c*, a concavidade da curva; e *x*, a quantidade de chuva simulada (mm).

O procedimento permite avaliar a quantidade de produto que passa pela palha e pode efetivamente atingir o solo na ocorrência de diferentes quantidades de chuva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1 e 2 estão apresentados os dados ajustados pelo modelo de Mitscherlich para lixiviação de tebuthiuron e hexazinone da formulação GF 2560 respectivamente, nos diferentes períodos de permanência dos herbicidas na palha de cana-de-açúcar.

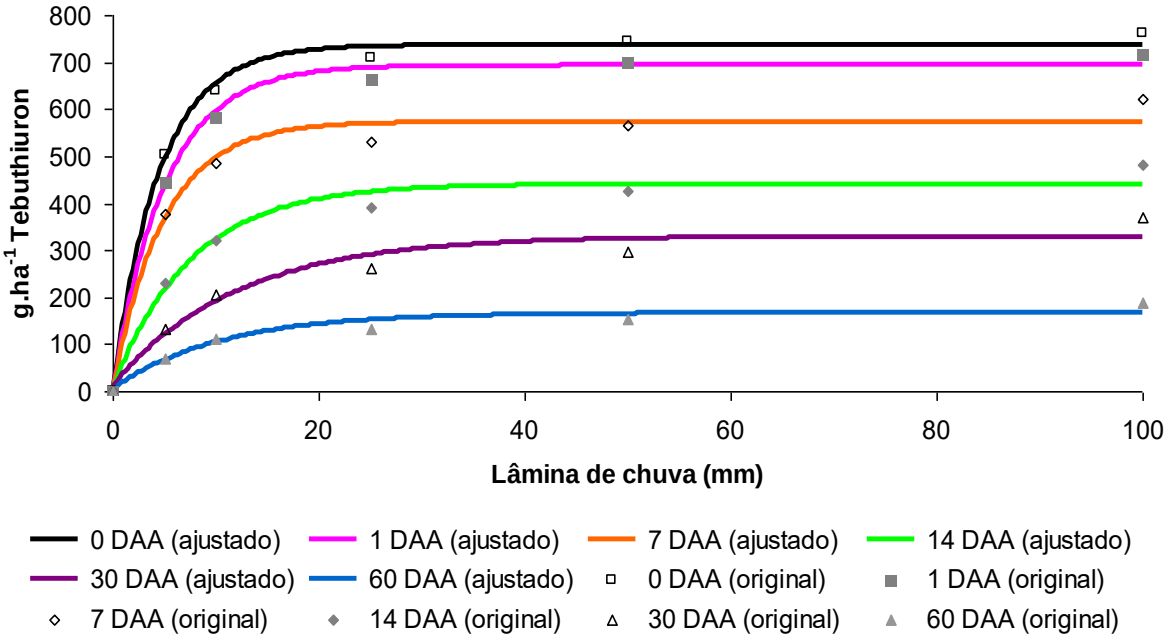


Figura 1. Dados ajustados pelo modelo de Mitscherlich para tebuthiuron da formulação GF 2560 em cada intervalo de tempo sem chuva após a aplicação. Botucatu/SP-2012.

Segundo Tofoli (2004), os comportamentos das curvas de lixiviação do tebuthiuron nos diferentes períodos de envelhecimento foram semelhantes na aplicação de Combine 500 SC (500 g i.a. L^{-1}) na dose de 2,4 L ha^{-1}. No entanto, nota-se uma relação inversamente proporcional entre a quantidade do herbicida lixiviada e o tempo de envelhecimento, quanto maior o tempo que o tebuthiuron fica em contato com a palha menor será sua transposição independente da quantidade de chuva simulada.

De acordo com a Figura 1, calculando a porcentagem do herbicida tebuthiuron recuperada logo após a aplicação na palha (0 DAA) e seguida de uma lamina de chuva de 100 mm, chegamos ao resultado de 79,70% de recuperação do herbicida indicando uma boa transposição do produto na palha. Diferentemente, ao longo de 60 dias após a aplicação do herbicida tebuthiuron na palha e seguida da mesma lamina, o valor encontrado foi de 19,70% do produto. Valores recuperados acima de 50% do herbicida tebuthiuron foram observados até 15 DAA do produto GF 2560.

Nas Tabelas 1 e 2 têm-se os parâmetros obtidos através do ajuste do modelo de Mitscherlich respectivamente para o tebuthiuron e hexazinone da formulação GF 2560.

Tabela 1. Parâmetros das equações de regressão obtidas pela aplicação do modelo de Mitscherlich para lixiviação do tebuthiuron da formulação GF 2560 na simulação de chuva nos diferentes períodos de permanência. Botucatu/SP – 2012.

DAA	R^2	Parâmetros dos Modelos de Mitscherlich			Valor F
		A	b	c	
0	0,9960	734,60	0,0031	0,0951	373,27**
1	0,9962	691,24	0,0034	0,0849	395,79**
7	0,9831	570,70	0,0048	0,0873	87,30**
14	0,9792	435,29	0,0133	0,0566	70,70**
30	0,9582	318,88	0,0355	0,0361	34,37**
60	0,9547	163,02	0,0254	0,0416	31,60**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Já para hexazinone (Figura 2), as porcentagens de recuperação calculada aos 0 e 60 DAA foram de 85,09% e 28,80% respectivamente. Até 30 DAA, valores acima de 45% do herbicida hexazinone foram recuperados.

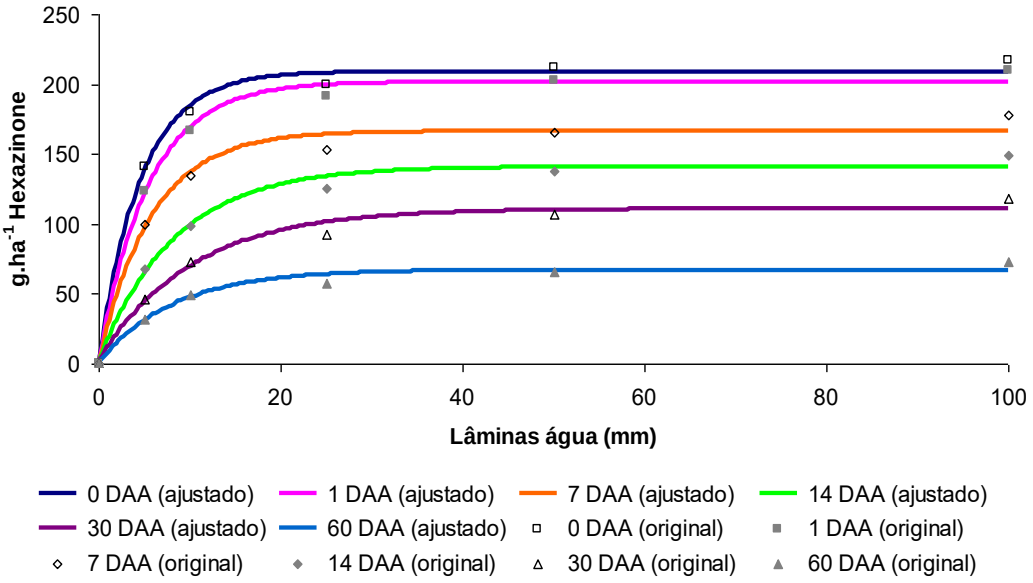


Figura 2. Dados ajustados pelo modelo de Mitscherlich para hexazinone da formulação GF 2560 em cada intervalo de tempo sem chuva após a aplicação. Botucatu/SP-2012.

Tabela 2. Parâmetros das equações de regressão obtidas pela aplicação do modelo de Mitscherlich para lixiviação do hexazinone da formulação GF 2560 na simulação de chuva nos diferentes períodos de permanência. Botucatu/SP – 2012.

DAA	R^2	Parâmetros dos Modelos de Mitscherlich			Valor F
		A	b	c	
0	0,9949	208,48	0,0033	0,0925	291,09**
1	0,9951	200,97	0,0038	0,0788	305,83**
7	0,9869	165,50	0,0062	0,0744	113,25**
14	0,9896	139,42	0,0123	0,0519	142,15**
30	0,9835	108,93	0,0187	0,0422	89,14**
60	0,9762	66,73	0,0096	0,0526	61,46**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos pôde-se observar que a primeira chuva e os primeiros 10 mm de chuva são fundamentais em termos de carregamento dos herbicidas para o solo, na condição de 10 $t.ha^{-1}$ de palha de cana-de-açúcar. E o carregamento dos herbicidas avaliados para o solo é reduzido com o aumento do intervalo entre a aplicação e a primeira chuva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TOFOLI, G.R. **Deposição e lixiviação do herbicida tebuthiuron em palha de cana-de-açúcar.** 2004, 55p. Tese (Doutorado em Agronomia/ Proteção de Plantas). Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

COMPARATIVO ENTRE CONTROLE QUÍMICO, MECÂNICO E INTEGRADO O MANEJO DE *Conyza* bonariensis RESISTENTE AO GLIFOSATO

FERREIRA, P. R. S. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - pablo_senko@hotmail.com), FORNAROLLI, D. A. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - donizeti.fornarolli@grupointegrado.br), ANGHNONI, T. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR – tassianeanghinoni@hotmail.com), OLIVEIRA, D. C. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR – Daiane_calegari@hotmail.com)
GAZZIERO D.L.P

RESUMO: Avaliou-se a influência do controle químico e mecânico de diferentes intervalos entre aplicações de herbicidas à base de glifosato, 2,4-D isolados e combinados e roçadas, estas após aplicações dos mesmos herbicidas e também aplicações de herbicidas à base de paraquat, em sequencial aos herbicidas citados, além do uso de outros ativos tais como o diclosulam e chlorimuron, no município de Juranda/PR, 2010. As avaliações visuais foram realizadas aos 10, 20 e 30 DAA (Dias Após Aplicação), através da porcentagem de controle de 0 (nenhum controle) a 100% (morte completa). Os resultados aos 30DAA mostraram que o glifosato associado ao 2,4-D e posterior sequencial com paraquat, promoveu controle em torno de 80% (mínimo aceitável), glifosato+2,4-D+diclosulam ou chlorimuron e sequencial com paraquat o controle foi em 90%. Glifosato+diclosulam ou chlorimuron e mesmo com a sequencial os resultados foram abaixo de 80%. Quando ocorreu somente a roçada o controle foi55%. Roçada e glifosato imediato, 1DAR (Dias Após Roçada) 5DAR, controle de 80%. Roçada e 2,4-D imediato, 1DAR e 5DAR, controle de 85%, 78e 63% respectivamente. Roçada e glifosato+2,4-D imediato, 1DAR e 5DAR, controle de 90%, 95% e 59%, respectivamente. Glifosato+2,4-D, roçada imediata, 1DAA, 5DAA e 10DAA, controles de 65, 75, 87 e 90%, respectivamente.

Palavras-chave: Controle químico, controle mecânico, buva.

Introdução

Na obtenção de altos rendimentos em qualquer exploração agrícola o controle de plantas infestantes é uma pratica de elevada importância. Conforme a espécie, a

densidade e a distribuição da invasora na lavoura, as perdas são significativas, segundo Farias et al., (2009).

Os métodos normalmente utilizados para o manejo de plantas daninhas, incluindo erradicação e prevenção devem propiciar e otimizar a produção das culturas plantadas, os métodos normalmente utilizados para controlar as invasoras são o mecânico, o químico e o cultural, quando possível é aconselhável a utilização de dois ou mais métodos,segundo Farias et al., (2009).

A partir da safra agrícola de 2004, foi observado controle insatisfatório da espécie *Conyza*spp. com o uso do glifosato, e estudos confirmaram a ocorrência de biótipos resistentes. Com o surgimento da resistência, os demais métodos de controle assumem maior importância, e os herbicidas precisam ser usados em combinação com estes (VARGAS, L.; ROMAN, E.S., 2004).

Neste contexto, o objetivo nesse estudo foi avaliar a influência dos controles químico e mecânico, visando à eficiência do controle de *C. bonariensis*resistente ao herbicida glifosato.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido a campo, no período de setembro a novembro de 2010, na propriedade do Sr. Antônio José Pelegrino, em Juranda-PR. A área utilizada apresentava cobertura de 80 a 95% de *C. bonariensis,* com plantas no estádio vegetativo variando de 5,0 cm a 120 cmalturas. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 26 tratamentos e 4 repetições, em parcelas nas dimensões de 3,0 m x 6,0 m.

Os tratamentos consistiram em método químico com utilização de Glifosato, Glifosato + 2,4-D, Glifosato + Diclosulam, Glifosato + Diclosulam + 2,4-D, Gliosato + Clorimuron e Glifosato + Clorimuron + 2,4D e a utilização de aplicações seqüenciais com Paraquat 15 DAA (dias após aplicação). E ainda integração dos controles químico e mecânico, através de roçada e intervalos entre aplicações de Glifosato, 2,4-D e Glifosato+2,4-D, feitas em imediato, 1 e 5 DAR (dias após roçada), e com aplicações de Glifosato+2,4-D com intervalos entre roçadas, realizadas de imediato, 1, 5 e 10 DAA.

As aplicações foram realizadas através de um pulverizador de precisão a O_2, equipado com uma barra contendo seis pontas do tipo jato plano leque, série XR-110.02, espaçadas em 50 cm, pressão de 30 Lb pol^{-2}e volume de 200 L ha^{-1} de calda.

As avaliações de eficácia foram realizadas visualmente aos 10, 20 e 30 dias após aplicação (DAA), através da porcentagem de controle de 0 a 100, de acordo com

a descrição dos conceitos da escala da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas.

Resultadose Discussão

Os resultados obtidos aos 10, 20 e 30DAA, conforme Tabela 1, demonstraram que em todos os tratamentos que foram utilizados o glifosato isolado e associado ao 2,4-D, chlorimuron e diclosulam, com ausência da aplicação seqüencial os índices de controle obtidos aos 30DAA foramde 10% para glifosato isolado e quando associado 44 a 68%. Quando realizado a aplicação seqüencial, na presença do 2,4-D o controle atingiu o índice mínimo de 80% aos 30DAA.

Quando o glifosato foi aplicado associado ao diclosulam+2,4-D os índices atingiram 83%, mesmo na ausência da seqüencial e quando foi realizado a aplicação seqüencial, estes atingiram acima de 90%.Quando utiliza glifosato+chlorimuron+2,4-D foram aplicado e na ausência da seqüencial os índices foram de 75% e quando realizado a aplicação sequencial os índices atingiram 89%.

Com a utilização da roçada isolada, os resultados apresentam controle de 47, 59 e 55%, para as avaliações de 10, 20 e 30 DAA.Os tratamentos onde foirealizadoa roçada e aplicação sequencial de 2,4-D associado ou não ao glifosato, de forma imediata e 1 DAR, foram os tratamentos que superaram o controle mínimo aceitável de 80%, com percentuais que variaram de 73 a 95% de controle.

Os tratamentos com roçada / 2,4-D (1 DAR) e Glifosato+2,4-D / Roçada (1 DAA), variaram os controles entre 73 a 79%, abaixo do mínimo aceitável.

A integração de método químico e mecânico mostraramque determinadas situações, controle efetivo e menores custos, comparado aos custos dos melhores tratamentos químicos.

Tabela 1. Porcentagens médias do controle de *Conyzabonariensis*aos 10, 20, e 30 DAA, em Juranda, PR, 2010.

N	Tratamentos	Dose (g.e.a. ha^{-1})	*Conyzabonariensis*(%)		
			10 DAA	20 DAA	30 DAA
1	Testemunha	-	0 e	0 e	0 e
2	Glifosato	960	5 e	15 d	10 d
3	Glifosato / Paraquat	960 / 400	30 d	56 c	44 d
4	Glifosato + 2,4-D	960+806	51 c	50 c	45 d
5	Glifosato + 2,4-D / Paraquat	960+806 / 400	65 c	69 c	80 b
6	Glifosato + Diclosulam	960 + 20	31 d	55 c	68 c
7	Glifosato + Diclosulam / Paraquat	960 + 20 / 400	55 c	66 c	75 c
8	Glifosato + Diclosulam + 2,4-D	960 + 20 + 806	51 c	65 c	83 b
9	Glifosato + Diclosulam + 2,4-D / Paraquat	960 + 20 + 806 / 400	70 c	75 c	90 a
11	Glifosato + Clorimuron	960 + 20	25 d	54 c	61 c
10	Glifosato + Clorimuron / Paraquat	960 + 20 / 400	45 d	68 c	70 c
11	Glifosato + Clorimuron + 2,4-D	960 + 20 + 806	69 c	66 c	75 c
12	Glifosato + Clorimuron+ 2,4-D / Paraquat	960 + 20 + 806 / 400	70 c	76 c	89 b
13	Roçada	-	47 d	59 c	55 c
14	Roçada / Glifosato (imediato)	960	65 c	70 c	64 c
15	Roçada / 2,4-D (imediato)	806	89 b	90 a	86 b
16	Roçada / Glifosato + 2,4-D (imediato)	960+806	87 b	86 b	90 b
17	Roçada / Glifosato (1 DAR)	960	54 c	59 c	59 c
18	Roçada / 2,4-D (1 DAR)	806	73 c	74 c	78 c
19	Roçada / Glifosato + 2,4-D (1 DAR)	960+806	94 a	94 a	95 a
20	Roçada / Glifosato (5 DAR)	960	50 c	55 c	59 c
21	Roçada / 2,4-D (5 DAR)	806	52 c	65 c	63 c
22	Roçada / Glifosato + 2,4-D (5DAR)	960+806	55 c	53 c	59 c
23	Glifosato + 2,4-D / Roçada (imediato)	960+806	85 b	60 c	65 c
24	Glifosato + 2,4-D / Roçada (1DAA)	960+806	79 c	78 c	75 c
25	Glifosato + 2,4-D / Roçada (5DAA)	960+806	83 b	82 b	87 b
26	Glifosato + 2,4-D / Roçada (10DAA)	960+806	84 b	85 b	90 a

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que aos 30DAA, mostraram que glifosato associado ao 2,4-D e posterior sequencial com paraquat, promoveu controle em torno de 80% (mínimo aceitável), glifosato+2,4-D+diclosulam ou chlorimuron e

seqüencial com paraquat o controle foi em 90%. Glifosato+diclosulam ou chlorimuron e mesmo com a sequencial os resultados foram abaixo de 80%.

Quando ocorreu somente a roçada o controle foiem 55%. Roçada e glifosato imediato, 1DAR (Dias Após Roçada) 5DAR, controle abaixo de 80%. Roçada e 2,4-D imediato, 1DAR e 5DAR, controle de 85%, 78e 63% respectivamente.

Roçada e glifosato+2,4-D imediato, 1DAR e 5DAR, controle de 90%, 95% e 59%, respectivamente. Glifosato+2,4-D, roçada imediata, 1DAA, 5DAA e 10DAA, controles de 65, 75, 87 e 90%, respectivamente.

O controle químico mostrou melhor relação custo beneficio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FARIAS, J. R. B.; LEITE, R. M. V. B. de C.; PANIZZI, A. R.; SEIXAS, C. D. S.; MARCELINO, F. C.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, M. C. N. de; NEUMAIER, N.; SOARES, R. M.; GONÇALVES, S. L.; SARAIVA, O. F.; LIMA, A. B. A. de; HORIKAWA, M. Y.; GODOY, C. S. de. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2009 e 2010.** Londrina: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. p. 262. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 13).

VARGAS, L.; ROMAN, E.S. Manual de Manejo e Controle de Plantas Daninhas. **Embrapa Uva e Vinho.** 1 Ed. Bento Gonçalves-RS, 2004. 652p.

INFLUÊNCIA DE COBERTURAS VEGETAIS NA SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS

RIBEIRO, C. A. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo mourão/PR - cesarribeiro_agro@hotmail.com), FORNAROLLI, D. A. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - donizeti.fornarolli@grupointegrado.br), RODRIGUES, B. N. (IAPAR – Londrina/PR, 43 3376 2000, noedi@iapar.br); ANGHINONI,T. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo mourão/PR tassianeanghinoni@hotmail.com)

RESUMO: O presente estudo de caso foi realizado em 20 propriedades rurais na região de Terra Boa/PR, no período de agosto a dezembro de 2009, utilizando cinco tipos de coberturas de inverno sendo elas; I: Aveia preta (*Avena strigosa*), II: *Brachiaria ruziziensis*, III: Consórcio Milho safrinha (*Zea mays*) + *Brachiaria ruziziensis*, IV: Milho safrinha (*Zea mays*) e V: Trigo (*Triticum aestivum*). O sistema utilizado nas áreas avaliadas foi de Semeadura Direta (SSD) sobre a palha. A primeira avaliação foi realizada entre o 40º a 60º dia após a colheita dos cultivos de inverno. De 10 a 15 dias após a semeadura da soja, realizou-se a segunda avaliação. Determinou-se a quantidade de fitomassa das coberturas. Os resultados mostraram que a presença da *B. ruziziensis* promoveu alta supressão para a maioria das espécies infestantes, principalmente a *Conyza bonariensis*, seguido das coberturas de trigo e consórcio milho safrinha + *B. ruziziensis*. As coberturas que proporcionaram a menor supressão foram: aveia preta, seguido do milho safrinha. As práticas que promoveram melhor retorno econômico foram o cultivo do trigo seguido do cultivo do milho isolado ou consorciado, promovendo receita liquida de R$ 688,00, R$ 669,00 e R$ 585,00 ha^{-1}, respectivamente, enquanto que o retorno econômico da aveia foi de R$ 105,00 e a *B. ruziziensis* a receita foi negativa em torno de R$ 144,00 ha^{-1}.

Palavras-chave: buva, palhadas, ressurgência, custo e beneficio.

INTRODUÇÃO

A prática da agricultura encontra-se no desafio de aumentar a produtividade de forma sustentável, preservar a natureza e aumentar também áreas com coberturas verdes (Agenda 21, 2011). A escolha adequada das plantas para fornecimento de palha é de suma importância para a adoção desse sistema (ANDRIOLI, 2004).

A rotação de culturas e o sistema de plantio direto é a prática mais eficiente quanto ao manejo de plantas daninhas (CORREIA, N. M.; REZENDE, P. M., 2002). Uma planta daninha pode ser definida como toda planta que está em determinado local não desejado, interferindo negativamente nos objetivos do homem. Os prejuízos causados pelas plantas daninhas são relevantes, em torno de 20-30% do custo de produção (SILVA, A. A.; SILVA, J. F.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R., 2006).

A presença de palha pode também prejudicar o desenvolvimento de plântulas, devido à barreira física, provocando estiolamento (CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C., 2004).

Mediante o exposto, conduziu-se o presente estudo de caso, com o objetivo de avaliar os possíveis efeitos supressivos de vários tipos de coberturas em diferentes densidades quanto a supressão das plantas daninhas com ênfase para o gênero *Conyza.*

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo de caso foi realizado em 20 propriedades rurais na região de Terra Boa/PR, no período de agosto a dezembro de 2009, estando presente cinco tipos de coberturas de inverno sendo elas; I: Aveia preta (*Avena strigosa*), II: *Brachiaria ruziziensis*, III: Consórcio Milho safrinha (*Zea mays*) + *Brachiaria ruziziensis*, IV: Milho safrinha (*Zea mays*) e V: Trigo (*Triticum aestivum*).

Foram realizadas 4 amostragens ao acaso, utilizando-se um quadrado de madeira na dimensão 4,0 m² de área amostrada por tipo de cobertura. Na avaliação do consórcio milho safrinha + *B. ruziziensis* foi medido 0,25 m² na linha da cultura (milho) e 0,25 m² na entrelinha (*B. ruziziensis*), totalizando 1 m² de área amostrada.

As espécies de plantas daninhas avaliadas foram: Buva (*Conyza bonariensis*), Picão-preto (*Bidens pilosa*), Leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), Trapoeraba (*Commelina benghalensis*), Capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*) e Macela (*Gnaphalium spicatum*).

A primeira avaliação foi realizada entre o 40º a 60º dia após a colheita dos cultivos, e 10 a 15 dias após a semeadura, realizou-se a segunda avaliação, antes da aplicação dos produtos de pós-emergentes. Coletaram-se quatro amostras de cada sistema de cobertura, medindo-se a fitomassa (Mg ha^{-1}). Os custos para condução das diferentes coberturas e práticas de manejo foram avaliados e obtidos as receitas dos sistemas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A *B. ruziziensis* foi a espécie que proporcionou maior fitomassa de cobertura (6,45 Mg ha^{-1}), apresentou 4,8 Mg ha^{-1}, o trigo apresentou 2,8 Mg ha^{-1}, a aveia preta 2,6 Mg ha^{-1} e a cobertura de milho obteve o menor peso com 1,55 Mg ha^{1}.

Os resultados da primeira avaliação de plantas daninhas realizada antes da semeadura da soja encontram-se na Figura 2. Na cobertura de *B. ruziziensis* foi encontrada somente as espécies *C. echinatus* e *G. spicatum* em baixas densidades. Assim, evidencia-se que a cobertura com maior fitomassa promoveu maior supressão de plantas daninhas.

A cobertura de trigo também se destacou pela boa supressão das espécies *C. bonariensis*, *B. pilosa*, *E. heterophylla* e *C. benghalensis*. Na linha da cultura (milho) foi encontrada apenas a espécie *G. spicatum*, evidenciando alta supressão. Na entrelinha (*B. ruziziensis*), encontrou-se as espécies *C. bonariensis*, *B. pilosa*, *E. heterophylla*, *C. benghalensis* e *G. spicatum*, caracterizando baixa supressão devido a entrelinha apresentar somente palha de milho como cobertura.

A cobertura de palha de aveia preta proporcionou baixa supressão das espécies *C. bonariensis*, *G. spicatum*, *B. pilosa*, e *C. benghalensis*, e alta supressão para as espécies *E. heterophylla* e *C. echinatus.* A cobertura de milho foi a que proporcionou menor supressão das plantas daninhas.

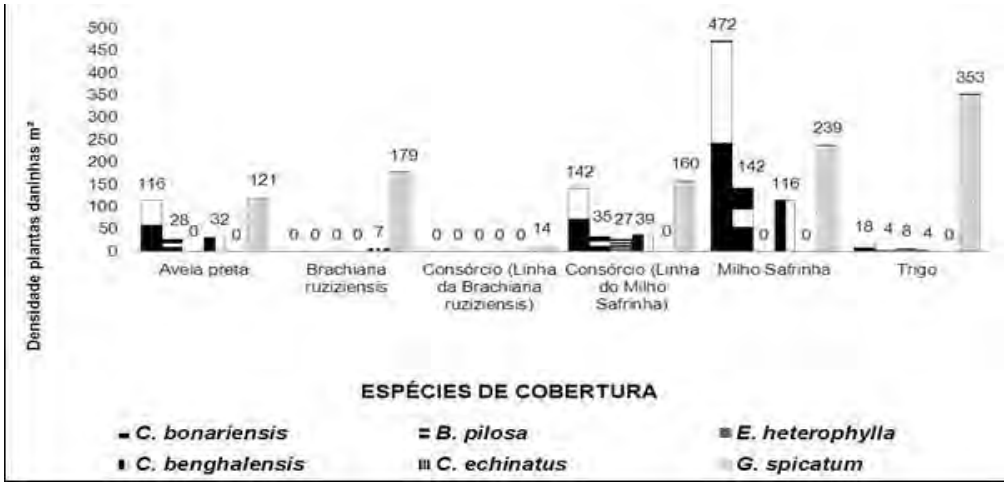


Figura 2. População de plantas daninhas nas áreas com diferentes coberturas de palha antes da semeadura da Soja. Terra Boa, PR. 2009.

Os resultados da avaliação de plantas daninhas após a semeadura da soja encontram-se na Figura 3. Observou-se que na cobertura composta por *B. ruziziensis* houve a emergência de algumas espécies não encontradas na primeira avaliação como *C. bonariensis*, *B. pilosa* e *E. heterophylla*, mas em baixas densidades. A

cobertura de trigo diminuiu a densidade de *C. bonariensis*, *C. benghalensis* e *G. spicatum*, aumentando a densidade da espécie *B. pilosa* e *E. heterophylla.*

A cobertura do consórcio milho safrinha + *B. ruziziensis* na linha da cultura (milho) proporcionou a supressão das espécies *C. bonariensis*, *C. benghalensis*, *C. echinatus*, e *G. spicatum*. Já na entrelinha (*Brachiaria ruziziensis*), houve a redução da densidade das espécies *C. bonariensis* e *G. spicatum*. A aveia na segunda avaliação proporcionou baixa supressão das espécies *B. pilosa*, *E. heterophylla*, *C. echinatus* e *C. benghalensis*, destacando-se pela ausência das espécies *C. bonariensis* e *G. spicatum*. Na cobertura composta por milho safrinha constatou-se uma diminuição na densidade das espécies *C. bonariensis, C. benghalensis* e *G. spicatum*.

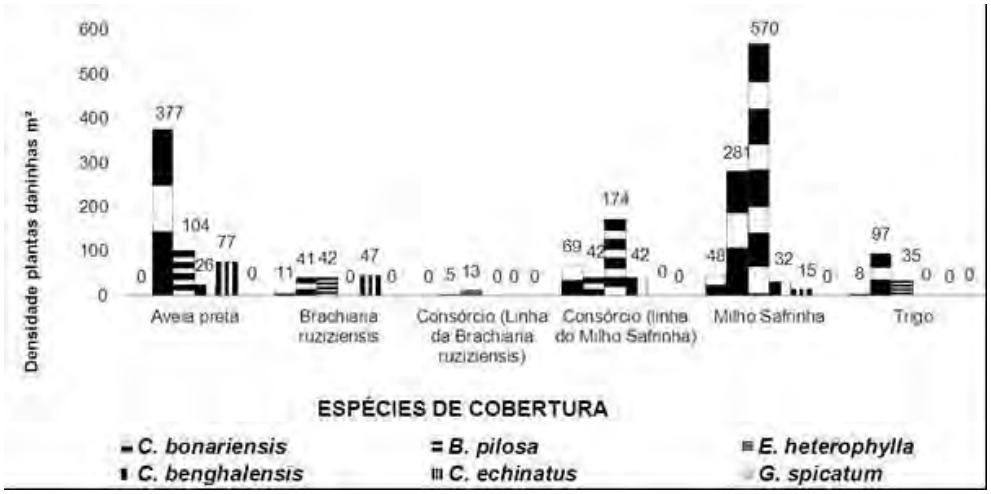


Figura 3. População de plantas daninhas nas áreas com diferentes coberturas de palha após a semeadura da Soja. Terra Boa, PR. 2009.

Na presença das coberturas compostas por *B. ruziziensis* e trigo, havia as menores quantidades totais de plantas daninhas, destacando-se a *B. ruziziensis* a espécie *C. bonariensis* com a maior supressão. Na entrelinha (*B. ruziziensis*) as densidades encontradas nas duas avaliações foram maiores. A cobertura composta por aveia preta proporcionou baixa supressão sobre as plantas daninhas. Na cobertura de milho, o total de plantas daninhas encontrado foi superior às demais coberturas analisadas.

Na Tabela 1, encontram-se os custos de produção das coberturas de outono-inverno e retorno econômico estimado para cada sistema. As coberturas de *B. ruziziensis* e aveia preta apresentaram baixo custo de produção, apresentando uma receita negativa. O cultivo do trigo, milho isolado ou milho consorciado, incrementaram receitas ao produtor.

Tabela 1. Custo de produção das culturas de outono-inverno incluindo o custo de manejo de plantas daninhas pós-colheita e retorno econômico estimado para cada sistema, Terra Boa, PR. 2009.

Coberturas	Custo R$ ha^{-1}	Custo Herbicidas Antes Semeadura	Receita total R$ ha^{-1}	Receita Líquida R$ ha^{-1}
Aveia	97,00	19,00	221,00	105,00
B. ruziziensis	110,00	34,00	0	-144,00
Consórcio Milho + *B. ruziziensis*	627,00	51,00	1.263,00	585,00
Milho safrinha	598,00	63,00	1.330,00	669,00
Trigo	543,00	19,00	1.250,00	688,00

(1) Fonte: Dados de monitoramento de lavouras obtidos pela Cooperativa C-Vale na região da coleta dos dados.

CONCLUSÕES

A *B. ruziziensis* apresentou o melhor potencial de supressão para a maioria das espécies infestantes, principalmente a *C. bonariensis*, seguido das coberturas de trigo e consórcio milho safrinha + *B. ruziziensis*.As coberturas que proporcionaram a menor supressão foram a aveia preta, seguido do milho safrinha.

As práticas que mais promoveram retorno econômico foram o cultivo do trigo seguido do cultivo do milho isolado ou consorciado, promovendo receita líquida de R$ 688,00, R$ 669,00 e R$ 585,00 ha^{-1}, enquanto que o retorno econômico da aveia foi de R$ 105,00, e a *B. ruziziensis* representou receita negativa de R$ 144,00 ha^{-1}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SENADO FEDERAL. Agenda 21 – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 3. ed. Brasília: **Senado Federal**, Subsecretaria de Edições, 2001.

ANDRIOLI, I. **Plantas de cobertura em pré-safra à cultura do milho em plantio direto, na região de Jaboticabal-SP**. 2004. 78p. Tese (Livre-Docente) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal. 2004.

CORREIA, N. M.; REZENDE, P. M. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura da soja. Lavras: Editora UFLA, **(Boletim Agropecuário, 51)**. 55 p. 2002.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R. Proteção de plantas. Módulo 3. **Manejo de plantas daninhas.** ABEAS/UFV. Brasília-DF, 2006.

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.22, n.1, p.11-17, 2004.

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DE *Eucalyptus grandis*

IZELLI, S. A. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - sergioizelli@hotmail.com), FORNAROLLI, D. A. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - donizeti.fornarolli@grupointegrado.br), DEBASTIANI, R. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR – rogério_debastiani@hotmail.com), BANDEIRA, S. A. E (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - sabrina@fornarolli.agr.br).

RESUMO: O objetivo do presente experimento foi avaliar o comportamento de herbicidas na formação de novo povoamento florestal utilizando a cultura do eucalipto. Foram utilizados 10 tratamentos, sendo: Testemunha capinada e sem capina, glifosato+2,4-D, glifosato+trifluralina+oxyfluorfen antes do transplante, trifluralina+oxyfluorfen sobre as mudas e entre linhas dirigido após transplante, glifosato isolado e associado à trifluralina+oxyfluorfen e entre linhas semi-dirigido após transplante. Os melhores índices de controle da comunidade infestante em novos povoamentos florestais de *Eucalyptus grandis,* foram alcançados pela testemunha capinada e pelo tratamento glifosato (1440 dose i.a g/ha^{-1}) aplicado antes do transplante das mudas e após 40 dias do transplante a aplicação do tratamento sequencial de glifosato+trifluralina+oxyfluorfen (1440+1800+720 dose i.a g/ha^{-1}) em aplicação jato semi-dirigido. A análise dos custos, demonstram vantagens na utilização de capina química através de herbicidas dessecantes e residuais, com menores custos financeiro comparados a capina mecânica e com excelente controle das plantas daninhas.

Palavras-Chave: florestas, infestantes, manejos, eucalipto, custos

INTRODUÇÃO

O plantio de espécies florestais é uma excelente forma de utilizar a terra, promovendo benefícios diretos e indiretos na propriedade rural, podendo ser destacado como uma opção de uso da terra e do potencial produtivo, permitindo a produção de madeira para uso na propriedade rural. O que pode propiciar a disponibilidade de capital acumulado, proteção dos solos contra os efeitos da erosão,

protege os mananciais e cursos d'água contra o assoreamento, uso como quebra-vento na agricultura e pecuária, (AHRENS, S., 2000).

O gênero *Eucalyptus*, envolve aproximadamente 700 espécies conhecidas, sendo a maioria originada da Austrália e apresenta grande importância no setor florestal em todo o mundo, devido à sua alta variabilidade genética e adaptabilidade a diferentes regiões (FERREIRA, L. R. et. al., 2010). A espécie *Eucalyptus grandis* é adequado para reflorestamento, plantio em lugares inundados e fixação de barrancos de rios devido às raízes profundas (LORENZI et al., 2003).

As espécies florestais, como qualquer outra cultura, estão sujeitas a vários fatores ecológicos que, direta ou indiretamente, podem interferir no desenvolvimento das arvores, um deles são as plantas daninhas. Então o sucesso da implantação, crescimento, produtividade e manutenção dos povoamentos florestais, está relacionado com adequado manejo das plantas daninhas.

Os métodos que podem ser utilizados para o controle de plantas daninhas, consistem em preventivo, cultural, mecânico, biológico, integrado (associação de dois ou mais métodos) e o químico. O método químico é o mais empregado, por apresentar resultados de forma rápida, eficiente e ser de baixo custo por área.

O objetivo do presente experimento foi avaliar o comportamento de herbicidas na formação de novo povoamento florestal utilizando a cultura do *Eucalyptus grandis.*

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido no município de Peabiru, no estado do Paraná, na propriedade do Sr. Adalcir Izelli, no período de maio a novembro do ano 2010. Foi implantado o experimento em solo de textura argilosa, classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico (BHERING, S.B.; SANTOS, H.G., 2008).

O delineamento utilizado foi blocos ao acaso, com 10 tratamentos e 4 repetições, totalizando 40 parcelas, cada uma com 3,0 m de largura e 15,0 m de comprimento. A primeira aplicação foi realizada no dia 30 de Junho de 2010,

A cobertura vegetal do terreno era composta por 95% da espécie *Raphanus raphanistrum* (florescimento) e presente as espécies *Richardia brasiliensis* (até 10cm), *Gnaphalium spicatum* (florescimento)*, Emilia sonchifolia* (até 10cm) *Leonorus sibirucus* e *Sida rhombifolia* (até 40cm) (OLIVEIRA, R. S. DE & CONSTANTIN, J., 2001).

Após dois dias da aplicação ocorreu a presença de chuvas em 30mm e o transplante das mudas foi realizado após três dias da aplicação.

Aos 30 dias após o transplante das mudas de eucalipto foi realizado a aplicação dos tratamentos sequenciais contendo a trifluralina+oxyfluorfen em área total sobre as mudas e trifluralina+oxyfluorfen jato semi-dirigido, 40 dias após

transplante a aplicação dos tratamentos sequenciais glifosato e glifosato+trifluralina+oxyfluorfen em aplicação jato semi-dirigido.

Para a aplicação dos tratamentos utilizou um pulverizador costal de precisão O_2, equipado com uma barra contendo 06 pontas do tipo leque jato plano 11002, espaçadas em 0,5 m, tendo como velocidade média de 5,0 km h^{-1} e sob pressão de 30 Lbf pol^2 que proporcionou um volume de calda 200 L ha^{-1}.

As avaliações visuais de eficiência de controle foram realizadas aos 30, 60 e 100 DAA (dias após aplicação), para cada modalidade de aplicação. Para avaliar o controle de plantas daninhas a porcentagem considerada foi de 0 a 100, onde 0 é igual a nenhum controle e 100 é igual ao controle total, além de se adotar também a escala conceitual proposta pela SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (1995).

Foram ainda mensurados os parâmetros altura (cm) de plantas e diâmetro (mm) das plantas de eucalipto, realizada aos 100 DAT (Dias Após Transplante), sendo os dados obtidos posteriormente submetidos às análises no software Minitab em "Box plot".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se as porcentagens médias no controle geral aos 30, 60 e 100 DAA (Dias Após Aplicação) do experimento com herbicidas no manejo de plantas daninhas em eucalipto, Peabiru/PR, 2010.

Verifica-se que aos 30 DAA, os tratamentos compostos através do glifosato+ 2,4-D e isolado, e na ausência de dos herbicidas residuais, apresentaram índices de controle abaixo do mínimo aceitável de 80%, porém havia um controle significativo em 70%, comparado à testemunha sem capina, onde já havia sido manifestado a reinfestação.

Tabela 1. Porcentagens médias* no controle geral aos 30, 60 e 100 DAA (Dias Após Aplicação) do experimento com herbicidas no manejo de plantas daninhas em eucalipto, Peabiru/PR, 2010.

N	Tratamentos	Época de Aplicação	Dose i.a g/ha^{-1}	Controle geral					
				30DAA		60DAA		100DAA	
1	Test. Capinada			100	a	100	a	100	a
2	Glifo + 2,4-D	AnT[1]	1440+806	70	c	5	d	0	e
3	Glifo + triflu + oxyflu	AnT	1440+1800+720	85	b	56	c	29	d
4	Glifo + triflu + oxyflu	AnT	1440+2400+960	91	a	69	c	29	d
5	Glifo/triflu + oxyflu	AnT/ATtotal[2]	1440/1800+720	85	b	87	b	69	c
6	Glifo/triflu + oxyflu	AnT/ATsd[3]	1440/1800+720	89	b	90	a	64	c
7	Glifo/glifo	AnT/ATsd	1440/1440	93	a	83	b	75	c
8	Glifo/glifo+triflu + oxyflu	AnT/ATsd	1440/1440+1800+720	90	a	99	a	96	a
9	Glifo/glifo+triflu + oxyflu	AnT/ATsd	1440/1440+2400+960	83	b	98	a	95	a
10	Test. sem capina			0	e	0	e	0	e

Os tratamentos que receberam o glifosato+trifluralina+oxyfluorfen, antes do transplante, controlou a reinfestação até aos 30 DAA, com 85 a 91%, respectivamente da dose menor para maior. Nas próximas avaliações os índices foram inferiores a 80%, chegando abaixo de 30%, aos 100DAA, provavelmente devido parte dos herbicidas residuais terem sido interceptados e retidos através das folhagens das infestantes.

Quando os herbicidas trifluralina e oxyfluorfen aplicado associados sobre as mudas transplantadas, houve o controle eficiente nos primeiros 60 dias e o residual foi sendo reduzido, estando abaixo de 80% aos 100 DAA.

O tratamento glifosato antes do transplante e novamente aplicado entre linhas dirigido após o transplante mostrou controle aceitável até 100 DAA, porém menor do que o controle fornecido pelos tratamentos compostos pela aplicação do glifosato antes do transplante e posteriormente aplicado o glifosato associado aos herbicidas residuais trifluralina e oxyfluorfen em doses crescentes, entre linhas dirigido. Estes tratamentos promoveram os melhores índices de controle, desde o transplante até aos 100 DAA.

A altura de todas as plantas de eucalipto de cada tratamento, observou-se que ocorreu variações entre as plantas de todos os tratamentos, onde na testemunha capinada as alturas variavam de 40 a 85 cm, e a média estava em 60 cm. Desta forma, as alturas de todos os demais tratamentos estavam também nessas amplitudes, praticamente não existindo diferenças significativas até aos 100 DAT.

Nas médias de diâmetro (mm) das plantas de eucalipto aos 100 DAT. Os tratamentos glifosato/trifluralina+oxyfluorfen (1440/1800+720 dose i.a g/ha^{-1}), aplicado sobre as mudas transplantadas e glifosato/ glifosato + trifluralina + oxyfluorfen 1440/1440+1800+720 i.a. g/ha^{-1}) aplicado nas entre linhas semi dirigido e o tratamento não capinado apresentaram os menores diâmetros, porém, ainda é precoce assegurar que tenha ocorrido interferência dos herbicidas, devido ao fato que tratamentos com os mesmos herbicidas e ainda em doses maiores estavam semelhantes à testemunha capinada.

Nas avaliações de fitotoxicidade das plantas de eucalipto aos 100 DAT, pode ser observado que houve uma tendência maior de efeitos fitotóxicos do tratamento glifosato+trifluralina+oxyfluorfen, nas menores doses aplicado entre linhas semi dirigido.

Por outro lado, foi também observado irregularidades no desenvolvimento das plantas da testemunha capinada. Logo, não é seguro afirmar que tenha ocorrido fitotoxicidade oriunda dos herbicidas utilizados.

Os resultados que em função dos custos com mão de obra para realização de capinas e aplicações de herbicidas, verifica-se que para manter o controle das infestantes até aos 100 DAT foram necessários a realização de 3 capinas mecânicas com o custo de R$ 360,00 ha^{-1}, enquanto o tratamento glifosato (1440 dose i.a g/ha^{1}) aplicado antes do transplante das mudas e após 40 dias do transplante a aplicação do tratamento sequenciais de glifosato+trifluralina+oxyfluorfen (1440+1800+720 dose i.a g/ha^{-1}) em aplicação jato semi-dirigido, proporcionou excelente controle das plantas daninhas, com custo de R$ 174,00 ha^{-1}.

Desta forma, mostram os resultados que seria viável a utilização de métodos químicos, os quais sempre apresentaram custos inferiores ao método mecânico (MACHADO et. al, 2006).

CONCLUSÕES

Com base nas informações obtidas pode-se relatar que, nas condições em que foi conduzido o presente trabalho, os melhores índices de controle da comunidade infestante em novos povoamentos florestais de *Eucalyptus grandis,* foram alcançados pela testemunha capinada e pelo tratamento glifosato (1440 dose i.a g/ha^{-1}) aplicado antes do transplante das mudas e após 40 dias do transplante a aplicação do tratamento seqüenciais de glifosato+trifluralina+oxyfluorfen (1440+1800+720 dose i.a g/ha^{-1}) em aplicação jato semi-dirigido.

A análise dos custos em $R\$/ha^{-1}$, demonstram vantagens na utilização de capina química através de herbicidas dessecantes e residuais, com menores custos financeiro comparados a capina mecânica e com excelente controle das plantas daninhas.

REFERÊNCIAS

AHRENS, S. Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais. **Embrapa comunicações para transferência de tecnologia**, Cap. 12 pag 129. Brasilia,DF 2000.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M.A.V. BACHER L B**,** B. **Árvores exóticas no Brasil: Madeireiras, ornamentais e aromáticas.** Instituto Plantarum. Nova Odessa-SP, 2003.

MACHADO et. al, 2006**. Recuperação de Voçorocas em Áreas Rurais**. Embrapa agrobiologia. Sistemas de Produção 3. Disponível em: http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/sistemasdeproducao/vocoroca/index.htm Acesso em: 25 de setembro de 2010.

BHERING, S.B.; SANTOS, H.G. **Mapa de Solos do Estado do Paraná**.Rio de Janeiro: Embrapa Florestas:Embrapa Solos: Instituto Agronômico do Paraná, 2008.

OLIVEIRA, R. S. DE & CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo.** Guaíba: Agropecuária, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995.

SOFTWARE Minitab em "**Box plot**".

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO E CONTAGEM DE PLANTAS DE BUVA (*Conysa sp.*), SOB A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE PALHADA

FIORESE, B. L. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR brunoforese_10@hotmail.com), FORNAROLLI, D. A. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - donizeti.fornarolli@grupointegrado.br), HENRIQUES, M. J. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - jadel@grupointegrado.br). BANDEIRA, S. A. E (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - sabrina@fornarolli.agr.br).

RESUMO: O presente estudo de caso foi conduzido no período de 2009 e 2010 com objetivo de observar a melhor época de desenvolvimento morfológico da espécie *Conyza sp.*, a influência dos diferentes tipos de coberturas na reinfestação e a relação custo benefício dos diferentes manejos. O estudo foi realizado nos municípios de Campo Mourão, Peabiru, Araruna, Luiziana, Piquirivaí e Farol, estado do Paraná, na presença das coberturas de *Avena sativa*, *Zea mays*, *Triticum aestivum* e *Brachiaria ruziziensis,* através da contagem aleatória de plantas de *Conyza*, nas dimensões de 0,50 x 0,50 m. Nas plantas de *Conyza* observou-se maior desenvolvimento do período de 31 de agosto a 24 de setembro podendo chegar a obter em 20 dias desempenho que vai de 44 até 77% do desenvolvimento final registrado na pesquisa. Observou-se que a cobertura composta pelo milho apresentou maior incidência de plantas de *Conyza*, seguido da cobertura de trigo, *B. ruziziensis* e menor na cobertura composta por aveia preta.

Palavras Chaves: buva, crescimento**,** ressurgência, coberturas.

INTRODUÇÃO

Planta daninha é qualquer planta que se desenvolve dentro de culturas agrícolas e atrapalha o desenvolvimento dessa cultura, causando competição, redução de stand e perdas de produtividade (LORENZI, H. et al., 2006).

Uma planta de buva pode produzir, dependendo da espécie em torno de 110 a 200 mil sementes, que são levadas pelo vento a grandes distâncias e isso explica o seu surgimento em regiões e propriedades que não existia em anos anteriores (TROMBINI, L., 2010). Dentro do manejo de buva resistente a cobertura de solo é

fundamental, por meio do cultivo de trigo e aveia. Estas duas culturas conseguem promover grande quantidade de massa verde que dificulta o aparecimento e desenvolvimento da buva, facilitando o manejo pré-semeadura da próxima cultura.

Os resíduos vegetais mantidos na superfície do solo podem atuar como reguladores do crescimento vegetal, como inibidores de fotossíntese, desreguladores da respiração e da permeabilidade das membranas, inibidores da síntese protéica e da atividade enzimática (SANTOS, 2006).

Um dos métodos mais utilizados no manejo da buva, devido ao aparecimento de populações de biótipos resistentes ao herbicida glifosato. O método químico é o mais utilizado, seguido de práticas mecânicas e ainda o método integrado, mostrando assim que as práticas de manejo de buva requerem a combinação de múltiplas ações.

Portanto o presente trabalho tem como objetivos observar qual a melhor época de desenvolvimento morfológico da buva, e também se houve influência dos diferentes tipos de cobertura na emergência da espécie, e comparativo do custo benefício das diversas praticas culturais, conduzidas comercialmente.

MATERIAL E METODOS

O estudo de caso foi realizado no ano de 2009 e 2010, no qual o trabalho foi realizado como prática de estágio junto à empresa Syngenta nos meses de agosto e setembro nos municípios de Piquirivaí e Peabiru– PR, com as finalidades de se avaliar a quantidade e o desenvolvimento das plantas de buva em palhada de milho safrinha.

Foram demarcadas 4 parcelas aleatórias de 0,50 x 0,50 m em áreas de pousio, e dentro de cada parcela, com auxílio de palitos de madeira foram demarcadas 10 buvas com no máximo 2 folhas, as mesmas foram acompanhadas desde o inicio do mês de junho e a cada 10 dias realizou-se uma visita para avaliação da altura com o auxílio de uma régua, este processo se estendeu até final do mês de setembro.

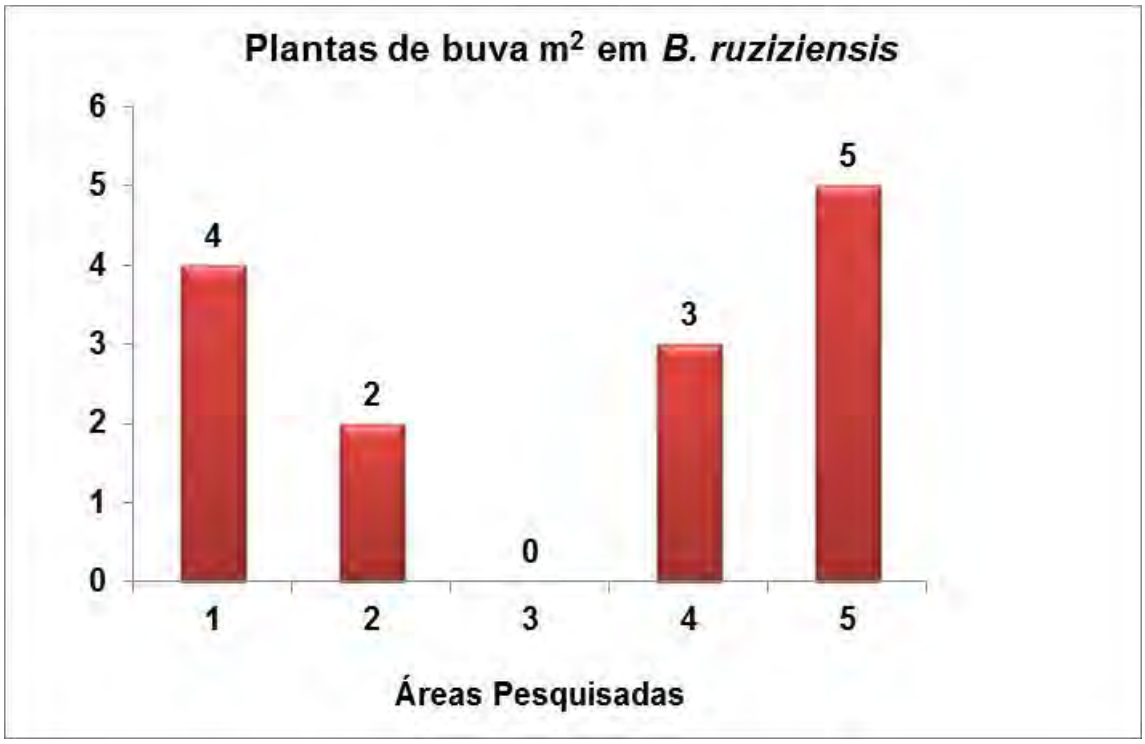
Demarcaram-se áreas onde havia maior desenvolvimento das mesmas, em palhadas de milho nos municípios de Piquirivaí e Peabiru observando-se do dia 10 de agosto até o dia 10 de outubro de 2009, no total de 61 dias de observações e a área demarcada em Campo Mourão que foi observada do dia 26 de agosto até o dia 10 de outubro de 2010 com o total de 47 dias de observações.

Cada área visitada logo após a colheita, com no máximo 10 dias, na ausência total do uso de praticas de controle de plantas daninhas e estas foram submetidas a 4 repetições de 0,50 x 0,50 cm ao acaso, visando obter resultados referentes a quantidade de buva, este trabalho foi realizado do mês de julho a agosto.

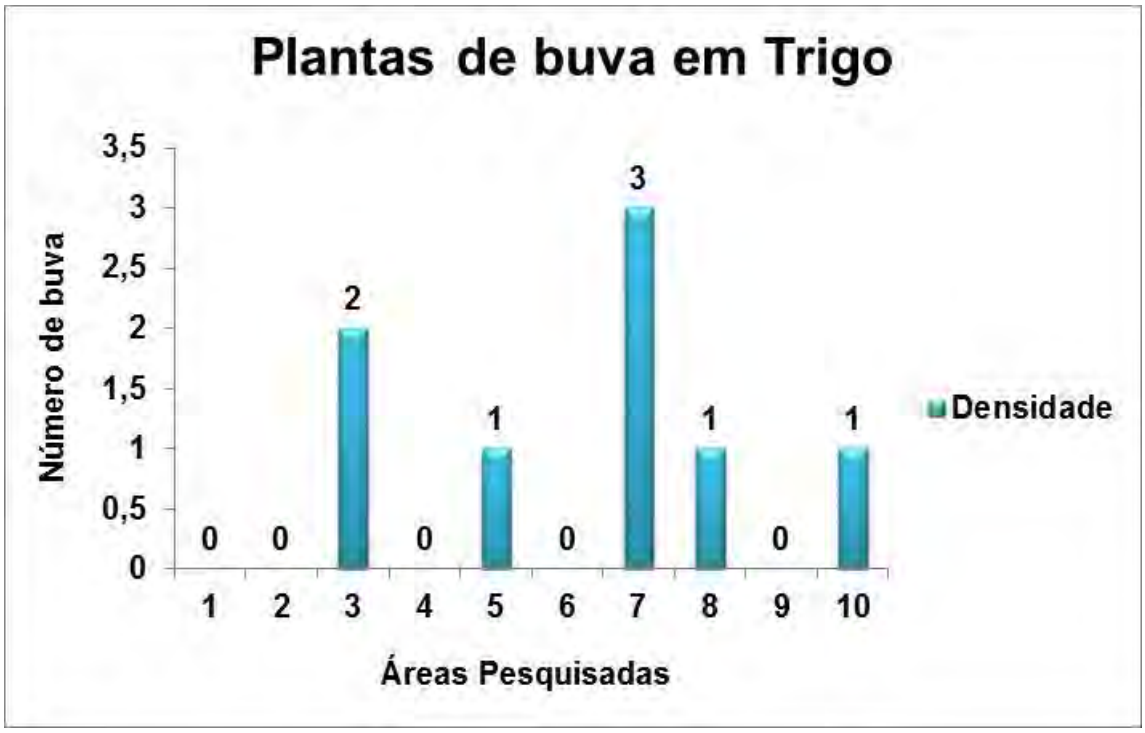
RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados observados em 2009 e 2010, nos municípios de Piquirivaí, Peabiru e Campo Mourão a melhor época de desenvolvimento da buva foi do dia 31 de agosto a 24 de setembro, coincidindo com o final da colheita do milho safrinha, iniciando da segunda quinzena do mês de julho até o final do mês de setembro, tendo o maior índice de desenvolvimento da espécie devido a maior incidência luminosa, onde as porcentagens atingiram de 44 a 77%.

Observou-se que a cobertura do milho safrinha aumentou o aparecimento e o desenvolvimento da buva pelo fato da palhada do milho apresentar uma distribuição e arquitetura favorável ao desenvolvimento da espécie, seguido da cobertura de trigo e aveia as e a maior supressão ocorreu na presença de *B. ruziziensis.*




Plantas de buva em Aveia Preta
Número de buva
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
0
1
0
0
0
1
2
3
4
5
Áreas Pesquisadas
Densidade


Plantas de buva em Trigo
Número de buva
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
0
0
2
0
1
0
3
1
0
1
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Áreas Pesquisadas
Densidade



CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos nos municípios de Peabiru, Campo Mourão e Piquirivaí, com relação à melhor época de desenvolvimento da buva, observou-se que a mesma atinge pico de desenvolvimento do dia 31 de agosto a 24 de setembro podendo chegar a obter desempenho que vai de 44,37 até 77,24% do desenvolvimento final registrado na pesquisa.

Para os resultados obtidos com relação à influência das palhadas de milho, aveia preta, trigo e *B. ruziziensis* no desenvolvimento da buva, observou-se que na palhada de milho safrinha ocorreu maior incidência de plantas de buva, depois trigo, *B. ruziziensis* e menor na palhada de aveia preta, não devido à quantidade de palha existente mais sim como a palhada estava distribuída nas áreas de milho em comparação as demais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LORENZI, H. et al. **MANUAL DE IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS.** 6ª edição. Nova Odessa – SP: Instituto Plantarum, 2006.

SANTOS, D.Q; GONTIJO, P.M; LEMOS, S.M.A; HERNANDEZ, M.T.G. Atividade alelopática em raiz de *ingá laurina* (Fabaceae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006. Brasília. Convivendo com as Plantas Daninhas, **Resumos**. Brasília: SBCPD / UNB / Embrapa Cerrados. 2006. 2p.

TROMBINI, L. **Sanidade vegetal manejo de buva resistente.** Portal Dia de Campo Tecnologia em primeira mão. 2010. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=20612&secao=Gest%E3o> Acessado em: 25/05/2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia

INFLUÊNCIA DO HERBICIDA 2,4-D NA EFICÁCIA DO HERBICIDA GLYPHOSATE NO CONTROLE DE DIFERENTES ESPÉCIES DE PLANTAS DANINHAS

COSTA L.H. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR. FORNAROLLI, D. A. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - donizeti.fornarolli@grupointegrado.br), BANDEIRA, S. A. E. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - sabrina@fornarolli.agr.br), MOTA. H. B. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR – humberto_hbm226@hotmail.com).

RESUMO: O objetivo deste experimento foi verificar a influência do aumento da dose do herbicida 2,4-D quando aplicado associado ao herbicida glyphosate no controle da *Brachiaria decumbens* e outras espécies. O experimento foi conduzido no Campus da Faculdade Integrado de Campo Mourão no ano de 2009. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, composto por 20 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos utilizados foram em g ha^{-1} do i.a. aplicando-se o glyphosate a 960, 1440 e 2400 e 2,4-D a 806, 1612, 2424 e 3224 e associando-se todas as doses do glyphosate à todas do 2,4-D. As aplicações foram realizadas através de um pulverizador de precisão a O_2, equipado com uma barra contendo 06 pontas do tipo leque 11002, espaçadas em 50 cm, e sob pressão de 30lbf pol^{-2}, e volume de 200L ha^{-1}. As avaliações de eficácia foram realizadas aos 7, 30 e 55 DAA (dias após aplicação), através da porcentagem de controle de 0 a 100%, onde 0 igual a nenhum controle e 100 igual a controle total. Os resultados obtidos mostraram que altas doses do 2,4-D associado ao glyphosate promoveu a perda significativa de eficiência do herbicida glyphosate no controle da *Brachiaria decumbens,* reduzindo o controle abaixo do mínimo aceitável de 80%. Somente a dose maior do glyphosate isolado promoveu o controle adequado da *B. decumbens*.

Palavras-chave: Glyphosate, 2,4-D, incompatibilidade, plantas daninhas e eficácia.

INTRODUÇÃO

Para o manejo e controle das plantas, quando daninhas, existem vários métodos de controle, como por exemplo, preventivo, biológico, cultural, mecânico, químico e integrado (RICHETTI et al., 2003).

O controle químico é realizado através de herbicidas, os quais são substâncias químicas que em contato com sementes, raízes, folhas e outras partes vegetativas de uma planta e de acordo com a dose aplicada e da suscetibilidade do alvo, pode promover distúrbios fisiológicos, podendo ou não levar a planta à morte (RIZZARDI et al., 2003).

A *Brachiaria decumbens*, conhecida como capim-braquiária é uma planta perene, entouceirada, rizomatosa de 30-90cm de altura, originária da África do Sul, onde a mesma se propaga por sementes e rizomas, sendo freqüente em lavouras anuais e perenes, tornando-se assim uma importante planta daninha (LORENZI, 2000).

O glyphosate é um herbicida não seletivo, de ação sistêmica, onde o mesmo é utilizado no controle de plantas daninhas anuais e perenes, como por exemplo, o capim-

braquiária, e a sua dose recomendada para o controle de capim-braquiária é de 2,5 a 4,0 L ha^{-1} (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). O 2,4-D é um herbicida da classe dos mimetizadores de auxinas, utilizado no manejo de vegetação de áreas de plantio direto e de controle não seletivo das plantas daninhas dicotiledôneas (CHRISTOFFOLETI et al., 2004).

Este trabalho teve como objetivo verificar a influência do aumento da dose do herbicida 2,4-D quando aplicado associado ao herbicida glyphosate no controle de diferentes espécies de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR.,em delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, composto por 20 tratamentos com 4 repetições, em parcelas nas dimensões de 3,0 m de largura e 7,0 m de comprimento, totalizando uma área de 21 m^2 por parcela e utilizado como área útil para as avaliações, nas dimensões de 2,0 m de largura e 5,0 m de comprimento.

A aplicação dos herbicidas foi realizada no dia 20 de fevereiro de 2009, iniciando às 15h40min e finalizando às 16h50min, estando à temperatura do ar em 29º C, umidade relativa do ar em 61 %, vento na velocidade de 2,5 km h^{-1}, temperatura do solo em 28º C, céu aberto e umidade do solo a 5 cm de profundidade em 79 % caracterizado através de um medidor de pH e umidade de solo.

Para a aplicação dos tratamentos foi utilizado um pulverizador costal de precisão com O_2, equipado com uma barra contendo 6 pontas do tipo leque jato plano 110.02, espaçadas entre si em 0,50 m, sob pressão de 30 lbf pol^{-2} que proporcionou um volume de calda 200 L ha^{-1} mantendo à uma altura de 50 cm acima do alvo principal.

As avaliações de controle foram realizadas visualmente aos 7, 30 e 55 DAA (dias após aplicação), onde, utilizou-se a porcentagem de controle de 0 a 100, sendo 0 igual a nenhum controle e 100 igual a controle total, e também sob os conceitos da escala de notas da SBCPD (Sociedade Brasileira da Ciência da Plantas Daninhas, 1995) descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição dos valores conceituais aplicados para avaliações visuais de controle aplicados na escala da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, Londrina, PR, 1995

Descrição conceitual	
100 a 90% - a	Controle excelente. Sem efeito sobre a cultura
89 a 80% - b	Controle bom, aceitável para a infestação da área.
79 a 40% - c	Controle moderado, insuficiente para a infestação da área.
39 a 5% - d	Controle deficiente ou inexpressivo

< 5% - e Ausência de controle.

Fonte: SBCPD, 1995

Após a obtenção de todos os resultados, foi determinada a porcentagem média de controle. As letras correspondentes a cada tratamento foram seguindo a padronização e procedimentos da escala da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (Londrina, PR, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontram-se os resultados das médias de porcentagens de controle da *Brachiaria decumbens*, obtidas nas avaliações realizadas aos 7, 30 e 55 DAA (dias após aplicação).

Tabela 2. Porcentagem média do controle para a espécie *Brachiaria decumbens* aos 07, 30 e 55 DAA (dias após aplicação) do experimento com herbicidas em pós-emergência, Campo Mourão, PR, 2009

N	Tratamento	Dose i.a. (g ha^{-1})	*Brachiaria decumbens* 07 DAA	30 DAA	55 DAA
1	Testemunha	---	0 e	0 e	0 e
2	Glyphosate	960	12 d	25 d	67 c
3	Glyphosate	1440	16 d	59 c	80 b
4	Glyphosate	2400	36 d	70 c	97 a
5	2,4-D	806	0 e	0 e	0 e
6	2,4-D	1612	0 e	0 e	0 e
7	2,4-D	2418	0 e	0 e	0 e
8	2,4-D	3224	0 e	0 e	0 e
9	Glyphosate + 2,4-D	960+806	12 d	41 c	66 c
10	Glyphosate + 2,4-D	960+1612	16 d	39 d	62 c
11	Glyphosate + 2,4-D	960+2418	12 d	46 c	62 c
12	Glyphosate + 2,4-D	960+3224	16 d	34 d	60 c
13	Glyphosate + 2,4-D	1440+806	26 d	56 c	82 b
14	Glyphosate + 2,4-D	1440+1612	27 d	30 d	82 b
15	Glyphosate + 2,4-D	1440+2418	26 d	46 c	71 c
16	Glyphosate + 2,4-D	1440+3224	21 d	31 d	69 c
17	Glyphosate + 2,4-D	2400+806	26 d	61 c	95 a
18	Glyphosate + 2,4-D	2400+1612	30 d	66 c	88 b
19	Glyphosate + 2,4-D	2400+2418	30 d	35 d	80 b
20	Glyphosate + 2,4-D	2400+3224	30 d	39 d	73 c

Médias seguidas da mesma letra numa mesma coluna não diferem entre si.

Os resultados obtidos mostram que até os 30 DAA ocorreu um baixo percentual de controle da *Brachiaria decumbens* não atingindo o mínimo aceitável de 80 %, em todas as três doses utilizadas de glyphosate, sendo elas, 960, 1440 e 2400 g i.a. ha^{-1}.

Devido ao 2,4-D ser um latifoliodicida não obteve nenhum controle na *Brachiaria decumbens* em nenhuma de suas doses quando aplicadas isoladas.

Aos 55 DAA o glyphosate aplicado isolado obteve um bom controle da *B. decumbens* a partir da dose 1440 g i.a. há$^{-1}$ atingindo o mínimo aceitável e um controle eficiente quando utilizado a maior dose que é de 2400 g i.a. ha^{-1}.

De acordo com Rodrigues e Almeida (2005) a dose de glyphosate recomendada para o controle da *B. decumbens* é de 2,5 a 4,0 L ha^{-1}, porém, quando utilizado a menor dose (960 g i.a. ha^{-1}) isolada não obteve um controle satisfatório mesmo aos 55 DAA e quando associado ao 2,4-D o controle foi ainda menos eficiente e reduzindo significativamente o controle conforme foi aumentando-se a dose do 2,4-D, desta forma mostra que o aumento da dose do 2,4-D estaria interferindo na redução da eficiência do glyphosate.

Na dose 1440 g i.a. ha^{-1} de glyphosate associado ao 2,4-D nas doses 806 e 1612 g i.a. ha^{-1} o controle atingiu o mínimo aceitável de 80 %, porém, quando aumentado o 2,4-D para as duas maiores doses (2418 e 3224 g i.a. ha^{-1}) ocorreu perda de eficiência do glyphosate onde o controle da *B. decumbens* foi reduzido significativamente para 70 %, não atingindo o mínimo aceitável.

Quando utilizado a dose máxima do glyphosate (2400 g i.a. ha^{-1}) associado às duas menores doses de 2,4-D (806 e 1612 g i.a. ha^{-1}) obteve-se um controle satisfatório, diferindo das duas doses mais altas do 2,4-D em 2418 e 3224 g i.a. ha^{-1}. Nestas respectivas doses ocorreu um decréscimo significativo no controle da *B. decumbens*. Na associação da maior dose do glyphosate (2400 g i.a. ha^{-1}) com 2418 g i.a. ha^{-1} do 2,4-D ainda atingiu o mínimo aceitável, porém, quando utilizado a associação das doses máximas dos dois herbicidas não foi obtido nem o mínimo aceitável, mostrando que o 2,4-D em altas doses ocasionou a perda de eficiência do herbicida glyphosate.

Para a *B. decumbens*, as doses do glyphosate mostraram que na dose de 1440 g i.a ha^{-1} isolado ou associado com até 1612 g i.a ha^{-1} do 2,4-D, o controle atingiu no máximo o mínimo aceitável e somente a maior dose de 2400 g i.a ha^{-1} do glyphosate isolado ou associado até 1612 g i.a ha^{-1} do 2,4-D, foi a que promoveu controle total para a *B. decumbens*.

Os resultados obtidos no experimento tiveram semelhança aos obtidos por Galli (2009) o qual observou que onde o glyphosate aplicado isolado obteve um controle satisfatório da *Eleusine indica* (95 %) e quando o glyphosate associado ao 2,4-D influenciou na eficiência do glyphosate, não obtendo um resultado satisfatório (60 %), ou seja, o 2,4-D ocasionou a perda de eficiência do glyphosate.

Os resultados evidenciaram que houve a redução de eficiência do herbicida glyphosate quando aplicado associado ao 2,4-D a partir das doses de 2418 e 3224 g i.a. ha^{-1} para o controle da *B. decumbens*, porém, quando o glyphosate aplicado isolado nas doses 1440 e 2400 g i.a. ha^{-1} promoveu um controle eficiente da *B. decumbens*. Para as espécies

Bidens pilosa, Brachiaria plantaginea e Digitária horizontales não foi observado efeitos antagônicos.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos no presente experimento, pode-se concluir que:

O glyphosate aplicado isolado na dose 1440 g i.a. ha^{-1} promoveu controle de 80 % para a *B. decumbens* e a dose 2400 g i.a ha^{-1} promoveu um controle total.

As doses de 806 e 1612 g i.a. ha^{-1} de 2,4-D, não interferiram na redução da eficiência do glyphosate no controle da *B. decumbens* quando utilizados de forma associada.

O herbicida 2,4-D nas doses de 2418 e 3224 g i.a. ha^{-1} associado ao herbicida glyphosate, promoveu a perda de eficiência do glyphosate no controle da *B. decumbens*.

Recomenda-se mais estudos para confirmação dos resultados obtidos e também o uso de doses recomendadas para cada espécie.

REFERÊNCIAS

CHRISTOFFOLETI, P. J.; OVEJERO, R. F. L.; CARVALHO, J. C. Aspectos de Resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas. Campinas: SP. **Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC-BR)**, ed.2, p.46-47, 2004.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: **Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, ed.3, 608p. 2000.

RIZZARDI, M. A.; FLECK, N. G.; AGOSTINETTO, D.; BALBINOTI JR., A. A. Ação de Herbicidas Sobre Mecanismos de Defesa das Plantas aos Patógenos. **Ciência Rural**, Santa Maria – RS, v.33, n.5, p.957-965, set-out, 2003.

RODRIGUES, B. N. & ALMEIDA, F. S. **Guia de Herbicidas**. 5.ed. Londrina: PR. 592p., 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995.

VIDAL, R. A.; MARCHRY, M.; HERNANDES, G. C.; FLECK, N. G. Antagonismo na Associação de Glyphosate e Triazinas. **Planta daninha. v.21, n.2, Viçosa, p.301-306, Mai-Ago, 2003.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUÊNCIA DA PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR NO COMPORTAMENTO DO HERBICIDA TEBUTHIURON E A MISTURA HEXAZINONE+DIURON NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

NUNES, K. G. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - kaio.gustavo@hotmail.com), FORNAROLLI, D. A. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - donizeti.fornarolli@grupointegrado.br), HENRIQUES, M. J. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - jadel@grupointegrado.br) RODRIGUES, B. N. (IAPAR – Londrina/PR, 43 3376 2000, noedi@iapar.br); ANGHINONI,T(Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo mourão/PR tassianeanghinoni@hotmail.com).

Resumo: O experimento teve por objetivo verificar o comportamento do herbicida tebuthiuron e a mistura formulada hexazinone+diuron, aplicado em solo descoberto e com cobertura seca da cana-de-açúcar, sendo conduzido na área experimental da Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR, 2010. As parcelas eram compostas por vasos nas dimensões de 30 cm de largura x 30 cm de altura, preenchidos com solo do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 10 tratamentos e 4 repetições. A espécie *Brachiaria decumbens* foi semeada nas quantidade de 30 sementes/vaso. Em metade dos tratamentos foi adicionado 5 cm (8,0 t ha^{-1}) de palha. Aplicaram-se as diferentes doses dos herbicidas nos tratamentos, com posterior simulação de 33 mm de chuva, e realizada as avaliações através de contagem das plantas emergidas aos 20 e 40 DAA (dias após a aplicação), e avaliação visual da porcentagem de controle do herbicida, de 0 a 100%. Os resultados mostraram que a quantidade de palha não reteve os herbicidas após a chuva simulada e palhada da cana-de-açúcar suprimiu de forma significativa a espécie *B. decumbens.*

Palavras-chave: Ressurgência, supressão, eficácia, lixiviação.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, seguido da Índia e Austrália. Segundo CONAB (2009), a área de produção do país foi de 7.531 mil ha, com uma produção de 612.211,2 mil toneladas.

A preocupação com o meio ambiente no cultivo de grandes culturas é cada vez maior, visando uma agricultura sustentável, com o alto rendimento em produção. O manejo adequado dessas culturas é o que proporcionara um melhor resultado econômico. Dentro desse manejo podemos citar o sistema de produção, adubação, calagem, controle de doenças e pragas, e o controle de plantas daninhas.

Uma técnica adotada em grande parte do território nacional é o plantio direto, onde se há o cultivo com o menor revolvimento do solo, uma das características desse método é a presença de cobertura morta deixada pela cultura anterior após a colheita para a próxima cultura cultivada. Essa cobertura fornece a área inúmeras vantagens, como, redução na erosão, aumento no teor da matéria orgânica, redução da temperatura do solo, diminuição da evapotranspiração, além de ser uma barreira física e química através da alelopatia a plantas infestantes a cultura.

O manejo das plantas infestantes nos canaviais atualmente é baseado na integração nas medidas de controle, como cultural, físico e químico.

No controle cultural, se tem a escolha da variedade, tendo um alto perfilhamento para um rápido sombreamento do solo e também a redução no espaçamento. No método físico o controle é realizado através da cobertura deixada após a colheita mecanizada havendo uma supressão sobre as plantas daninhas.

Porém, o principal método de controle de plantas daninhas é o químico através de aplicações de herbicidas, tanto nas condições de pré ou de pós-emergência destas plantas (HERNANDEZ et al., 2001).

Embora o solo esteja coberto com uma camada de palha, sabe-se que determinadas espécies de plantas daninhas, ao germinarem, vão vencer essa barreira física e vão se estabelecer no canavial, onde exercerão sua interferência, o que pode ser resultado do fato de alguns herbicidas serem mais retidos na cobertura e outros, menos.

Com as diferentes relações entre a palha da cana-de-açúcar, com os herbicidas e as plantas daninhas, o objetivo deste experimento é avaliar o comportamento dos herbicidas no sistema de cana-crua.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental no Campus da Faculdade Integrado de Campo Mourão/PR, no ano de 2010, utilizando vasos polietileno nas dimensões de 30 cm de largura por 30 cm de altura, adicionando-se solo do tipo

LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com 10 tratamentos e 4 repetições. Onde após o preenchimento foi realizado a semeadura da espécie *Brachiaria decumbens* na quantidade de 30 sementes/vaso a uma profundidade de 3,0 cm. Após a semeadura, tratamentos receberam a adição da matéria seca, oriunda das folhas da cana-de-açúcar em uma camada de 5 cm, com o peso de 8,0 t ha^{-1}. Em seguida realizou-se a aplicação dos herbicidas. Utilizou-se um pulverizador de precisão a O_2, pontas do tipo jato plano leque 110015, espaçados de 50 cm, e sob pressão de 30 Lb pol^2, e volume de 200 L ha^{-1} .

Posteriormente à aplicação dos herbicidas, houve uma chuva simulada por aspersão de 33 mm, volume este segundo Tofoli et al. (2009), é mais que suficiente para promover a lixiviação da água através de uma cobertura seca de cana-de-açúcar em composta por 10 toneladas matéria seca. Após, a cada 07 dias foram realizadas novas simulações de chuvas em quantidade de 10 mm para manter a umidade suficiente para a germinação, emergência e desenvolvimento das espécies semeadas, conforme a necessidade e ocorrência de chuva.

Aos 20 e 40 DAA (dias após aplicação) foram realizadas as avaliações visuais de eficiência de controle utilizando-se a porcentagem de controle de 0 (nenhum controle) a 100 (controle total), adotando-se também a escala conceitual proposta pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (1995).

Quanto aos dados referente à contagem das plantas, os mesmos serão submetidos às análises estatísticas, utilizando o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade para comparação das médias, de Canteri et al. (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme os resultados, para a espécie *B. decumbens,* pode ser verificado que na presença de 8,0 t ha^{-1} da palha da cana-de-açúcar, houve uma significativa supressão ocorrendo à presença de duas plantas na testemunha com palha, tanto aos 20 e 40 DAA. Por outro lado, a testemunha sem palha mostrou uma quantidade em torno de 25 plantas aos 20 e 40 DAA.

Verificou-se que os tratamentos 3 (hexazinone + diuron com palha DC) 4 (tebuthiuron com palha MD) e 5 (tebuthiuron com palha DC) foram superiores aos 20 DAA, enquanto os tratamentos 7 (hexazinone + diuron sem palha MD), 8 (hexazinone + diuron sem palha DC) e 9 (tebuthiuron sem palha MD) mostraram resultados inferiores. Aos 40 DAA, houve uma mudança nos resultados apresentados. Onde os tratamentos 9 e 10 (tebuthiuron DC e MD sem palha), foram agrupados com os tratamentos 3, 4 e 5 que tiveram avaliação superior no 20 DAA.

A capacidade de ação do herbicida formulado hexazinone + diuron fica restrita em meia dose, nos tratamentos onde não há a presença de cobertura, havendo somente diferença significativa de controle para as diferentes datas (20 DAA para 40 DAA) em aplicações de meia dose e sendo indiferente para a dose cheia.

O herbicida tebuthiuron se mostrou alta eficiência no controle da infestante, chegando a 100%, em solo coberto. Contudo, quando os tratamentos estão em solo sem a presença da cobertura, observou-se que o nível de controle aos 20 DAA, não foi tão eficiente quanto aos 40 DAA.

Nos tratamentos com cobertura, as médias do número de plantas de *B. decumbens* por vaso foram muito baixas, comprovando a influência da cobertura sobre esta espécie, conforme pode ser observado na Tabela .

Os herbicidas aplicados sobre uma camada de 5,0 cm de palha de cana-de-açúcar não foram interceptados quando a uma precipitação de 33 mm após a aplicação. A quantidade de cobertura influência significativamente na emergência de *B. decumbens*, podendo controlar eficientemente a invasora com 8,0 toneladas de palha por hectare.

Tabela 1. Médias das porcentagens de controle para a espécie *Brachiaria decumbens* aos 20 e 40 DAA (dias após aplicação) em pré-emergência em solo com palha de cana. Campo mourão, PR. 2010.

N	Tratamentos	Dose de i.a ($g\ ha^{-1}$)	Com palha							
			20 DAA				40 DAA			
			%		Contagem		%		Contagem	
1	Testemunha	-	95	A*	2	c**	94	A	2	a
2	Hex+diu MD	132+468	86	B	1	d	84	B	1	b
3	Hex+diu DC	264+936	100	A	0	c	100	A	0	c
4	Tebuthiuron MD	500	100	A	0	d	100	A	0	c
5	Tebuthiuron DC	1000	100	A	0	d	100	A	0	c
			Sem palha							
6	Testemunha	-	0	E	27	a	0	E	21	a
7	Hex+diu MD[1]	132+468	46	D	9	b	65	C	7	b
8	Hex+diu DC[2]	264+936	65	C	15	b	65	C	10	b
9	Tebuthiuron MD	500	68	C	5	c	90	A	1	c
10	Tebuthiuron DC	1000	83	B	8	b	98	A	2	c

CV (%)[3]	50,41	65,78

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula em uma mesma coluna não diferem de acordo com a escala conceitual da SBCPD, 1995.
** Médias seguidas da mesma letra minúscula em uma mesma coluna não diferem de acordo com Scott-Knott a 5%
[1] MD: Meia dose / [2] DC: Dose Cheia / [3] Dados transformados para raiz de x+0,5

CONCLUSÕES

Os herbicidas aplicados sobre uma camada de 5 cm de palha de cana-de-açúcar não são interceptados quando a uma precipitação de 33 mm após a aplicação.

A quantidade de cobertura influência significativamente na emergência de *B. decumbens*, podendo controlar eficientemente a invasora com 8 toneladas de palha por hectare.

A planta *Ipomoea grandifolia,* não é suprimida por altas quantidades de palha sobre ela, mas apresentaram controle satisfatório pelo tebuthiuron em meia dose e dose cheia.

O herbicida tebuthiuron foi mais eficiente que o composto hexazinone+diuron na aplicação em pré-emergência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANTERI, M. G., et al.. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, V.1, N.2, 2001. p. 18-24.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Acompanhamento de safra brasileira: cana-de-açúcar, terceiro levantamento, dezembro/2009. Disponível em:<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/bc48c2601447e03580b9e6bf62877e2a..pdf> acessado em 03 de novembro de 2010.

HERNANDEZ, D. D.; ALVEZ, P. L. C. A.; MARTINS, J. V. F. Influência do resíduo de colheita de cana-de-açúcar sem queima sobre a eficiência de imazapic e imazapic + pendimethalin. **Planta Daninha**, v. 19, n.3, 2001. p. 419-426.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995.

TOFOLI, G. R. et al. Dinâmica do tebuthiuron em palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha,** Viçosa-MG, v.27, n. 4, 2009. p. 815-821.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia

INFLUÊNCIA DO HERBICIDA 2,4-D NA EFICÁCIA DO HERBICIDA GLYPHOSATE NO CONTROLE DE DIFERENTES ESPÉCIES DE PLANTAS DANINHAS

COSTA L.H. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR. FORNAROLLI, D. A. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - donizeti.fornarolli@grupointegrado.br), BANDEIRA, S. A. E. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - sabrina@fornarolli.agr.br), MOTA. H. B. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR – humberto_hbm226@hotmail.com).

RESUMO: O objetivo deste experimento foi verificar a influência do aumento da dose do herbicida 2,4-D quando aplicado associado ao herbicida glyphosate no controle da *Brachiaria decumbens* e outras espécies. O experimento foi conduzido no Campus da Faculdade Integrado de Campo Mourão no ano de 2009. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, composto por 20 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos utilizados foram em g ha^{-1} do i.a. aplicando-se o glyphosate a 960, 1440 e 2400 e 2,4-D a 806, 1612, 2424 e 3224 e associando-se todas as doses do glyphosate à todas do 2,4-D. As aplicações foram realizadas através de um pulverizador de precisão a O_2, equipado com uma barra contendo 06 pontas do tipo leque 11002, espaçadas em 50 cm, e sob pressão de 30lbf pol^{-2}, e volume de 200L ha^{-1}. As avaliações de eficácia foram realizadas aos 7, 30 e 55 DAA (dias após aplicação), através da porcentagem de controle de 0 a 100%, onde 0 igual a nenhum controle e 100 igual a controle total. Os resultados obtidos mostraram que altas doses do 2,4-D associado ao glyphosate promoveu a perda significativa de eficiência do herbicida glyphosate no controle da *Brachiaria decumbens,* reduzindo o controle abaixo do mínimo aceitável de 80%. Somente a dose maior do glyphosate isolado promoveu o controle adequado da *B. decumbens*.

Palavras-chave: Glyphosate, 2,4-D, incompatibilidade, plantas daninhas e eficácia.

INTRODUÇÃO

Para o manejo e controle das plantas, quando daninhas, existem vários métodos de controle, como por exemplo, preventivo, biológico, cultural, mecânico, químico e integrado (RICHETTI et al., 2003).

O controle químico é realizado através de herbicidas, os quais são substâncias químicas que em contato com sementes, raízes, folhas e outras partes vegetativas de uma planta e de acordo com a dose aplicada e da suscetibilidade do alvo, pode promover distúrbios fisiológicos, podendo ou não levar a planta à morte (RIZZARDI et al., 2003).

A *Brachiaria decumbens*, conhecida como capim-braquiária é uma planta perene, entouceirada, rizomatosa de 30-90cm de altura, originária da África do Sul, onde a mesma se propaga por sementes e rizomas, sendo freqüente em lavouras anuais e perenes, tornando-se assim uma importante planta daninha (LORENZI, 2000).

O glyphosate é um herbicida não seletivo, de ação sistêmica, onde o mesmo é utilizado no controle de plantas daninhas anuais e perenes, como por exemplo, o capim-

braquiária, e a sua dose recomendada para o controle de capim-braquiária é de 2,5 a 4,0 L ha^{-1} (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). O 2,4-D é um herbicida da classe dos mimetizadores de auxinas, utilizado no manejo de vegetação de áreas de plantio direto e de controle não seletivo das plantas daninhas dicotiledôneas (CHRISTOFFOLETI et al., 2004).

Este trabalho teve como objetivo verificar a influência do aumento da dose do herbicida 2,4-D quando aplicado associado ao herbicida glyphosate no controle de diferentes espécies de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR.,em delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, composto por 20 tratamentos com 4 repetições, em parcelas nas dimensões de 3,0 m de largura e 7,0 m de comprimento, totalizando uma área de 21 m^2 por parcela e utilizado como área útil para as avaliações, nas dimensões de 2,0 m de largura e 5,0 m de comprimento.

A aplicação dos herbicidas foi realizada no dia 20 de fevereiro de 2009, iniciando às 15h40min e finalizando às 16h50min, estando à temperatura do ar em 29º C, umidade relativa do ar em 61 %, vento na velocidade de 2,5 km h^{-1}, temperatura do solo em 28º C, céu aberto e umidade do solo a 5 cm de profundidade em 79 % caracterizado através de um medidor de pH e umidade de solo.

Para a aplicação dos tratamentos foi utilizado um pulverizador costal de precisão com O_2, equipado com uma barra contendo 6 pontas do tipo leque jato plano 110.02, espaçadas entre si em 0,50 m, sob pressão de 30 lbf pol^{-2} que proporcionou um volume de calda 200 L ha^{-1} mantendo à uma altura de 50 cm acima do alvo principal.

As avaliações de controle foram realizadas visualmente aos 7, 30 e 55 DAA (dias após aplicação), onde, utilizou-se a porcentagem de controle de 0 a 100, sendo 0 igual a nenhum controle e 100 igual a controle total, e também sob os conceitos da escala de notas da SBCPD (Sociedade Brasileira da Ciência da Plantas Daninhas, 1995) descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição dos valores conceituais aplicados para avaliações visuais de controle aplicados na escala da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, Londrina, PR, 1995

Descrição conceitual	
100 a 90% - a	Controle excelente. Sem efeito sobre a cultura
89 a 80% - b	Controle bom, aceitável para a infestação da área.
79 a 40% - c	Controle moderado, insuficiente para a infestação da área.
39 a 5% - d	Controle deficiente ou inexpressivo

< 5% - e Ausência de controle.

Fonte: SBCPD, 1995

Após a obtenção de todos os resultados, foi determinada a porcentagem média de controle. As letras correspondentes a cada tratamento foram seguindo a padronização e procedimentos da escala da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (Londrina, PR, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontram-se os resultados das médias de porcentagens de controle da *Brachiaria decumbens*, obtidas nas avaliações realizadas aos 7, 30 e 55 DAA (dias após aplicação).

Tabela 2. Porcentagem média do controle para a espécie *Brachiaria decumbens* aos 07, 30 e 55 DAA (dias após aplicação) do experimento com herbicidas em pós-emergência, Campo Mourão, PR, 2009

N	Tratamento	Dose i.a. (g ha^{-1})	*Brachiaria decumbens* 07 DAA	30 DAA	55 DAA
1	Testemunha	---	0 e	0 e	0 e
2	Glyphosate	960	12 d	25 d	67 c
3	Glyphosate	1440	16 d	59 c	80 b
4	Glyphosate	2400	36 d	70 c	97 a
5	2,4-D	806	0 e	0 e	0 e
6	2,4-D	1612	0 e	0 e	0 e
7	2,4-D	2418	0 e	0 e	0 e
8	2,4-D	3224	0 e	0 e	0 e
9	Glyphosate + 2,4-D	960+806	12 d	41 c	66 c
10	Glyphosate + 2,4-D	960+1612	16 d	39 d	62 c
11	Glyphosate + 2,4-D	960+2418	12 d	46 c	62 c
12	Glyphosate + 2,4-D	960+3224	16 d	34 d	60 c
13	Glyphosate + 2,4-D	1440+806	26 d	56 c	82 b
14	Glyphosate + 2,4-D	1440+1612	27 d	30 d	82 b
15	Glyphosate + 2,4-D	1440+2418	26 d	46 c	71 c
16	Glyphosate + 2,4-D	1440+3224	21 d	31 d	69 c
17	Glyphosate + 2,4-D	2400+806	26 d	61 c	95 a
18	Glyphosate + 2,4-D	2400+1612	30 d	66 c	88 b
19	Glyphosate + 2,4-D	2400+2418	30 d	35 d	80 b
20	Glyphosate + 2,4-D	2400+3224	30 d	39 d	73 c

Médias seguidas da mesma letra numa mesma coluna não diferem entre si.

Os resultados obtidos mostram que até os 30 DAA ocorreu um baixo percentual de controle da *Brachiaria decumbens* não atingindo o mínimo aceitável de 80 %, em todas as três doses utilizadas de glyphosate, sendo elas, 960, 1440 e 2400 g i.a. ha^{-1}.

Devido ao 2,4-D ser um latifoliodicida não obteve nenhum controle na *Brachiaria decumbens* em nenhuma de suas doses quando aplicadas isoladas.

Aos 55 DAA o glyphosate aplicado isolado obteve um bom controle da *B. decumbens* a partir da dose 1440 g i.a. há$^{-1}$ atingindo o mínimo aceitável e um controle eficiente quando utilizado a maior dose que é de 2400 g i.a. ha^{-1}.

De acordo com Rodrigues e Almeida (2005) a dose de glyphosate recomendada para o controle da *B. decumbens* é de 2,5 a 4,0 L ha^{-1}, porém, quando utilizado a menor dose (960 g i.a. ha^{-1}) isolada não obteve um controle satisfatório mesmo aos 55 DAA e quando associado ao 2,4-D o controle foi ainda menos eficiente e reduzindo significativamente o controle conforme foi aumentando-se a dose do 2,4-D, desta forma mostra que o aumento da dose do 2,4-D estaria interferindo na redução da eficiência do glyphosate.

Na dose 1440 g i.a. ha^{-1} de glyphosate associado ao 2,4-D nas doses 806 e 1612 g i.a. ha^{-1} o controle atingiu o mínimo aceitável de 80 %, porém, quando aumentado o 2,4-D para as duas maiores doses (2418 e 3224 g i.a. ha^{-1}) ocorreu perda de eficiência do glyphosate onde o controle da *B. decumbens* foi reduzido significativamente para 70 %, não atingindo o mínimo aceitável.

Quando utilizado a dose máxima do glyphosate (2400 g i.a. ha^{-1}) associado às duas menores doses de 2,4-D (806 e 1612 g i.a. ha^{-1}) obteve-se um controle satisfatório, diferindo das duas doses mais altas do 2,4-D em 2418 e 3224 g i.a. ha^{-1}. Nestas respectivas doses ocorreu um decréscimo significativo no controle da *B. decumbens*. Na associação da maior dose do glyphosate (2400 g i.a. ha^{-1}) com 2418 g i.a. ha^{-1} do 2,4-D ainda atingiu o mínimo aceitável, porém, quando utilizado a associação das doses máximas dos dois herbicidas não foi obtido nem o mínimo aceitável, mostrando que o 2,4-D em altas doses ocasionou a perda de eficiência do herbicida glyphosate.

Para a *B. decumbens*, as doses do glyphosate mostraram que na dose de 1440 g i.a ha^{-1} isolado ou associado com até 1612 g i.a ha^{-1} do 2,4-D, o controle atingiu no máximo o mínimo aceitável e somente a maior dose de 2400 g i.a ha^{-1} do glyphosate isolado ou associado até 1612 g i.a ha^{-1} do 2,4-D, foi a que promoveu controle total para a *B. decumbens*.

Os resultados obtidos no experimento tiveram semelhança aos obtidos por Galli (2009) o qual observou que onde o glyphosate aplicado isolado obteve um controle satisfatório da *Eleusine indica* (95 %) e quando o glyphosate associado ao 2,4-D influenciou na eficiência do glyphosate, não obtendo um resultado satisfatório (60 %), ou seja, o 2,4-D ocasionou a perda de eficiência do glyphosate.

Os resultados evidenciaram que houve a redução de eficiência do herbicida glyphosate quando aplicado associado ao 2,4-D a partir das doses de 2418 e 3224 g i.a. ha^{-1} para o controle da *B. decumbens*, porém, quando o glyphosate aplicado isolado nas doses 1440 e 2400 g i.a. ha^{-1} promoveu um controle eficiente da *B. decumbens*. Para as espécies

Bidens pilosa, Brachiaria plantaginea e Digitária horizontales não foi observado efeitos antagônicos.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos no presente experimento, pode-se concluir que:

O glyphosate aplicado isolado na dose 1440 g i.a. ha^{-1} promoveu controle de 80 % para a *B. decumbens* e a dose 2400 g i.a ha^{-1} promoveu um controle total.

As doses de 806 e 1612 g i.a. ha^{-1} de 2,4-D, não interferiram na redução da eficiência do glyphosate no controle da *B. decumbens* quando utilizados de forma associada.

O herbicida 2,4-D nas doses de 2418 e 3224 g i.a. ha^{-1} associado ao herbicida glyphosate, promoveu a perda de eficiência do glyphosate no controle da *B. decumbens*.

Recomenda-se mais estudos para confirmação dos resultados obtidos e também o uso de doses recomendadas para cada espécie.

REFERÊNCIAS

CHRISTOFFOLETI, P. J.; OVEJERO, R. F. L.; CARVALHO, J. C. Aspectos de Resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas. Campinas: SP. **Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC-BR)**, ed.2, p.46-47, 2004.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: **Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, ed.3, 608p. 2000.

RIZZARDI, M. A.; FLECK, N. G.; AGOSTINETTO, D.; BALBINOTI JR., A. A. Ação de Herbicidas Sobre Mecanismos de Defesa das Plantas aos Patógenos. **Ciência Rural**, Santa Maria – RS, v.33, n.5, p.957-965, set-out, 2003.

RODRIGUES, B. N. & ALMEIDA, F. S. **Guia de Herbicidas**. 5.ed. Londrina: PR. 592p., 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995.

VIDAL, R. A.; MARCHRY, M.; HERNANDES, G. C.; FLECK, N. G. Antagonismo na Associação de Glyphosate e Triazinas. **Planta daninha. v.21, n.2, Viçosa, p.301-306, Mai-Ago, 2003.

INFLUÊNCIA DE ORVALHO SOBRE APLICAÇÃO DO HERBICIDA GLYPHOSATE

ZAGOTO. E. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - pppguerreiro@hotmail.com), FORNAROLLI, D. A. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - donizeti.fornarolli@grupointegrado.br), ZSTAPAK. D. C. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/ PR - douglaszstapak@hotmail.com) MOTA. H. B. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR – humberto_hbm226@hotmail.com).

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar a influência do orvalho na eficácia do herbicida glyphosate em diferentes volumes de calda nas doses de 1440 e 2400 gha^{-1}. A espécie avaliada foi a *Digitaria insularis.* Avaliou-se aos 7, 14, 25, 40 e 55 DAA (dias após aplicação). Os resultados mostraram que a espécie *D. insularis* foi eficientemente controlada na maior dose do glyphosate tanto na presença e ausência de orvalho nos volumes de calda 50 a 300 Lha^{-1}, os controles aceitáveis ocorreram somente a partir dos 40DAA. Quando o glyphosate aplicado na dose menor ocorreu redução de controle na presença de orvalho no volume de 200 Lha^{-1}com a ponta 11002 e na ausência de orvalho com as pontas 11002 e 110015 AI nos volumes de 200Lha^{-1}, porém com índices superiores ao aceitável de 80%. A espécie *Digitaria insularis* mostrou ser medianamente tolerante ao glyphosate, pois obteve índices acima de 80%. Os resultados mostraram que houve viabilidade da aplicação do glyphosate tanto na presença e ou ausência de orvalho para a espécie *D. insularis,* podendo assim ser otimizado o tempo útil de aplicação do herbicida, porém, sempre observando a suscetibilidade das espécies para adequação das doses.

Palavras-chave: Orvalho, volume de calda, glyphosate, eficácia

INTRODUÇÃO

Entre as inúmeras plantas daninhas ocorrentes na agricultura, algumas são de difícil controle com a maioria dos herbicidas. Entre essas plantas, destacam-se as *Digitaria insularis, Chloris polydactyla e Commelina benghalensis.*

O sucesso da aplicação de herbicidas depende, além da escolha correta do produto, das condições de ambiente e da qualidade da aplicação. Como os tamanhos das

gotas, a umidade, os ventos e a temperatura. Outro fator importante é a presença ou ausência de orvalho que depende da temperatura e umidade relativa do ar. Quando a temperatura cai abaixo do ponto de orvalho começa a condensação do vapor de água contido no ar, formando o orvalho (ROMAN et al, 2004).

A possibilidade de perdas de eficiência constantemente preocupa os produtores e aplicadores de herbicidas. A ocorrência de orvalho faz com que ocorram atrasos nas aplicações de herbicidas em pós-emergência. Por outro lado o orvalho pode melhorar a eficiência de herbicidas através da redistribuição do herbicida na planta(SANTOS et al, 2004).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do orvalho com volumes de calda entre 50 a 300 Lha^{-1} no comportamento do herbicida glyphosate na eficiência do controle da *D. insularis,* pois ainda gera dúvidas se há ou não escorrimento da calda.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido no parque industrial da prefeitura do município de Peabirú - PR, em solo de textura argilosa, no delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com 17 tratamentos e quatro repetições dispostos em parcelas com 4,0 m de largura x 8,0 m de comprimento.

Para as aplicações utilizou-se um pulverizador de precisão a O_2 equipado com uma barra contendo seis pontas de diferentes tipos. As aplicações foram realizadas no dia 30 de Abril de 2008, para as condições com a presença de orvalho. A quantidade de orvalho foi obtida visualmente e também utilizando recursos de papel sensível à água, os quais foram colocados na superfície adaxial da folha. Paras as condições sem orvalho as aplicações foram realizadas também no dia 30 de Abril de 2008. A quantidade de orvalho também foi obtida visualmente.

As avaliações visuais de eficácia para as espécies infestantes foram realizadas aos 07, 14 e 25, 40 e 55DAA, através da porcentagem de controle de 0 a 100%, onde 0 é igual a nenhum controle e 100% controle total, utilizando os conceitos de eficácia de acordo com a descrição e escala conceitual da SBCPD - Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os resultados para a espécie *D. insularis*aos 07, 14, 25, 40 e 55DAA. Verifica-se que aos 14DAA todos os tratamentos diferiam da testemunha. Nesta época havia tratamentos, que atingiam 80%, os quais não diferiram estatisticamente entre si, entre os quais, glyphosate na maior dose na presença e na ausência de orvalho, aplicado com as pontas 110015, 11005 e 11002, nos respectivos volumes de 200, 300 e

200 Lha^{-1}. Os demais tratamentos apresentaram índices de controle inferiores a 71% chegando a 55%.

Aos 25DAA, a maioria dos tratamentos já atingia controles próximos a 75%, e outros 90%. Destacaram-se os tratamentos entre 83 a 90%, tais como o glyphosate na dose de 1440 gha^{-1} com orvalho no menor volume de calda em 50 Lha^{-1}, seguidos da maior dose com orvalho nos volumes de 50, 200, 300 Lha^{-1} promovido pelas pontas 11001, 110015 e 11005. Na ausência de orvalho os maiores índices foram obtidos pelo glyphosate na maior dose: 50, 200 e 300 Lha^{-1}, pelas pontas 11001, 110015 e 11005.

Aos 40DAA, todos os tratamentos ultrapassaram 80%, onde os tratamentos com o glyphosate na dose menor com orvalho no volume de calda 200 Lha^{-1}, nas pontas 110015 e 11002, na maior dose com orvalho na ponta 11002 a 200 Lha^{-1}, e o glyphosate na menor dose 1440 gha^{-1} com menor volume 50 Lha^{-1} sem orvalho, apresentaram menores índices de83 a 85%. Os demais atingiram 90%a95%.

Aos 55DAA, os menores índices foram promovidos na menor dose do glyphosate na presença de orvalho no volume de 200 Lha^{-1}, com a ponta 11002, e na menor dose sem orvalho no volume de 200 Lha^{-1}, com a ponta 110015.

Os resultados obtidos mostram a grande tolerância da espécie, precisando de 25DAA, para controlar e ainda aos 55DAA não se observava 100%. A presença ou ausência do orvalho, não foi o fator de redução ou atraso no controle, parecendo estar mais relacionado às doses e ao tipo de ponta, onde a ponta 11002 no volume de 200 Lha^{-1}, mostrou maior frequência de índices menores até aos 40DAA.

Tabela 1. Condição do orvalho, dose do i.a. em gha^{-1}, do herbicida glyphosate, tipos de pontas, volume de calda, condições de orvalho, e média da porcentagem dos resultados de controle para a espécie *D. insularis* aos, 07, 14, 25, 40 e 55daa (dias após aplicação) do experimento com herbicidas em pós-emergência, Peabirú, PR. 2008

N	Orvalhos	Dose (gha^{-1})	Tipo de Ponta	Volume de Calda (Lha^{-1})	*Digitaria insularis*			
					14DAA	25DAA	40DAA	55DAA
1	Presente	0	___	___	0 e	0 e	0 e	0 e
2		1440	11001	50	55 c	86 b	94 a	94 a
3		1440	110015 AI	200	65 c	73 c	85 b	90 a
4		1440	11005	300	61 c	83 b	89 a	94 a
5		1440	11002	200	71 c	69 d	80 b	83 a
6		2400	11001	50	59 c	86 b	95 a	95 a
7		2400	110015 AI	200	79 c	89 b	95 a	95 a
8		2400	11005	300	79 c	86 b	90 a	94 a
9		2400	11002	200	80 b	78 c	83 b	96 a
10	Ausência	1440	11001	50	61 c	78 c	83 b	95 a
11		1440	110015 AI	200	69 c	79 c	95 a	81 b
12		1440	11005	300	65 c	76 c	94 a	90 a
13		1440	11002	200	65 c	78 c	91 a	89 b
14		2400	11001	50	68 c	86 b	94 a	95 a
15		2400	110015 AI	200	80 b	89 b	93 a	93 a
16		2400	11005	300	81 b	90 a	94 a	94 a
17		2400	11002	200	79 c	78 c	93 a	96 a

Média seguidas da mesma letra em mesma coluna não diferem segundo escala conceitual da SBCPD.

CONCLUSÃO

A espécie *D. insularis* foi eficientemente controlada tanto na presença e ausência de orvalho e nos volumes de calda desde 50 a 300 Lha^{-1}, porém os índices de controle aceitáveis ocorreram somente a partir dos 40DAA.

Quando o glyphosate foi aplicado na dose menor ocorreu redução de controle na presença de orvalho no volume de 200 Lha^{-1} através da ponta 11002 e na ausência de orvalho através das pontas 11002 e 110015 AI nos volumes de 200 Lha^{-1}, porém com índices ainda superiores ao mínimo aceitável de 80%.

A espécie *D. insularis* mostrou ser medianamente tolerante ao glyphosate, pois se obteve índices acima de 80%, somente após 25DAA.

Os resultados mostraram que houve viabilidade da aplicação do glyphosate tanto na presença e ou ausência de orvalho, e desta forma pode ser otimizado o tempo útil de aplicação do herbicida.

REFERÊNCIAS

ROMAN, E.S.; VARGAS, L.; RIBEIRO, M. C. F.; LUIS, A. R. M. Influência do orvalho e volume de calda de aplicação na eficácia do Glyphosate na dessecação de *Brachiariaplantaginea*. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.3, p.479-482, 2004.

SOCIEDADE BRADILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995.

SANTOS, J.L.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA, JR., R. S.; INOUE, M. H.; SALES, J. G. C; HOMEM, L. M. Influência do Glyphosate sobre *brachiariadecumbens*. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22 n.2, p.285-291, 2004.

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta*)

MALACO, D. J. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/ PR - dierlei-junior@hotmail.com), FORNAROLLI, D. A. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - donizeti.fornarolli@grupointegrado.br), LOURENÇO, E. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR – manu_lourenco01@hotmail.com), SENKO, P. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR – Pablo_senko@hotmail.com), SANTOS, B. C. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR – b_cesar@hotmail.com).

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar praticas de manejo das plantas daninhas integrando métodos mecânicos e químicos e avaliar a relação custos benefícios, em pequenas propriedades. O experimento foi conduzido a campo, no Sítio São Luiz no município de Araruna PR, no período de Setembro de 2009 a Setembro de 2010. Foram utilizados herbicidas pré emergente e pós emergentes. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com 10 tratamentos e 4 repetições. Nas dimensões de 3,0 m de largura e 7,0 m de comprimento. As avaliações visuais de eficiência de controle foram realizadas aos 20, 40 e 70 DAA (Dias Após a Aplicação), para as aplicações sequencial aos 30 e 60 DAA (Dias apos Aplicaçao). Aos 20 e 40 DAA, para todos os tratamentos pode-se observar controle, acima do aceitável, no entanto aos 70 DAA houve uma redução gradativa, devido a diminuição do efeito residual, sendo que apenas o tratamento com trifluralina + ametrina, tiveram um controle aceitável, acima de 81%, quando comparado com os demais tratamentos. No uso do herbicida paraquat isolado ou associado aos herbicidas residuais, e também realização das capinas foram eficazes no controle das espécies até aos 60 dias da aplicação.

PALAVRAS-CHAVES: Mandioca, infestantes, controle químico e mecânico.

INTRODUÇÃO

A mandioca apesar de ser plantada em pequenas áreas, possui uma grande influencia na produção mundial, onde segundo Silva et al. (2009), o Brasil ocupa a segunda posição na produção mundial de mandioca, participando com 12,7% do total.

A cultura da mandioca possui um crescimento inicial lento, deixando o solo descoberto, favorecendo o aparecimento de plantas daninhas. Isso pode causar perdas de até 90% na produtividade, dependendo do tempo de convivência e da quantidade da área infestada.

O controle de plantas daninhas representa a maior parcela dos custos de produção (cerca de 35% do total). Para que a cultura fique livre de plantas daninhas se faz necessário, a utilização de praticas que forneça condições para que a cultura se desenvolva melhor e mais rápido. Consiste no uso de práticas culturais que aumentem o potencial competitivo da mandioca criando condições para que ela se estabeleça o mais rápido possível, com mais vantagem competitiva sobre as plantas daninhas na disputa pelos fatores de produção (MATTOS; CARDOSO, 2003).

Este trabalho teve-se como objetivo avaliar praticas de manejo da plantas daninhas integrando métodos mecânicos e químicos e avaliar a relação custos benefícios, em pequenas propriedades.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, no Sítio São Luiz, no município de Araruna PR, no período de Setembro de 2009 a Setembro de 2010. O solo possui textura arenosa composta por 85% de areia, 10 de argila e 5% de silte, ph 6,8 e MO em 1,9% e classificado como classificado como PVd – ARGISSOLO VERMELHO Distrófico (Embrapa, 1999; Bhering e Santos, 2008).

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com 10 tratamentos e 4 repetições. Nas dimensões de 3,0 m de largura e 7,0 m de comprimento. Para as aplicações foi utilizado um pulverizador costal manual de precisão a O_2, equipado com uma barra contendo 6 pontas do tipo jato leque XR 110.02, espaçadas de 50 cm, sob pressão de 30Lb pol^2 e volume de calda de 200 L ha^{-1}**.**

As plantas daninhas presentes na área eram: *Brachiaria plantaginea, Digitaria horizontalis*, *Cenchrus echinatus, Portulaca oleracea, Bidens pilosa, Raphanus sativus, Commelina benghalensis.*

As avaliações visuais de eficiência de controle foram realizadas aos 20, 40, 70 DAA (dias da aplicação) e na pré-colheita, utilizando-se a porcentagem de controle de 0 (nenhum controle) a 100 (controle total), adotando-se também a escala conceitual proposta pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (1995), conforme Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos valores conceituais aplicado para avaliações visuais de controle aplicados na escala da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, Londrina/PR, 1995.

Descrição conceitual		
100 a 90 %	a	Controle excelente. Sem efeito sobre a cultura
89 a 80%	b	Controle bom, aceitável para a infestação da área.
79 a 50 %	c	Controle moderado, insuficiente para a infestação da área.
49 a 10%	d	Controle deficiente ou inexpressivo
< 10%	e	Ausência de controle.

Fonte: SBCPD, 1995

Após a coleta de dados das avaliações, os mesmos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SASM-Agri (CANTERI et., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, encontram-se os resultados aos 20, 40 e 70 DAA, para o controle geral composto através das espécies *Brachiaria plantaginea, Digitaria horizontalis, Cenchrus echinatus , Portulaca oleracea, Bidens pilosa, Raphanus sativus, Commelina benghalensis, Brachiaria decumbens*, em solo arenoso em Araruna/PR.

Os tratamentos contendo o herbicida residual ametrina quando aplicado isolado foi eficaz com índices de 91 e 83% respectivamente aos 20 e 40DAA. Ao verificar aos 70DAA, ocorreu a redução dos índices de eficácia com menos de 80%.

Quando foram utilizados os herbicidas ametrina associados à trifluralina e ao clomazone, desde os 20 aos 40 DAA, o controle foi acima de 94%. Aos 70DAA ametrina +trifluralina mantinha índices iguais ao mínimo aceitável, enquanto ametrina combinado com clomazone o controle estava em 78%.

Nos resultados obtidos aos 70DAA, têm-se uma pequena redução das porcentagens de controle, devido a redução gradativa e esperada do efeito residual, sendo que já aos 70DAA, apenas os tratamentos realizados com trifluralina mais ametrina, tiveram um controle acima de 81%, quando comparado com os demais tratamentos.

Para os tratamentos aplicados somente em pós-emergência como cletodyn e os latifoliadicidas bentazon, fomesafen e chlorimuron, observa-se que todos apresentaram índices de controle superiores a 95 e 80% aos 20 e 40DAA e devido a ausência da ação residual aos 70DAA, os índices estavam abaixo de 75%.

Tabela 2. Médias* das porcentagens de controle para o controle geral aos 20, 40 e 70 daa (dias após aplicação) do experimento em solo arenoso na cultura da mandioca em Araruna, PR, 2009/2010.

No.	Tratamentos	Dose L/há	Época de aplicação	Controle geral		
				20 daa	40daa	70 daa
01	Test/ capinada			100 a	100 a	100 a
02	Test. s/capina			0 e	0 e	0 e
03	Pre/(pqt+diu)	2,5 / 2,5(0,4,0+0,2)	Pré	91 a	83 b	69 c
04	Pre/Amtr+(pqt+diu)	1,8+1,5/1,5+(0,4+0,2)	Pré	99 a	94 a	83 b
05	Pré/Triflu+amtr/capina	2,4 + 2,0	Pré	99 a	95 a	81 b
06	Pré/(pqt+diu)	1+1,5 / (0,4+0,2)	Pré	99 a	93 a	78 c
07	Pré/(paraquat+diu)	1,5+1,0/(0,4+ 0,2)	Pré	99 a	95 a	78 c
08	Cleth/bentz/capina	0,108/0,24	Pos/Pós	90 a	84 b	75 c
09	Cleth/fomef/capina	0,108/ 0,25	Pos/Pós	95 a	88 b	73 c
10	Cleth/chlori/capina	0,108/25	Pos/Pós	95 a	85 b	68 c

Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si de acordo com a escala conceitual da SBCPD,1995.

A Tabela 3 mostra as porcentagens de controle geral através da realização de aplicação sequencial aos 30 e 60 DAA, e a quantidade de homens necessários para efetuar as aplicações. Verifica-se que, tanto no uso do herbicida paraquat isolado ou associado aos herbicidas residuais, e também realização das capinas foram eficazes no controle das espécies até aos 60 dias da aplicação ou ainda pode-se dizer que as alternativas integrando herbicidas residuais no momento do plantio, utilização de capinas e herbicidas dessecantes entre linhas dirigido, mantiveram a cultura praticamente ausente das espécies daninhas, desde o plantio até aos 130 dias.

A aplicação de herbicidas pós-emergentes e complementados com capinas também mostraram eficácia no manejo das espécies.

De acordo com os dados obtidos na Tabela 3, relacionados ao custo de capina e aplicação dos herbicidas, observou-se que o tratamento testemunha capinada apresentou maior custo, R$ 570,00 por ha, e os demais tratamentos onde foram realizados as aplicações, o custo variou de R$ 10,00 a R$ 168,00.

Tabela 3. Médias* das porcentagens de controle para o controle geral aos 30, 60 daa seqüencial (dias após aplicação), e o tempo gasto para capina, do experimento em solo arenoso na cultura da mandioca em Araruna, PR, 2009/2010.

No.	Tratamentos	Dose i.a. kg/há-1	Época de Aplicação	Controle geral e Custo em R$						
				30 daa Seq.		60daa Seq.		Diárias (ha)		R$ (ha)
01	Test/ capinada			100	e	100	e	19	d	570
02	Test. s/capina			0	a	0	e	0	e	0
03	Pre/(pqt+diu)	2,5 / 2,5(0,4+0,2)	Pré/ Pos SD	90	a	80	e	2	e	63
04	Pre/Amtr+(pqt+diu)	1,8+1,5/1,5+(0,4+0,2)	Pré/Pos SD	98	a	90	e	2	e	128
05	Pré/Triflu+amtr/capina	2,4 + 2,0	Pré/capina	98	a	80	e	26	d	66
06	Pré/(pqt+diu)	1+1,5 / (0,4+0,2)	Pré/Pos SD	85	b	90	e	2	e	168
07	Pré/(pqt+diu)	1,5+1,0/(0,4+ 0,2)	Pré/Pos SD	90	a	85	e	1	e	141
08	Cleth/bentz/capina	0,108/0,24	Pos/Pós	85	b	80	d	21	d	52
09	Cleth/fomef/capina	0,108/ 0,25	Pos/Pós	85	b	80	d	23	d	66
10	Cleth/chlori/capina	0,108/25	Pos/Pós	80	b	85	d	20	d	10

Médias seguidas de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si de acordo com a escala conceitual da SBCPD,1995.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foram realizadas o presente trabalho, pode-se concluir, que os herbicidas aplicados em pré emergência da cultura da mandioca, promoveu um controle eficiente das plantas daninhas até aos 40 DAA, sendo que apenas os tratamentos onde foram aplicados trifluralina + ametrina, proporcionou controle até aos 70 DAA.

Nos tratamentos realizados aos 30 e 60 DAA seqüencial, pode-se dizer que as alternativas integrando herbicidas residuais no momento do plantio, utilização de capinas e herbicidas dessecantes entre linhas-dirigido, mantiveram a cultura praticamente ausente das espécies daninhas, desde o plantio até aos 130 dias.

Os custos para a pratica de capinas mecânicas foi em R$ 570,00 ha, enquanto o tratamento de maior valor na praticas de capinas químicas foi em R$ 168,00 ha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MATTOS, P. L. P; CARDOSO, E. M. R. **Cultivo da Mandioca para o Estado do Pará.** Embrapa Mandioca e Fruticultura. Versão eletrônica, jan/2003.

SILVA, F. M. L; ABREU, M. L; BRACHTVOGEL, E. L; CURCELLI, F; GIMENES, M. J; LARA, A. C. C. **Moléculas de herbicidas seletivos à cultura da mandioca**. Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas, V.3, N.2, p. 61, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimento com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

EFICÁCIA E SELETIVIDADE DO HERBICIDA VEZIR (imazetapir) APLICADO EM PRÉ-EMERGÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS E DA CULTURA DA SOJA (*Glycine max*).

PRETE , C. E. C. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR). DEBASTIANI, R. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR – rogério_debastiani@hotmail.com), FORNAROLLI, D. A. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - donizeti.fornarolli@grupointegrado.br), SANTOS, B. C. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR – b_cesar@hotmail.com), LOURENÇO, E. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR – manu_lourenco01@hotmail.com).

RESUMO: O presente trabalho objetivou avaliar a eficácia e seletividade do herbicida vezir (imazetapir) aplicado em pré-emergência das plantas daninhas e da cultura da soja (*Glycine max).* As avaliações visuais de eficiência de controle foram realizadas sempre aos 16, 28, 39 53 e 68 DAA (dias após aplicação), utilizando-se a porcentagem de controle de 0 (nenhum controle) a 100 (controle total). Os resultados mostraram que a menor dose (0.8 L/ha) do herbicida VEZIR mostrou-se insuficiente para o controle das infestantes *Commelina benghalensis*, *Sida rhombifolia*, *Ipomoea grandifolia* e *Digitaria insularis*. As doses intermediária (1.0 L/ha) e maior (1.2 L/ha) sempre foram efetivas no controle das infestantes *Commelina benghalensis*, *Sida rhombifolia*, *Ipomoea grandifolia* e *Digitaria insularis*. Os controles residuais efetivados pelas doses intermediária e maior permaneceram eficientes por todos os 68 dias testados. O herbicida SPIDER 840 WG na dose de 40g/ha, também foi eficaz no controle das infestantes *Commelina benghalensis*, *Sida rhombifolia*, *Ipomoea grandifolia* e *Digitaria insularis* e na dose de 30g/ha, o controle foi ineficaz somente para a *Digitaria insularis.*

Palavras chave: Plantas daninhas, manejo, controle químico

INTRODUÇÃO

Manejar plantas daninhas significa gerenciar ou administrar o seu manejo e não apenas controlá-las. Desta forma, um conjunto de técnicas pode ser empregado, indo além da aplicação de herbicidas. Entre as alternativas disponíveis para o controle das espécies infestantes, encontra-se o controle químico, cultural, manual, mecânico e biológico, além da erradicação e da prevenção. O controle químico, por ser uma alternativa prática e de rápida execução, torna-se o método mais utilizado em detrimento das demais técnicas.

Boa parte das lavouras de soja adota técnicas de manejo como a soja geneticamente modificada resistente ao glyphosate, que podem ser considerados um exemplo de manejo as plantas daninhas.

Porem o com aumento do cultivo da soja RR, trazendo inicialmente uma série de benefícios no controle de plantas daninhas. Trouxe-nos um problema descrito pelos pesquisadores Gazziero e Prete (2004) que é a seleção de espécies.

Os pesquisadores Adegas et al. (2008) relatam a dificuldade de controle e perdas em até 80% no rendimento da soja pela disseminação e aparecimento de biótipos da espécie *Conyza bonariensis* resistente ao glifosato devido ao uso isolado e intensivo.

Mediante o exposto, conduziu-se o presente experimento com o objetivo de avaliar a viabilidade do uso do herbicida VEZIR, à base de imazetapir, aplicado em pré-emergência das plantas daninhas e da cultura da soja, na cultura da soja, no sistema de plantio direto, verificando a eficácia, seletividade e ação residual.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com 07 tratamentos e 04 repetições. Na Tabela 1, encontram-se os tratamentos, dose do i. a. em g/ha, época de aplicação, dados da formulação comercial e doses do produto comercial/ha.

Tabela 1. Tratamentos, dose do ingrediente ativo em g/ha, época de aplicação, dados da formulação comercial e dose do produto comercial por hectare (L ou g/ha)do experimento no sistema de plantio direto da cultura da soja, Londrina, PR., 2010/11.

N	Tratamentos	Dose i. a. (g/ha)	Época de aplicação	Formulação comercial	Dose (L/g/ha)
1	Test. capinada				
2	Test. sem capina				
3	imazethapir	80	Pré	Vezir, 100 g/L, SL	0,8
4	imazethapir	100	Pré	Vezir, 100 g/L, SL	1.0
5	imazethapir	120	Pré	Vezir, 100 g/L, SL	1.2
6	diclosulam	25,2	Pré	Spider 840 WG, 840 g/kg, WG.	30
7	diclosulam	33,6	Pré	Spider 840 WG, 840 g/kg, WG.	40

Foi realizada uma primeira aplicação em toda a área destinada ao experimento, utilizando-se herbicidas à base de glyphosate e 2,4-D, nas doses de 1440 e 806 g/ha do i. a., sendo a aplicação realizada no dia 04 de outubro de 2010.

No momento das aplicações, a composição florística estava disposta com baixa predominância de *Conyza bonariensis, Bidens pilosa, Spermacoce latifolia, Gnaphalium spicatum, Euphorbia heterophylla, Brachiaria plantaginea, Digitaria horizontalis* e alta predominância de *Commelina benghalensis*, *Sida rhombifolia*, *Ipomoea grandifolia* e *Digitaria insularis*, as quais estavam nos estádios de 10 a 40 cm.

Após a morte completa das espécies presentes, aos 21 dias após a aplicação de manejo antes do plantio, realizou-se a semeadura da soja utilizando a variedade BMX POTENCIA RR, e posteriormente foi realizada a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência.

As avaliações visuais de eficiência de controle foram realizadas sempre aos 16, 28, 39 53 e 68 DAA (dias após aplicação), utilizando-se a porcentagem de controle de 0 (nenhum controle) a 100 (controle total). Adotando-se a escala conceitual proposta pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (1995),

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 pode-se observar baixa eficácia do VEZIR sobre a *Commelina benghalensis*, (0.8 L/ha) já aos 28 DAA. A dose intermediária (1.0 L/ha), dos 16 aos 68 DAA, com 91%. Entre os 39 e 53 DAA teve 97% de controle. A dose maior (1.2 L/ha) aos 16 DAA alcançou 99% aos 39 DAA. O comparativo SPIDER 840 WG apresentou controle suficiente, mas não excelente quando comparado ao VEZIR. A dose menor (30 g/ha) apresentou até os 39 DAA, 90% após reduziu para 86%, finalizando com 81%. A dose maior (40g/ha) alcançou controle de 100% aos 28 e aos 39 DAA e 93% aos 68 DAA

Tabela 2. Porcentagem média* de controle para a espécie *Commelina benghalensis*, aos 16, 28, 39, 53 e 68 DAA (dias após aplicação) no experimento no sistema de plantio direto da soja, Londrina, PR., 2010/11.

N	Tratamentos	Dose p. c. (L/g/ha)	*Commelina benghalensis*									
			16 DAA		28 DAA		39 DAA		53 DAA		68 DAA	
1	Test. capinada		0	d*	0	C	0	d	0	e	0	f
2	Test. sem capina		100	a	100	A	100	a	100	a	100	a
3	VEZIR	0,8	86	c	68	B	68	c	66	d	63	e
4	VEZIR	1,0	95	b	94	A	97	a	97	b	91	c
5	VEZIR	1,2	95	b	97	A	99	a	96	b	97	b
6	SPIDER 840 WG	30	96	b	96	A	90	b	86	c	81	d
7	SPIDER 840 WG	40	93	b	100	A	100	a	94	b	93	c
CV(%)			3,76		5,86		3,87		2,57		2,82	

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Conforme a tabela 3. A eficácia do VEZIR quando aplicado na dose menor (0.8 L/ha) sobre a *Sida rhombifolia*, efetuou controle de 78% partir dos 28 DAA. A dose intermediária (1.0 L/ha) dos16 DAA até os 68 DAA com 100%. A dose maior (1.2 L/ha) obteve 100% aos 28, 39 e aos 68 DAA. O comparativo SPIDER 840 WG obteve conceito excelente tanto na dose menor (30 g/ha), quanto na dose maior (40 g/ha).

Tabela 3. Porcentagem média* de controle para a espécie *Sida rhombifolia*, aos 16, 28, 39, 53 e 68 DAA (dias após aplicação) no experimento no sistema de plantio direto da soja, Londrina, PR., 2010/11

N	Tratamentos	Dose p. c. (L/g/ha)	*Sida rhombifolia*									
			16 DAA		28 DAA		39 DAA		53 DAA		68 DAA	
1	Test. capinada		0	d*	0	c	0	d	0	c	0	d
2	Test. sem capina		100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
3	VEZIR	0,8	85	c	78	b	73	c	64	b	70	c
4	VEZIR	1,0	100	a	95	a	97	b	97	a	97	b
5	VEZIR	1,2	99	a	100	a	100	a	96	a	100	a
6	SPIDER 840 WG	30	96	b	97	a	97	b	95	a	97	b
7	SPIDER 840 WG	40	99	a	100	a	99	a	99	a	97	b
CV(%)			2,15		3,41		1,91		4,45		1,45	

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

A eficácia do VEZIR quando aplicado na dose menor (0.8 L/ha) sobre a qu*Ipomoea grandifolia*, conforme Tabela 4, atingiu médias menores que 80%. A dose intermediária (1.0 L/ha), apresentou controle eficiente em todos os dias avaliados. A dose maior (1.2 L/ha),apresentou médias maiores que 97%, chegando até ao controle total aos 16 e 39 DAA. O comparativo SPIDER 840 WG sofreu quedas no decorrer dos dias nas doses menores (30 L/ha). A dose maior (40 L/ha), foi estável do início ao fim.

Tabela 4. Porcentagem média* de controle para a espécie *Ipomoea grandifolia* aos 16, 28, 39, 53 e 68 DAA (dias após aplicação) no experimento no sistema de plantio direto da soja, Londrina, PR., 2010/11.

N	Tratamentos	Dose p. c. (L/g/ha)	*Ipomoea grandifolia*									
			16 DAA		28 DAA		39 DAA		53 DAA		68 DAA	
1	Test. capinada		0	d*	0	C	0	d	0	d	0	e
2	Test. sem capina		100	a	100	A	100	a	100	a	100	a
3	VEZIR	0,8	73	c	73	B	64	c	66	c	64	d
4	VEZIR	1,0	94	b	95	A	95	a	89	b	86	c
5	VEZIR	1,2	100	a	98	A	100	a	97	a	98	a
6	SPIDER 840 WG	30	96	b	97	A	89	b	94	a	86	c
7	SPIDER 840 WG	40	97	b	97	A	100	a	95	a	91	b
CV(%)			3,35		3,07		3,86		5,19		3,94	

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

A eficácia do VEZIR quando aplicado na dose menor (0.8 L/ha) sobre a *Digitaria insularis*, conforme Tabela 4, não passou dos 83% aos 16 DAA, com residual insuficiente a partir dos 28 DAA. A dose intermediária (1.0 L/ha), manteve-se acima de 90%. A dose maior (1.2 L/ha) média de 94%. A dose menor (30 g/ha) do comparativo SPIDER 840 WG não controlou *D. insularis* a partir dos 39 DAA, e a dose maior (40 g/ha), passou de conceito excelente para bom aos 39 DAA.

Tabela 5. Porcentagem média* de controle para a espécie *Digitaria insularis* aos 16, 28, 39, 53 e 68 DAA (dias após aplicação) no experimento no sistema de plantio direto da soja, Londrina, PR., 2010/11.

N	Tratamentos	Dose p. c. (L/g/ha)	*Digitaria insularis*									
			16 DAA		28 DAA		39 DAA		53 DAA		68 DAA	
1	Test.capinada		0	e*	0	E	0	f	0	f	0	f
2	Test.sem capina		100	a	100	A	100	a	100	a	100	a
3	VEZIR	0,8	83	d	74	D	64	e	61	e	60	e
4	VEZIR	1,0	96	b	96	B	95	b	90	b	93	b
5	VEZIR	1,2	96	b	96	B	94	b	97	a	94	b
6	SPIDER 840 WG	30	86	c	83	C	78	d	73	d	66	d
7	SPIDER 840 WG	40	93	b	93	B	83	c	83	c	88	c
CV(%)			2,88		3,01		3,44		3,56		3,56	

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

A menor dose (0.8 L/ha) do herbicida VEZIR mostrou-se insuficiente para o controle das infestantes *Commelina benghalensis*, *Sida rhombifolia*, *Ipomoea grandifolia* e *Digitaria insularis*.

As doses intermediária (1.0 L/ha) e maior (1.2 L/ha) sempre foram efetivas no controle das infestantes *Commelina benghalensis*, *Sida rhombifolia*, *Ipomoea grandifolia* e *Digitaria insularis*.

Os controles residuais efetivados pelas doses intermediária e maior permaneceram eficientes por todos os 68 dias testados.

O herbicida SPIDER 840 WG na dose de 40g/ha, também foi eficaz no controle das infestantes *Commelina benghalensis*, *Sida rhombifolia*, *Ipomoea grandifolia* e *Digitaria insularis* e na dose de 30g/ha, o controle foi ineficaz somente para a *Digitaria insularis.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEGAS, F.S.; VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P. Controle químico de buva resistente ao Glifosato, com herbicidas aplicados na operação de manejo, em pré-semeadura da cultura da soja. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas 26. Ouro Preto, MG. 2008. **Resumos expandidos...** SBCPD. CDROM

PARREIRA, M C.; ESPANHOL, M.; DUARTE, D. CORREIA, N.M. Manejo químico de *Digitaria insularis* em área de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.5, n.1. p.13-17, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995.

COMPARATIVO DE RESULTADOS DE HERBICIDAS NO MANEJO DA *Conyza bonariensis* RESISTENTE AO GLIFOSATO: ESTUDO DE CASO

SANTOS, B. C. (Faculdade Integrado de Campo Mourão,Campo Mourão/PR - brunocesardossantos@gmail.com), FORNAROLLI, D. A. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - donizeti.fornarolli@grupointegrado.br), ZSTAPAK, D. C. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - douglaszstak@hotmail.com).

RESUMO: Conduziu-se o presente estudo de caso com o objetivo de avaliar os resultados de vários experimentos conduzidos utilizando herbicidas isolados e associados e também sob diferentes condições climáticas, para o manejo da espécie *Conyzabonariensis* resistente ao herbicida glifosato, nas safras agrícolas 2009/10 e 2010/11, nos municípios de Campina da Lagoa e Campo Mourão, no estado do Paraná, em solo de textura argilosa em delineamento experimental de blocos ao acaso com 04 repetições. Utilizou-se os herbicidas residuais clorimuron, diclosulam e sem ação residual, tais como paraquat, 2,4-D, saflufenacil, glufosinato, glifosato, logo após a colheita do milho. Avaliou-se a eficácia através da porcentagem de controle de 0 a 100%, onde Zero (nenhum controle) e 100 (morte completa). Os resultados mostraram que houve o efeito residual acima de 80% para os herbicidas residuais. A aplicação sequencial de herbicidas à base de paraquat, saflufenacil, glufosinato e também a presença do herbicida do 2,4-D, foram fundamentais para melhorar a eficácia dos tratamentos, exceto na presença de diclosulam, mais eficiente para os estádios inferiores a 10 cm da*Conyza* spp. A população da espécie *Conyza* spp. atingiu números acima de 100.000 plantas ha^{-1} nas áreas sem tratamento. Nas condições de estresse hídrico observadas nas plantas em diferentes condições influenciaram a eficácia dos diferentes produtos analisados.

Palavras chave: buva, manejo, clima, controle químico.

INTRODUÇÃO

Sendo uma das culturas mais cultivada no mundo, a soja totalizou em 2008 aproximadamente 70 milhões de hectares. Os Estados Unidos cultivam 30 milhões, o Brasil 22 milhões e a Argentina 18 milhões de hectares; a produção mundial foi de 240 milhões de toneladas. Além disso, o Brasil já é um dos maiores participantes do mercado internacional da soja e em breve será o principal por possuir áreas a serem exploradas (AGRIANUAL. SOJA, 2009).

No entanto, há inúmeras dificuldades encontradas pelos produtores que limitam a produção, como aspectos relacionados à fitossanidade segundo, Broch et al., 2008. As

plantas daninhas merecem destaque por serem vegetais que crescem onde não são desejados, e se caracterizam pela grande agressividade competitiva (LORENZI, H., 2008).

Segundo (HERTWIG, K.V, 1983) Os métodos normalmente utilizados para o controle são o mecânico, o químico e o cultural. O principal controle utilizado é o químico E (EMBRAPA SOJA, 2009) relata queSuas vantagens são economia de mão-de-obra e a rapidez na aplicação. Porém, o uso contínuo de um mesmo herbicida pode ocasionar o aparecimento de biótipos resistentes.

Dentre as plantas daninhas resistentes, destaca-se o gênero *Conyza*. É uma espécie de alta prolificidade, que pode conter até 200 mil sementes viáveis por planta, essas são extremamente leves, facilitando a dispersão, são capazes de efetuar auto fecundação, e a junção destes fatores proporciona a difusão da espécie em diversas regiões (LORENZI, H., 2000).

Mediante o exposto, conduziu-se o presente trabalho com o objetivo de comparar os resultados de herbicidas no manejo da *Conyzabonariensis* resistente ao glifosato.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nas safras agrícolas 2009/10 e 2010/11, sendo um experimento em Campina da Lagoa/PR, e três no município de Campo Mourão/PR.

As épocas de aplicação foram: 05/07/2009 em Campina da lagoa com plantas em estádio de 2 a 10 cm, e em Campo Mourão nos dias 18/08/2010 com plantas em estádio de 2 a 10 cm, 22/09/2010 com plantas de 2 a 25 cm e 05/10/2010 com plantas de 2 a 30 cm.

As avaliações visuais de eficiência de controle foram realizadas aos 15, 30, 60 e 90 DAA (dias após aplicação) da primeira aplicação e aos 15, 45 e 75 DAS (após a aplicação sequencial), do primeiro, 15, 30 e 60 DAA, 15 e 45 DAS do segundo, 15, 30 e 50 DAA, 15 e 35 DAS do terceiro e 15, 30 e 40 DAA do quarto experimento, utilizando-se a porcentagem de controle de 0 a 100 – sendo 0 igual a nenhum controle e 100, a controle total. Adotando a escala conceitual da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se os resultados para a espécie *Conyza bonariensis* do experimento conduzido em Campina da Lagoa/PR, estando à espécie em estádio até 6,0 cm.

Aos 15 DAA, os tratamentos com glifosato + clorimuron apresentaram controle de 75% e, quando aplicado o glifosato associado ao 2,4-D, diclosulam e diclosulam + 2,4-D, os índices de controle estavam entre 80 a 85%. Aos 30, 60 e 90 DAA, ocorreu o aumento de controle, com índices de 90% a 100%, para os tratamentos contendo clorimuron e

diclosulam, mesmo sem a sequencial. Enquanto houve o decréscimo do tratamento glifosato associado ao 2,4-D, com índices em torno de 60%, certamente devido à ausência da ação residual destes herbicidas.

Com a aplicação sequencial, os tratamentos contendo clorimuron e diclosulam apresentavam controle total, fato este devido à ação residual de ambos e, quando aplicado glifosato + 2,4-D, houve o controle total até aos 45 dias, posteriormente havendo a reinfestação, reduzindo os índices para 60%.

Houve altíssima população de plantas na testemunha oriundas de novas infestações e rebrotadas, com 149.000 plantas ha^{-1}. Verifica-se que o glifosato + 2,4-D, sem sequencial, permitiu maior reinfestação, estando presentes 15.000 plantas e, quando recebido a sequencial, a população era correspondente a 1.300 plantas.

Quanto aos rebrotes, sem sequencial, havia 14.000 rebrotes e, na presença da sequencial, 10.000, fato pouco comum em aplicações de glifosato + 2,4-D e sequencial de paraquat. Quando aplicado os tratamentos contendo clorimuron e sequencial de paraquat, havia somente 80 plantas ha^{-1} e, na ausência da sequencial, em torno de 1.000 novas plantas, já os rebrotes, estavam em torno de 1.500 plantas. Na presença do herbicida diclosulam, não havia reinfestação e tampouco plantas rebrotadas em aplicação única ou na presença da sequencial.

Na Tabela 2, em ensaio conduzido em Campo Mourão/PR, safra 2010, verifica-se que, aos 15, 30 e 60 DAA, o glifosato isolado e associado ao diclosulam ou ao clorimuron; e paraquat isolado foram inferiores a 75%.

Os tratamentos utilizando o glifosato + 2,4-D, glifosato + diclosulam, glifosato + diclosulam + 2,4-D, seguidos de aplicação sequencial, e glufosinato isolado apresentaram controle de 80% até 100%. Glifosato isolado mais a sequencial atingiu o mínimo de 80%, e glifosato + clorimuron e a sequencial ficaram abaixo de 80%.

Quanto à reinfestação e rebrotes, aos 60 DAA, todos os tratamentos diferiram da testemunha.

Tabela 1. Porcentagem média de controle para a espécie *Conyza bonariensis* até 6,0 folhas aos 15, 30, 60 e 90 DAA (dias após 1ª aplicação) e 15, 45 e 75 DAS (dias após sequencial), Campina da Lagoa, PR, 2009/10

Tratamentos	15 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA	15 DAS	45 DAS	75 DAS
Testemunha	0E	0E	0E	0E	0E	0E	0E
Glifosato/Paraquat	80B	75C	65C	60C	100A	100A	70C
Glifosato+Clorimuron/Paraquat	75C	85B	95A	90A	100A	100A	100A
Glifosato+Diclosulam/Paraquat	85B	98A	100A	100A	100A	100A	100A
Glifosato+Diclosulam+2,4-D /Paraquat	80B	100A	100A	100A	100A	100A	100A

Tabela 2. Porcentagem média de controle para a espécie *Conyza bonariensis* até 10,0 cm aos 15, 30 e 60 DAA (dias após 1ª aplicação) e 15 e 45 DAS (dias após sequencial), Campo Mourão, PR,2010/11.

	15 DAA	30 DAA	60 DAA	15 DAS	45 DAS
Testemunha	0E	0E	0E	0E	0E
Glifosato/paraquat	60B	65C	75C	80B	80B
Glifosato+2,4-D/paraquat	75B	85B	98A	100A	100A
Glifosato+clorimuron/paraquat	50C	75C	65C	80B	75C
Glifosato+Diclosulam/paraquat	40C	70C	65C	85B	95A
Glifosato+Diclosulam+2,4-D/paraquat	80B	100A	100A	100A	100A
Glufosinato	85B	90A	95A	90A	95A
Paraquat	75C	65C	65C	60C	85B

No experimento conduzido em Campo Mourão/PR,observou-se que glifosato associado ao diclosulam e ao clorimuron sem aplicação sequencial obtiveram índices sempre abaixo de 80%. Quando na sequencial, o glifosato associado ao 2,4-D apresentou controle total.

Ao adicionar o 2,4-D ao glifosato + diclosulam, mesmo sem a sequencial, os índices foram superiores ao mínimo de 80%. Os herbicidas glufosinato, paraquat, glifosato + imazetapir em mistura pronta associado ao saflufenacil apresentaram índices sempre abaixo de 80%. Quando foi realizada a sequencial da mistura pronta do glifosato + imazetapir + saflufenacil, o controle foi total.

Para os rebrotes, verificou que a testemunha apresentava 120.000 plantas ha^{-1}. Ao se utilizar glifosato + 2,4-D + diclosulam, houve redução para 10.000 plantas aos 50 dias de uma única aplicação, e ausência total aos 35 DAS.

Quando se utilizou o glifosato + diclosulam, reduziu-se para 40.000 e 20.000 plantas aos 50 DAA e 35 DAS respectivamente. Já a reinfestação aos 50 DAA em que não foi realizada a aplicação sequencial, o tratamento com glifosato + diclosulam + 2,4-D apresentou 500 plantas ha^{-1} e, após a aplicação sequencial, a ausência era total.

Para glufosinato e paraquat, a reinfestação foi de 32.500 a 37.000 plantas de buva. No entanto, para os rebrotes, houve redução, atingindo 12.500 e 35.000 unidades. Porém, aos 50 DAA, a utilização de glifosato + imazetapir + saflufenacil obteve uma população de 22.500 plantas de buva ha^{-1} e, quando esta foi aplicada na sequencial do glifosato + 2,4-D, o controle foi total, logo, total ausência da *Conyza*.

Os experimentos conduzidos no mesmo local do anterior, porém, as aplicações foram realizadas após um período de intensas ocorrências de chuvas, estando às plantas de *Conyza* com até 30,0 cm.

Os três tratamentos compostos por uma única aplicação de glufosinato e paraquat apresentaram índices entre 85% a 90%; e glifosato + imazetapir + saflufenacil atingiram

praticamente 100%. Nos rebrotes e reinfestações, todos os tratamentos diferiram da testemunha, com 107.000 indivíduos ha^{-1}, porém, não diferiram entre si, variando os rebrotes entre 770 a 2.800 plantas.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas avaliações do presente estudo de caso permitem concluir que:

Os resultados indicaram que os herbicidas residuais contribuíram para evitar a reinfestação da espécie *Conyza bonariensis* em até 90 dias.

Sempre na presença do herbicida 2,4-D e com a sequencial de herbicidas à base de paraquat, glufosinato e saflufenacil, promoveu-se controle total, mesmo sob períodos em condições de estresse hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. SOJA - Mercado e Perspectivas. In: Anuário da Agricultura Brasileira. Instituto iFNP, São Paulo, 2009.

BROCH, D.L.; RANNO, S.K.; PITOL, C.; BARROS, R.; SCHNEID, A.R. **Fatores Importantes para o Sucesso de uma Lavoura. Tecnologia e Produção: Soja e Milho 2008/2009**. Fundação MS. Disponível em: <www.fundacaoms.org.br/request.php?93>. Acesso em 10 de Maio de 2010.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas.** 4ª Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

HERTWIG, K.V. **Manual de herbicidas, desfolhantes, dessecantes, fitorreguladores e bio estimulantes**. 2ª Edição, Editora Agronômica Ceres, São Paulo, 1983.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologia de Produção de Soja – Região Central do Brasil 2009 – 2010.** Sistema de Produção 13, Londrina – PR, 2008.

LORENZI, H., **Plantas Daninhas do Brasil**. 3º edição, Nova Odessa, SP, 2000.

INTERFERÊNCIA DO HERBICIDA 2,4-D SOBRE A EFICÁCIA DO HERBICIDA GLIFOSATO NO CONTROLE DE CAPIM-BRAQUIÁRIA

TONIETTI, A. N.(Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - anaielli@hotmail.com), FORNAROLLI, D. A. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - donizeti.fornarolli@grupointegrado.br), OLIVEIRA, D. C. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR daianecalegari@hotmail.com), ZSTAPAK, D. C. (Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão/PR - douglaszstak@hotmail.com).

Resumo: O objetivo deste experimento foi verificar a interferência do aumento da dose do herbicida 2,4-D quando aplicado associado ao herbicida glifosato no controle da *Brachiaria decumbens*. O experimento foi conduzido no Campus da Faculdade Integrado de Campo Mourão no ano de 2011. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com 13 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos utilizados foram em g ha^{-1} do i.a. aplicando-se o glifosato a 1440, 1920 e 2400 g i.a. ha^{-1}, e o 2,4-D a 806, 1612 e 2418 g i.a. ha^{-1}, associando-se todas as doses do glifosato a todas do 2,4-D. As avaliações de eficácia foram realizadas aos 10, 20,30 e 40 dias após aplicação, através da porcentagem de controle de 0 a 100%, onde 0 igual a nenhum controle e 100 igual a controle total. Os resultados demonstram que a aplicação isolada de glifosato nas dosagens 1920 e 2400 g i.a. ha^{-1} atingiram 100% de controle da *B. decumbens,* e quando associado a dose de 2400 g i.a. ha^{-1} de glifosato com 2418 g i.a. ha^{-1} de 2,4-D ocorreu uma redução de controle de 22%, não atingindo o mínimo aceitável de 80%, resultando na hipótese de ocorrência de antagonismo entre os dois ingredientes ativos. Com aumento da dose do herbicida 2,4-D quando aplicado associado ao herbicida glifosato no controle da *B. decumbens,* resultou em perdas de eficiência do herbicida glifosato.

Palavras-chave: auxinas, capim-braquiária, compatibilidade, EPSPs.

INTRODUÇÃO

São consideradas como plantas daninhas qualquer ser vegetal/planta que crescem em locais onde não são desejadas, essas são responsáveis por ocasionar perdas na qualidade das sementes por contaminação ou aumento do teor de umidade, e perdas quantitativas que geram em torno de 20 – 30% no Brasil. As plantas

daninhas competem por água, luz, nutrientes, CO_2 e espaço com a cultura principal (LORENZI, 2006, 2008).

Devido a interferências dessas plantas, principalmente em cultivos agrícolas, faz-se necessário o controle, o qual consiste na adoção de certas práticas que resultam na redução da infestação da sua população, este pode ser feito através de controle preventivo, cultural, mecânico ou físico, biológico ou químico. O método químico tem se destacado como a prática dominante no controle de plantas daninhas, este é feito através do uso de herbicidas (CHRISTOFFOLETI et al., 2004).

Dentre os herbicidas o glifosato e 2,4-D, são amplamente utilizados no controle de plantas daninhas, pois reúne o amplo espectro de ação do glifosato para monocotiledôneas e algumas dicotiledôneas, e o 2,4-D especificamente para dicotiledôneas (ROMAN, 2007).

A *Brachiaria decumbens* conhecida popularmente como capim-braquiária, é frequente em lavouras anuais e perenes, a exemplo de quando se desenvolve em uma lavoura de milho tornando-se assim uma importante planta daninha (LORENZI, 2008).

Muitas indagações têm sido feitas, quer seja por parte de técnicos que recomendam a utilização dos produtos ou de usuários quanto ao uso de glifosato e 2,4-D aplicados associados, quanto a possíveis incompatibilidades no controle de plantas daninhas.

O presente trabalho tem como objetivo observar à interferência das associações de diferentes doses de herbicidas à base de glifosato e 2,4-D sobre o controle da *B. decumbens*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de março a maio de 2011, no Campus Experimental da Faculdade Integrado de Campo Mourão – PR. Foi adotado o delineamento experimental em blocos inteiramente ao acaso, com 13 tratamentos e quatro repetições em parcelas nas dimensões de 6,0 m de largura e 15,0 m de comprimento, totalizando uma área de 90 m^2 utilizado como área útil para as avaliações 60 m^2, sendo os tratamentos compostos através de herbicidas à base de glifosato aplicado isolado e associado ao herbicida à base de 2,4-D em diferentes doses. A aplicação do herbicida foi realizada no dia 24 de março.

As avaliações foram realizadas aos 10, 20, 30 e 40 DAA (dias após aplicação) utilizando-se a porcentagem de controle de 0 a 100, sendo 0 igual a nenhum controle e 100 igual a controle total.

As avaliações foram realizadas em quatro locais dentro de cada área útil de cada parcela considerando desta forma quatro repetições para cada tratamento.

Havia no experimento presença predominante da espécie *Brachiaria decumbens* e baixa infestação de *Bidens pilosa* (picão-preto) *e Amaranthus hibrydus* (caruru-roxo), ambas em pleno florescimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os resultados das médias em porcentagens de controle da *Brachiaria decumbens* obtidas nas avaliações realizadas aos 10, 20, 30 e 40 DAA (dias após a aplicação) dos tratamentos.

Tabela 1. Porcentagem média do controle para a espécie *Brachiaria decumbens* aos 10, 20, 30 e 40 DAA (dias após a aplicação) do experimento com herbicidas em pós-emergência, Campo Mourão - PR, 2011.

			Brachiaria decumbens							
Nº	**Tratamento**	**Dose i.a. (g ha^{-1})**	**10DAA**		**20DAA**		**30DAA**		**40DAA**	
1	**Testemunha**	0	0	e	0	e	0	e	0	e
2	**Glifosato***	1440	65	c	70	c	85	b	88	b
3	**Glifosato**	1920	75	c	75	c	98	a	99	A
4	**Glifosato**	2400	80	b	85	b	100	a	100	A
5	**Glifosato + 2,4-D****	1440+806	55	c	60	c	75	c	85	B
6	**Glifosato + 2,4-D**	1440+1612	45	c	45	c	65	c	79	c
7	**Glifosato + 2,4-D**	1440+2418	35	d	40	c	60	d	79	C
8	**Glifosato + 2,4-D**	1920+806	65	c	65	c	75	c	89	B
9	**Glifosato + 2,4-D**	1920+1612	30	d	35	d	50	c	72	C
10	**Glifosato + 2,4-D**	1920+2418	45	c	45	c	65	c	67	C
11	**Glifosato + 2,4-D**	2400+806	55	c	55	c	75	c	80	B
12	**Glifosato + 2,4-D**	2400+1612	70	c	70	c	75	c	84	B
13	**Glifosato + 2,4-D**	2400+2418	55	c	65	c	65	c	78	C

Médias seguidas da mesma letra numa mesma coluna não diferem entre si de acordo com escala da SBCPD (1995).
* Formulação comercial Gliz SL 480g/L, i.a. (glifosato, sal isopropilamina) e ** formulação comercial DMA 806, 806 g/L i.a. (sal dimetilamina).

Aos 10 DAA observa-se que o glifosato isolado na dose de 2400 g i.a. ha^{-1} promoveu um controle aceitável de 80%, já para as doses de 1440 g i.a. ha^{-1} e 1920 g i.a. ha^{-}1 os índices de controle foram de 65% e 75%, respectivamente.

Na associação de glifosato com o herbicida 2,4-D ocorreu uma redução do controle de *B. decumbens*, (30%) a (70%) devido a uma possível incompatibilidade entre produtos. Ao associar a dose mínima de 1440 g i.a. ha^{-1} de glifosato com a máxima 2418 g i.a. ha^{-1} de 2,4-D, observa-se que a perda de eficiência quando comparado à mesma dose aplicada isolada de glifosato foi de 30%.

Quando realizado a associação da menor dose de glifosato com a menor dose 806 g i.a. ha^{-1} de 2,4-D o controle apresentou resultado de 55%.

Para o resultado de associação dos dois produtos, o melhor controle chegou a 70% aos 10 DAA e também aos 20DAA, sendo resultante da aplicação de dose máxima de glifosato, mesmo assim o controle foi considerado insuficiente para a infestação da área com o cultivo de culturas comerciais.

Em avaliação realizada aos 30 DAA o glifosato isolado na menor dose de 1440 g i.a. ha^{-1} alcançou o mínimo aceitável de controle de 85%. Nas dosagens superiores de 1440 g i.a. ha^{-1} e 2400 g i.a. ha^{-1} os resultados foram excelentes atingindo 98% e 100% respectivamente.

Quando associado glifosato ao 2,4-D, nenhum resultado atingiu o mínimo aceitável de controle, tendo os controles variando de 50%, chegando a 75% nos tratamentos associados às doses mínimas e intermediarias de 2,4-D (806 - 1612 g i.a. ha^{-1}).

Na ultima avaliação realizada aos 40 DAA, os dados demonstraram que a aplicação isolada de glifosato nas dosagens de 1920 g i.a. ha^{-1} e 2400 g i.a. ha^{-1} desempenharam controle excelente de 99% e 100% no controle da *B. decumbens*, controlando-a completamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Rodrigues e Almeida (2005), em que a dose de glifosato recomendada para o controle da *B. decumbens* é de 2,5 a 4,0 L ha^{-1} (890 a 1424 g i.a. ha^{-1}).

Na associação entre a dose de 1440 g i.a. ha^{-1} de glifosato e 806 g i.a. ha^{-1} de 2,4-D o controle atingiu o mínimo aceitável chegando a 85%, porém esse índice diminuiu quando realizado um aumento da dosagem de 2,4-D para 1612 g i.a. ha^{-} e 2418 g i.a. ha^{-1}, resultante em perda de eficiência do glifosato onde o controle da *B. decumbens* foi reduzido significativamente para 79% não atingindo o mínimo aceitável.

Para associação da dosagem intermediária de glifosato de (1920 g i.a. ha^{-1}) a perda de eficiência quando associada à dosagem máxima do 2,4-D o glifosato perdeu 32% de eficiência, apresentando controle de 89% somente quando associado a dosagem mínima do 2,4-D.

Ao avaliar aos 40 DAA a máxima dosagem do glifosato isolado pulverizado na *B. decumbens,* o máximo controle (100%) foi atingido, já na associação feita com as doses de 806 g i.a. $ha^{-}1$ e 1612 g i.a. ha^{-1} do herbicida 2,4-D o controle atingiu

controles de 80 e 84%, atingindo o mínimo aceitável, a perda de eficiência foi em media de 20%.

Para associação da dose máxima de glifosato e máxima de 2,4-D (2418 g i.a. ha^{-1}) o controle não atingiu o mínimo aceitável, demonstrando a perda de eficiência de 22% quando comparados ao resultante da aplicação da dose máxima do glifosato isolado.

CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que a aplicação isolada de glifosato nas dosagens 1920 e 2400 g i.a. ha^{-1} desempenharam controle excelente, atingindo 100% de controle da *B. decumbens.*

A associação de 2400 g i.a. ha^{-1} de glifosato com 2418 g i.a. ha^{-1} de 2,4-D reduziram em 22% o controle de *B. decumbens,* não atingindo o mínimo aceitável de 80%.

Com aumento da dose do herbicida 2,4-D quando aplicado associado ao herbicida glifosato no controle da *B. decumbens,* resultou em perdas de eficiência do herbicida glifosato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**: plantio direto e convencional. 6.ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2006. p. 339

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil:** Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. p. 608

CHRISTOFFOLETI, P. J.; OVEJERO, R. F. L.; CARVALHO, J. C. **Aspectos de Resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas**. 2. ed. Campinas: SP. Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC-BR), 2004. p.46-47

ROMAN, E.S. et. al. **Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação**. Passo Fundo, Sp: Berthier, 2007. p.158

RODRIGUES, B. N. & ALMEIDA, F. S. **Guia de Herbicidas**. 5.ed. Londrina, PR: Grafmarke. 2005. p. 592

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

PROFUNDIDADE DE SEMEADURA DE SEMENTES DE *Digitária insularis* RESISTENTE A GLYPHOSATE

MARTINS, J.F. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – juliano.agro@yahoo.com.br), ALVES, P. L. C. A. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – plalves@fcav.unesp.br), CESARIN, A.E. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – annecasarin@gmail.com), AMARAL, C.L. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – caritaliberato@gmail.com), PARREIRA, M.C. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – mcparreira@yahoo.com.br).

RESUMO: A ocorrência de biótipos resistentes aos herbicidas indica a necessidade de se obter maiores informações sobre essas plantas para possibilitar a aplicação de técnicas de manejo integrado de plantas daninhas, para tanto o presente trabalho teve por objetivo verificar a influência da profundidade de semeadura sobre a emergência de *Digitaria insularis* resistente ao glyphosate. Foram dispostas sementes de *Digitaria insularis* resistente e suscetível ao herbicida nas profundidades 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 15 cm em um delineamento experimental em blocos casualisados, em esquema fatorial 2 x 9 (2 biótipos, 9 profundidades), totalizando 18 tratamentos. As avaliações (contagem de plântulas emergidas) foram realizadas com um intervalo de dois dias, até 32 dias após a semeadura (DAS), em seguida foi determinado o índice de velocidade de emergência (IVE), a velocidade de emergência (VE), a porcentagem total de emergência (%E), o tempo médio de emergência (TME) e a frequência relativa de emergência (Fr). As sementes do biótipo resistente apresentaram maiores %E, VE e IVE e menor TME quando comparado ao biótipo suscetível, além disso, ambos os biótipos apresentaram maiores %E, VE, IVE e Fr nas profundidades de 0 a 4 cm.

Palavras-chave: capim-amargoso, planta daninha resistente , biologia de plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

Segundo Weedscience (2011), 18 espécies de plantas daninhas resistentes já foram detectadas no Brasil. Dentre estas, destaca-se o capim-amargoso (*Digitaria insularis*) uma espécie perene, herbácea, entoucerada, ereta, rizomatosa, de colmos estriados, com 50 a 100 cm de altura (Kissmann e Groth, 1997).

Dos fatores que determinam a passagem dos estádios fenológicos de semente para plântulas, a profundidade da semente no perfil do solo é um dos mais importantes e, sem

dúvida, sua avaliação é essencial para o desenvolvimento de modelos de crescimento populacional da espécie e, com fins práticos, para avaliar a eficácia de métodos mecânicos, químicos, isolados ou associados, no controle das plantas daninhas (Canossa et al., 2007).

A ocorrência de biótipos resistentes aos herbicidas indica a necessidade de técnicas de manejo integrado de plantas daninhas. Para realizar o manejo integrado de *Digitaria insularis*, é necessário conhecer ou obter maiores informações sobre a emergência das sementes e a emergência das plântulas dessas espécies.

Para tanto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da profundidade de semeadura de propágulos de *Digitaria insularis* resistentes ao glyphosate, para obtenção de conhecimento sobre o biótipo resistente e assim, traçar estratégias eficientes de controle dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação do efeito da profundidade de semeadura sobre a emergência de *Digitaria insularis*, suscetível e resistente ao glyphosate, foram utilizadas unidades experimentais constituídas de vasos plásticos com capacidade para 5 litros de solo, mantidos em casa de vegetação.

As profundidades estudadas para cada biótipo foram: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10 e 15 cm. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 9 (2 biótipos, 9 profundidades), totalizando 18 tratamentos.

Para cada unidade experimental foram depositadas 50 sementes de *Digitaria insularis,* totalizando 200 sementes por tratamento (profundidade) e irrigadas diariamente de modo a oferecer condições de emergência.

As avaliações (contagem de plântulas emergidas) foram realizadas com um intervalo de dois dias, até 32 dias após a semeadura (DAS).

Os dados obtidos foram submetidos ao cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE), segundo fórmula descrita por Maguire (1962), da velocidade de emergência (VE), da porcentagem total de emergência (%E), do tempo médio de emergência (TME) e da frequência relativa de emergência (Fr). Os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

RESULTADO E DISCUSSÕES

Ao comparar a emergência dos dois biótipos (R e S), observa-se maior porcentagem de emergência, maior velocidade na emergência e maior índice da velocidade de emergência das sementes da *Digitaria insularis* resistentes ao glyphosate (Tabela 1). Da mesma forma, verifica-se que em todas as variáveis analisadas, ou seja, a porcentagem de emergência, a velocidade e o índice de velocidade da emergência foram maiores quando as sementes estavam dispostas nas profundidades de 0, 1, 2, 3 e 4 cm, não havendo diferenças significativas entre si. Martins et al., 2009 verificaram que a porcentagem de germinação e a velocidade de germinação de *Digitaria insularis* foram maiores nas profundidades de 1 a 3 cm.

A figura 1A mostra que a partir da profundidade de 7 cm as sementes do capim-amargoso suscetível não emergiram, enquanto que para as sementes das plantas resistentes isto aconteceu a partir da profundidade de 10 cm.

Da mesma forma Barbosa et al. (1991) verificaram que os níveis mais altos de porcentagem e índices de velocidade de emergência de plântulas do gênero *Digitaria* encontraram-se na superfície e a 2 cm de profundidade, assim como observado por Souza et al. (2009) em experimento avaliando a emergência de plântulas de picão-preto. Verificaram ainda que, de uma maneira geral, os valores de porcentagens e os índices de velocidade de emergência diminuem estatisticamente à medida que se aumenta a profundidade de semeadura.

Tabela 1. Análise de variância para porcentagem de emergência (% E), velocidade de emergência (VE) e índice de velocidade de emergência (IVE). Jaboticabal, 2012.

		% E[1]	VE[1]	IVE[1]
Biótipos	R	3,70 A	1,37 A	6,48 A
	S	2,89 B	1,14 B	4,91 B
Profundidades (cm)	0	5,51 A	1,79 A	9,90 A
	1	4,97 A	1,60 A	8,91 A
	2	5,18 A	1,76 A	9,71 A
	3	5,17 A	1,61 A	8,95 A
	4	4,56 A	1,50 A	8,16 A
	5	2,02 B	0,90 B	3,30 B
	7	0,82 B	0,72 B	0,92 B
	10	0,71 B	0,71 B	0,71 B
	15	0,71 B	0,71 B	0,71 B
$F_{biótipos}$		14,38**	14,3**	14,54**
$F_{profundide}$		45,39**	28,78**	45,78**
$F_{biótipoXprofundidade}$		$1,62^{NS}$	$2,1^{NS}$	$1,8^{NS}$
DMS		0,43	0,12	0,82
CV (%)		27,62	20,27	30,6

[1]Dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.
** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "F".
Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tempo médio de emergência foi semelhante nos dois biótipos, a profundidade de 2 cm apresentou menor tempo de emergência, em contrapartida as sementes do biótipo suscetível apresentaram o maior tempo quando dispostas em superfície (0 cm) e as sementes do biótipo resistente, na profundidade de 7 cm (Figura 1B). Contudo, de um modo geral, o tempo médio de emergência dos dois biótipos, ficou entre 6 e 7 dias, sendo que a curva do biótipo resistente apresentou tendência de aumento do tempo de emergência conforme aumentou a profundidade de semeadura. Isto caracteriza a maior facilidade de proliferação do biótipo resistente quando comparado com o suscetível.

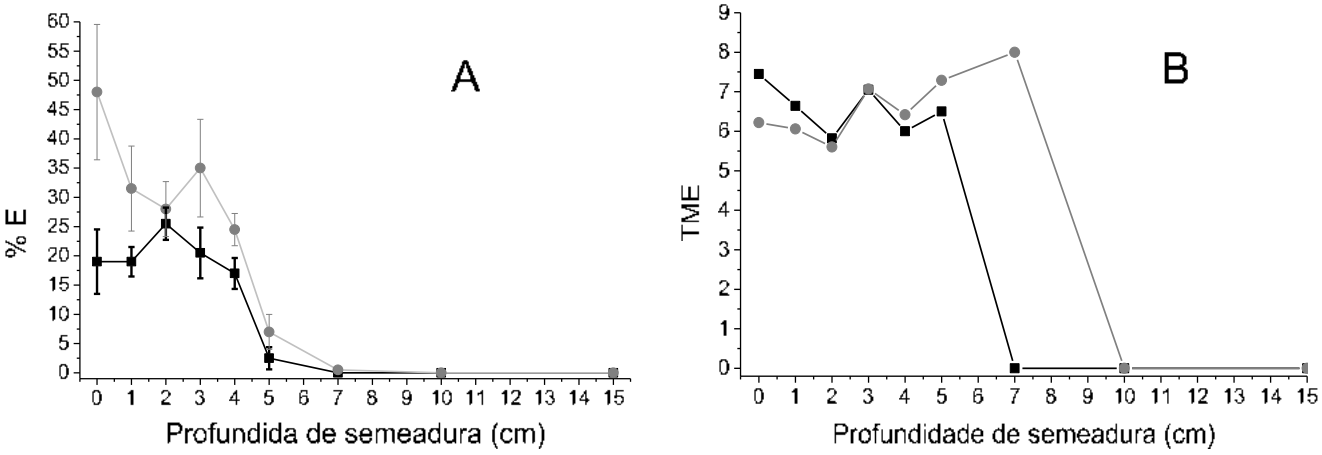


Figura 1. Gráficos de porcentagem de emergência (A) e tempo médio de emergência (B) de sementes de *Digitaria insularis* resistente (—●—) e suscetível (—■—) em diferentes profundidades.

A frequência relativa de emergência dos biótipos de *Digitária insularis* está representada nos gráficos da Figura 2. De um modo geral, observa-se que a frequência relativa de emergência dos biótipos aconteceu antes dos 20 dias, nas profundidades menores (até 3 cm). A partir de 4 cm de profundidade a frequência de emergência ocorreu nos primeiros 12 dias.

De 0 a 4 cm de profundidade, a maior frequência relativa de emergência das sementes de capim-amargoso suscetível ocorreu no 6º dia após a semeadura, enquanto que em 5 cm de profundidade, a maior frequência aconteceu no 8º dia, evidenciando a dificuldade na emergência conforme aumenta a profundidade de semeadura. Já as sementes de Digitaria insularis resistente, as maiores frequências de emergência ocorreram no 4º dia nas profundidades 0, 2 e 3 cm, no 6º dia nas profundidades de 1 e 4 cm e no 8º dia nas profundidades de 5 e 7 cm.

Não foi observado emergência de nenhum dos dois biótipos, nas maiores profundidades de semeadura.

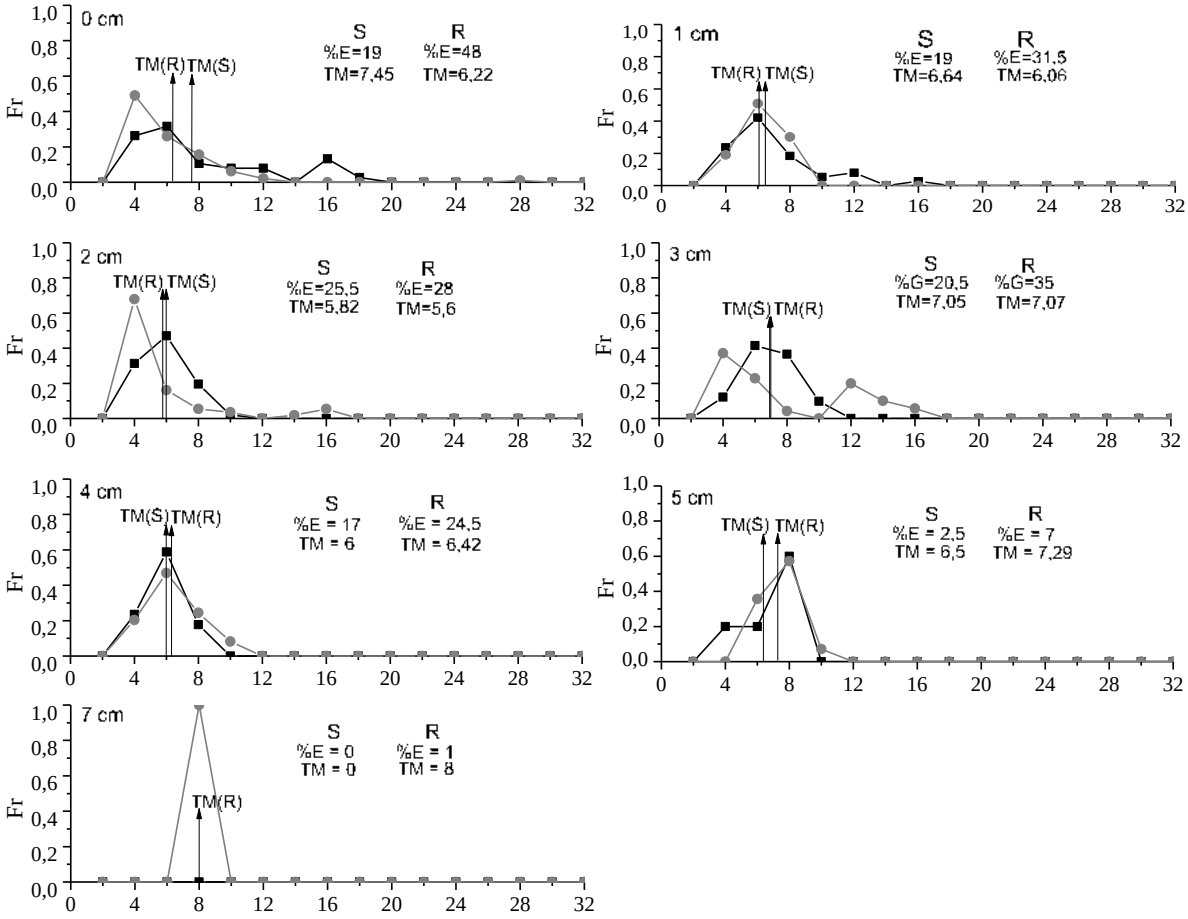


Figura 2. Frequência relativa de emergência (Fr) para *Digitaria insularis* suscetível (—■—) e resistente (—●—) em diferentes profundidades de semeadura (0,1, 2, 3, 4, 5, 7, 10 e 15 cm).

Sendo assim, verificam-se que as menores profundidades de semeadura proporcionaram melhores condições de emergência para os dois biótipos, ainda que o biótipo resistente tenha apresentado maior tendência de proliferação, devido a maior taxa de emergência em menor tempo e nas menores profundidades de semeadura.

CONCLUSÕES

- A %E, VE, e IVE foram significativamente maiores para as sementes de *Digitaria insularis* resistente.
- A porcentagem de emergência dos biótipos de *Digitaria insularis* foi reduzida significativamente em profundidade igual ou maior a 5 cm.
- O biótipo resistente apresentou maior capacidade de proliferação que o suscetível, uma vez que ele apresentou maiores taxas de emergência em menor tempo, nas menores profundidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. M.; SILVA, T. S.; ANDREANI JÚNIOR, R.; PITELLI, R. A.; BARBOSA, L. M. Germinação e emergência de plântulas para três espécies de gramíneas invasoras de cultura do gênero *Digitaria* Heisler ex Haller. **Acta Botânica Brasileira**, Feira de Santana, v. 1, n. 3, p. 7-13, 1991.

CANOSSA, R. S. et al. Sowing depth affecting *Alternanthera tenella* seedlings emergence. **Planta Daninha**, v. 25, n. 4, p. 719-725, 2007.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF Brasileira, 1997. p. 675-678.Tomo I.

MARTINS, J. F., Alves P. L. C. A., Yamauti, M. S., Colmanetti, M. A., Barroso, A. A. M., **Efeito da profundidade de semeadura na emergência do capim-amargoso** (Digitaria insularis). XXI Congresso de Iniciação Científica da Unesp, 2009.

SOUZA, M. C.; PITELLI, R. A.; SIMI, L. D., OLIVEIRA, M. C. J. Emergência de *Bidens pilosa* em diferentes profundidades de semeadura. **Planta daninha**, Viçosa, v. 27, n.1, p. 29-34, 2009.

WEEDSCIENCE, **Herbicide resistant weeds of Brazil.** Disponível em: http://www.weedscience.org/Summary/UniqueCountry.asp?lstCountryID=5&FmCountry=Go, acessado em: 20 ago 2011.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUÊNCIA DE TIPOS DE SOLO E PROFUNDIDADE DE SEMENTES NA EMERGÊNCIA DE LEUCENA (*Leucaena leucocephala* (LAM.) DE WIT.)

REIS, F.C. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP - fabriciareis@msn.com), CHRISTOFFOLETI, P.J. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP - pjchrist@esalq.usp.br), GARCIA, D. B. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP - danilo.bgarcia@gmail.com), CORATITO, C. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP - coratito@usp.br), VICTÓRIA FILHO, R. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – rvictori@esalq.usp.br)

RESUMO: *Leucaena leucocephala* é uma espécie exótica no Brasil e é caracterizada como planta invasora em diversas regiões do mundo. A compreensão a respeito de informações básicas sobre a biologia dessa espécie pode contribuir para estratégias adequadas para seu manejo. Com o objetivo de se conhecer aspectos da emergência da espécie foi avaliada a influência de três tipos de solo e cinco profundidades (0, 2, 4, 8 e 12 cm) de semeadura na emergência de sementes dormentes e escarificadas. Para isso foram realizados dois experimentos em casa-de-vegetação, em esquema fatorial 5x3 em blocos ao acaso, com quatro repetições e 25 sementes por unidade experimental. A porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência foram avaliados durante 30 dias. Para sementes escarificadas não foi observado influência do solo na emergência das plântulas, porém foi observado que na superfície e a partir de 8 cm de profundidade a emergência plântulas foi menor. Para sementes dormentes foi observado que em solo médio houve maior porcentagem de emergência nas profundidades de 2, 4 e 8 cm enquanto que nos demais solos a emergência foi maior nas profundidades de 2 e 4 cm.

Palavras-chave: *Leucaena leucocephala*, emergência, profundidade

INTRODUÇÃO

A espécie *L. leucocephala*, originária do México, é uma espécie exótica e atualmente é encontrada em toda região tropical. Esta planta apresenta características múltiplas de utilização, com destaque para o reflorestamento de áreas degradadas e adubação verde (PRATES et al., 2000). Porém há diversos estudos caracterizando leucena como planta invasora em diversas regiões do mundo (SMITH, 1985; SCHERER et al., 2005), que levaram à sua inclusão na lista das 100 organismos mais agressivos do planeta, elaborada pela União Mundial para a Conservação da Natureza – IUCN (LOWE, 2000).

No Brasil, não existem políticas de erradicação para a *L. leucocephala*, tampouco referência na literatura sobre métodos efetivos de controle. Porém a espécie possui alta capacidade de multiplicação produzindo cerca de 2.000 sementes, com grande capacidade de rebrote após o corte e ocupação de áreas perturbadas (INVASIVES INFORMATION NETWORK, 2012), incluindo pastagens.

Para o manejo integrado de plantas daninhas, o conhecimento dos fatores que afetam a germinação e desenvolvimento é importante. Segundo Figliolia et al. (1993) o substrato deve fornecer condições de umidade e aeração apropriadas para a germinação e estabelecimento das plântulas. Brighenti et al. (2003) afirmam que conhecer as profundidades que uma planta daninha pode emergir, possibilita uma melhor escolha de métodos de manejo, como a associação de métodos químicos e não químicos.

Diante disso torna-se relevante a avaliação da influência de tipos de solo e profundidades de semeadura na emergência de leucena.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em casa-de-vegetação no Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”- Universidade de São Paulo, Piracicaba - SP.

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial. Foram considerados cinco níveis de profundidade de semeadura das sementes (0, 2, 4, 8, 12), e três texturas de solo (solo leve, médio e pesado). As unidades experimentais foram constituídas de vasos plásticos. Fizeram-se as análises química e física dos solos utilizados para amostragem da fração argila.

Foram utilizadas sementes dormentes e sementes escarificadas manualmente com lixa d’água n° 60. Vinte e cinco sementes foram distribuídas em cada vaso e a emergência das plântulas foi avaliada diariamente durante 30 dias. Após este período foi calculada a porcentagem total de emergência para cada unidade experimental, bem como o índice de velocidade de emergência (IVE), adaptado de Maguire (1962).

Os dados foram analisados pelo do teste F sobre a análise da variância, com o objetivo de se detectar a significância da interação fatorial. Quando significativo foi aplicado o teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as sementes escarificadas com lixa não houve interação entre os tipos solos e profundidade ($P>0,05$). Também não foi observada influência dos tipos de solo sob a emergência e índice de velocidade de emergência ($p>0,05$). Os resultados da influência da

profundidade na emergência e índice velocidade de emergência (IVG) das plântulas de leucena estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem de emergência e Índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas oriundas de sementes de leucena escarificadas submetidas a diferentes profundidades.

Profundidades	Emergência (%)	IVE
0	24,3 c	0,56b
2	87,3 a	2,58a
4	84,3 a	2,10a
8	46,0 b	0,78b
12	1,6d	0,03c
Média	48,73	1,21
F	82,3**	122.9**
CV%	21,14	6,02

Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Dados transformados (x+0,5)^0,25

A emergência de plântulas de leucena oriundas de sementes escarificadas foi maior nas profundidades de 4 a 8 cm (87,3 e 84,3%) reduzindo de forma significativa a 0, 8 e 12 cm. O índice de velocidade de emergência apresentou o mesmo comportamento sendo maior a 2 e 4 cm e menor nas demais profundidades, sendo que o menor valor foi obtido a 12 cm de profundidade.

Quando foi avaliada a emergência de plântulas de sementes dormentes de leucena houve interação entre os tipos de solo e profundidade (Tabela 4). Maior porcentagem de emergência foi observado nas profundidades de 2 e 4 cm nos solos leve e pesado. No solo médio a porcentagem de emergência foi maior a 2,4 e 8 cm. A influência do tipo de solo apenas foi observada quando as sementes foram depositadas a 8 cm de profundidade em solo médio, indicando que este tipo de solo pode favorecer a emergência de sementes dormentes de leucena a esta profundidade (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de emergência de plântulas oriundas de sementes de leucena dormentes submetidas a diferentes profundidades e tipos de solo.

	Profundidades (cm)				
Solo	**0**	**2**	**4**	**8**	**12**
Leve	8,0 aBC	33,0 aA	18,0 aAB	3,0 bCD	1,0 aD
Médio	5,0 aB	32,0 aA	26,0 aA	24,0 aA	1,0 aB
Pesado	7,0 aB	34,0 aA	27,0 aA	0,0 bC	1,0 aBC
Média	6,67	33,00	23,67	9,00	1,00
F_{INT}			5,51*		
F_{SOLOS}			4,49**		
F_{PROF}			49,07**		
CV			17,85		

Letras iguais minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Dados transformados (x+0,5)^0,5

O índice de velocidade de emergência apresentou comportamento semelhante ao da porcentagem de emergência em que maiores índices ocorreram nas profundidades de 2 e 4 cm nos solos leves e pesados e 2, 4 e 8 cm no solo médio. Houve apenas influência do solo médio a 8 cm de profundidade (Tabela 3).

Dias Filho (1996) avaliou a emergência de sementes de *Ipomoea asarifolia* colocadas em profundidades de 0 e 10 cm e observou que as sementes colocadas na superfície apresentaram menor emergência, o que foi atribuído ao pequeno grau de contado entre o solo e sementes e ao ressecamento do solo. Oliveira e Norsworthy (2006) observaram que a germinação de *Ipomoea lacunosa* diminui com o aumento de profundidade de semeadura.

Tabela 3. Índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de leucena dormentes submetidas a diferentes profundidades e três tipos de solo.

	Profundidade (cm)				
Solo	**0**	**2**	**4**	**8**	**12**
Leve	0,13aBC	0,6aA	0,35aCA	0,05bBD	0,01aD
Médio	0,06aB	0,81aA	0,58aA	0,33aA	0,01aB
Pesado	0,12aB	0,64aA	0,55aA	0,00bC	0,01aCB
Média	0,10	0,68	0,49	0,13	0,01
F_{INT}			4,91**		
F_{SOLOS}			5,57**		
F_{PROF}			69,72**		
CV (%)			3,30		

Letras iguais minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Dados transformados (x+0,5)^0,5.

Davis e Renner (2007) explicam que baixas porcentagem de emergência de sementes de espécies infestantes, enterradas em altas profundidades, pode ser causada pelo ataque de microrganismo presentes no solo que atacam sementes recém germinadas.

CONCLUSÕES

-Quando as sementes foram escarificadas não houve influência do solo na emergência das plântulas. A profundidade de semeadura teve influência, sendo que foi observado menor porcentagem de emergência na superfície e a partir de 8 cm de profundidade.

- Para sementes dormentes a profundidade de semeadura e o tipo de solo tiveram influência na emergência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRIGHENTI, A. M.; VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P. Biologia e manejo do *Cardiospermum halicacabum*. **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.229-237, 2003.

DAVIS, A. S.; RENNER, K. A. Influence of seed depth and pathogens on fatal germination of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) and giant foxtail (*Setaria faberi*). **Weed Science**, Champaing, v.55, p.30-35, 2007.

DIAS FILHO, M. B. Germination and emergence of *Stachytarpheta cayennensis* and *Ipomoea asarifolia*. **Planta Daninha**, v. 14, n. 2, p. 118-126, 1996.

FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: Abrates, p.137-174, 1993.

INVASIVES INFORMATION NETWORK. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras. Disponível em: < http://i3n.institutohorus.org.br/ >. Acesso em: 12 jun. 2012.

LOWE, S. et al. **IUCN Guidelines:** The IUCN Guidelines For The Prevention Of Biodiversity Loss Caused By Alien Invasive Species. Auckland: IUCN, FEB.2000. 1v.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Chicago, v.2,n.1,p.176-177, 1962.

OLIVEIRA, M.; NORSWORTHY, J. K. Pitted morningglory (*Ipomoea lacunosa*) germination and emergence as affectes by environmental factors and seedling depth. **Weed Science**, v. 54, n. 5, p. 910-916, 2006.

PRATES, H.T. et al. Efeito do extrato aquoso de Leucena na germinação e no desenvolvimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.5, p.909-914, maio 2000.

SCHERER, L.M. et al. Efeito alelopático do extrato aquoso de folha e de fruto de leucena (*Leucaena leucocephala* Wit) sobre a germinação e crescimento de raiz da canafístula (*Peltophorum dubium* Spreng). **Semina: Ciências Biológicas e Saúde,** v. 26, n. 2, p.161-166, 2005.

SMITH, C.W. Impact of alien plants on Hawai'i's native biota. In: STONE, C.P.J; SCOTT, M. (Eds.). **Hawaii'i's Terrestrial Ecosystems: Preservation and Management**. Cooperative National Park Resources Studies Unit, University of Hawaii, Manoa, p. 180-250,1985.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INFLUÊNCIA DO FOTOPERÍODO NA GERMINAÇÃO DE AMARELINHO (*Tecoma stans* (L.) JUSS. EX. KUNTH.)

REIS, F.C. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP- fabriciareis@msn.com), GARCIA, D. B (ESALQ – USP, Piracicaba/SP danilo.bgarcia@gmail.com), VICTÓRIA FILHO, R. (ESALQ – USP, Piracicaba/SP – rvictori@esalq.usp.br)

RESUMO: A espécie *Tecoma stans* (L.) Juss. Ex. Kunth, conhecida popularmente como amarelinho, é uma espécie exótica no Brasil, inicialmente foi cultivada como ornamental e tornou-se uma importante planta daninha em pastagens. Com o objetivo de verificar os efeitos presença de luz e escuro contínuo na germinação desta espécie, foi realizado teste constituído seguintes tratamentos: fotoperíodo (8hs-luz) com temperatura constante (25°C) e temperatura alternada (8hs-20°C e 16hs-30°C); e escuro com temperatura constante e temperatura alternada, com as mesmas temperaturas. As parcelas foram constituídas de caixas plásticas, onde 200 sementes foram divididas em oito repetições por tratamento, e depositadas sobre duas folhas de papel de germinação. As condições de escuro foram obtidas utilizando caixas plásticas pretas. Foram realizadas avaliações diárias, segundo a protrusão da raiz primária e produção de plântulas normais e foi calculado o índice de velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de germinação. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. A protrusão da raiz primária foi observada na presença e na ausência de luz, o que caracteriza essas sementes como fotoblásticas neutras, porém houve menor porcentagem de plântulas consideradas como normais nos tratamentos conduzidos na presença de luz.

Palavras-chave: amarelinho, fotoperíodo, pastagem

INTRODUÇÃO

Estima-se que 60% das pastagens do Brasil estejam degradadas (CENSO, 2006). A implantação da pastagem e o sistema de manejo utilizado de forma inadequada levam a ocorrência de plantas daninhas, que de um modo geral, são constituídas por plantas dicotiledôneas arbustivas e arbóreas (VICTÓRIA FILHO, 1986).

Áreas abandonadas, fragmentadas e degradadas estão vulneráveis a invasão de espécies exóticas. Entendem-se como espécies exóticas aquelas que não são nativas de um ambiente natural e uma vez introduzidas, têm o potencial para se adaptar, reproduzir e se dispersar além do ponto de introdução (SILVA et al., 2008).

A espécie *Tecoma stans* (L.) Juss. Ex. Kunth, conhecida popularmente como amarelinho, é originária da América Central, inicialmente foi cultivada como ornamental no Brasil, e tornou-se uma série planta daninha em pastagens. Produz sementes em grande quantidade, espalhada pelo vento. Propaga-se também por pedaços de caule e raiz. Rebrota após o corte em poucas semanas. Prefere solos férteis. Os morros são mais infestados (KRANZ e PASSINI, 1997; LORENZI, 2000; POTT et al., 2006).

Quando as sementes necessitam de luz para germinar, elas são denominadas fotoblásticas positivas; quando necessitam da ausência de luz, fotoblásticas negativas; e quando a luz não interferem no processo germinativo, fotoblásticas neutras ou não fotoblásticas (MAYER e POLJAKOFF-MAYBER, 1989; VAZQUEZ-YANES e OROZCO-SEGOVIA, 1993).

O conhecimento dos processos germinativos e a influência dos fatores ambientais, como a luz e temperatura, tornam-se essenciais para o desenvolvimento de programas efetivos de controle de plantas invasoras (DIAS FILHO, 1996).

Diante disso o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do fotoperíodo, temperatura alternada e constante na germinação de *T. stans*.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nos Laboratórios de Análise de Sementes do Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura " Luiz de Queiroz" /USP. Foram utilizadas sementes colhidas em área de infestação natural em Piracicaba, SP em Julho de 2011.

Para verificar a influência da luz na germinação das sementes, a semeadura foi realizada sobre duas folhas de papel mata-borrão, umedecidas com uma quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco, em caixas de plásticos (11 x 11 x 3 cm) transparentes (presença de luz) e preta (ausência de luz). As caixas foram mantidas em BOD's a temperatura constante de 25°C e temperatura alternada 20-30°C. Ambas as condições de temperatura foram testadas no escuro contínuo e fotoperíodo diário de 8 horas-luz, totalizando quatro tratamentos. A avaliação da germinação das sementes mantidas no escuro foi realizada em sala escura, com a utilização de luz verde. Foram realizadas quatro repetições por tratamento, com 50 sementes por repetição.

Foram realizadas avaliações diárias, segundo a protusão da raiz primária e a produção de plântulas normais. A protusão da raiz primária foi considerada quanto ela apresentava 2 mm ou mais de comprimento (OLIVEIRA et al., 2006). Como plântulas normais foram consideradas aquelas que tinham as estruturas essenciais do embrião desenvolvidas (BRASIL, 1992). Com os dados foram calculados o índice de velocidade de germinação (IVG), de acordo com a fórmula descrita por Maguire (1962), e a porcentagem

de germinação. Os dados foram submetidos à análise de variância e mostrando significativas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A protusão da raiz primária foi observada na presença e na ausência de luz, portanto essas sementes podem ser caracterizadas como fotoblásticas neutras ou não fotoblásticas (Tabela 2).

Apesar de a luz não ser necessária para a germinação nas sementes da espécie, a porcentagem de plântulas normais nos testes conduzidos na presença de luz foi significativamente superior aos conduzidos no escuro contínuo (Tabela 2). Foi observado que as sementes que emitiram raiz primária no escuro originaram plântulas classificadas como anormais, em que o cotilédone se manteve no interior do tegumento.

Brancalion et al. (2008) obtiveram resultados semelhantes, em que sementes de Heliocarpus papayaninsis emitiram raiz primária na ausência de luz, porém se observou formação de plântulas anormais nas mesmas condições. Reis et al. (2011) observaram o mesmo comportamento na germinação de Leucaena leucocephala.

Tabela 1. Germinação (G%) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) das sementes de *T. stans* mantidas na presença e ausência de luz, e temperatura constante (25°C) e alternada dia/noite (20 – 30°C) de acordo com a produção de plântulas normais (PN) e a protusão da raiz primária (PRP)

Luminosidade	Temperatura	PN		PRP	
		%G	IVG	%G	IVG
Claro	25° C	93,5a	3,56a	95,0a	11,38a
	20-30°C	89,0a	2,87b	96,5a	11,50a
Escuro	25° C	36,5b	0,93c	93,0a	11,25a
	20-30° C	31,5b	0,63c	96,5a	11,72a
	CV (%)	15,4	17, 5	4,66	6,47

Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Socolowski et al. (2008) verificou que a germinação (protusão da raiz primária) de *T. stans* ocorreu na presença e ausência de luz, variando de acordo com a temperatura. No mesmo trabalho, os autores observaram que a espécie apresentou maior porcentagem de emergência em ambiente de sol quando comparado com ambiente sombreado, confirmando seu caráter invasor.

CONCLUSÕES

Embora as sementes sejam consideradas fotoblásticas neutras, a presença de luz beneficiou a formação de plântulas normais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANCALION, P.H.S. et al. Efeito da luz e de diferentes temperaturas na germinação de sementes de Heliocarpus popayanensis L. **Revista Árvore**, v.32, n.2, p. 225-232, 2008.

BRASIL. **Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes**. Brasília: MA/Departamento Nacional de Produção Vegetal. 1992. 365p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006: resultados preliminares**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2012.

DIAS FILHO, M. B. Germination and emergence of Stachytarpheta cayennensis and Ipomoea asarifolia. **Planta Daninha**, v. 14, n. 2, p. 118-126, 1996.

KRANZ, W. M.; PASSINI, T. Amarelinho – biologia e controle. Informe da Pesquisa. Londrina, v.17, n.121, p.1-19, 1997.

LORENZI, H. **Plantas ornamentais do Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 1088p.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Chicago, v.2, n.1,p.176-177, 1962.

MAYER, A. M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. New York: Pergamon Press, 1989. 270p.

OLIVEIRA, A. K. M.; SCHLEDER, E. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, v.30, n.1, p.25-32, 2006.

POTT, A.; POTT, V.J.; SOUZA, T.W. **Plantas daninhas de pastagem na região de Cerrados**. Campo Grande: Embrapa, 2006. 336 pp.

REIS, F.C. ; VICTORIA FILHO, R. ; CHRISTOFFOLETI, P. J. Superação de dormência, influência de fotoperíodo e luz sobre a germinação de sementes de leucena (Leucaena leucocephala (lam.) de wit.) provenientes de área de infestação natural. In: XX Congresso Asociación Latinoamericana de Malezas, 2011, Viña del Mar: **Anais**...., 2011.

SILVA, J.A.; REIS, T.E.S.; REIS, L.C. Análise da infestação do amarelinho (*Tecoma stans*) na Zona rural do município de Bandeirantes – PR. **Semina**: Ciências Agrárias, Londrina, v. 29, n. 1, p. 83-92, jan./mar, 2008.

SOCOLOWSKI, F. MASCIA, D.C., TAKAKI, M. Interaction of temperature and light on seed germinationin *Tecoma stans* L. Juss. ex Kunth (Bignoniaceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.51, n. 4, pp.723-730, July/Aug. 2008.

VÁZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A.Patterns of seed longevity and germination in the tropical rainforest. **Annual Review of Ecology and Systematics** , v.24, n.1, p.69-87, 1993.

VITÓRIA FILHO, R. Controle de plantas daninhas em pastagens. In: FARIA, A. M. P. de (Ed.). **Pastagens na Amazônia**. Piracicaba: ESALQ, 1986. p. 71-90.

EFICÁCIA DO HERBICIDA FRONT NO CONTROLE DE *DIGITARIA SP, BRACHIARIA DECUMBENS E PANICUM MAXIMUM* QUANDO APLICADO NA ÉPOCA SECA EM CANA-CRUA EM SOLOS DE TEXTURA MÉDIA.

TOLEDO, R. B. E (Dupont / Piracicaba-SP, roberto.e.toledo@bra.dupont.com); RODRIGUES ALVES, S. (DuPont / Paulínia, SP, samuel.n.alves@bra.dupont.com); NEGRISOLI, E. (TechField / Botucatu-SP, eduardo.negrisoli@gmail.com); CORRÊA, M. R. (TechField / Botucatu-SP, marcelorcorrea@uol.com.br); VICTORIA FILHO, R. (Esalq – USP, Piracicaba, SP, rvictori@esalq.usp.br), ROCHA, M.G. (Unicampo, Piracicaba, SP, mugrespan@yahoo.com.br), PERES, L. L (FCA-UNESP / Botucatu, SP, leonardolp@live.com), CASON, J.B. (DuPont do Brasil, Paulínia/SP, joao.b.cason@bra.dupont.com).

RESUMO

O experimento foi instalado em uma área comercial de cana-soca crua, localizada no município de Bocaina, SP, com a variedade RB85-5156, plantada no espaçamento de 1,4 m entrelinhas, em solo de textura média, adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas tiveram como dimensões 6 metros de largura por 8 metros de comprimento, totalizando uma área de 48 m^2. Entretanto, como área útil, a área foi de 42 m^2, considerando a região central de cada parcela. A aplicação dos tratamentos foi realizada em pré-emergência total das plantas daninhas e da cultura da cana-de-açúcar um pulverizador de CO_2, a pressão constante a 2,0 bar, com seis pontas Teejet TTi 110.02, com consumo de calda de 200 Lha^1. As avaliações de controle de plantas daninhas e fitotoxicida a cultura da cana-de-açúcar foram realizadas aos 30, 60, 90 e 120 DAA. Para efeito de comparações, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfumeturon-methyl), pode ser considerado como excelente alternativa para o controle de capim-colchão (*Digitaria sp*), capim-colonião (*Panicum maximum*) e capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) *quando* aplicado em cana-crua na época seca em solos areno-argilosos (textura média). O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfurmeturon-methyl) foi altamente seletivo a cultura da cana-de-açúcar quando aplicado em pré-emergência total na época seca e em solo de textura arenosa, apresentando resultados equivalentes aos principais herbicidas ou associações aplicadas em cana-queimada na época seca em solos areno-argilosos (textura média).

Palavras-Chave: herbicida, plantas daninhas, cana-de-açúcar, seletividade.

INTRODUÇÃO

Um dos pontos mais críticos no processo produtivo da cana-de-açúcar é a capacidade de interferência no desenvolvimento e na produtividade imposta pelas plantas daninhas (Pitelli, 1995, Kuva et al., 2008, Toledo & Negrisoli 2011).

A intensidade de interferência entre uma cultura agrícola e comunidade infestante depende de fatores ligados à própria cultura, como a variedade, espaçamento e densidade de plantio, fatores ligados a comunidade infestante, como composição específica, densidade e distribuição dos indivíduos na lavoura e da época e extensão do período em que a cultura e a comunidade infestante estiveram em convivência (Pitelli, 1995).

Como alternativa para o controle químico de plantas daninhas em cana-de-açúcar na época seca, Toledo et al. (2010) destacam resultados do herbicida Front® (diuron + hexazinone + sulfumeturon-methyl) de controle de várias espécies de corda-de-viola (*Ipomoea hederifolia, Merremia cissoides, Ipomoea grandifolia, Ipomoea quamoclit e Ipomoea nil),* bem como excelente controle de gramíneas (*Brachiaria decumbens, B. plantaginea, P. maximum e Digitaria* sp).

Dentro deste contexto, o objetivo deste experimento foi avaliar a eficácia e a seletividade do herbicida Front no controle de plantas daninhas quando comparado a herbicidas e associações de herbicidas aplicados na época seca (julho) em área de cana queimada em solo arenoso.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em uma área comercial de cana-soca crua, localizada no município de Bocaina, SP, com a variedade RB85-5156, plantada no espaçamento de 1,4 m entrelinhas, em solo de textura média, adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições.

As parcelas tiveram como dimensões 6 metros de largura por 8 metros de comprimento, totalizando uma área de 48 m^2. Entretanto, como área útil, a área foi de 42 m^2, considerando a região central de cada parcela.

A aplicação dos tratamentos descritos na Tabela 01 foi realizada em pré-emergência total das plantas daninhas e da cultura da cana-de-açúcar com um pulverizador

costal pressurizado com CO_2, mantendo a 2,0 bar, com seis pontas Teejet TTi 110.02, com 200 L ha^{-1}.

As avaliações de controle e fitotoxicidade foram realizadas aos 30, 60, 90 e 120 DAA, atribuindo-se notas visuais em percentual, no qual 0% representou ausência de controle e 100% morte das plantas daninhas, e para fitotoxicidade 0% representou ausência de toxicidade ou injúria à cultura, e 100% para a morte das plantas de cana-de-açúcar, conforme metodologia proposta pela Sociedade Basileira da Ciência das Plantas Daninhas – SBCP (1995).Para efeito de comparações, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, nos experimentos com solo de textura arenosa. Green Belt DuPont / TechField. 2011.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Dosagem
		g ou mL p.c. ha^{-1}
1. Front	(diuron + hexazinone + sulfumeturon-methyl)	2300
2. Velpar K + Combine	(diuron + hexazinone) + (tebuthiuron)	2500 + 1500
3. Style + Combine	(hexazinone) + (tebuthiuron)	250 + 1600
4. Dinamic	(amircarbazone)	1750
5. Dinamic + Provence	(amircarbazone) + (isoxaflutole)	1200+ 100
6. Boral	(sulfentrazone)	1800
7. Plateau	(imazapic)	220
8. Combine + Provence	(tebuthiuron) + (isoxafluote)	1800 + 100
9. Testemunha		-

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados apresentados na Tabela 2, pode-se observar que o herbicida Front (diuron + hexazinone + sulfutmeturon) e os demais herbicidas proporcionaram níveis excelentes de controle (>95 a 100%) para as espécies de capim-colchão (*Digitaria sp*) e de capim-colonião (*Panicum maximum*).

Já para a espécie de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), observa-se que o herbicida Front (diuron + hexazinone + sulfumeturon) e os demais tratamentos herbicidas utilizados neste experimento foram proporcionaram excelentes de controle (95 a 100%) até os 120 DAA (Tabela 2), enquanto os herbicidas Style (hexazinone) + Combine (tebuthiuron), Dinamic (amicarbazone) e Boral (sulfentrazone) que apresentaram resultados muito bons

(>90 a 95%) e o herbicida Plateau (imazapic) que apresentou apenas bons níveis de controle (> 80 a 90%).

Tabela 2. Porcentagem média de controle de gramíneas na cultura da cana-de-açúcar.

TRAT	*Digitaria sp*				*P. maximum*				*B. decumbens*			
	30DAA	**60DAA**	**90DAA**	**120DAA**	**30DAA**	**60DAA**	**90DAA**	**120DAA**	**30DAA**	**60DAA**	**90DAA**	**120DAA**
1. Front	100,00 a	99,50 a	99,50 a	99,50 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	98,75 a	98,75 a
2.Velpar K+Combine	100,00 a	100,00 a	99,50 a	98,75 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
3.Style+combine	99,50 a	99,50 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	94,00 a	92,75 a
4.Dinamic	100,00 a	100,00 a	99,50 a	99,50 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	96,25 a	95,00 a
5.Dinamic+provence	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	98,75 a	98,75 ab	98,75 ab	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
6.Boral	97,50 a	96,50 a	99,00 a	99,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	96,25 a	93,75 a
7.Plateau	88,75 b	91,25 b	100,00 a	100,00 a	88,75 b	90,00 a	95,00 b	95,00 b	100,00 a	90,00 b	80,00 b	80,00 b
8.Combine+provence	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	95,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	97,50 a	98,75 a	98,75 a
F	10,16*	10,66*	0,84ns	0,74ns	2,92*	1,82ns	2,52*	2,52*	-	16,00*	11,00*	7,62*
CV	2,37	1,82	0,77	1,09	4,44	5,25	2,11	2,11	-	1,69	3,97	4,87
DMS	5,54	4,26	1,83	2,58	10,43	12,27	4,99	4,99	-	3,96	9,06	11,04

*médias seguidade de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

*médias seguidade de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação a seletividade dos tratamentos herbicidas estudados no presente experimento, pode-se observar fitoxicidade caracterizadas como leves, ou seja sintomas de clorose nas folhas da cana-de-açúcar até os 30 DAA para o tratamento com os herbicidas Dinamic (amicarbazone) + Provence (isoxaflutole) e até os 60 DAA para o herbicida Plateau (imazapic), mesmo quando aplicados em pré-emergência total da cultura. Já para Front (diruon + hexazinone + sulfumeturon-methyl) e os demais herbicidas nenhum sintoma de fitotoxicidade foi observado para a cultura da cana-de-açúcar no período de 0 a 90 DAA (Tabela 3).

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos no presente experimento pode-se afirmar que:

O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfumeturon-methyl), pode ser considerado como excelente alternativa para o controle das diferentes espécies de capim-colchão (Digitaria sp), capim-colonião (*Panicum maximum*) e capim-braquiária (*Brachiaria*

decumbens) quando aplicado em cana-crua na época seca em solos areno-argilosos (textura média).

O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfurmeturon-methyl) foi altamente seletivo a cultura da cana-de-açúcar quando aplicado em pré-emergência total na época seca e em solo de textura arenosa, apresentando resultados equivalentes aos principais herbicidas ou associações aplicadas em cana-queimada na época seca em solos areno-argilosos (textura média).

Tabela 3. Porcentagem média de Fitointoxicação na cultura da cana-de-açúcar (cana queimada). Solo Arenoso. 2011.

TRAT	**FITOTOXICIDADE**		
	30DAA	**60DAA**	**90DAA**
1. Front	0,00 b	0,00 b	0,00 a
2. DPX-RYR68	0,00 b	0,00 b	0,00 a
3.Velpar K+Combine	0,00 b	0,00 b	0,00 a
4.Style+combine	0,00 b	0,00 b	0,00 a
5.Dinamic	0,00 b	0,00 b	0,00 a
6.Dinamic+Provence	0,00 b	0,00 b	0,00 a
7.Boral	0,00 b	0,00 b	0,00 a
8.Plateau	12,50 a	6,25 a	0,00 a
9.Combine+provence	0,00 b	0,00 b	0,00 a
F	25,00*	25,00*	0,00 a
CV (%)	120,00	120,00	0,00 a
DMS	3,96	1,98	0,00 a

*médias seguidade de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

*médias seguidade de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KUVA, M.A. et al. Banco de sementes de plantas daninhas e sua correlação com a flora estabelecida no agroecossistema cana-crua. Planta Daninha, v. 26, n. 4, p. 735-744, 2008.

PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec**., v.11, n.129, p. 16-27, 1985.

TOLEDO, R.E.B. et al. DuPont™ FRONT®: Conceito de Excelência no Controle de Plantas Daninhas na Época Seca. In: CONGRRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA

DAS PLANTAS DANINHAS, 27. 2010. Ribeirão Preto, SP. Palestras – Inovações Tecnológicas. 2010c. CDROM.

TOLEDO, R.E.B.; NEGRISOLI, E. Biologia e Manejo de Plantas Daninhas em Cana-de-açúcar. In: BALDIN, E. L. (Ed.) - II SIM.PROT – Avanços em Fitossanidade. Botucatu. Unesp / FEPAF, 2011. p.105 – 120.

CONTROLE DE *BRACHIARIA DECUMBENS* EM CANA-CRUA COM O HERBICIDA FRONT QUANDO APLICADO EM PRÉ-EMERGÊNCIA EM SOLO ARGILOSO.

TOLEDO, R. B. E (Dupont / Piracicaba-SP, roberto.e.toledo@bra.dupont.com); RODRIGUES ALVES, S. (DuPont / Paulínia, SP, samuel.n.alves@bra.dupont.com); KUVA, M. A., (HERBAE Consultoria e Projetos Agrícolas Ltda., Jaboticabal/SP – mkuva@herbae.com.br); SALGADO, T. P. (HERBAE Consultoria e Projetos Agrícolas Ltda., Jaboticabal/SP – tpsalgado@herbae.com.br); ALVES, P.L.C.A. (Unesp Jaboticabal, Jaboticabal/SP, plalves@fcav.unesp.br), GIANCOTTI, P.R.F (Unesp Jaboticabal, paulogiancotti@gmail.com), ROCHA, M.G. (Unicampo / Piracicaba, SP, mugrespan@yahoo.com.br); VICTORIA FILHO, R. (Esalq – USP, Piracicaba, SP, rvictori@esalq.usp.br).

RESUMO

O experimento foi conduzido no munícipio de Guariba, SP em uma área comercial de cana-soca crua, com a variedade RB85-5453, plantada no espaçamento de 1,4 m entrelinhas, em solo de textura argilosa, adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas tiveram como dimensões 6 metros de largura por 8 metros de comprimento, totalizando uma área de 48 m^2. Entretanto, como área útil, a área foi de 42 m^2, considerando a região central de cada parcela. A aplicação dos tratamentos foi realizada em pré-emergência total das plantas daninhas e da cultura da cana-de-açúcar um pulverizador de CO_2, a pressão constante a 2,0 bar, com seis pontas Teejet TTi 110.02, com consumo de calda de 200 Lha^1. As avaliações de controle de plantas daninhas e fitotoxicida a cultura da cana-de-açúcar foram realizadas aos 30, 60, 90 e 120 DAA. Para efeito de comparações, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfumeturon-methyl), pode ser considerado como excelente alternativa para o controle de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) *quando* aplicado em cana-crua na época seca em solos argilosos. O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfurmeturon-methyl) foi altamente seletivo a cultura da cana-de-açúcar quando aplicado em pré-emergência total na época seca e em solo de textura arenosa,

apresentando resultados equivalentes aos principais herbicidas ou associações aplicadas em cana-crua na época seca em solo argiloso.

Palavras-Chave: herbicida, plantas daninhas, cana-de-açúcar, seletividade.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.), gerando uma produção acima de 623 milhões de toneladas por ano, com cerca de 8.442,8 milhões de hectares de área cultivada (CONAB, 2011).

A produtividade da cana-de-açúcar é diretamente influenciada pela presença de plantas daninhas, que possuem uma flora bastante específica se comparada a outras culturas. As quais, além de dificultarem o corte e a colheita, fazem com que o rendimento industrial decresça, em função da interferência que exercem sobre o desenvolvimento da cultura. O grau de interferência das plantas daninhas na cultura depende de diversos fatores relacionados à comunidade infestante, à própria cultura, à época e à duração do período de convivência (KUVA et al., 2001). O período crítico da cultura devido à concorrência de plantas daninhas manifesta-se, em média, até 90 dias após a emergência (KUVA et al., 2003, 2001).

A utilização de herbicidas é o método mais empregado de controle das plantas daninhas, pois a área que a cana-de-açúcar ocupa é bastante extensa. Para melhor utilização dessa tecnologia, o conhecimento das características dos herbicidas, das condições do ambiente e da composição específica da comunidade infestante são fatores relevantes (KUVA et al., 2008). A utilização de herbicidas pré-emergentes com efeito residual prolongado é um dos fatores que determinam a grande eficiência no controle de plantas daninhas durante o período crítico de competição.

Devido à importância da seletividade dos herbicidas pré-emergentes para a cultura da cana-de-açúcar, é fundamental o desenvolvimento de novos produtos, buscando maior eficiência de controle de plantas daninhas e seletividade à cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no munícipio de Guariba, SP em uma área comercial de cana-soca crua, com a variedade RB85-5453, plantada no espaçamento de 1,4

m entrelinhas, em solo de textura argilosa, adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições.

As parcelas tiveram como dimensões 6 metros de largura por 8 metros de comprimento, totalizando uma área de 48 m^2. Entretanto, como área útil, a área foi de 42 m^2, considerando a região central de cada parcela.

A aplicação dos tratamentos descritos na Tabela 01 foi realizada em pré-emergência total das plantas daninhas e da cultura da cana-de-açúcar em 12/08/2010 com um pulverizador costal pressurizado com CO_2, mantendo a 2,0 bar, com seis pontas Teejet TTi 110.02, com 200 L ha^{-1}.

As avaliações de controle e fitotoxicidade foram realizadas aos 30, 60, 90 e 120 DAA, atribuindo-se notas visuais em percentual, no qual 0% representou ausência de controle e 100% morte das plantas daninhas, e para fitotoxicidade 0% representou ausência de toxicidade ou injúria à cultura, e 100% para a morte das plantas de cana-de-açúcar, conforme metodologia proposta pela Sociedade Basileira da Ciência das Plantas Daninhas – SBCP (1995).Para efeito de comparações, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, nos experimentos com solo de textura arenosa. Green Belt DuPont / TechField. 2011.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Dosagem
		g ou mL p.c. ha^{-1}
1. Front	(diuron + hexazinone + sulfumeturon-methyl)	2300
2. Velpar K + Combine	(diuron + hexazinone) + (tebuthiuron)	2500 + 1500
3. Style + Combine	(hexazinone) + (tebuthiuron)	250 + 1600
4. Dinamic	(amircarbazone)	1750
5. Dinamic + Provence	(amircarbazone) + (isoxaflutole)	1200+ 100
6. Boral	(sulfentrazone)	1800
7. Plateau	(imazapic)	220
8. Combine + Provence	(tebuthiuron) + (isoxafluote)	1800 + 100
9. Testemunha		-

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados apresentados na Tabela 2, pode-se observar a porcentagem de controle do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*).

Pelos resultados verifica-se que a emergência dessas plantas daninhas só ocorreu a partir dos 63 DAA, o pode-se ser devido ao período seco no qual o experimento foi instalado, sendo a germinação das gramíneas iniciada com o período chuvoso.

O herbicida Front (diuron + hexazinone + sulfutmeturon) e os demais herbicidas proporcionaram níveis excelentes de controle (>95 a 100%) para as espécies de gramíneas, no entanto, nota-se que o herbicida Plateau (imazapic) apresentou resultados insatisfatórios de controle (73,7%) até os 90 DAA.

Já aos 120 DAA, pode-se observar que apenas os herbicidas Front (diuron + hexazinone + sulfumeturon), Velpar K (diuron + hexazinone) + Combine (tebuthiuron) e Combine (tebuthiuron) + Provence (isoxaflutole) apresentaram níveis muito bons de controle (>90 a 95%), enquanto que o tratamento com o herbicida Dinamic (amicarbazone) resultou em bons níveis de controle (81,2%), enquanto que o herbicida Plateau (imazapic) apenas resultados não satisfatórios de controle (53,7%).

Tabela 2. Porcentagem média de controle de capim-braquiária na cultura da cana-de-açúcar.

N.	Produto	Doses (g ou ml p.c./ha)	Porcentagem de controle - DAA				
			28	48	63	96	122
1	Front	2300	---	---	---	100 a	93,7 a
2	Velpar K + Combine	2500+1500	---	---	---	100 a	95,0 a
3	Style + Combine	250+1600	---	---	---	100 a	100 a
4	Dinamic	1750	---	---	---	96,2 a	81,2 a
5	Dinamic + Provence	1200+100	---	---	---	96,2 a	100 a
6	Boral	1800	---	---	---	92,5 a	83,7 a
7	Plateau	220	---	---	---	73,7 a	53,7 a
8	Combine + Provence	1800+100	---	---	---	93,7 a	90,7 a
9	Testemunha	0	---	---	---	0	0
Tratamento F						1,49 ns	1,66 ns
CV						14,2	27,5

médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey;
ns – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação a seletividade dos tratamentos herbicidas estudados no presente experimento, nenhum sintoma de fitoxicidade foi observado dos 30 aos 120 DAA (Tabela 3).

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos no presente experimento pode-se afirmar que:

O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfumeturon-methyl), pode ser considerado como excelente alternativa para o controle de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) *quando* aplicado em cana-crua na época seca em solo argiloso.

O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfurmeturon-methyl) foi altamente seletivo a cultura da cana-de-açúcar quando aplicado em pré-emergência total na época seca e em solo de textura argiloso, apresentando resultados equivalentes aos principais herbicidas ou associações aplicadas em cana-crua na época seca em solo argiloso.

Tabela 3. Porcentagem média de Fitointoxicação na cultura da cana-de-açúcar (cana queimada). Solo Arenoso. 2011.

TRAT	**FITOTOXICIDADE**		
	30DAA	**60DAA**	**90DAA**
1. Front	0,00 a	0,00 a	0,00 a
2. DPX-RYR68	0,00 a	0,00 a	0,00 a
3.Velpar K+Combine	0,00 a	0,00 a	0,00 a
4.Style+combine	0,00 a	0,00 a	0,00 a
5.Dinamic	0,00 a	0,00 a	0,00 a
6.Dinamic+Provence	0,00 a	0,00 a	0,00 a
7.Boral	0,00 a	0,00 a	0,00 a
8.Plateau	0,00 a	0,00 a	0,00 a
9.Combine+provence	0,00 a	0,00 a	0,00 a
F	0,00 a	0,00 a	0,00 a
CV (%)	0,00 a	0,00 a	0,00 a
DMS	0,00 a	0,00 a	0,00 a

*médias seguidade de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, W.P. **Weed Science Principles**. 2.ed. St Paul: West Publication, 1981. p.575.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar, primeiro levantamento 2011/2012: **Companhia nacional de abastecimento:** 19 p. 2011.

KUVA, M.A. et al . Weed plant infestation patterns in raw sugarcane agricultural systems. **Planta daninha**, Viçosa, v.26, n.3, 2008.

KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açucar. III-capim brachiaria (*Brachiaria decumbens*) e capim colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003.

KUVA, M. A. et al. Peródos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açucar. II-capim brachiaria (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, v.19, n.3, p.323-330, 2001.

VELINI, E. D.; MARTINS, D.; MANOEL, L. A.; MATSUOKA S.; TRAVAIN, J. C.; CARVALHO, J. C. Avaliação da seletividade da mistura de oxyfluorfen e ametryne, aplicada em pré ou pós-emergência, a dez variedades de cana-de-açúcar (cana-planta). Planta Daninha, Viçosa, v.18, n.1, p.123–134, 2000.

CONTROLE DE *BRACHIARIA DECUMBENS* EM CANA-CRUA COM O HERBICIDA FRONT QUANDO APLICADO EM PRÉ-EMERGÊNCIA EM SOLO ARGILOSO.

TOLEDO, R. B. E (Dupont / Piracicaba-SP, roberto.e.toledo@bra.dupont.com); RODRIGUES ALVES, S. (DuPont / Paulínia, SP, samuel.n.alves@bra.dupont.com); KUVA, M. A., (HERBAE Consultoria e Projetos Agrícolas Ltda., Jaboticabal/SP – mkuva@herbae.com.br); SALGADO, T. P. (HERBAE Consultoria e Projetos Agrícolas Ltda., Jaboticabal/SP – tpsalgado@herbae.com.br); ALVES, P.L.C.A. (Unesp Jaboticabal, Jaboticabal/SP, plalves@fcav.unesp.br), GIANCOTTI, P.R.F (Unesp Jaboticabal, paulogiancotti@gmail.com), ROCHA, M.G. (Unicampo / Piracicaba, SP, mugrespan@yahoo.com.br); VICTORIA FILHO, R. (Esalq – USP, Piracicaba, SP, rvictori@esalq.usp.br).

RESUMO

O experimento foi conduzido no munícipio de Guariba, SP em uma área comercial de cana-soca crua, com a variedade RB85-5453, plantada no espaçamento de 1,4 m entrelinhas, em solo de textura argilosa, adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas tiveram como dimensões 6 metros de largura por 8 metros de comprimento, totalizando uma área de 48 m^2. Entretanto, como área útil, a área foi de 42 m^2, considerando a região central de cada parcela. A aplicação dos tratamentos foi realizada em pré-emergência total das plantas daninhas e da cultura da cana-de-açúcar um pulverizador de CO_2, a pressão constante a 2,0 bar, com seis pontas Teejet TTi 110.02, com consumo de calda de 200 Lha^1. As avaliações de controle de plantas daninhas e fitotoxicida a cultura da cana-de-açúcar foram realizadas aos 30, 60, 90 e 120 DAA. Para efeito de comparações, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfumeturon-methyl), pode ser considerado como excelente alternativa para o controle de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) *quando* aplicado em cana-crua na época seca em solos argilosos. O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfurmeturon-methyl) foi altamente seletivo a cultura da cana-de-açúcar quando aplicado em pré-emergência total na época seca e em solo de textura arenosa,

apresentando resultados equivalentes aos principais herbicidas ou associações aplicadas em cana-crua na época seca em solo argiloso.

Palavras-Chave: herbicida, plantas daninhas, cana-de-açúcar, seletividade.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.), gerando uma produção acima de 623 milhões de toneladas por ano, com cerca de 8.442,8 milhões de hectares de área cultivada (CONAB, 2011).

A produtividade da cana-de-açúcar é diretamente influenciada pela presença de plantas daninhas, que possuem uma flora bastante específica se comparada a outras culturas. As quais, além de dificultarem o corte e a colheita, fazem com que o rendimento industrial decresça, em função da interferência que exercem sobre o desenvolvimento da cultura. O grau de interferência das plantas daninhas na cultura depende de diversos fatores relacionados à comunidade infestante, à própria cultura, à época e à duração do período de convivência (KUVA et al., 2001). O período crítico da cultura devido à concorrência de plantas daninhas manifesta-se, em média, até 90 dias após a emergência (KUVA et al., 2003, 2001).

A utilização de herbicidas é o método mais empregado de controle das plantas daninhas, pois a área que a cana-de-açúcar ocupa é bastante extensa. Para melhor utilização dessa tecnologia, o conhecimento das características dos herbicidas, das condições do ambiente e da composição específica da comunidade infestante são fatores relevantes (KUVA et al., 2008). A utilização de herbicidas pré-emergentes com efeito residual prolongado é um dos fatores que determinam a grande eficiência no controle de plantas daninhas durante o período crítico de competição.

Devido à importância da seletividade dos herbicidas pré-emergentes para a cultura da cana-de-açúcar, é fundamental o desenvolvimento de novos produtos, buscando maior eficiência de controle de plantas daninhas e seletividade à cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no munícipio de Guariba, SP em uma área comercial de cana-soca crua, com a variedade RB85-5453, plantada no espaçamento de 1,4

m entrelinhas, em solo de textura argilosa, adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições.

As parcelas tiveram como dimensões 6 metros de largura por 8 metros de comprimento, totalizando uma área de 48 m^2. Entretanto, como área útil, a área foi de 42 m^2, considerando a região central de cada parcela.

A aplicação dos tratamentos descritos na Tabela 01 foi realizada em pré-emergência total das plantas daninhas e da cultura da cana-de-açúcar em 12/08/2010 com um pulverizador costal pressurizado com CO_2, mantendo a 2,0 bar, com seis pontas Teejet TTi 110.02, com 200 L ha^{-1}.

As avaliações de controle e fitotoxicidade foram realizadas aos 30, 60, 90 e 120 DAA, atribuindo-se notas visuais em percentual, no qual 0% representou ausência de controle e 100% morte das plantas daninhas, e para fitotoxicidade 0% representou ausência de toxicidade ou injúria à cultura, e 100% para a morte das plantas de cana-de-açúcar, conforme metodologia proposta pela Sociedade Basileira da Ciência das Plantas Daninhas – SBCP (1995).Para efeito de comparações, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, nos experimentos com solo de textura arenosa. Green Belt DuPont / TechField. 2011.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Dosagem g ou mL p.c. ha^{-1}
1. Front	(diuron + hexazinone + sulfumeturon-methyl)	2300
2. Velpar K + Combine	(diuron + hexazinone) + (tebuthiuron)	2500 + 1500
3. Style + Combine	(hexazinone) + (tebuthiuron)	250 + 1600
4. Dinamic	(amircarbazone)	1750
5. Dinamic + Provence	(amircarbazone) + (isoxaflutole)	1200+ 100
6. Boral	(sulfentrazone)	1800
7. Plateau	(imazapic)	220
8. Combine + Provence	(tebuthiuron) + (isoxafluote)	1800 + 100
9. Testemunha		-

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados apresentados na Tabela 2, pode-se observar a porcentagem de controle do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*).

Pelos resultados verifica-se que a emergência dessas plantas daninhas só ocorreu a partir dos 63 DAA, o pode-se ser devido ao período seco no qual o experimento foi instalado, sendo a germinação das gramíneas iniciada com o período chuvoso.

O herbicida Front (diuron + hexazinone + sulfutmeturon) e os demais herbicidas proporcionaram níveis excelentes de controle (>95 a 100%) para as espécies de gramíneas, no entanto, nota-se que o herbicida Plateau (imazapic) apresentou resultados insatisfatórios de controle (73,7%) até os 90 DAA.

Já aos 120 DAA, pode-se observar que apenas os herbicidas Front (diuron + hexazinone + sulfumeturon), Velpar K (diuron + hexazinone) + Combine (tebuthiuron) e Combine (tebuthiuron) + Provence (isoxaflutole) apresentaram níveis muito bons de controle (>90 a 95%), enquanto que o tratamento com o herbicida Dinamic (amicarbazone) resultou em bons níveis de controle (81,2%), enquanto que o herbicida Plateau (imazapic) apenas resultados não satisfatórios de controle (53,7%).

Tabela 2. Porcentagem média de controle de capim-braquiária na cultura da cana-de-açúcar.

N.	Produto	Doses (g ou ml p.c./ha)	Porcentagem de controle - DAA				
			28	48	63	96	122
1	Front	2300	---	---	---	100 a	93,7 a
2	Velpar K + Combine	2500+1500	---	---	---	100 a	95,0 a
3	Style + Combine	250+1600	---	---	---	100 a	100 a
4	Dinamic	1750	---	---	---	96,2 a	81,2 a
5	Dinamic + Provence	1200+100	---	---	---	96,2 a	100 a
6	Boral	1800	---	---	---	92,5 a	83,7 a
7	Plateau	220	---	---	---	73,7 a	53,7 a
8	Combine + Provence	1800+100	---	---	---	93,7 a	90,7 a
9	Testemunha	0	---	---	---	0	0
Tratamento F						1,49 ns	1,66 ns
CV						14,2	27,5

médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey;
ns – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação a seletividade dos tratamentos herbicidas estudados no presente experimento, nenhum sintoma de fitoxicidade foi observado dos 30 aos 120 DAA (Tabela 3).

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos no presente experimento pode-se afirmar que:

O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfumeturon-methyl), pode ser considerado como excelente alternativa para o controle de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) *quando* aplicado em cana-crua na época seca em solo argiloso.

O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfurmeturon-methyl) foi altamente seletivo a cultura da cana-de-açúcar quando aplicado em pré-emergência total na época seca e em solo de textura argiloso, apresentando resultados equivalentes aos principais herbicidas ou associações aplicadas em cana-crua na época seca em solo argiloso.

Tabela 3. Porcentagem média de Fitointoxicação na cultura da cana-de-açúcar (cana queimada). Solo Arenoso. 2011.

TRAT	**FITOTOXICIDADE**		
	30DAA	**60DAA**	**90DAA**
1. Front	0,00 a	0,00 a	0,00 a
2. DPX-RYR68	0,00 a	0,00 a	0,00 a
3.Velpar K+Combine	0,00 a	0,00 a	0,00 a
4.Style+combine	0,00 a	0,00 a	0,00 a
5.Dinamic	0,00 a	0,00 a	0,00 a
6.Dinamic+Provence	0,00 a	0,00 a	0,00 a
7.Boral	0,00 a	0,00 a	0,00 a
8.Plateau	0,00 a	0,00 a	0,00 a
9.Combine+provence	0,00 a	0,00 a	0,00 a
F	0,00 a	0,00 a	0,00 a
CV (%)	0,00 a	0,00 a	0,00 a
DMS	0,00 a	0,00 a	0,00 a

*médias seguidade de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, W.P. **Weed Science Principles**. 2.ed. St Paul: West Publication, 1981. p.575.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar, primeiro levantamento 2011/2012: **Companhia nacional de abastecimento:** 19 p. 2011.

KUVA, M.A. et al . Weed plant infestation patterns in raw sugarcane agricultural systems. **Planta daninha**, Viçosa, v.26, n.3, 2008.

KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açucar. III-capim brachiaria (*Brachiaria decumbens*) e capim colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003.

KUVA, M. A. et al. Peródos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açucar. II-capim brachiaria (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, v.19, n.3, p.323-330, 2001.

VELINI, E. D.; MARTINS, D.; MANOEL, L. A.; MATSUOKA S.; TRAVAIN, J. C.; CARVALHO, J. C. Avaliação da seletividade da mistura de oxyfluorfen e ametryne, aplicada em pré ou pós-emergência, a dez variedades de cana-de-açúcar (cana-planta). Planta Daninha, Viçosa, v.18, n.1, p.123–134, 2000.

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES PERÍODOS DE RESTRIÇÃO HÍDRICA NO CONTROLE QUÍMICO DE *BRACHIARIA DECUMBENS*

TOLEDO, R. B. E (Dupont / Piracicaba-SP, roberto.e.toledo@bra.dupont.com); GIANCOTTI, P.R.F. (Unesp Jaboticabal, paulogiancotti@gmail.com), CONGIO, G. (DuPont / Paulinia, SP, guilhermo.congio@bra.dupont.com), ROCHA, M.G. (Unicampo / Piracicaba, SP, mugrespan@yahoo.com.br); VICTORIA FILHO, R. (Esalq – USP, Piracicaba, SP, rvictori@esalq.usp.br).; RODRIGUES ALVES, S. (DuPont / Paulínia, SP, samuel.n.alves@bra.dupont.com); ALVES, P.L.C.A. (Unesp Jaboticabal, Jaboticabal/SP, plalves@fcav.unesp.br), MARCHIORI, LF.S.(Esalq-USP, Piracicaba, SP, lfsmarch@esalq.usp.br)

RESUMO

O experimento teve como objetivo avaliar a eficácia agronômica de diferentes herbicidas para o controle de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), infestante de canaviais, quando submetidos a diferentes períodos de restrição hídrica. A *Braquiaria decumbens* foi semeada em vasos. Os herbicidas, aplicados em pré-emergência total das plantas daninhas, foram: diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl nas doses de 1387 + 391 + 33,35 g i.a. ha^{-1}, 1507,5 + 425 + 36,25 g i.a. ha^{-1}, 1658,25 + 467,5 + 39,87 g i.a. ha^{-1} e 1809 + 510 + 43,5 g i.a. ha^{-1}; amicarbazone (1190 g i.a. ha^{-1}); associação de amicarbazone + isoxaflutole (840 + 82,5 g i.a. ha^{-1}) e uma testemunha sem aplicação. Após a aplicação, as parcelas foram submetidas a 0, 30, 60 e 90 dias de restrição hídrica. Foram realizadas avaliações visuais de controle e 28 dias após o restabelecimento da umidade, foi determinada a biomassa das plantas daninhas. As doses de diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, foram eficazes no controle do capim-braquiária *(Brachiaria decumbens)* para todos os períodos de restrição hídrica.

Palavras-Chave:. herbicidas, pré-emergência, cana-de-açúcar, períodos de seca, capim-colchão, capim-braquiária.

INTRODUÇÃO

Um dos pontos mais críticos no processo produtivo da cana-de-açúcar é a capacidade de interferência no desenvolvimento e na produtividade imposta pelas plantas daninhas (Pitelli, 1995, Toledo & Negrisoli 2011).

A intensidade de interferência entre uma cultura agrícola e comunidade infestante depende de fatores ligados à própria cultura, como a variedade, espaçamento e densidade de plantio, fatores ligados a comunidade infestante, como composição específica, densidade e distribuição dos indivíduos na lavoura e da época e extensão do período em que a cultura e a comunidade infestante estiveram em convivência (Pitelli, 1995).

Como alternativa para o controle químico de plantas daninhas em cana-de-açúcar na época seca, Toledo et al. (2010) destacam resultados do herbicida Front® (diuron + hexazinone + sulfumeturon-methyl) de controle de várias espécies de corda-de-viola (*Ipomoea hederifolia, Merremia cissoides, Ipomoea grandifolia, Ipomoea quamoclit e Ipomoea nil),* bem como excelente controle de gramíneas (*Brachiaria decumbens, B. plantaginea, P. maximum e Digitaria* sp).

Dentro deste contexto, o experimento teve como objetivo avaliar a eficácia agronômica de diferentes herbicidas para o controle de capim-braquiária *(Brachiaria decumbens),* infestantes de canaviais, quando submetidos a diferentes períodos de restrição hídrica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, na área experimental do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV – UNESP).

Cada parcela constituiu-se de uma caixa com capacidade de 15 L de solo, nas quais foram semeadas a *Brachiaria decumbens* (BRADC). O solo utilizado foi um Latossolo vermelho distrófico retirado de uma camada arável, em Jaboticabal- SP.

Os tratamentos foram dispostos segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial (4 x 7), com três repetições. Foram utilizados os tratamentos químicos: diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl (1387 + 391 + 33,35 g i.a. ha^{-1}) diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl (1507,5 + 425 + 36,25 g i.a. ha^{-1}) diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl (1658,25 + 467,5 + 39,87 g i.a. ha^{-1}), diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl (1809 + 510 + 43,5 g i.a. ha^{-1}) amicarbazone (1190 g i.a. ha^{-1}) amicarbazone + isoxaflutole (840 + 82,5 g i.a. ha^{-1}) e uma testemunha sem aplicação. A aplicação dos herbicidas foi realizada por meio de um equipamento costal pressurizado

(CO_2), munido de barra com seis bicos XR 110.02, com volume de calda de 200 L ha^{-1}. Após a aplicação ou não dos herbicidas, as parcelas foram submetidas a diferentes períodos de restrição hídrica, protegidas da chuva dentro da casa-de-vegetação em 0, 30, 60 e 90 dias de restrição hídrica (DRH).

Foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas daninhas nos períodos de 7, 14, 21 e 28 dias após o restabelecimento da umidade (DARU), utilizando-se uma escala variando de 0 a 100%, sendo 0% nenhuma injúria e 100% morte total das plantas. Após a última avaliação (28 DARU), as plantas foram cortadas rente ao solo, separadas por espécie e períodos de restrição hídrica, em estufa com ventilação forçada de ar, a 70 ºC, até atingir massa constante. Em seguida, o material foi pesado em balança eletrônica de precisão de 0,0001 g.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando detectadas diferenças significativas entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A *Braquiaria decumbens*, apesar de ser considerada uma planta daninha de difícil controle, foi controlada totalmente por todos os tratamentos químicos e períodos de restrição hídrica, ao final de 28 DARU; com a única exceção do tratamento com amicarbazone isolado, submetido a 60 DRH (Tabela 1). Dos 14 aos 28 DARU, o amicarbazone apresentou o controle reduzido sobre essa espécie, diferindo dos demais. *B. decumbens* tratada com amicarbazone isolado submetido a 60 DRH atingiu uma biomassa de 81% em relação à testemunha, ou seja, nessa situação, o controle foi insuficiente.

O comportamento do amicarbazone quando submetido a longos períodos de restrição hídrica (Toledo et al. 2004), foi confirmada com o presente estudo, uma vez que um período de sessenta dias de restrição hídrica influenciou sobremaneira na eficiência do produto. Por outro lado, os resultados se contrapõem aos de Carbonari et al. (2009), nos quais ressalta-se eficazes níveis de infestação em várias condições de umidade do solo.

Toledo et al. (2010) encontraram excelentes controles de espécies daninhas dicotiledôneas. Neste estudo, os resultados comprovam o controle excelente das gramíneas proporcionado pela associação diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, que após 28 DARU, foi extremamente eficaz para as três espécies. Conforme Toledo et al (2011), o diuron possui relativa persistência nos solos e o hexazinone possui considerável

solubilidade, características que, somadas às do sulfometuron-methyl, conferiram à associação o excelente resultado. Um possível efeito sinérgico entre as moléculas pode ter ocorrido, porém mais estudos devem ser feitos para comprovar a hipótese, como a aplicação de cada ingrediente ativo isoladamente.

CONCLUSÕES

Os resultados comprovam o controle excelente das gramíneas proporcionado pela associação diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, que após 28 DARU, foi extremamente eficaz para o controle de capim-braquiária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARBONARI, C. A.; TOLEDO, R .E. B.; VELINI, E. D.; NEGRISOLI, E.; CORREA, M. R.; ROSSI, C. V.S. Efeitos de diferentes condições de umidade do solo e profundidades de germinação de *Brachiaria plantaginea* e *Digitaria* spp. sobre a eficácia do herbicida amicarbazone. **Rev. Bras. Herb**., v.8, n.3, p.68-74, set./dez. 2009.

PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec**., v.11, n.129, p. 16-27, 1985.

TOLEDO, R. E. B. et al. Dinamic (Amicarbazone), novo herbicida seletivo para o controle de plantas daninhas em pré e pós emergência na cultura da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro. **Resumos...** São Pedro: 2004. 245 p.

TOLEDO, R.E.B.; NEGRISOLI, E. Biologia e Manejo de Plantas Daninhas em Cana-de-açúcar. In: BALDIN, E. L. (Ed.) - II SIMPROT – Avanços em Fitossanidade. Botucatu. Unesp / FEPAF, 2011. p.105 – 120.

Tabela 1: Controle visual (%) de *Braquiaria decumbens* (BRADC) aos 7, 14, 21 e 28 DARU. Jaboticabal, SP. 2011.

Tratamentos	Dose (g ha^{-1})	Controle de BRADC aos 7 DARU. 0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH	Controle de BRADC aos 14 DARU. 0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH
Diu+Hex+Sulfom[1]	387 + 391 + 33,35	40,00 ABb	63,33 Aab	46,67 ABab	85,00 Aa	98,33 Aa	99,67 Aa	86,67 Aa	100,0 0 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1507,5 + 425 + 36,25	81,67 Aa	68,33 Aa	73,33 Aba	97,00 Aa	100,00 Aa	90,00 Aa	93,33 Aa	100,0 0 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1658,25 + 467,5 + 39,87	61,67 ABab	66,67 Aab	41,67 Bb	97,50 Ab	99,33 Aa	98,33 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1809 + 510 + 43,5	53,33 ABbc	95,00 Aa	40,00 Bc	90,00 Aab	98,67 Aa	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa
Amicarbazone	1190	30,00 Bb	50,00 Aab	36,67 Bb	87,50 Aa	100,00 Aa	90,00 Aa	56,67 Bb	95,00 Aa
Amicarb+Isoxafl[2]	840 + 82,5	56,67 Aba	90,00 Aa	88,33 Aa	96,00 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa	93,33 Aa	100,0 0 Aa
		C.V.(%)	27,43	F trat.	5,08**	C.V.(%)	10,07	F trat.	3,67**
		D.M.S. trat.	22,67	F época.	16,89**	D.M.S. trat.	11,69	F época.	5,18**
		D.M.S. época.	16,6	F trat x época.	1,43ns	D.M.S. época.	8,56	F trat x época.	1,94*

Tratamentos	Dose (g ha^{-1})	Controle de BRADC aos 21 DARU. 0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH	Controle de BRADC aos 28 DARU. 0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH
Diu+Hex+Sulfom[1]	387 + 391 + 33,35	98,67 Aa	100,0 0 Aa	97,33 Aa	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1507,5 + 425 + 36,25	99,00 Aa	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1658,25 + 467,5 + 39,87	99,00 Aa	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1809 + 510 + 43,5	99,67 Aa	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa
Amicarbazone	1190	99,00 Aa	99,33 Aa	35,00 Bb	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa	26,67 Bb	100,0 0 Aa
Amicarb+Isoxafl[2]	840 + 82,5	99,00 Aa	100,0 0 Aa	99,33 Aa	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa	100,00 Aa	100,0 0 Aa
		C.V.(%)	7,5	F trat.	10,05**	C.V.(%)	7,97	F trat.	11,26**
		D.M.S. trat.	8,8	F época.	10,05**	D.M.S. trat.	9,37	F época.	11,26**
		D.M.S. época.	6,45	F trat x época.	9,74*	D.M.S. época.	6,86	F trat x época.	11,26**

Médias seguidas de mesma letra dentro de cada avaliação, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. * significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. [1]diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, [2]amicarbazone + isoxaflutole.

Médias seguidas de mesma letra dentro de cada avaliação, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. * significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. [1]diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, [2]amicarbazone + isoxaflutole.

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES PERÍODOS DE RESTRIÇÃO HÍDRICA NO CONTROLE QUÍMICO DE GRAMÍNEAS DE DIFICL MANEJO E INFESTANTES DE CANAVIAIS.

TOLEDO, R. B. E (Dupont / Piracicaba-SP, roberto.e.toledo@bra.dupont.com); GIANCOTTI, P.R.F. (Unesp Jaboticabal, paulogiancotti@gmail.com), CONGIO, G. (DuPont / Paulínia, SP, guilhermo.congio@bra.dupont.com), ROCHA, M.G. (Unicampo / Piracicaba, SP, mugrespan@yahoo.com.br); VICTORIA FILHO, R. (Esalq – USP, Piracicaba, SP, rvictori@esalq.usp.br).; RODRIGUES ALVES, S. (DuPont / Paulínia, SP, samuel.n.alves@bra.dupont.com); ALVES, P.L.C.A. (Unesp Jaboticabal, Jaboticabal/SP, plalves@fcav.unesp.br), MARCHIORI, LF.S.(Esalq-USP, Piracicaba, SP, lfsmarch@esalq.usp.br)

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a influência de diferentes períodos de restrição hídrica na eficácia agronômica de diferentes herbicidas para *Digitaria sp* e *Panicum maximum.* As espécies destas plantas daninhas foram semeadas em vasos. Os herbicidas, aplicados em pré-emergência total das plantas daninhas, foram: diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl nas doses de 1387 + 391 + 33,35 g i.a. ha^{-1}, 1507,5 + 425 + 36,25 g i.a. ha^{-1}, 1658,25 + 467,5 + 39,87 g i.a. ha^{-1} e 1809 + 510 + 43,5 g i.a. ha^{-1}; amicarbazone (1190 g i.a. ha^{-1}); associação de amicarbazone + isoxaflutole (840 + 82,5 g i.a. ha^{-1}) e uma testemunha sem aplicação. Após a aplicação, as parcelas foram submetidas a 0, 30, 60 e 90 dias de restrição hídrica. Foram realizadas avaliações visuais de controle e 28 dias após o restabelecimento da umidade, foi determinada a biomassa das plantas daninhas. As doses de diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, foram eficazes no controle de capim-colchão *(Digitaria sp)* e de capim-colonião (*Panicum maximum*) para todos os períodos de restrição hídrica. No entanto, amicarbazone aplicado isoladamente apresentou deficiência no controle das plantas daninhas sob a condição de 60 dias de seca e amicarbazone + isoxaflutole, apresentou bom controle das plantas daninhas, com exceção de *Digitaria sp*, quando na condição a 60 dias de seca.

Palavras-Chave:. herbicidas, pré-emergência, cana-de-açúcar, períodos de seca, capim-colonião, capim-colchão

INTRODUÇÃO

Um dos pontos mais críticos no processo produtivo da cana-de-açúcar é a capacidade de interferência no desenvolvimento e na produtividade imposta pelas plantas daninhas (Pitelli, 1995, Toledo & Negrisoli 2011).

Na cultura da cana-de-açúcar, as plantas daninhas, em especial as diferentes espécies de gramíneas, são capazes de causar sérios prejuízos por apresentarem alta competitividade (Pitelli, 1995). O controle químico das plantas daninhas em canaviais pode ser realizado em várias épocas do ano, conforme destacam Carbonari et al (2009), em estudo sobre os efeitos de diferentes condições de umidade do solo e profundidades de germinação de gramíneas e a eficácia de herbicidas.

A crescente a aplicação de herbicidas no período de estiagem, em função, principalmente, de questões de planejamento das operações agrícolas, e logística quanto ao uso de equipamentos e mão-de-obra.

Como alternativa para o controle químico de plantas daninhas em cana-de-açúcar na época seca, Toledo et al. (2011) destacam resultados do herbicida Front® (diuron + hexazinone + sulfumeturon-methyl) de controle de várias espécies de corda-de-viola (*Ipomoea hederifolia, Merremia cissoides, Ipomoea grandifolia, Ipomoea quamoclit e Ipomoea nil),* bem como excelente controle de gramíneas (*Brachiaria decumbens, B. plantaginea, P. maximum e Digitaria* sp).

Dentro deste contexto, a presente pesquisa teve como objetivo estudar a influência de diferentes períodos de restrição hídrica na eficácia agronômica de diferentes herbicidas para *Digitaria sp* e *Panicum maximum.*

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi conduzida em casa-de-vegetação, na área experimental do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV – UNESP).

Cada parcela constituiu-se de uma caixa com capacidade de 15 L de solo, nas quais foram semeadas *Digitaria nuda*, e *Panicum maximum (*DIGSP e PANMA, respectivamente). O solo utilizado foi um Latossolo vermelho distrófico retirado de uma camada arável, em Jaboticabal- SP.

Os tratamentos foram dispostos segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial (4 x 7), com três repetições. Foram utilizados os tratamentos químicos: diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl (1387 + 391 + 33,35 g i.a. ha^{-1}) diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl (1507,5 + 425 + 36,25 g i.a. ha^{-1}) diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl (1658,25 + 467,5 + 39,87 g i.a. ha^{-1}), diuron + hexazinone

+ sulfometuron-methyl (1809 + 510 + 43,5 g i.a. ha^{-1}) amicarbazone (1190 g i.a. ha^{-1}) amicarbazone + isoxaflutole (840 + 82,5 g i.a. ha^{-1}) e uma testemunha sem aplicação. A aplicação dos herbicidas foi realizada por meio de um equipamento costal pressurizado (CO_2), munido de barra com seis bicos XR 110.02, com volume de calda de 200 L ha^{-1}. Após a aplicação ou não dos herbicidas, as parcelas foram submetidas a diferentes períodos de restrição hídrica, protegidas da chuva dentro da casa-de-vegetação em 0, 30, 60 e 90 dias de restrição hídrica (DRH).

Foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas daninhas nos períodos de 7, 14, 21 e 28 dias após o restabelecimento da umidade (DARU), utilizando-se uma escala variando de 0 a 100%, sendo 0% nenhuma injúria e 100% morte total das plantas. Após a última avaliação (28 DARU), as plantas foram cortadas rente ao solo, separadas por espécie e períodos de restrição hídrica, em estufa com ventilação forçada de ar, a 70 ºC, até atingir massa constante. Em seguida, o material foi pesado em balança eletrônica de precisão de 0,0001 g.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando detectadas diferenças significativas entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro dos períodos de 0, 30 e 90 DRH, os tratamentos químicos não diferiram entre si para *Digitaria nuda*. No entanto, com 60 DRH, a superioridade da associação diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl ficou evidente a partir de 14 DARU. Nesse período, o amicarbazone diferiu dos demais, proporcionando controle de 40% sobre *D. nuda*; seguido de amicarbazone + isoxaflutole (58,4%) e a segunda menor dose do tratamento diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl (83,3%). No decorrer das avaliações, o amicarbazone foi perdendo seu efeito de controle, sendo que aos 28 DARU, proporcionou controle de apenas 16,7% isolado e 50,0% com a adição de isoxaflutole. Aos 60 DRH a biomassa da *D. nuda*, neste tratamento, não diferiu da testemunha. Aos 28 DARU, com 60 DRH, a associação diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl foi superior aos outros dois tratamentos só não controlando totalmente a planta daninha (91,7%) quando na sua dose mais baixa.

Assim como *Digitaria sp nuda*, para o controle de *Panicum maximum* os tratamentos químicos só diferiram entre si com 60 DRH. As duas maiores doses da associação diuron + hexazinone + isoxaflutole mantiveram controle total nas últimas avaliações. Amicarbazone + isoxaflutole apresentou o menor controle aos 14 DARU, diferindo dos demais tratamentos;

porém ao final de 28 DARU, atingiu um bom controle (83,3%). Na última avaliação, o amicarbazone isolado diferiu dos demais, proporcionando controle insatisfatório de *P. maximum* (46,7%) e biomassa de 35,8% em relação à testemunha.

Tabela 1: Controle visual (%) de *Digitaria nuda* (DIGNU) aos 7, 14, 21 e 28 DARU. Jaboticabal, SP. 2011.

		Controle de DIGNU aos 7 DARU.				Controle de DIGNU aos 14 DARU.			
Tratamentos	Dose (g ha^{-1})	0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH	0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH
Diu+Hex+Sulfom[1]	387 + 391 + 33,35	60,00 Aa	86,67 Aa	85,00 Aa	83,33 Aa	100,00 Aa	80,00 Aa	86,67 Aa	88,33 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1507,5 + 425 + 36,25	60,00 Aab	86,67 Aa	20,00 Bb	96,67 Aa	99,33 Aa	82,33 Aa	83,33 Aba	85,00 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1658,25 + 467,5 + 39,87	41,67 Aa	86,67 Aa	65,00 ABa	91,67 Aa	99,67 Aa	94,00 Aa	98,33 Aa	93,33 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1809 + 510 + 43,5	60,00 Aa	86,67 Aa	46,67 ABa	83,33 Aa	100,00 Aa	85,00 Aa	96,67 Aa	88,33 Aa
Amicarbazone	1190	40,00 Aa	96,67 Aa	36,67 ABa	86,67 Aa	100,00 Aa	80,00 Aab	40,00 Bb	61,67 Aab
Amicarb+Isoxafl[2]	840 + 82,5	43,33 Aa	86,67 Aa	58,33 ABa	86,67 Aa	100,00 Aa	98,33 Aab	58,33 Abb	80,00 Aab
		C.V.(%)	38,7	F trat.	0,52ns	C.V.(%)	21,75	F trat.	2,72*
		D.M.S. trat.	32,19	F époc.	11,52**	D.M.S. trat.	22,83	F époc.	4,70**
		D.M.S. époc.	23,58	F trat x épo.	0,76ns	D.M.S. époc.	16,71	F trat x époc.	1,13ns

		Controle de DIGNU aos 21 DARU.				Controle de DIGNU aos 28 DARU.			
Tratamentos	Dose (g ha^{-1})	0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH	0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH
Diu+Hex+Sulfom[1]	387 + 391 + 33,35	100,00 Aa	99,00 Aa	96,67 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	91,67 Aa	94,33 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1507,5 + 425 + 36,25	100,00 Aa	100,00 Aa	91,67 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	95,33 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1658,25 + 467,5 + 39,87	100,00 Aa	100,00 Aa	99,67 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	98,67 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1809 + 510 + 43,5	100,00 Aa	99,67 Aa	99,33 Aa	98,33 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	96,00 Aa
Amicarbazone	1190	100,00 Aa	100,00 Aa	30,00 Bb	86,67 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	16,67 Cb	86,67 Aa
Amicarb+Isoxafl[2]	840 + 82,5	100,00 Aa	100,00 Aa	81,67 Aa	93,33Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	50,00 Bb	92,33 Aa
		C.V.(%)	13,58	F trat.	4,61**	C.V.(%)	12,55	F trat.	8,46**
		D.M.S. trat.	15,6	F époc.	6,86**	D.M.S. trat.	14,08	F époc.	16,63**
		D.M.S. époc.	11,43	F trat x époc.	3,00**	D.M.S. époc.	10,31	F trat x époc.	6,45**

Médias seguidas de mesma letra dentro de cada avaliação, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

[1]diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, [2]amicarbazone + isoxaflutole.

Neste estudo, os resultados comprovam o controle excelente das gramíneas proporcionado pela associação diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, que após 28 DARU, foi extremamente eficaz para capim-colchão (*Digitaria sp*) e capim-colonião (*Panicum maximum*).

CONCLUSÕES

As doses de diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, foram eficazes no controle de capim-colchão *(Digitaria sp)* e de capim-colonião (*Panicum maximum*) para todos os períodos de restrição hídrica. No entanto, amicarbazone aplicado isoladamente apresentou deficiência no controle das plantas daninhas sob a condição de 60 dias de seca e

amicarbazone + isoxaflutole, apresentou bom controle das plantas daninhas, com exceção de *Digitaria sp*, quando na condição a 60 dias de seca.

Tabela 2: Controle visual (%) de *Panicum maximum* (PANMA) aos 7, 14, 21 e 28 DARU. Jaboticabal, SP. 2011.

		Controle de PANMA aos 7 DARU.				Controle de PANMA aos 14 DARU.			
Tratamentos	Dose (g ha^{-1})	0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH	0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH
Diu+Hex+Sulfom[1]	387 + 391 + 33,35	71,67 Aa	48,33 Aa	73,33 Aa	52,67 Aa	98,33 Aa	100,00 Aa	86,67 Ab	100,00 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1507,5 + 425 + 36,25	70,00 Aa	65,00 Aa	31,67 Aa	69,00 Aa	99,00 Aa	100,00 Aa	95,00 Aa	100,00 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1658,25 + 467,5 + 39,87	63,33 Aa	35,00 Aa	45,00 Aa	51,67 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	95,00 Aa	100,00 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1809 + 510 + 43,5	63,33 Aa	46,67 Aa	53,33 Aa	63,33 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	96,67 Aa	100,00 Aa
Amicarbazone	1190	45,00 Aa	50,00 Aa	26,67 Aa	43,33 Aa	98,33 Aab	100,00 Aa	90,00 Ab	100,00 Aa
Amicarb+Isoxafl[2]	840 + 82,5	30,00 Aa	73,33 Aa	61,67 Aa	70,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	75,00 Bb	100,00 Aa
		C.V.(%)	48,06	F trat.	1,06ns	C.V.(%)	4,63	F trat.	2,46*
		D.M.S. trat.	31,63	F época.	0,52ns	D.M.S. trat.	5,45	F época.	22,47**
		D.M.S. época.	23,16	F trat x época.	0,95ns	D.M.S. época.	3,99	F trat x época.	2,47*

		Controle de PANMA aos 21 DARU.				Controle de PANMA aos 28 DARU.			
Tratamentos	Dose (g ha^{-1})	0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH	0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH
Diu+Hex+Sulfom[1]	387 + 391 + 33,35	100,00 Aa	100,00 Aa	88,33 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1507,5 + 425 + 36,25	100,00 Aa	100,00 Aa	97,33 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1658,25 + 467,5 + 39,87	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	98,33 Aa
Diu+Hex+Sulfom	1809 + 510 + 43,5	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa
Amicarbazone	1190	100,00 Aa	100,00 Aa	66,67 Bb	100,00 Aa	96,67 Aa	96,67 Aa	46,67 Bb	100,00 Aa
Amicarb+Isoxafl[2]	840 + 82,5	100,00 Aa	100,00 Aa	87,67 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	83,33 Aa	100,00 Aa
		C.V.(%)	6,81	F trat.	2,74*	C.V.(%)	12,33	F trat.	3,01*
		D.M.S. trat.	8,05	F época.	10,19**	D.M.S. trat.	14,46	F época.	3,97*
		D.M.S. época.	5,90	F trat x época.	2,74**	D.M.S. época.	10,59	F trat x época.	2,26*

Médias seguidas de mesma letra dentro de cada avaliação, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

[1]diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, [2]amicarbazone + isoxaflutole.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARBONARI, C. A.; TOLEDO, R .E. B.; VELINI, E. D.; NEGRISOLI, E.; CORREA, M. R.; ROSSI, C. V.S. Efeitos de diferentes condições de umidade do solo e profundidades de germinação de *Brachiaria plantaginea* e *Digitaria* spp. sobre a eficácia do herbicida amicarbazone. **Rev. Bras. Herb**., v.8, n.3, p.68-74, set./dez. 2009.

PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec**., v.11, n.129, p. 16-27, 1985.

TOLEDO, R.E.B.; NEGRISOLI, E. Biologia e Manejo de Plantas Daninhas em Cana-de-açúcar. In: BALDIN, E. L. (Ed.) - II SIMPROT – Avanços em Fitossanidade. Botucatu. Unesp / FEPAF, 2011. p.105 – 120.

CONTROLE DE CAPIM-COLONIAO (*PANICUM MAXIMUM)* EM CANA-CRUA COM O HERBICIDA FRONT QUANDO APLICADO EM PRÉ-EMERGÊNCIA EM ÉPOCA SECA E EM SOLO ARGILOSO.

TOLEDO, R. B. E (Dupont / Piracicaba, SP, roberto.e.toledo@bra.dupont.com); CONGIO, G. (DuPont / Paulínia, SP, guilhermo.congio@bra.dupont.com); KUVA, M. A., (HERBAE Consultoria e Projetos Agrícolas Ltda., Jaboticabal/SP – mkuva@herbae.com.br); SALGADO, T. P. (HERBAE Consultoria e Projetos Agrícolas Ltda., Jaboticabal/SP – tpsalgado@herbae.com.br); ALVES, P.L.C.A. (Unesp Jaboticabal, Jaboticabal/SP, plalves@fcav.unesp.br), GIANCOTTI, P.R.F (Unesp Jaboticabal, paulogiancotti@gmail.com), ROCHA, M.G. (Unicampo / Piracicaba, SP, mugrespan@yahoo.com.br); VICTORIA FILHO, R. (Esalq – USP, Piracicaba, SP, rvictori@esalq.usp.br).; MARCHIORI, LF.S.(Esalq-USP, Piracicaba, SP, lfsmarch@esalq.usp.br)

RESUMO

O experimento foi conduzido no munícipio de Guariba, SP em uma área comercial de cana-soca crua, com a variedade RB85-5453, plantada no espaçamento de 1,4 m entrelinhas, em solo de textura argilosa, adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas tiveram como dimensões 6 metros de largura por 8 metros de comprimento, totalizando uma área de 48 m^2. Entretanto, como área útil, a área foi de 42 m^2, considerando a região central de cada parcela. A aplicação dos tratamentos foi realizada em pré-emergência total das plantas daninhas e da cultura da cana-de-açúcar um pulverizador de CO_2, a pressão constante a 2,0 bar, com seis pontas Teejet TTi 110.02, com consumo de calda de 200 Lha^1. As avaliações de controle de plantas daninhas e fitotoxicida a cultura da cana-de-açúcar foram realizadas aos 30, 45, 60, 90 e 120 DAA. Para efeito de comparações, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfumeturon-methyl), pode ser considerado como excelente alternativa para o controle de capim-colonião (*Panicum maximum*) *quando* aplicado em cana-crua na época seca em solos argilosos. O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfurmeturon-methyl) foi altamente seletivo a cultura da cana-de-açúcar

quando aplicado em pré-emergência total na época seca e em solo de textura arenosa, apresentando resultados equivalentes aos principais herbicidas ou associações aplicadas em cana-crua na época seca em solo argiloso.

Palavras-Chave: herbicida, plantas daninhas, cana-de-açúcar, seletividade.

INTRODUÇÃO

A produtividade da cana-de-açúcar é diretamente influenciada pela presença de plantas daninhas, que possuem uma flora bastante específica se comparada a outras culturas. As quais, além de dificultarem o corte e a colheita, fazem com que o rendimento industrial decresça, em função da interferência que exercem sobre o desenvolvimento da cultura. O grau de interferência das plantas daninhas na cultura depende de diversos fatores relacionados à comunidade infestante, à própria cultura, à época e à duração do período de convivência (KUVA et al., 2001). O período crítico da cultura devido à concorrência de plantas daninhas manifesta-se, em média, até 90 dias após a emergência (KUVA et al., 2003, 2001).

A utilização de herbicidas é o método mais empregado de controle das plantas daninhas, pois a área que a cana-de-açúcar ocupa é bastante extensa. Para melhor utilização dessa tecnologia, o conhecimento das características dos herbicidas, das condições do ambiente e da composição específica da comunidade infestante são fatores relevantes (KUVA et al., 2008). A utilização de herbicidas pré-emergentes com efeito residual prolongado é um dos fatores que determinam a grande eficiência no controle de plantas daninhas durante o período crítico de competição.

Dentro deste contexto, a presente pesquisa tem como objetivo estudar alternativas para o controle do capim-colonião (Panicum maximum) com herbicidas aplicados em pré-emergência em cana crua na época seca e em solos argilosos, bem como a seletividade à cultura da cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no munícipio de Guariba, SP em uma área comercial de cana-soca crua, com a variedade RB85-5453, plantada no espaçamento de 1,4 m entrelinhas, em solo de textura argilosa, adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições.

As parcelas tiveram como dimensões 6 metros de largura por 8 metros de comprimento, totalizando uma área de 48 m^2. Entretanto, como área útil, a área foi de 42 m^2, considerando a região central de cada parcela.

A aplicação dos tratamentos descritos na Tabela 01 foi realizada em pré-emergência total das plantas daninhas e da cultura da cana-de-açúcar em 12/08/2010 com um pulverizador costal pressurizado com CO_2, mantendo a 2,0 bar, com seis pontas Teejet TTi 110.02, com 200 L ha^{-1}.

As avaliações de controle e fitotoxicidade foram realizadas aos 30, 45, 60, 90 e 120 DAA, atribuindo-se notas visuais em percentual, no qual 0% representou ausência de controle e 100% morte das plantas daninhas, e para fitotoxicidade 0% representou ausência de toxicidade ou injúria à cultura, e 100% para a morte das plantas de cana-de-açúcar, conforme metodologia proposta pela Sociedade Basileira da Ciência das Plantas Daninhas – SBCP (1995).Para efeito de comparações, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, nos experimentos com solo de textura arenosa. Green Belt DuPont / TechField. 2011.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Dosagem g ou mL p.c. ha^{-1}
1. Front	(diuron + hexazinone + sulfumeturon-methyl)	2300
2. Velpar K + Combine	(diuron + hexazinone) + (tebuthiuron)	2500 + 1500
3. Style + Combine	(hexazinone) + (tebuthiuron)	250 + 1600
4. Dinamic	(amircarbazone)	1750
5. Dinamic + Provence	(amircarbazone) + (isoxaflutole)	1200+ 100
6. Boral	(sulfentrazone)	1800
7. Plateau	(imazapic)	220
8. Combine + Provence	(tebuthiuron) + (isoxafluote)	1800 + 100
9. Testemunha		-

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados apresentados na Tabela 2, pode-se observar a porcentagem de controle do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). Pelos resultados verifica-se que a emergência dessas plantas daninhas só ocorreu a partir dos 63 DAA, o pode-se ser devido ao período seco no qual o experimento foi instalado, sendo a germinação das gramíneas iniciada com o período chuvoso.

O herbicida Front (diuron + hexazinone + sulfutmeturon), Dinamic (amicarbazone) + Provence (isoxaflutole) e Combine (tebuthiuron) + Provence (isoxaflutole)

proporcionaram níveis excelentes de controle (>95 a 100%) para o capim-colonião. No entanto, nota-se que os herbicidas Velpar K (diuron + hexazinone) + Combine (tebuthiuron), Style (hexazinone) + Combine (tebuthiuron), Dinamic (amicarbazone), Boral (sulfentrazone), Plateau (imazapic) apresentaram resultados bons de controle (>80 a 90%) até os 90 DAA.

Já aos 120 DAA, pode-se observar que apenas os herbicidas Front (diuron + hexazinone + sulfumeturon) e Dinamic (amicarbazone) + Provence (isoxaflutole) resultaram em níveis excelentes de controle (>95 a 100%), mantendo-se assim o longo residual de controle para capim-colonião (*Panicum maximum*) quando comparado com os demais herbicidas. Por outro lado, os herbicidas Combine (tebuthiuron) + Provence (isoxaflutole) e Dinamic (amicarbazone) apresentaram bons de controle (>80 a 90%), enquanto que os demais herbicidas apresentaram níveis não satisfatórios de controle do capim-colonião.

Tabela 2. Porcentagem de controle de capim-colonião proporcionado pelos diferentes tratamentos longo do tempo.

N.	Produto	Doses (g ou ml p.c./ha)	Porcentagem de controle – DAA					
			30	45	60	90	120	
1	Front	2300	---	---	---	98,0	100	A
2	Velpar K + Combine	2500+1500	---	---	---	87,5	78,7	A
3	Style + Combine	250+1600	---	---	---	86,2	78,7	A
4	Dinamic	1750	---	---	---	86,2	80,0	A
5	Dinamic + Provence	1200+100	---	---	---	100,0	100	A
6	Boral	1800	---	---	---	87,5	77,5	A
7	Plateau	220	---	---	---	88,5	75,0	A
8	Combine + Provence	1800+100	---	---	---	90,70	87,5	A
9	Testemunha	0	---	---	---	0,0	0,0	
Tratamento F						0,64 ns	0,64 ns	
CV						15,1	41,0	

médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey;
ns – não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação a seletividade dos tratamentos herbicidas estudados no presente experimento, pode-se observar fitoxicidade caracterizadas como leves, ou seja sintomas de clorose nas folhas da cana-de-açúcar até os 30 DAA para o tratamento com os herbicidas Dinamic (amicarbazone) + Provence (isoxaflutole) e até os 60 DAA para o herbicida Plateau (imazapic), mesmo quando aplicados em pré-emergência total da cultura. Já para Front (diruon + hexazinone + sulfumeturon-methyl) e os demais herbicidas nenhum sintoma de fitotoxicidade foi observado para a cultura da cana-de-açúcar no período de 0 a 90 DAA (Tabela 3).

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos no presente experimento pode-se afirmar que:

O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfumeturon-methyl), pode ser considerado como excelente alternativa para o controle do capim-colonião (*Panicum maximum) quando* aplicado em cana-crua na época seca em solos argilosos.

O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfurmeturon-methyl) foi altamente seletivo a cultura da cana-de-açúcar quando aplicado em pré-emergência total na época seca e em solo de textura arenosa, apresentando resultados equivalentes aos principais herbicidas ou associações aplicadas em cana-crua na época seca em solos.

Tabela 3. Porcentagem média de Fitointoxicação na cultura da cana-de-açúcar (cana queimada). Solo Arenoso. 2011.

TRAT	**FITOTOXICIDADE**		
	30DAA	**60DAA**	**90DAA**
1. Front	0,00 b	0,00 b	0,00 a
2. DPX-RYR68	0,00 b	0,00 b	0,00 a
3.Velpar K+Combine	0,00 b	0,00 b	0,00 a
4.Style+combine	0,00 b	0,00 b	0,00 a
5.Dinamic	0,00 b	0,00 b	0,00 a
6.Dinamic+Provence	0,00 b	0,00 b	0,00 a
7.Boral	0,00 b	0,00 b	0,00 a
8.Plateau	12,50 a	6,25 a	0,00 a
9.Combine+provence	0,00 b	0,00 b	0,00 a
F	25,00*	25,00*	0,00 a
CV (%)	120,00	120,00	0,00 a
DMS	3,96	1,98	0,00 a

*médias seguidade de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KUVA, M.A. et al . Weed plant infestation patterns in raw sugarcane agricultural systems. **Planta daninha**, Viçosa, v.26, n.3, 2008.

KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açucar. III-capim brachiaria (*Brachiaria decumbens*) e capim colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003.

KUVA, M. A. et al. Peródos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açucar. II-capim brachiaria (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, v.19, n.3, p.323-330, 2001.

VELINI, E. D.; MARTINS, D.; MANOEL, L. A.; MATSUOKA S.; TRAVAIN, J. C.; CARVALHO, J. C. Avaliação da seletividade da mistura de oxyfluorfen e ametryne, aplicada em pré ou pós-emergência, a dez variedades de cana-de-açúcar (cana-planta). Planta Daninha, Viçosa, v.18, n.1, p.123–134, 2000.

TRANSPOSIÇÃO E INTERCEPTAÇÃO DO HERBICIDA FRONT® PELA PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR.

TOLEDO, R. B. E (Dupont do Brasil, Paulínia/SP, roberto.e.toledo@bra.com); VELINI, E. D. (FCA/UNESP, Botucatu-SP, velini@fca.unesp.br); NEGRISOLI, E. (TechField-Nupam/FCA/UNESP, Botucatu-SP,eduardo.negrisoli@gmail.com); CORRÊA, M. R. (TechField-Nupam/FCA/UNESP, Botucatu-SP, marcelorcorrea@uol.com.br); PERIM, L. (FCA/UNESP, Botucatu-SP, lperim@fca.unesp.br); CASON, J.B. (DuPont do Brasil, Paulínia/SP, joao.b.cason@bra.dupont.com), VICTORIA FILHO, R. (Esalq – USP, Piracicaba, SP, rvictori@esalq.usp.br), ROCHA, M.G. (Unicampo, Piracicaba, SP, mugrespan@yahoo.com.br), MARCHIORI, L.F.S. (Esalq-USP, Piracicaba, SP, lfsmarch@esalq.usp.br).

RESUMO: Sendo a palha apenas uma das barreiras para o uso de herbicidas com ação exclusiva ou preferencial no solo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento da transposição e da interceptação do herbicida Front® (diuron + hexazinone + sulfometuron metil) aplicado sobre diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar. O trabalho foi realizado no Laboratório de Matologia e no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia. Foram determinadas as porcentagens de transposição na palha, pelos ingredientes ativos do herbicida estudado logo após a aplicação. As quantidades equivalentes de palha de cana-de-açúcar estudadas foram: 0 (ausência); 1; 2,5; 5; 7,5; 10; 15 e 20 t ha^{-1}. Para a coleta do herbicida transposto, alvos móveis de plástico foram acondicionados abaixo das camadas equivalentes de palha. Os dados obtidos foram ajustados segundo o modelo de Mitscherlich e submetidos à análise de regressão com auxílio do programa Sigma plot. Concluiu-se que pelos resultados obtidos, nas condições em que foram realizados os experimentos pôde-se observar que a transposição do herbicida Front apresentou interceptação de seus ativos em quantidades de palha superiores a 5 toneladas por hectare. E para interceptação do Front® pela palha, pode-se observar que em quantidades mínimas, em torno de 1 t ha^{-1}, ocorre interceptação de 70% a 72% do produto aplicado. Em quantidades superiores, a partir de 2,5 t ha^{-1}, observou-se interceptações acima de 93% do herbicida aplicado.

Palavras-chave: Front®, palha, comportamento.

INTRODUÇÃO

Na colheita de cana-crua, dependendo da variedade utilizada, são deixadas sobre o solo de 5 a 20 toneladas de palha por hectare (Velini & Negrisoli, 2000). A quantidade de palha também é função direta das características da variedade, como facilidade de despalha do colmo, hábito de crescimento da touceira, uniformidade em altura e tamanho dos ponteiros, produtividade e desenvolvimento da cana.

Além disso, da mesma forma que esses resíduos de colheita deixados sobre o solo são uma barreira para as plantas daninhas atingirem a superfície, tendo acesso à luz solar, também são uma barreira para que os herbicidas aplicados sobre a palha possam atingir o solo e atuar normalmente. Em culturas em que o controle deve ser feito por longos períodos, em razão dos espaçamentos amplos, essa limitação é bastante importante. Em áreas de cana-crua o espaçamento entre linhas da cana foi ampliado para 1,4 a 1,5 m, dificultando o fechamento da área, sobretudo em solos com menor fertilidade. (Toledo et al, 2009).

A palha é apenas uma das barreiras para o uso de herbicidas com ação exclusiva ou preferencial no solo. O acréscimo do teor superficial de matéria orgânica no solo, menos evidente em cana-crua do que em plantio direto, em razão da movimentação mínima no momento da colheita mecanizada associada ao preparo e sulcamento quando da reimplantação da cultura, propicia a adsorção dos herbicidas, limitando a sua eficiência (Negrisoli et al., 2005).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento da transposição e da interceptação do herbicida Front® (diuron + hexazinone + sulfometuron metil) aplicado sobre diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Matologia e no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NuPAM), pertencentes ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) – Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Botucatu/SP.

Foram determinadas as porcentagens de transposição na palha, pelos ingredientes ativos do herbicida estudado logo após a aplicação. As quantidades equivalentes de palha de cana-de-açúcar estudadas foram: 0 (ausência); 1; 2,5; 5; 7,5; 10; 15 e 20 t ha^{-1}. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com oito tratamentos e quatro repetições. As quantidades de palha correspondentes foram acondicionadas no interior de um suporte de plástico, com área da base retangular de 160,14 cm^2, sendo em seguida, submetidas à aplicação do herbicida.

A aplicação do herbicida Front® foi realizada na dosagem de 1,5 kg p.c. ha^{-1} e com consumo de calda de 200 L ha^{-1}, sendo este confirmado pela análise da solução da calda por LC-MS/MS.

Para a coleta do herbicida transposto, alvos móveis de plástico foram acondicionados abaixo das camadas equivalentes de palha. Após a aplicação, as palhas foram descartadas e os alvos lavados com uma quantidade de 50 mL de água destilada e, as referidas soluções, armazenadas em geladeira (8 ± 3°C), para posterior análises.

Para a realização das análises foi utilizado um sistema LC-MS/MS, composto por um Cromatógrafo Líquido de Alta Eficiência (HPLC), Shimadzu, modelo Proeminence UFLC.

Os dados obtidos foram ajustados segundo o modelo de Mitscherlich e submetidos à análise de regressão com auxílio do programa Sigma plot. Foi utilizado o modelo de Mitscherlich completo pela fixação das constantes “a” e “b” do modelo completo, uma vez que “a” representa a quantidade máxima de transposição do herbicida na palha e “b” necessariamente passa pela origem, ou seja, ausência de transposição do herbicida quando na ausência de simulação de chuva, atribuindo-se ao mesmo, o valor zero. Isto equivale dizer que na ausência da palha, será máxima a transposição do herbicida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de porcentagem de transposição dos ingredientes ativos do herbicida Front® podem ser visualizados nas Figuras 1 e 2, as quais representam as quantidades transpostas e retidas na palha no momento após a aplicação.

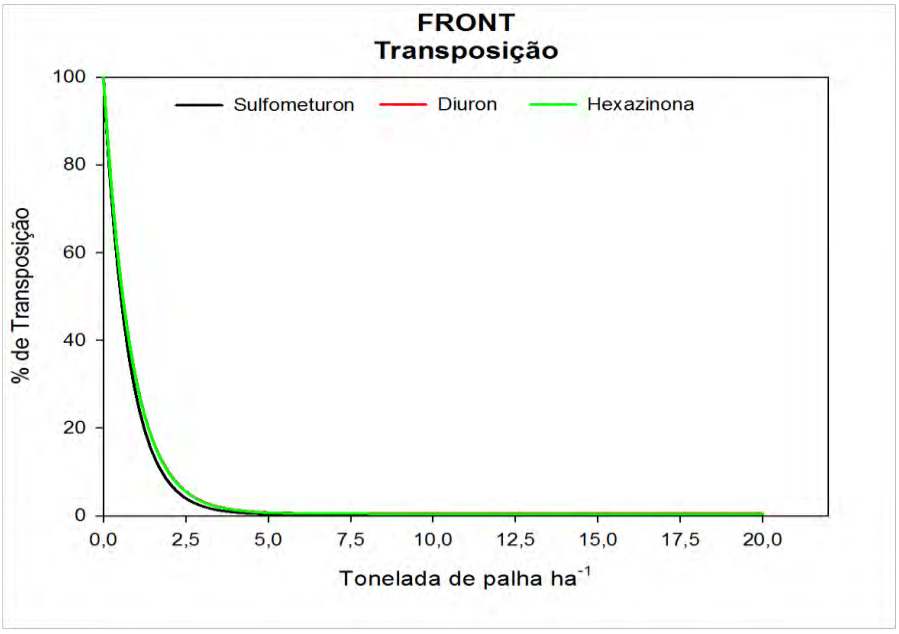


Figura 1. Quantidade transposta dos ingredientes ativos do herbicida Front® na palha de cana-de-açúcar. Botucatu/SP, 2011.

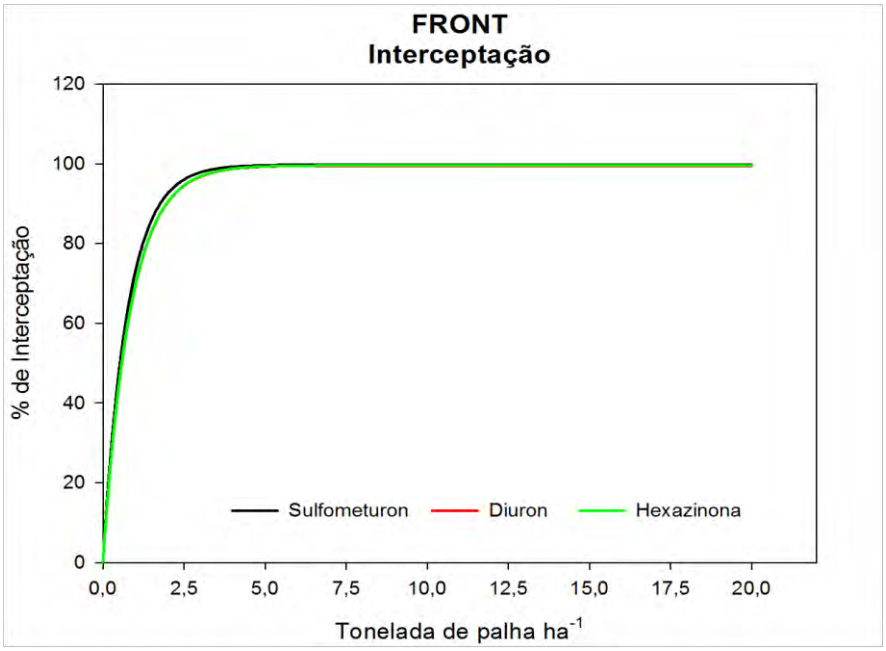


Figura 2. Quantidade retida dos ingredientes ativos do herbicida Front® na palha de cana-de-açúcar. Botucatu/SP, 2011.

Quando se analisa a transposição dos produtos na palhada de cana-de-açúcar no momento da aplicação, esta pode ser calculada como sendo a quantidade total do produto, excluída a quantidade que ficou retida. Desta forma, porcentagens em torno de 30% de transposição (26%, 30% e 29%, para diuron, hexazinone e sulfometuron metil, respectivamente) somente foram observadas em quantidades de palha até 1,0 t ha^{-1}, consideradas relativamente muito baixas. Quando a quantidade de palha mantida na superfície do solo para a 2,5 t ha^{-1}, a porcentagem de ingrediente ativa transposta passa a 5%, 7% e 7%, respectivamente. Estudos citados abaixo demonstram esse tipo de comportamento em outros herbicidas. Resultados obtidos por Velini & Negrisoli (2000), com aplicação de corante FDC-1 (simulando a transposição de herbicidas) em camadas de palha de 0 a 15 $t.ha^{-1}$, mostram que com apenas 1 $t.ha^{-1}$, somente 35,5% transpôs a palha no momento da aplicação. Com 10 e 15 $t.ha^{-1}$ as porcentagens interceptadas pela palha foi de 99,4 e 99,5%, respectivamente.

Rossi (2004), estudando a transposição do Metribuzin na palhada de cana-de-açúcar no momento da aplicação verificou que o herbicida foi retido próximo a 50%, na presença de 1 $t.ha^{-1}$ de palha de cana-de-açúcar cv. SP 80-1816.

Neste estudo de avaliação de transposição dos ingredientes ativos do herbicida, utilizou-se o modelo de Mitscherlich simplificado para ajustes dos dados, considerando os parâmetros “a” igual a 100 e “b”, zero. Analisando-se a equação de regressão para transposição de diuron, hexazinone e sulfometuron metil sobre a palha de cana-de-açúcar, obtêm-se r^2 de 99,4, 99,4 e 99,7, respectivamente, mostrando que o ajuste foi preciso ao modelo utilizado, conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição da estimativa das equações de regressão obtidas pela aplicação do modelo simplificado de Mitscherlich. Botucatu/SP 2011.

TRATAMENTOS	R^2	Parâmetros do Modelo de Mitscherlich			Valor F
		a	B	c	
Diuron	0,99	99,41	0	0,51	6059,54*
Hexazinone	0,99	99,43	0	0,51	4571,28*
Sulfometuron	0,99	99,70	0	0,57	14184,31*

CONCLUSÕES

Portanto, conclui-se que as quantidades de palhas de cana-de-açúcar próximas a 2,5 t ha^{-1} já são capazes de interceptar praticamente toda a calda de pulverização do herbicida Front e do herbicida DPX-RYR68. A primeira chuva de 10 mm é fundamental para a lixiviação dos herbicidas estudatos da palha para o solo, sendo que a lixiviação é reduzida com o aumento do intervalo entre a aplicação e a primeira chuva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NEGRISOLI, E. Associação do herbicida tebuthiuron com a cobertura de palha no controle de plantas daninhas no sistema de cana-crua. 2005, 99f. **Tese** (doutorado em Agronomia / Agricultura) – Faculdade de ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

ROSSI, C.V.S. **Dinâmica e eficácia no controle de plantas daninhas pelo herbicida metribuzin aplicado sobre palha de cana-de-açúcar.** 2004, 95p. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

TOLEDO et al. Eficácia do herbicida amicarbazone aplicado sobre a palha ou no solo no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 319-326, 2009.

VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em cana-crua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, Foz do Iguaçu, 2000. **Palestras...** Londrina: SBCPD, 2000, p.148-164.

DINÂMICA DO HERBICIDA FRONT® EM DIFERENTES QUANTIDADES PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR.

TOLEDO, R. B. E (Dupont do Brasil, Paulínia/SP, roberto.e.toledo@bra.com); CASON, J.B. (DuPont do Brasil, Paulínia/SP, joao.b.cason@bra.dupont.com), VELINI, E. D. (FCA/UNESP, Botucatu-SP, velini@fca.unesp.br); NEGRISOLI, E. (TechField-Nupam/FCA/UNESP, Botucatu-SP,eduardo.negrisoli@gmail.com); CORRÊA, M. R. (TechField-Nupam/FCA/UNESP, Botucatu-SP, marcelorcorrea@uol.com.br); PERIM, L. (FCA/UNESP, Botucatu-SP, lperim@fca.unesp.br); ROCHA, M.G. (Unicampo, Piracicaba, SP, mugrespan@yahoo.com.br); VICTORIA FILHO, R. (Esalq – USP, Piracicaba, SP, rvictori@esalq.usp.br), MARCHIORI, L.F.S. (Esalq-USP, Piracicaba, SP, lfsmarch@esalq.usp.br).

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a dinâmica do herbicida Front® (diuron + hexazinone + sulfometuron metil) aplicado sobre diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar. As unidades experimentais utilizadas neste estudo, em simulação às condições encontradas no campo, foram constituídas por um conjunto de suporte móvel de PVC. Nos suportes foram acondicionadas as quantidades correspondentes a ausência, 5; 10; 15 e 20 t ha^{-1} de palha, representativas daquelas encontradas a campo logo após a colheita da cultura, permitindo simular a transposição da calda de aplicação no momento da pulverização. Estas unidades experimentais com a palha foram submetidas às precipitações artificiais, posterior à aplicação, de 2,5; 5; 10; 20; 35; 50 e 100mm. Os dados obtidos foram ajustados segundo o modelo de Mitscherlich e submetidos à análise de regressão com auxílio do programa Sigma plot. Portanto pelos resultados obtidos, nas condições em que foram realizados os experimentos pôde-se concluir que a lâmina de 10 mm demonstrou ser importante para definir a saída de grande parte do herbicida Front® aplicado em 10 t de palha ha^{-1}, lixiviando 48% (140 g ha^{-1}) e 40% (13 g ha^{-1}) da quantidade total aplicada de hexazinone e sulfometuron-methyl, respectivamente. No caso de diuron, para retirada de 52% (500 g ha^{-1}), é necessária uma lâmina de 20 mm.

Palavras-chave: Front®, palha, dinâmica.

INTRODUÇÃO

Quando um herbicida é aplicado sobre a palhada, este é interceptado pela superfície da palha e torna-se vulnerável à degradação causada pela volatilização e/ou fotodecomposição, até ser lixiviado para o solo (Locke & Bryson, 1997). Lamoreaux & Hess (1993) ressaltam que a lavagem de herbicidas da palha para o solo é dependente da capacidade desses resíduos em cobrir o solo e reter os herbicidas; da solubilidade do produto; e do período em que a área permanece sem chuva após a aplicação do produto.

A partir do momento em que esses herbicidas atingem o solo apresentam maior distribuição e persistência, devido aos canais formados pelos restos vegetais ou por organismos do solo (minhocas) e, principalmente, pela amenização dos processos de degradação, similares aos observados no sistema plantio direto em culturas anuais (Sorenson et al., 1991).

O controle químico é o método mais utilizado na cultura da cana-de-açúcar, em razão de haver um grande número de produtos eficientes registrados para esta cultura no Brasil. Além disso, é um método econômico e de alto rendimento, em comparação com outros. Em consequência disso, a cultura da cana-de-açúcar, tradicionalmente plantada em grandes áreas, assimilou muito rápido esta tecnologia, sendo hoje a segunda cultura em consumo de herbicidas no Brasil (Rossi 2004).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a dinâmica do herbicida Front® (diuron + hexazinone + sulfometuron metil) aplicado sobre diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Matologia e no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NuPAM), pertencentes ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) – Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Botucatu/SP.

As unidades experimentais utilizadas neste estudo, em simulação às condições encontradas no campo, foram constituídas por um conjunto de suporte móvel de PVC, usado para acomodar a palha de cana-de-açúcar, tela, funil plástico e coletor de plástico. Estas unidades experimentais foram previamente determinadas e organizadas ao longo do percurso das barras do equipamento de simulação com o objetivo de padronizar a metodologia e minimizar o erro de distribuição das lâminas de chuva, nas condições estudadas.

Nos suportes de PVC (unidades experimentais) foram acondicionadas as quantidades correspondentes a ausência, 5; 10; 15 e 20 t ha^{-1} de palha, representativas daquelas encontradas a campo logo após a colheita da cultura, permitindo simular a transposição da calda de aplicação no momento da pulverização. Estas unidades experimentais com a palha foram submetidas às precipitações artificiais, posterior à aplicação, de 2,5; 5; 10; 20; 35; 50 e 100mm.

A aplicação do herbicida Front® foi realizada na dosagem de 1,5 kg p.c. ha^{-1} e com consumo de calda de 200 L ha^{-1}, sendo este confirmado pela análise da solução da calda por LC-MS/MS.

Para determinação da deposição dos ingredientes ativos na palha de cana-de-açúcar foram realizadas, imediatamente após cada lamina de precipitação, medições do volume de calda (para ajustes de concentração) e retirada de alíquota de 50 mL da água de extração, para posterior quantificação em cromatografia em um sistema LC-MS/MS, composto por um Cromatógrafo Líquido de Alta Eficiência (HPLC), Shimadzu, modelo Proeminence UFLC

Os dados obtidos foram ajustados segundo o modelo de Mitscherlich e submetidos à análise de regressão com auxílio do programa Sigma plot. Foi utilizado o modelo de Mitscherlich completo pela fixação das constantes “a” e “b” do modelo completo, uma vez que “a” representa a quantidade máxima de transposição do herbicida na palha e “b” necessariamente passa pela origem, ou seja, ausência de transposição do herbicida quando na ausência de simulação de chuva, atribuindo-se ao mesmo, o valor zero. Isto equivale dizer que na ausência da palha, será máxima a transposição do herbicida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos (Figura 1), de um modo geral, as quantidades totais de diuron, hexazinone e sulfometuron metil, extraídas com simulações de precipitações acumuladas de 100 mm, foram dependentes das diferentes quantidades de palha. A partir do aumento da quantidade de palha presente no sistema, de 5 para 10 t ha^{-1}, ocorreu menor extração do produto, e assim por diante. Quanto maior a quantidade de palha presente, menor a extração e maior a retenção do produto, mesmo com alta precipitação posterior.

Notou-se, porém que, a partir de precipitação de 20 mm, grande parte dos produtos já é retirada da palha é disponibilizada para o solo, perfazendo-se assim seu

efeito herbicida. Estudos citados abaixo demonstram o comportamento da dinâmica de outros herbicidas.

Rossi (2004), estudando a dinâmica do herbicida Metribuzin, verificou que a simulação média de chuvas equivalentes a de 20 a 30 mm iniciais são suficientes para promover uma transposição maior que 99% do metribuzin, da máxima saída observada no modelo de Mitscherlich, nas diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar.

Correa (2005), estudando dinâmica e eficácia de trifloxysulfuron sodium + ametryn aplicado sobre palha de cana-de-açúcar, observou que os resultados demonstram quanto maior o período de permanência do produto na palha, menor a lixiviação do mesmo com auxílio da chuva simulada. Cavenaghi (2007), estudando a dinâmica do herbicida Amicarbazone, verificou que para 5 t de palha de cana-de-açúcar ha^{-1}, a lâmina de 2,5 mm lixiviou 40% do produto aplicado, enquanto para 10, 15 e 20 t de palha ha^{-1} a mesma lâmina lixiviou 33, 25 e 25% do produto aplicado, respectivamente.

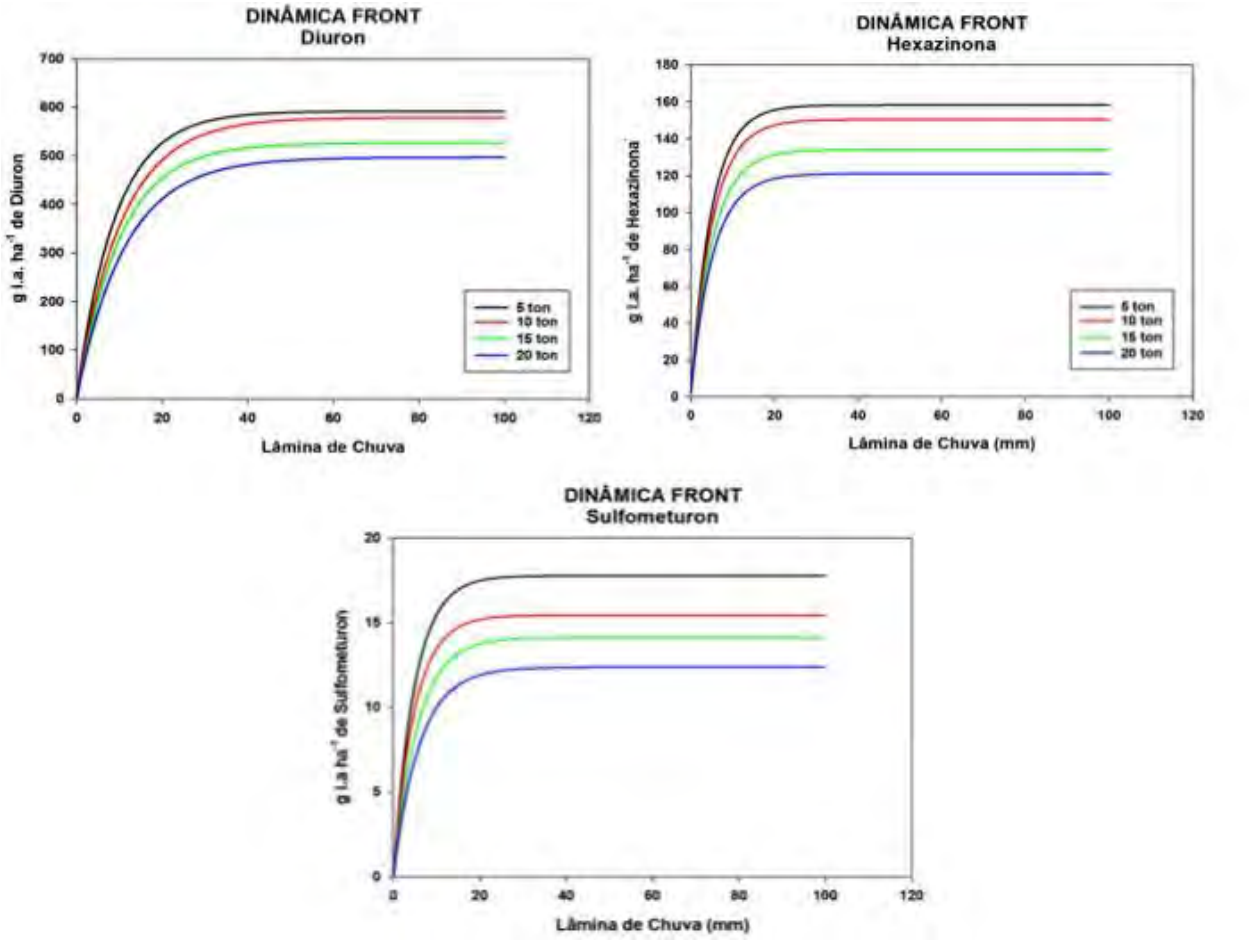


Figura 1. Quantidades de diuron, hexazinona e sulfometuron metil extraído da palha após diferentes lâminas de precipitação simulada. Botucatu/SP, 2011.

CONCLUSÕES

Portanto pelos resultados obtidos, nas condições em que foram realizados os experimentos pôde-se concluir que a lâmina de 10 mm demonstrou ser importante para definir a saída de grande parte do herbicida Front® aplicado em 10 t de palha ha^{-1}, lixiviando 48% (140 g ha^{-1}) e 40% (13 g ha^{-1}) da quantidade total aplicada de hexazinone e sulfometuron-methyl, respectivamente. No caso de diuron, para retirada de 52% (500 g ha^{-1}), é necessária uma lâmina de 20 mm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVENAGHI, A. L. et al. Dinâmica do herbicida amicarbazone (Dinamic) aplicado sobre palha de cana-de-açúcar (*Saccarum officinarum*). **Planta Daninha**, v. 25, n. 4, p. 831-37, 2007.

CORRÊA, M.R. **Dinâmica e eficácia trifloxysulfuron sodium + ametryn aplicado sobre palha de cana-de-açúcar (*Saccharum ssp*).** 2005, 102p. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

LAMOREAUX, R. J.; JAIN, R.; HESS, F.D. Efficacy of dimethenamid, metolachlor and encapsulated alachlor in soil covered with crop residue. Bringhton **Crop Protec**. Conf. – Weeds, v. 3, p. 1015-1020, 1993.

LOCKE, M. A.; BRYSON, C. T. Herbicide-soil interaction in reduced tillage and plant residue managemen systems. **Weed Sci.,** v. 45, p. 307-20, 1997.

ROSSI, C.V.S. **Dinâmica e eficácia no controle de plantas daninhas pelo herbicida metribuzin aplicado sobre palha de cana-de-açúcar.** 2004, 95p. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

SORENSON, B. A.; SHEA, P. J.; ROETH, F. W. Effects os tillage, application time and rate on metribuzin dissipation. **Weed Res**., v. 31, p. 333-345, 1991.

EFEITOS DE DIFERENTES PERÍODOS DE PERMANÊNCIA DO HERBICIDA FRONT® NA PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR.

TOLEDO, R. B. E (Dupont do Brasil, Paulínia/SP, roberto.e.toledo@bra.com); CASON, J. B. (DuPont do Brasil, Paulínia/SP, joao.b.cason@bra.dupont.com; VELINI, E. D. (FCA/UNESP, Botucatu-SP, velini@fca.unesp.br); NEGRISOLI, E. (TechField-Nupam/FCA/UNESP, Botucatu-SP,eduardo.negrisoli@gmail.com); CORRÊA, M. R. (TechField-Nupam/FCA/UNESP, Botucatu-SP, marcelorcorrea@uol.com.br); PERIM, L. (FCA/UNESP, Botucatu-SP, lperim@fca.unesp.br), ROCHA, M.G. (Unicampo, Piracicaba, SP, mugrespan@yahoo.com.br); VICTORIA FILHO, R. (Esalq – USP, Piracicaba, SP, rvictori@esalq.usp.br), MARCHIORI, L.F.S. (Esalq-USP, Piracicaba, SP, lfsmarch@esalq.usp.br).

RESUMO: O controle químico é o método mais utilizado na cultura da cana-de-açúcar, em razão de haver um grande número de produtos eficientes registrados para esta cultura no Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito o período de permanência do herbicida Front® (diuron + hexazinone + sulfometuron metil) aplicado sobre a palha de cana-de-açúcar. O trabalho foi realizado no Laboratório de Matologia e no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia. As unidades experimentais utilizadas neste estudo, em simulação às condições encontradas no campo, foram constituídas por um conjunto de suporte móvel de PVC. As unidades experimentais utilizadas neste estudo, em simulação às condições encontradas no campo, foram constituídas por um conjunto de suporte móvel de PVC, onde foi utilizada uma quantidade correspondente a 10 t ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar. Os dados obtidos foram ajustados segundo o modelo de Mitscherlich e submetidos à análise de regressão com auxílio do programa Sigma plot. Portanto pelos resultados obtidos, nas condições em que foram realizados os experimentos pôde-se concluir a lixiviação dos ingredientes ativos do herbicida Front® (diuron + hexazinona + sulfometuron metil) aplicados sobre a palha de cana-de-açúcar é reduzido com o aumento do intervalo entre a aplicação e a primeira chuva.

Palavras-chave: Front®, envelhecimento, dias após aplicação.

INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar destaca-se entre as mais importantes do Brasil, constituindo produzindo a matéria-prima da indústria sucroalcooleira e co-geração de energia elétrica. O crescimento do setor iniciou-se a partir da década de 70, quando a cultura passou a contribuir com a solução da emergente crise energética, devido sua potencialidade para produzir energia de forma renovável (Kuva, 1999).

A cobertura do solo com restos vegetais em camadas espessas é também, um meio físico-mecânico de controle de plantas daninhas, cuja utilização, geralmente, se restringe a pequenas áreas. Entretanto, em pelo menos uma situação, a cobertura do solo com restos vegetais é ampla, no sistema de plantio direto. O benefício do impedimento físico pela cobertura de restos vegetais só é proporcionado quando estes são depositados em densas camadas, e quando o aumento da temperatura resultante estimula a germinação das sementes das ervas que são posteriormente destruídas devido à impossibilidade de emergência (Lorenzi, 2000).

O controle químico é o método mais utilizado na cultura da cana-de-açúcar, em razão de haver um grande número de produtos eficientes registrados para esta cultura no Brasil. Além disso, é um método econômico e de alto rendimento, em comparação com outros. Em consequência disso, a cultura da cana-de-açúcar, tradicionalmente plantada em grandes áreas, assimilou muito rápido esta tecnologia, sendo hoje a segunda cultura em consumo de herbicidas no Brasil (Rossi 2004).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito o período de permanência do herbicida Front® (diuron + hexazinone + sulfometuron metil) aplicado sobre a palha de cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Matologia e no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NuPAM), pertencentes ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) – Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Botucatu/SP.

As unidades experimentais utilizadas neste estudo, em simulação às condições encontradas no campo, foram constituídas por um conjunto de suporte móvel de PVC, onde foi utilizada uma quantidade correspondente a 10 t ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar, em função dos resultados dos ensaios previamente testados. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 6 tratamentos e quatro repetições.

As unidades experimentais com as referidas quantidades de palha foram submetidas a chuvas artificiais imediatamente após a aplicação e em intervalos de 1, 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação (DAA), considerados como períodos de permanência do herbicida na palha. Durante estes períodos, as parcelas experimentais foram protegidas de possíveis intempéries e mantidas em casa-de-vegetação. Após esses períodos de permanência, as unidades experimentais com palhas foram submetidas às precipitações artificiais de 2,5; 5; 10; 20; 35; 50 e 100 mm, nos períodos determinados.

A aplicação do herbicida Front® foi realizada na dosagem de 1,5 kg p.c. ha^{-1} e com consumo de calda de 200 L ha^{-1}, sendo este confirmado pela análise da solução da calda por LC-MS/MS.

Para determinação da deposição dos ingredientes ativos na palha de cana-de-açúcar foram realizadas, imediatamente após cada lamina de precipitação, medições do volume de calda (para ajustes de concentração) e retirada de alíquota de 50 mL da água de extração, para posterior quantificação em cromatografia em um sistema LC-MS/MS, composto por um Cromatógrafo Líquido de Alta Eficiência (HPLC), Shimadzu, modelo Proeminence UFLC. Os dados obtidos foram ajustados segundo o modelo de Mitscherlich e submetidos à análise de regressão com auxílio do programa Sigma plot.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados demonstrados na Figura 1, verifica-se que a transposição de diuron em camada de palha de 10 $t.ha^{-1}$, ocorreu aos 20 mm iniciais de chuva simulada independente do período de permanência do herbicida na palha. Nota-se ainda uma relação inversamente proporcional entre a quantidade do herbicida lixiviada e o tempo de envelhecimento, quanto maior o tempo que o diuron fica em contato com a palha menor será sua transposição independente da quantidade de chuva simulada.

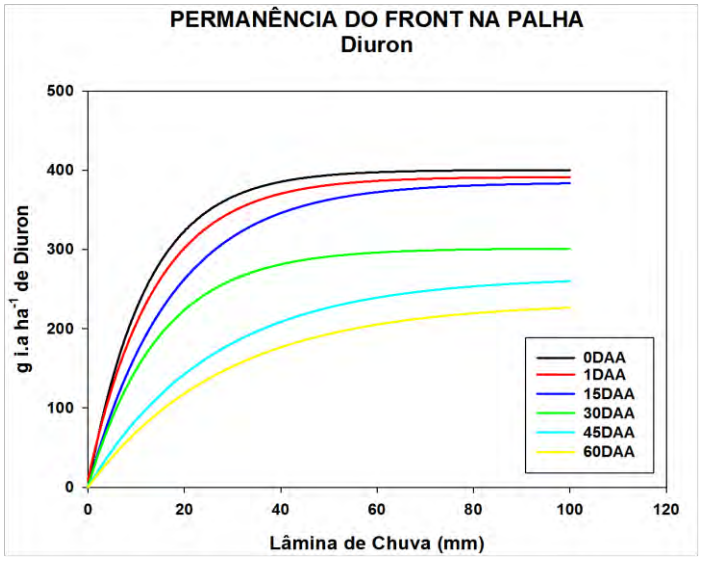


Figura 1. Dados ajustados pelo modelo de Mitschelich para diuron lixiviado.

Observou-se que para a hexazinona (Figura 2), o período de permanência do produto na palha de cana-de-açúcar influenciou significativamente na sua liberação em direção ao solo, ou seja, com lâminas acumuladas de 100mm, e permanência aos 0DAA, a sua liberação foi de apenas 55% do produto, sendo sua outra proporção retida nessa palha.

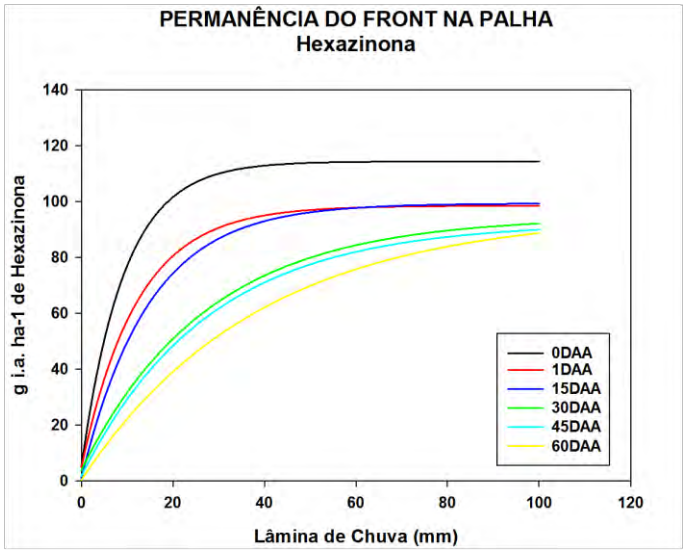


Figura 2. Dados ajustados pelo modelo de Mitschelich para hexazinona lixiviado**.**

Por outro lado, o sufometuron metil, apresentou uma liberação do produto na palha na proporção de 80% com laminas acumuladas de 100mm logo após a aplicação (Figura 3). Esse mesmo comportamento não foi observado ao longo do período de permanência do produto na palha, ou seja, quanto maior foi esse período, menor foi a liberação do produto da palha e maior sua retenção por ela.

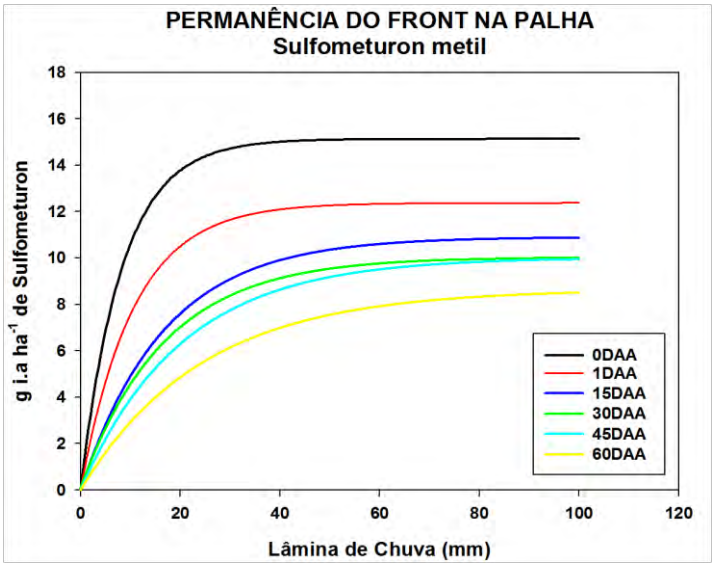


Figura 3. Dados ajustados pelo modelo de Mitschelich para sufometuron metil lixiviado**.**

Ainda, para esta quantidade de palhada (10 t.ha^{-1}), precipitações iniciais acumuladas de 100 mm aos 0 e 1DAA foram suficientes para retirar mais de 75% do sulfometuron metil aplicado, porém a mesma precipitação retirou 60% dos herbicidas diuron e hexazinona nessa mesma lâmina acumulada.

CONCLUSÕES

Portanto pelos resultados obtidos, nas condições em que foram realizados os experimentos pôde-se concluir a lixiviação dos ingredientes ativos do herbicida Front® (diuron + hexazinone + sulfometuron metil), aplicados sobre a palha de cana-de-açúcar é reduzido com o aumento do intervalo entre a aplicação e a primeira chuva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KUVA, M. A. Efeitos de períodos de controle e de convivência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar (Saccharum sp) no Estado de São Paulo. 1999. 74f. **Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)** - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

LORENZI, H. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: **Plantio direto e**

convencional. 5. ed. Nova Odessa/ SP, Instituto Plantarum, 2000. p. 18.

ROSSI, C.V.S. **Dinâmica e eficácia no controle de plantas daninhas pelo herbicida metribuzin aplicado sobre palha de cana-de-açúcar.** 2004, 95p. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

FRONT® CONSISTÊNCIA NO CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS EM CANA-SOCA EM DIFERENTES TEXTURAS DE SOLO

TOLEDO, R.E.B. (DuPont do Brasil, Piracicaba/SP, roberto.e.toledo@bra.dupont.com); KUVA, M. A., (HERBAE Consultoria e Projetos Agrícolas Ltda., Jaboticabal/SP – mkuva@herbae.com.br); FERRAUDO, G. M. (Unesp Jaboticabal, Jaboticabal/SP); SALGADO, T. P. (HERBAE Consultoria e Projetos Agrícolas Ltda., Jaboticabal/SP – tpsalgado@herbae.com.br); DE TOFFOLI, C. R. (HERBAE C. P. A. Ltda., Jaboticabal/SP – carlos@herbae.com.br); ALVES, P.L.C.A. (Unesp Jaboticabal, Jaboticabal/SP, plalves@fcav.unesp.br), ROCHA, M.G. (Unicampo, Piracicaba, SP, mugrespan@yahoo.com.br); VICTORIA FILHO, R. (Esalq – USP, Piracicaba, SP, rvictori@esalq.usp.br), MARCHIORI, L.F.S. (Esalq-USP, Piracicaba, SP, lfsmarch@esalq.usp.br).

Resumo – Esta pesquisa foi composta por 24 experimentos com metodologia comum em áreas de cana soca colhida no sistema de cana queimada. Foram distribuídos em solos de diferentes texturas (6 em solo leve; 12 em solo médio e 6 em solo pesado) e tiveram início em diferentes épocas da safra. Em cada experimento foram estudados 15 tratamentos, sendo 14 químicos e uma testemunha sem controle. A composição dos tratamentos químicos foi a mesma nos 24 experimentos com alguma variação de dose dependendo da textura do solo. As avaliações de controle foram realizadas visualmente atribuindo-se porcentagens em relação à testemunha por volta de 120 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). As espécies avaliadas foram: *Sida* spp., *Brachiaria decumbens*, *Ipomoea grandifolia*, *Digitaria* spp. e *Panicum maximum* Os dados dos 24 experimentos foram analisados de forma conjunta pelo método Box-plot. Concluiu-se que os tratamentos com diuron + hexazinona + sulfumeturon-methyl e diurom + hexazina associado ao tebutiurom, seguido de hexazinona + tebutiuron foram os tratamentos com melhor eficácia de controle e estabilidade frente aos diferentes alvos e à variação na textura de solo.

Palavras-Chave: herbicida, *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum*, *Ipomoea grandifolia*, *Digitaria* spp.

INTRODUÇÃO

Para minimizar os efeitos negativos das plantas daninhas sobre a cultura da cana-de-açúcar o controle químico é o mais utilizado devido à praticidade, rendimento da operação e menor custo com mão de obra (Procópio, 2003). Em casos extremos de infestação, o custo do controle das plantas daninhas pode chegar a até 30% do custo de produção em cana-soca e a 15-25% em cana planta (Lorenzi, 1995). A efetividade do controle químico depende de vários fatores que se interagem, dentre os quais os alvos a serem controlados, o tipo de solo (Christoffoleti & Lopez-Ovejero, 2005) e a condição de umidade de solo nos períodos que antecedem e sucedem a aplicação do tratamento. Devido a grande abrangência geográfica que a cana-de-açúcar ocupa e devido ao longo período de colheita os herbicidas aplicados na cultura encontram diferentes condições de fatores edáficos e climáticos que se interagem.

Neste sentido, tratamentos químicos eficientes para o controle das principais plantas daninhas e com grande versatilidade e consistência de resultados são muito úteis para o manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. Sendo assim, foi objetivo deste projeto avaliar a eficiência de tratamentos químicos no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, bem como a versatilidade para aplicação em diferentes condições de textura do solo e regime de pluviosidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi composta de 24 experimentos de campo instalados em áreas de cana-soca no início do desenvolvimento. Em todas as áreas a colheita anterior à instalação foi realizada no sistema de cana queimada. A instalação dos experimentos foi distribuída dentro do período compreendido entre 17 de julho de 2009 e 17 de outubro de 2009, ou seja, na segunda metade da safra abrangendo solos de textura arenosa (6 experimentos), média (12 experimentos) e argilosa (6 experimentos). A composição dos tratamentos foi a mesma nos 24 experimentos com alguma variação de dose dos produtos envolvidos de acordo com a textura do solo (Tabela 1).

O delineamento estatístico utilizado nos 24 experimentos foi em blocos casualizados e cada tratamento teve quatro repetições. O tamanho das parcelas foi de 5,6 a 6,0 metros de largura por 10 metros de comprimento abrangendo cinco linhas de cana-de-açúcar. Todas as aplicações foram realizadas com equipamento costal pressurizado (CO_2) com barra de 3 metros contendo 6 pontas de pulverização do tipo TT 11002 espaçadas de 50 cm

entre si. O conjunto foi ajustado para distribuir o equivalente a 150 $L.ha^{-1}$ com 2 bar de pressão e velocidade de deslocamento de 1 $m.s^{-1}$.

Em todos os experimentos e parcelas foi realizada semeadura de *Brachiaria decumbens*, *Ipomoea grandifolia*, *Digitaria* spp. e *Panicum maximum*. As avaliações de controle foram realizadas visualmente atribuindo-se porcentagens em relação a testemunha por volta de 120 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). Os dados dos 24 experimentos foram analisados de forma conjunta pelo método Box-plot.

Tabela 1. Herbicidas e doses utilizadas na composição dos tratamentos nos diferentes tipos de solo quanto à textura.

nº	Produto comercial	Dose (g ou ml p.c./ha)		
		Solo leve	Solo médio	Solo pesado
1	Testemunha	0	0	0
2	Front[1]	1700	1900	2300
3	Velpar K[2]	2500	2800	3000
4	Velpar Max[3]	2000	2200	2500
5	Velpar K + Provence[4]	2000 + 80	2200 + 100	2500 + 100
6	Velpar K + Combine[5]	2000 + 1200	2200 + 1200	2500 + 1200
7	Velpar K + Gamit Star[6]	2000 + 750	2200 + 750	2500 + 750
8	Style[7]	250	250	250
9	Style + Provence	250 + 80	250 + 100	250 + 120
10	Style + Combine	250 + 1500	250 + 1600	250 + 1600
11	Style + Gamit Star	250 + 937,5	250 + 1000	250 +1000
12	Broker[8]	250	250	250
13	Broker + Provence	250 + 80	250 + 100	250 + 120
14	Broker + Combine	250 + 1500	250 + 1600	250 + 1600
15	Broker + Gamit Star	250 + 937,5	250 + 1000	250 + 1000

[1]- diurom + hexazinona + sulfometuron-methyl (603 + 170 + 14,4 g i.a./kg); [2] – diurom + hexazinona (488 + 142 g i.a./ha); [3] – diurom + hexazinona (488 + 142 g i.a./ha); [4] – isoxaflutole (750 g i.a./ha); [5] – tebutiuron (500 g i.a./L); [6] – clomazone (800 g i.a./L); [7] – hexazinona (750 g i.a./kg); [8] – hexazinona (750 g i.a./kg).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o controle proporcionado pelos tratamentos químicos considerando os resultados dos 24 experimentos, independentemente do tipo de solo e regime de pluviosidade obteve-se que hexazinona isolado, nas duas formulações (Broker e Style) proporcionaram os piores resultados de controle para os cinco grupos de plantas estudados (Sida spp., *I. grandifolia*, *Bachiaria decumbens*, *Panicum maximum* e *Digitaria* spp.). Para o controle de *Sida* spp os tratamentos com maiores médias de controle e estabilidade de resultados foram diuron & hexazinona & sulfometuron-methyl (tratamento 2), diurom & hexazinona + tebutiurom (tratamento 6); diurom & tebutiurom + clomazone (tratamento 7) e

hexazinona + tebutiuron (tratamento 10). Para controle de *Ipomoea grandifolia* destacaram-se além do diurom & hexazinona & sulfometuron-methyl (tratamento 2), diuron & hexazinona + tebutiuron (tratamento 6) e hexazinona + tebutiuron (tratamentos 10 e 14). No caso do controle da *B. decumbens* os melhores tratamentos foram diurom & hexazinona & sulfometuron-methyl (tratamento 2); diurom & hexazinona (tratamento 3); diurom & hexazinona associado ao isoxaflutole (tratamento 5), tebutiurom (tratamento 6) ou clomazone (tratamento 7) além de hexazinona + tebutiurom (tratamento 14). Para o controle de *Panicum maximum* todos os tratamentos, com exceção de hexazinona isolado (tratamentos 7 e 11) apresentaram excelente média de controle, porém, os tratamentos com maior estabilidade de controle foram diurom & hexazinona & sulfometuron-methyl (tratamento 2); diuron & hexazinona + tebutiuron (tratamento 6); diuron & hexazinona + clomazone (tratamentos 7), hexazinona + tebutiuron (tratamentos 10 e 14) e hexazinona + clomazone (tratamentos 11 e 15). Considerando Digitaria spp como alvo os melhores e mais estáveis resultados foram proporcionados por diuron & hexazinona & sulfometuron-methyl (tratamento 2); diurom & hexazinona + tebutiurom (tratamento 6), seguido de diurom & hexazinona + clomazone (tratamento 7); hexazinona + tebutiuron (tratamentos 10 e 14) e diurom & hexazinona (tratamentos 3 e 4).

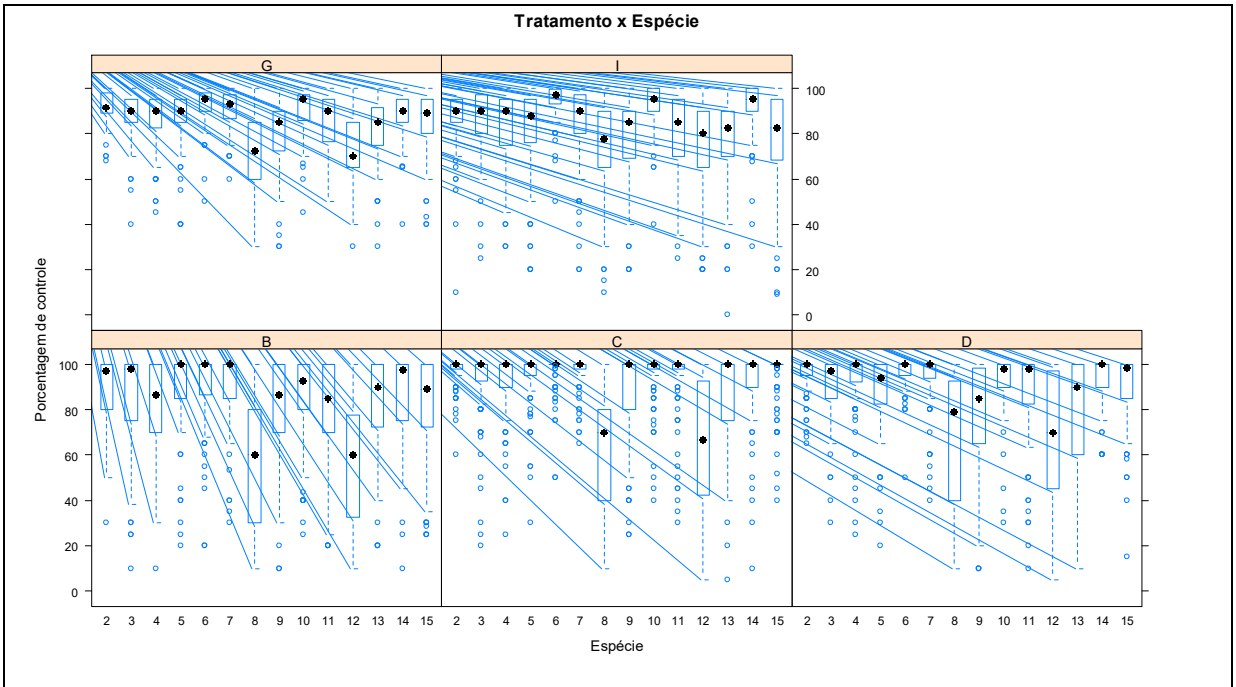


Figura 1 – Porcentagem de controle das espécies de planta daninha (G – *Sida* spp; I – *I. grandifolia*; B – *B. decumbens*; C – *P. maximum*; D – *Digitaria* spp. proporcionado pelos diferentes tratamentos químicos.

Analisando os resultados por tipo de solo quanto à textura verifica-se que nas três categorias de solo os tratamentos com hexazinona isolada (tratamentos 8 e 12) destacou-se negativamente com a menor média de controle e com a maior amplitude de resultados. Por outro lado os tratamentos com as maiores médias e com maior estabilidade de eficiência de controle, nas três classes de solo foram diurom & hexazinona + tebutiuron (tratamento 6), seguido de diuron & hexazinona & sulfometuron-methyl (tratamento 2) e hexazinona + tebutiuron (tratamentos 10 e 14).

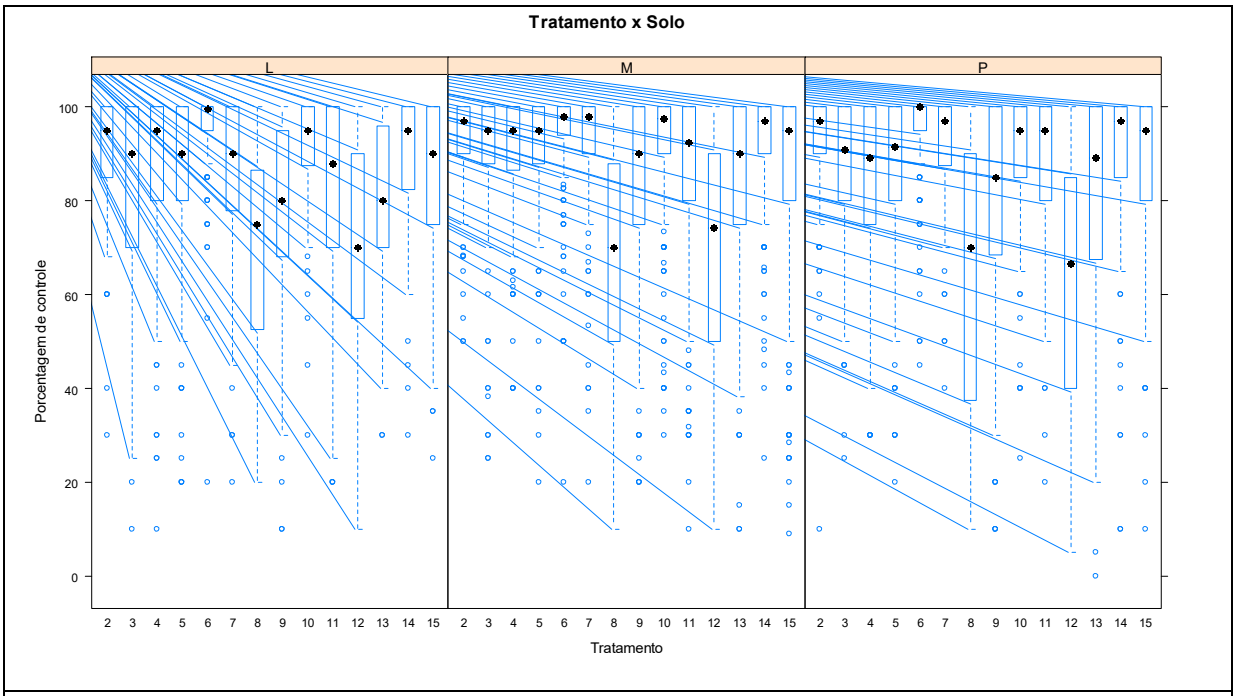


Figura 2 – Porcentagem de controle do conjunto de plantas daninhas proporcionado pelos tratamentos químicos nos solos diferentes tipos de solo quanto à textura.

CONCLUSÕES

- Concluiu-se que os tratamentos com diuron + hexazinona + sulfumeturon-methyl e diurom + hexazina associado ao tebutiurom, seguido de hexazinona + tebutiuron foram os tratamentos com melhor eficiência de controle e estabilidade frente aos diferentes alvos e à variação na textura de solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PROCÓPIO, S. O. et al. Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003.

LORENZI, H. Plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: Plantas daninhas na lavoura do nordeste brasileiro. In: ENCONTRO TÉCNICO GOAL, CANA-DE-AÇÚCAR, 4., 1995, Recife. Anais... Recife: 1995.

CHRISTOFFOLETI, P. J., LÓPEZ-OVEJERO, R. F. Dinâmica dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar. São Paulo: Autores, 2005.

ANÁLISE CONJUNTA DE DADOS DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CANA-DE-AÇÚCAR PELO MÉTODO K-MEANS.

TOLEDO, R.E.B. (DuPont do Brasil, Piracicaba/SP, roberto.e.toledo@bra.dupont.com); KUVA, M. A., (HERBAE Consultoria e Projetos Agrícolas Ltda., Jaboticabal/SP – mkuva@herbae.com.br); FERRAUDO, G. M. (Unesp Jaboticabal, Jaboticabal/SP); SALGADO, T. P. (HERBAE Consultoria e Projetos Agrícolas Ltda., Jaboticabal/SP – tpsalgado@herbae.com.br); DE TOFFOLI, C. R. (HERBAE C. P. A. Ltda., Jaboticabal/SP – carlos@herbae.com.br); SILVA, D. G. (HERBAE C. P. A. Ltda., Jaboticabal/SP – tpsalgado@herbae.com.br),); ALVES, P.L.C.A. (Unesp Jaboticabal, Jaboticabal/SP, plalves@fcav.unesp.br), ROCHA, M.G. (Unicampo, Piracicaba, SP, mugrespan@yahoo.com.br); VICTORIA FILHO, R. (Esalq – USP, Piracicaba, SP, rvictori@esalq.usp.br).

RESUMO

Esta pesquisa foi composta por 15 experimentos com metodologia comum em áreas de cana soca colhida no sistema de cana queimada. Foram distribuídos em solos de diferentes texturas (5 em solo leve; 6 em solo médio e 4 em solo pesado) e tiveram início em diferentes épocas da safra. Foi registrada a pluviosidade nos três meses que sucederam a aplicação dos tratamentos. Em cada experimento foram 14 tratamentos químicos, resultando em 210 registros (14 tratamentos x 15 experimentos). A composição dos tratamentos químicos foi idêntica nos 15 experimentos com alguma variação de dose dependendo da textura do solo. As avaliações de controle foram realizadas visualmente atribuindo-se porcentagens em relação à testemunha por volta de 120 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). As espécies avaliadas foram: *Sida* spp., *Brachiaria decumbens*, *Ipomoea grandifolia*, *Digitaria* spp. e *Panicum maximum* Os dados dos 15 experimentos foram analisados de forma conjunta pelo método k-means. Concluiu-se que separação dos casos em 6 grupos foi o mais adequado e que dentro do grupo de maior eficiência de controle, grupo 1, destacaram-se os tratamentos com diuron + hexazinona + sulfumeturon-methyl, seguido de diurom & hexazina associado ao tebutiurom ou clomazone, independentemente da textura de solo e do regime de precipitação posterior a aplicação dos tratamentos.

Palavras-Chave: herbicida, k-means; *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum*, *Ipomoea grandifolia*, *Digitaria* spp.

INTRODUÇÃO

Para minimizar os efeitos negativos das plantas daninhas sobre a cultura da cana-de-açúcar o controle químico é o mais utilizado devido à praticidade, rendimento da operação e menor custo com mão de obra (Procópio, 2003). Em casos extremos de infestação, o custo do controle das plantas daninhas pode chegar a até 30% do custo de produção em cana-soca e a 15-25% em cana planta (Lorenzi, 1995). A efetividade do controle químico depende de vários fatores que se interagem, dentre os quais os alvos a serem controlados, o tipo de solo (Christoffoleti & Lopez-Ovejero, 2005) e a condição de umidade de solo nos períodos que antecedem e sucedem a aplicação do tratamento. Devido a grande abrangência geográfica que a cana-de-açúcar ocupa e devido ao longo período de colheita os herbicidas aplicados na cultura encontram diferentes condições de fatores edáficos e climáticos que se interagem.

Neste sentido, tratamentos químicos eficientes para o controle das principais plantas daninhas e com grande versatilidade e consistência de resultados são muito úteis para o manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. Sendo assim, foi objetivo deste projeto avaliar a eficiência de tratamentos químicos no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, bem como a versatilidade para aplicação em diferentes condições de textura do solo e regime de pluviosidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi composta de 15 experimentos de campo instalados em áreas de cana-soca no início do desenvolvimento. Em todas as áreas a colheita anterior à instalação foi realizada no sistema de cana queimada. A instalação dos experimentos foi distribuída dentro do período compreendido entre 17 de julho de 2009 e 17 de outubro de 2009, ou seja, na segunda metade da safra abrangendo solos de textura arenosa, média e argilosa. A composição dos tratamentos foi a mesma nos 24 experimentos com alguma variação de dose dos produtos envolvidos de acordo com a textura do solo (Tabela 1). A combinação dos 24 experimentos com os 14 tratamentos químicos resultara em 210 casos combinando diferentes tratamentos químicos com textura de solo e pluviosidade. Os dados diários de pluviosidade nos 90 dias que sucederam a aplicação dos tratamentos nos diferentes experimentos foram coletados no pluviômetro mais próximo.

O delineamento experimental utilizado em todos os experimentos foi em blocos casualizados e cada tratamento teve quatro repetições. O tamanho das parcelas foi de 5,6 a 6,0 metros de largura por 10 metros de comprimento abrangendo cinco linhas de cana-de-açúcar. Todas as aplicações foram realizadas com equipamento costal pressurizado (CO_2) com barra de 3 metros contendo 6 pontas de pulverização do tipo TT 11002 espaçadas de 50 cm entre si. O conjunto foi ajustado para distribuir o equivalente a 150 $L.ha^{-1}$ com 2 bar de pressão e velocidade de deslocamento de 1 $m.s^{-1}$.

Em todos os experimentos e parcelas foi realizada semeadura de Sida spp., *Brachiaria decumbens*, *Ipomoea grandifolia*, *Digitaria* spp. e *Panicum maximum*. As avaliações de controle foram realizadas visualmente atribuindo-se porcentagens em relação a testemunha por volta de 120 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). Os dados dos 15 experimentos foram analisados de forma conjunta pelo método k-means.

Tabela 1. Herbicidas e doses utilizadas na composição dos tratamentos nos diferentes tipos de solo quanto à textura.

nº	Produto comercial	Dose (g ou ml p.c./ha)		
		Solo leve	Solo médio	Solo pesado
1	Testemunha	0	0	0
2	Front[1]	1700	1900	2300
3	Velpar K[2]	2500	2800	3000
4	Velpar Max[3]	2000	2200	2500
5	Velpar K + Provence[4]	2000 + 80	2200 + 100	2500 + 100
6	Velpar K + Combine[5]	2000 + 1200	2200 + 1200	2500 + 1200
7	Velpar K + Gamit Star[6]	2000 + 750	2200 + 750	2500 + 750
8	Style[7]	250	250	250
9	Style + Provence	250 + 80	250 + 100	250 + 120
10	Style + Combine	250 + 1500	250 + 1600	250 + 1600
11	Style + Gamit Star	250 + 937,5	250 + 1000	250 +1000
12	Broker[8]	250	250	250
13	Broker + Provence	250 + 80	250 + 100	250 + 120
14	Broker + Combine	250 + 1500	250 + 1600	250 + 1600
15	Broker + Gamit Star	250 + 937,5	250 + 1000	250 + 1000

[1]- diurom + hexazinona + sulfometuron-methyl (603 + 170 + 14,4 g i.a./kg); [2] – diurom + hexazinona (488 + 142 g i.a./ha); [3] – diurom + hexazinona (488 + 142 g i.a./ha); [4] – isoxaflutole (750 g i.a./ha); [5] – tebutiuron (500 g i.a./L); [6] – clomazone (800 g i.a./L); [7] – hexazinona (750 g i.a./kg); [8] – hexazinona (750 g i.a./kg).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os 210 casos resultante da combinação dos 15 experimentos e 14 tratamentos químicos pela análise de k-means verificou-se que a separação dos casos em 6 grupos foi o que melhor se ajustou. O grupo 1, de maior eficiência de controle considerando simultaneamente as 5 espécies de planta daninha, apresentou 91 casos. Por outro lado, os

grupos 3 e 5, de menor eficiência apresentaram 15 e 21,casos respectivamente. Para os grupos intermediários, 4, 2 e 5 o número de caos foram 38, 21 e 21, respectivamente.

O grupo 1 representa os casos de sucesso proporcionado pelos tratamentos químicos no ambiente (solo e precipitação) e tais combinações devem ser repetidos dentro da unidade produtora de açúcar e álcool. Em contrapartida casos pertencentes aos demais grupos, principalmente 3 e 5 devem ser evitados.

Pela Tabela 2 é possível avaliar quais as características dos casos pertencentes ao grupo 1. Dentre os tratamentos químicos destacaram-se diuron & hexazinona & sulfometuron methyl (tratamento 2) com 11 casos pertencentes ao grupo 1 (73,3 %), seguido de diurom & hexazinona + tebutiurom (tratamento 6) e diurom & hexazinona + clomazone (tratamento 7) com 10 casos cada, ou seja, 66,6% pertencente a esse grupo.

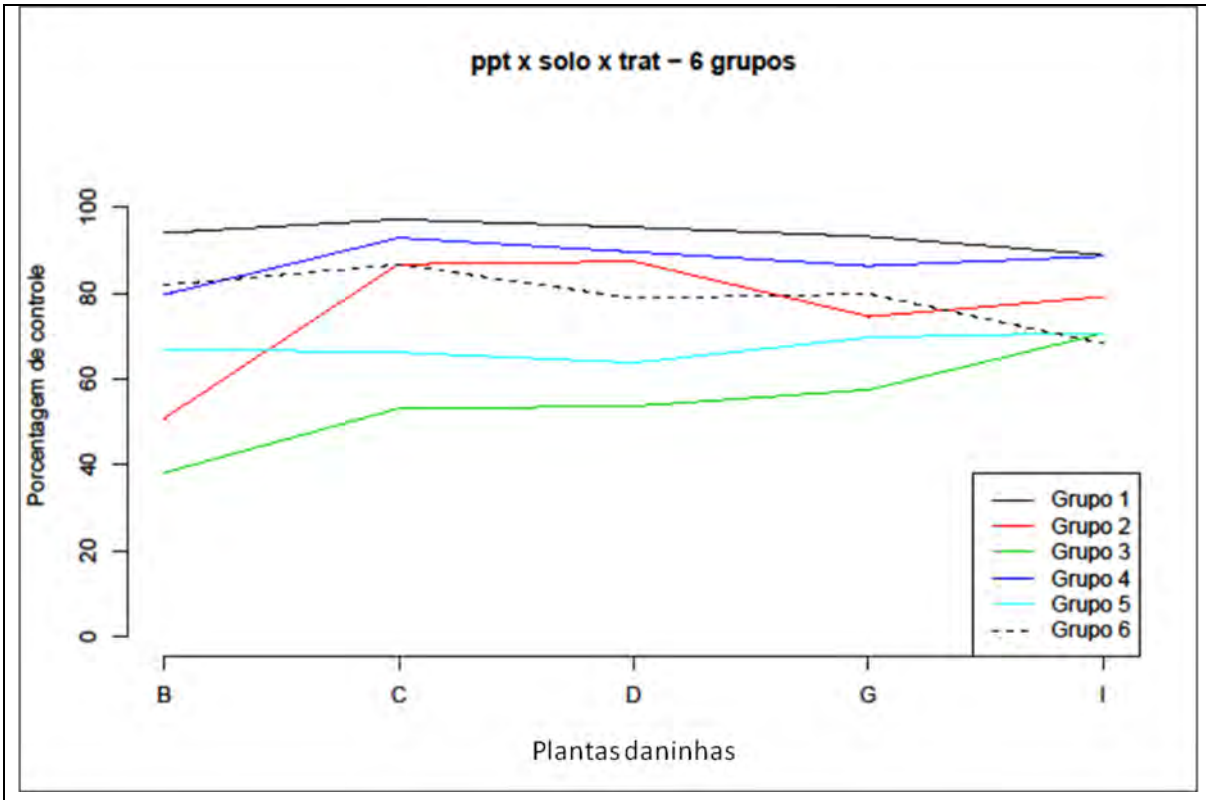


Figura 1. Média das porcentagens de controle das cinco espécies de planta daninha (B – *B. decumbens*; C – *P. maximum*; D – *Digitaria* spp., G – *Sida* spp.; I – *I. grandifolia*) para cada grupo de eficiência de controle

Tabela 2. Relação de registros pertencentes ao grupo de maior eficiência de controle (GP 1) com as respectivas médias de controle para as espécies de planta daninha.

Casos	Espécie de planta daninha					GP	Casos	Espécie de planta daninha					GP
	B	C	D	G	I			B	C	D	G	I	
c2_L_2	94	99	93	94	94	1	c3_P_6	92	100	100	93	96	1
c4_L_2	89	99	92	89	89	1	c5_P_6	93	100	97	97	92	1

c5_L_2	100	100	99	100	86	1	c2_L_7	93	89	89	89	94	1
c2_M_2	98	96	96	97	93	1	c5_L_7	100	100	97	100	92	1
c3_M_2	86	99	94	92	90	1	c2_M_7	98	92	97	96	90	1
c4_M_2	96	98	100	93	89	1	c3_M_7	98	100	98	95	90	1
c5_M_2	94	98	99	92	82	1	c4_M_7	95	100	98	92	83	1
NC_M_2	95	100	99	93	86	1	c5_M_7	95	98	98	94	83	1
c2_P_2	92	97	95	91	94	1	NC_M_7	100	99	99	93	74	1
c3_P_2	85	98	99	93	90	1	c2_P_7	89	92	98	90	95	1
c5_P_2	95	100	100	95	90	1	c3_P_7	88	98	100	91	85	1
c2_L_3	94	95	84	89	94	1	c5_P_7	97	100	95	96	86	1
c5_L_3	100	100	100	100	94	1	c5_L_8	84	100	91	98	87	1
c2_M_3	93	83	86	91	95	1	c5_L_9	92	100	96	97	86	1
c3_M_3	90	94	95	92	86	1	c5_M_9	93	96	97	90	78	1
c4_M_3	91	96	99	92	89	1	c5_P_9	100	100	96	91	81	1
c5_M_3	98	98	97	94	87	1	c2_L_10	98	98	90	95	95	1
NC_M_3	100	99	92	91	78	1	c5_L_10	87	100	94	100	95	1
c3_P_3	88	97	93	90	88	1	c2_M_10	93	99	99	97	95	1
c5_P_3	92	100	95	93	88	1	c4_M_10	90	89	96	91	94	1
c1_L_4	91	96	90	89	94	1	c5_M_10	95	95	96	94	91	1
c2_L_4	95	95	96	93	90	1	NC_M_10	99	99	97	93	92	1
c5_L_4	100	100	99	100	97	1	c3_P_10	98	96	96	93	90	1
c2_M_4	94	89	87	93	92	1	c2_L_11	91	97	82	90	89	1
c4_M_4	89	99	95	91	91	1	c5_L_11	86	100	98	97	90	1
c5_M_4	85	96	99	91	82	1	c3_M_11	90	100	98	92	84	1
NC_M_4	99	100	97	93	84	1	NC_M_11	95	100	90	90	74	1
c5_P_4	89	100	100	91	83	1	c3_P_11	91	94	100	85	71	1
c1_L_5	91	100	91	88	89	1	c5_P_11	86	100	100	95	85	1
c2_L_5	97	96	80	89	92	1	c5_L_12	86	93	100	93	87	1
c5_L_5	100	100	99	100	96	1	c5_L_13	100	100	99	98	90	1
c2_M_5	94	92	88	91	93	1	c5_M_13	98	97	97	94	80	1
c3_M_5	89	97	94	91	83	1	c5_P_13	100	95	97	96	85	1
c4_M_5	96	99	91	91	90	1	c1_L_14	93	93	97	93	92	1
c5_M_5	97	99	96	93	84	1	c2_L_14	95	98	85	92	96	1
NC_M_5	99	100	84	90	74	1	c5_L_14	100	100	92	97	88	1
c2_P_5	93	99	95	86	88	1	c2_M_14	95	93	97	93	93	1
c5_P_5	95	89	95	91	82	1	c4_M_14	88	100	98	92	99	1
c2_L_6	100	99	98	97	98	1	c5_M_14	96	93	99	96	91	1
c4_L_6	96	91	93	89	95	1	NC_M_14	98	98	94	93	92	1
c5_L_6	100	100	100	100	94	1	c2_P_14	95	89	100	91	98	1
c2_M_6	100	100	99	97	94	1	c2_L_15	95	90	93	88	84	1
c3_M_6	92	98	96	94	91	1	c5_L_15	94	100	94	98	97	1
c4_M_6	96	100	100	95	98	1	c3_M_15	91	97	97	91	84	1
c5_M_6	91	97	96	95	90	1	c5_M_15	95	100	98	94	80	1
NC_M_6	99	100	96	95	92	1	--	--	--	--	--	--	--

Observações: na coluna “casos” os dois primeiros dígitos referem se a informação de pluviosidade, onde: c1 – 200 a 300 mm; c2 – 301 a 400 mm; c3 – 401 a 500 mm; c4 – 501 a 600 mm; c5 – 601 a 700 mm; c6 – ≥ 700 mm; nc – sem registro; o dígito central refere-se à textura do solo, onde: L – arenosa; M – média; P - argilosa, por fim o(s) dígitos finais referem-se ao tratamento químico, conforme Tabela 1.

CONCLUSÕES

Concluiu-se que separação dos casos em 6 grupos foi o mais adequado e que dentro do grupo de maior eficiência de controle, grupo 1, destacaram-se os tratamentos com diuron + hexazinona + sulfumeturon-methyl, seguido de diurom & hexazina associado ao tebutiurom ou clomazone, independentemente da textura de solo e do regime de precipitação posterior a aplicação dos tratamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PROCÓPIO, S. O. et al. **Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003.

LORENZI, H. Plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: Plantas daninhas na lavoura do nordeste brasileiro. In: ENCONTRO TÉCNICO GOAL, CANA-DE-AÇÚCAR, 4., 1995, Recife. **Anais...** Recife: 1995.

CHRISTOFFOLETI, P. J., LÓPEZ-OVEJERO, R. F. **Dinâmica dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar.** São Paulo: Autores, 2005.

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS DE DIFICIL CONTROLE EM CANA-DE-AÇÚCAR NA NA ÉPOCA SECA EM SOLOS ARGILOSOS COM ALTO TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA.

TOLEDO, R. B. E (Dupont do Brasil, Piracicaba-SP, roberto.e.toledo@bra.com); LUCIO, F. R. (Unesp de Jaboticabal, Jaboticabal, SP, feliperidolfo@yahoo.com.br), GIANCOTTI, P.R.F. (Unesp de Jaboticabal, Jaboticabal, SP, paulo.giancotti@gmail.com), VICTORIA FILHO, R. (Esalq – USP, Piracicaba, SP, rvictori@esalq.usp.br), ROCHA, M.G. (Unicampo, Piracicaba, SP, mugrespan@yahoo.com.br), CASON, J.B. (DuPont do Brasil, Paulínia/SP, joao.b.cason@bra.dupont.com), MARCHIORI, L.F.S. (Esalq-USP, Piracicaba, SP, lfsmarch@esalq.usp.br).

RESUMO

A presente pesquisa foi constituída por seis experimentos realizados em áreas comerciais de cana queimada em solos argilosos com alto teor de matéria orgânica, localizados nas regiões de Ribeirão Preto, SP e Araraquara, SP, com as variedades RB86-454, RB85-5536, RB69-5453, RB86-7515, RB79-454 e SP-86-156, plantas no espaçamento de 1,4 a 1,5 m entrelinhas, adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas tiveram como dimensões 6 metros de largura por 8 metros de comprimento, totalizando uma área de 48 m^2. Entretanto, como área útil, a área foi de 42 m^2, considerando a região central de cada parcela. A aplicação dos tratamentos foi realizada em pré-emergência total das plantas daninhas e da cultura da cana-de-açúcar um pulverizador de CO_2, a pressão constante a 2,0 bar, com seis pontas Teejet TTi 110.02, com consumo de calda de 200 Lha^1. As avaliações de controle de plantas daninhas e fitotoxicida a cultura da cana-de-açúcar foram realizadas aos 30, 60, 90, 120 e 150 DAA. Os resultados dos seis experimentos foram analisados de forma conjunta pelo método de Box-Plot, sendo a eficácia de controle e de fitotoxicidade estão representandos por gráficos. O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfumeturon-methyl), pode ser considerado como excelente alternativa para o controle de diferentes espécies de corda-de-viola (*Ipomoea hederifolia, I. quamoclit e M. aegyptal)* apresentando resultados superiores e/ou equivalentes aos principais herbicidas ou associações aplicadas em cana-crua na época seca em solos argilosos. O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfurmeturon-methyl) foi altamente seletivo a cultura da cana-de-

açúcar quando aplicado em pré-emergência total na época seca e em solo de textura argilosa com altos teores de matéria orgânica.

Palavras-Chave: herbicida, plantas daninhas, cana-de-açúcar, seletividade.

INTRODUÇÃO

Um dos pontos mais críticos no processo produtivo da cana-de-açúcar é a capacidade de interferência no desenvolvimento e na produtividade imposta pelas plantas daninhas (Pitelli, 1995, Toledo & Negrisoli 2011).

A intensidade de interferência entre uma cultura agrícola e comunidade infestante depende de fatores ligados à própria cultura, como a variedade, espaçamento e densidade de plantio, fatores ligados a comunidade infestante, como composição específica, densidade e distribuição dos indivíduos na lavoura e da época e extensão do período em que a cultura e a comunidade infestante estiveram em convivência (Pitelli, 1995).

Como alternativa para o controle químico de plantas daninhas em cana-de-açúcar na época seca, Toledo et al. (2010) destacam resultados do herbicida Front® (diuron + hexazinone + sulfumeturon-methyl) de controle de várias espécies de corda-de-viola (*Ipomoea hederifolia, Merremia cissoides, Ipomoea grandifolia, Ipomoea quamoclit e Ipomoea nil),* bem como excelente controle de gramíneas (*Brachiaria decumbens, B. plantaginea, P. maximum e Digitaria* sp).

Dentro deste contexto, o objetivo deste experimento foi avaliar a eficácia e a seletividade do herbicida Front no controle de plantas daninhas quando comparado a herbicidas e associações de herbicidas aplicados na época seca (julho) em áreas de cana queimada e crua em solo argilosos e com altos teores de matéria orgânica.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi constituída por seis experimentos realizados em áreas comerciais de cana crua (3) e queimada (3) em solos argilosos com alto teor de matéria orgânica, localizados nas regiões de Ribeirão Preto, SP e Araraquara, SP, com as variedades RB86-454, RB85-5536, RB69-5453, RB86-7515, RB79-454 e SP-86-156, plantas no espaçamento de 1,4 a 1,5 m entrelinhas, adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições.

A aplicação dos tratamentos descritos na Tabela 01 foi realizada em pré-emergência total das plantas daninhas e da cultura da cana-de-açúcar com um pulverizador

costal pressurizado com CO_2, mantendo a 2,0 bar, com seis pontas Teejet TTi 110.02, com 200 L ha^{-1}.

As avaliações de controle e fitotoxicidade foram realizadas aos 30, 60, 90, 120 e 150 DAA, atribuindo-se notas visuais em percentual, no qual 0% representou ausência de controle e 100% morte das plantas daninhas, e para fitotoxicidade 0% representou ausência de toxicidade ou injúria à cultura, e 100% para a morte das plantas de cana-de-açúcar, conforme metodologia proposta pela Sociedade Basileira da Ciência das Plantas Daninhas – SBCP (1995). Os resultados dos seis experimentos foram analisados de forma conjunta utilizando-se o método de Box-Plot, sendo as médias representadas em Figuras..

Tabela 1. Tratamentos utilizados no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, nos experimentos com solo de textura arenosa. Green Belt DuPont / TechField. Botucatu/SP, 2011.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Dosagem g ou mL p.c. ha^{-1}
1. Front	(diuron + hexazinone + sulfumeturon-methyl)	2300
2. Front	(diuron + hexazinone + sulfumeturon-methyl)	2500
3. Front	(diuron + hexazinone + sulfumeturon-methyl)	2700
4. Front	(diuron + hexazinone + sulfumeturon-methyl)	3000
5. Dinamic	(amircarbazone)	1700
6. Dinamic + Provence	(amircarbazone) + (isoxaflutole)	1200+ 110
7. Testemunha		-

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados de eficácia de controle nas diferentes espécies de corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia, Ipomoea hederifolia e Merremia cissoides*) apresentados na Figura 1, pode-se observar que o herbicida Front (diuron + hexazinone + sulfutmeturon), independente das doses testadas, apresentou excelentes níveis de controle sendo equivalente ao herbicida Dinamic (amicarbazone) e superior a associação de Dinamic (amicarbazone) e Provence (isoxaflutole) até aos 150 DAA, quando aplicados em pré-emergência total em solos argilosos com alto teores de matéria orgânica.

Por outro lado, pode-se observar ainda na Figura 1, que as diferentes doses do herbicida Front (diuron + hexazinone + sulfumeturon) proporcionaram excelente controle das diferentes gramíneas (*Brachiaria decumbens, Digitaria nuda e Panicum maximum*) sendo superiores ou equivalentes a associação de Dinamic (amicarbazone) e Provence

(isoxaflutole) e superiores a Dinamic (amicarbazone) até os 150 DAA, quando aplicados em pré-emergência total em solos argilosos e com altos teores de matéria orgânica.

Em relação a seletividade dos tratamentos herbicidas estudados na presente pesquisa, pode-se observar que até os 150 DAA, não foram observados sintomas de fitotoxicidade visuais, caracterizados como sintomas leves a moderados, ou seja sintomas de clorose nas folhas da cana-de-açúcar. Isto foi observado para todos os tratamentos experimentais quando aplicados nos diferente experimentos em pré total da cana-de-açúcar colhida após a queima em solos argilosos com altos teores de matéria orgânica. No entanto quando, avalia-se as produtividades em toneladas de cana por hectare (TC), através das médias de seis experimentos, pode-se afirmar que os tratamentos com o herbicida Front (diruon + hexazinone + sulfumeturon-methyl), independente da dose testada, proporcionaram valores superiores ou equivalentes aos demais tratamentos com herbicidas (Figura 2).

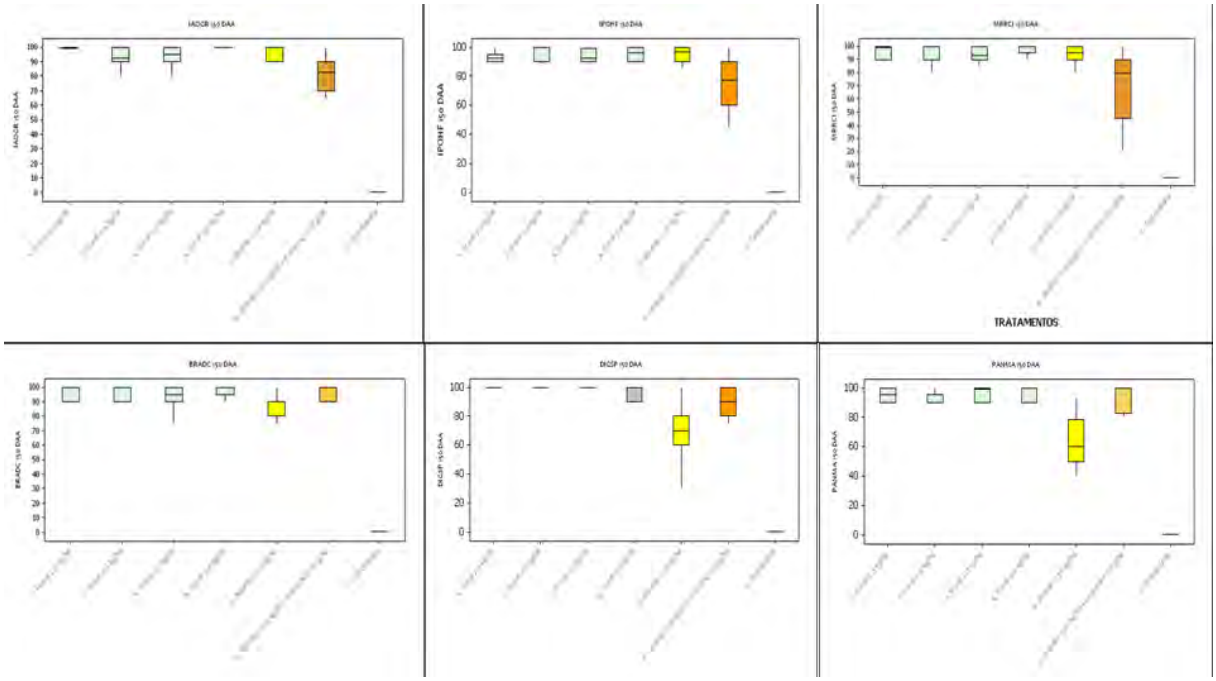


Figura 1: Eficácia no controle de diferentes espécies de corda-de-viola *(Ipomoea grandifolia, Ipomoea hederifolia e Merremia cissoides)* e de gramíneas (*Brachiaria decumbens, Digitaria nuda e Panicum maximum)* aos 150 DAA.

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos no presente experimento pode-se afirmar que:

O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfumeturon-methyl), é excelente alternativa para o manejo de plantas daninhas de difícil controle (*Ipomoea grandifolia, Ipomoea hederifolia, Meremia cissoides, Brachiaria decumbens, Digitaria nuda e Panicum maximum*) quando comparado ao herbicida Dinamic (amicarbazone) e a associação Dinamic (amicarbazone) e Provence (isoxaflutole) aplicados em cana soca crua ou queimada em pré-emergência na época seca em solos argiolos com alto teores de matéria orgânica.

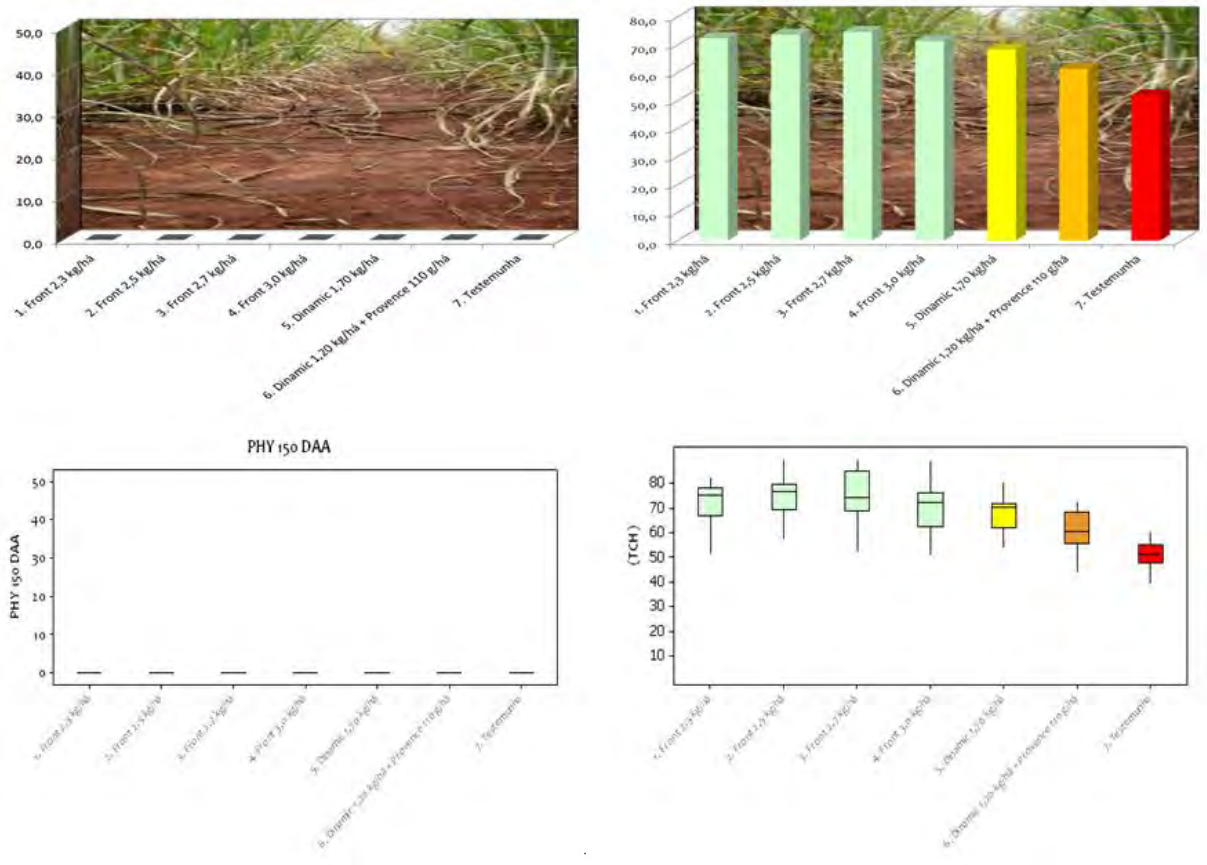


Figura 2. Seletividade de Herbicidas e Associações quando aplicados em cana soca queimada em época seca em solos argilosos com alto teor de matério orgânica, representadas pela fitotoxicidade aos 150 DAA e Produtividade (TCH).

O herbicida Front (diuron + hexazione + sulfurmeturon-methyl) foi altamente seletivo a cultura da cana-de-açúcar quando aplicado em pré-emergência total da cana crua e queimada na época seca e em solos de texturas argilosas e com altos teores de matéria orgânica, sendo os reflexos em produtividade superiores ou equivalentes ao herbicida Dinamic (amicarbazone) e a associação Dinamic (amicarbazone) e Provence (isoxaflutole).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec**., v.11, n.129, p. 16-27, 1985.

TOLEDO, R.E.B.; NEGRISOLI, E. Biologia e Manejo de Plantas Daninhas em Cana-de-açúcar. In: BALDIN, E. L. (Ed.) - II SIMPROT – Avanços em Fitossanidade. Botucatu. Unesp / FEPAF, 2011. p.105 – 120.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CRESCIMENTO *IN VITRO* DE FUNGOS MICORRÍZICOS EM MEIO COM APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

CRUZ, L. I. B. (PPGPV – UFVJM, Diamantina/MG- lanabiologia@yahoo.com.br); SANTOS, J. B. (DAG,UFVJM, Diamantina/MG, jbarbosasantos@yahoo.com.br), CRUZ, M. C. M. (DAG, UFVJM, Diamantina/MG, mariceu@ufvjm.edu.br); STURMER, S. L.(sturmer@furb.br); CARVALHO, D. R. de (DAG, UFV, Viçosa/MG - danieleruela@hotmail.com); ALMEIDA, M.O. (DAG – UFVJM, Diamantina/MG – mirioliveiraalmeida@yahoo.com.br).

RESUMO: O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o crescimento *in vitro d*o fungo *Piriformospora indica* em meio com a aplicação de herbicidas. O trabalho foi realizado sob condições de laboratório, utilizando o delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições e a parcela experimental constituída por uma placa de petri com um quadrado de 5 cm², contendo 20 esporos do fungo *Piriformospora indica*. Foram realizados três ensaios com os herbicidas Ametrin, Diuron e Sulfentrazone, testando cinco doses para o ametrin 0; 0,8; 1,6; 3,2; 6,4 L ha^{-1} e sulfametrazone 0; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6 L ha^{-1} e quatro doses para o diuron 0; 0,8; 1,6; 3,2; L ha^{-1}, com avaliações realizadas em função do tempo, com intervalos de três dias até o 12° dia, e até o 15° para o diuron. Houve interação entre as doses e as épocas avaliadas sobre o crescimento do fungo micorrízico para todos os herbicidas aplicados. Com o ametrin a dose que apresentou maior crescimento no 12° dia foi a 2,48 L ha^{-1}. Para o diuron foi observado decréscimo no crescimento do fungo de 16,5% com a maior dose ao 15° dia. E para o sulfentrazone o crescimento do fungo foi 14,1% maior que no cultivo sem aplicação do herbicida ao 12° dia. Entre os herbicidas testados, o diuron inibiu o crescimento *in vitro* do fungo *Piriformospora indica* em todas as doses testadas. A aplicação do ametrin até a dose equivalente a 2,48 L ha^{-1} e do sulfentrazone até a dose 1,6 L ha^{-1} não interferiram no crescimento do fungo, podendo ser utilizado para auxiliar o manejo sem prejudicar os micro-organismos benéficos ao desenvolvimento das plantas.

Palavras-chave: *Piriformospora indica*, Sulfentrazone, Ametrin, Diuron.

INTRODUÇÃO

A utilização de fungos micorrízicos visa reduzir o uso de fertilizantes químicos e dessa forma contribuir para maximização do equilíbrio ecológico nas lavouras, numa perspectiva de preservação ambiental e aumento da produção.

As micorrizas são amplamente reconhecidas pelo efeito positivo que proporcionam no crescimento da planta, pela melhoria na absorção de nutrientes, expandindo a zona de absorção da raiz, favorecendo a maior absorção de nutrientes (Freitas, et al., 2006). As plantas inoculadas com fungos são também mais tolerantes ao ataque de agentes fitopatogênicos, como fungos e nematóides, e a condições adversas (pH do solo baixo ou alto, presença de metais pesados) quando transplantadas para o campo.

O estabelecimento das mudas no campo dependerá de outros fatores, não diretamente empregados para a nutrição das plantas, como o uso de insumos para o controle de plantas daninhas, que competem por água, nutrientes e luz. Desta forma, o manejo das plantas daninhas nos cultivos agrícolas é uma prática fundamental, e geralmente, é realizado com a aplicação de herbicidas devido à sua eficiência, rapidez de operação e economia com custos de mão-de-obra, além de poder ser executado nos períodos chuvosos, quando o controle mecânico é impraticável (Gonçalves et al., 2009). Entretanto, existem consequências vinculadas ao seu uso, como os diversos efeitos sobre organismos que podem ser benéficos ao crescimento das plantas, assim como os fungos micorrízicos.

Diante disso, o trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o crescimento *in vitro* do fungo micorrízico *Piriformospora indica* em meio com a aplicação dos herbicidas diuron, ametrin e sulfentrazone.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Associações Micorrízicas do Departamento de Microbiologia da Universidade Federal de Viçosa. Foram realizados três ensaios com os herbicidas Ametrin, Diuron e Sulfentrazone, testando cinco doses para o Ametrin 0; 0,8; 1,6; 3,2; 6,4 L ha^{-1} e Sulfametrazone 0; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6 L ha^{-1} e quatro doses para o Diuron 0; 0,8; 1,6; 3,2; L ha^{-1}, com avaliações realizadas em função do tempo, com intervalos de três dias até o 12° dia, e até o 15° para o Diuron.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com seis repetições e a parcela experimental constituída por uma placa de petri com um quadrado de 5 cm², contendo 20 esporos do fungo *Piriformospora indica.*

Após a transferência dos esporos do fungo e aplicação dos herbicidas nas placas, estas foram vedadas com filme de plástico, envolvidas em papel alumínio e incubadas em sala de crescimento a aproximadamente 28 ºC, durante 25 dias. Ao final da incubação, foi avaliada a porcentagem de crescimento dos esporos por meio de avaliação visual, com auxílio de uma régua, sendo as avaliações realizadas com

intervalos de três dias até o 12° dia para ametrin e sulfentrazone e até o 15° para o diuron.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial a 5 % de probabilidade de erro para avaliar o crescimento do fungo nas condições estudadas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada interação entre as doses e as épocas de avaliação sobre o crescimento "in vitro" do fungo micorrízico para todos os herbicidas aplicados.

Para os esporos que receberam a aplicação do ametrin foi observado crescimento linear até o 12° dia para todas as doses testadas (Figura 1A). Quando comparou-se o crescimento dos esporos em função das doses foi observado que ocorreu crescimento do fungo até a dose de 2,48 L ha^{-1} no 12° dia (Figura 1B). Esse resultado sugere que o ametrin pode ter sido tóxico para o fungo, reduzindo o crescimento em doses elevadas. Resultados semelhantes a estes foram observados por Tironi et al. (2009) que observaram que aplicação do ametrin no solo provocou redução na população microbiana ao longo do tempo.

Em relação ao diuron, o comportamento foi semelhante em função da época de avaliação, verificando-se que houve crescimento do fungo em todas as doses testadas ao final do período de avaliação (Figura 1C). Porém, foi observado que ocorreu decréscimo no crescimento do fungo de 16,5% ao 15° dia com a dose de 3,2 L ha^{-1} (Figura 1D). Os resultados mostram que o *Piriformospora indica* mostrou-se sensível ao diuron evidenciando que o uso generalizado do herbicida pode causar mudanças na população do fungo.

E para o sulfentrazone o crescimento do fungo foi 14,1% no cultivo com a aplicação da dose de 1,6 L ha^{-1} do herbicida ao 12° dia (Figura 1F), observando-se ao final do período de avaliação incrementos de 197%, 116% 153%, 173% e 210% nas placas que receberam a doses de 0; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6 L ha^{-1}, respectivamente (Figura 1E). Esse comportamento evidencia que o sulfentrazone não inibe o crescimento do fungo *Piriformospora indica.* Alguns autores atribuem o crescimento microrganismos com aplicação de herbicidas ao fato de este servir como fonte de carbono e energia (Tironi et al., 2009).

As elevadas taxas de crescimento podem ser atribuídas à exposição máxima do fungo ao produto nas condições "*in vitro"*, que geralmente não acontece em condições de campo, já que ocorrem fatores externos que agem sobre o produto, principalmente radiação solar, deriva e ventos, amenizando a ação do princípio ativo (Cavalcanti et al.,

2002). Entretanto, mesmo que em condições de campo o contato entre o *Piriformospora indica* e o herbicida seja menor, os resultados obtidos em condições controladas podem ser úteis para direcionar os trabalhos em campo, assim como observado por Rosa et al. (2010) que constataram a ação semelhante do uso do herbicida glyphosate sobre os fungos testados "*in vitro*" e nas plantas em condição de campo.

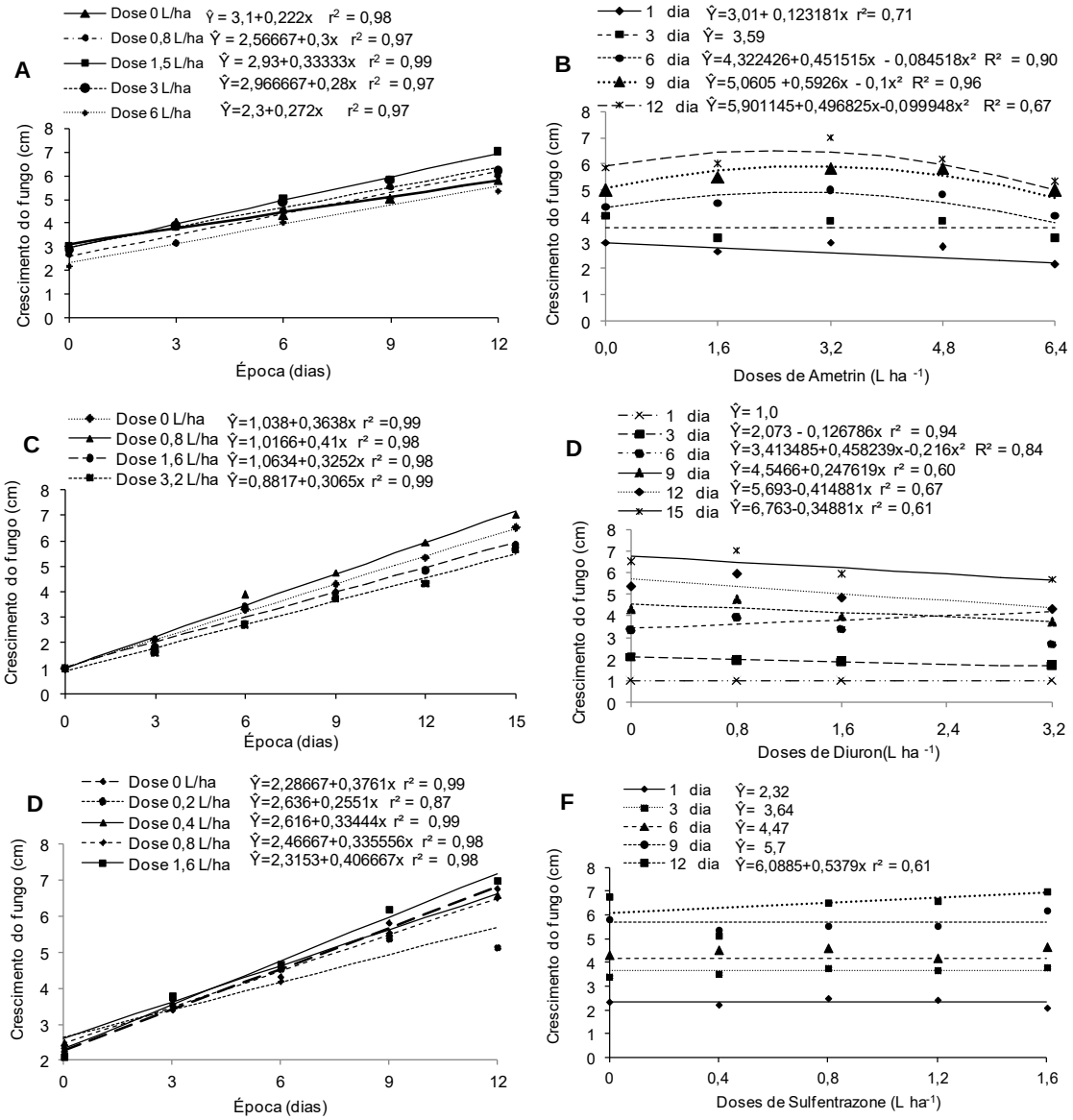


Figura 1. Crescimento do fungo *Piriformospora indica* em meio de cultura com aplicação de herbicidas. (A) crescimento em função das épocas de avaliação para as doses do ametrin; (B) crescimento em função das doses ametrin nas diferentes épocas; (C) crescimento em função das épocas de avaliação para as doses do diuron; (D) crescimento em função das doses de diuron nas diferentes épocas;

(E) crescimento em função das épocas de avaliação para as doses do sulfentrazone; (F) crescimento em função das doses de sulfentrazone nas diferentes épocas.

CONCLUSÕES

O diuron inibiu o crescimento do fungo *Piriformospora indica* em todas as doses testadas.

A aplicação do Ametrin até a dose equivalente a 2,48 L ha^{-1} e do Sulfentrazone até a dose 1,6 L ha^{-1} não interferiram no crescimento do fungo, podendo ser utilizado para auxiliar o manejo sem prejudicar os microorganismos benéficos ao desenvolvimento das plantas.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTI, R.S.; MOINO JR., A.; SOUZA G.C.; ARNOSTI; A. Efeito dos produtos fitossanitários fenpropatrina, imidacloprid, iprodione e tiametoxam sobre o desenvolvimento do fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. **Arquivos do Instituto Biológico**,, v.69, p.17-22. 2002.

FREITAS, M.S.M.; MARTINS, M.A.; CARVALHO, A.J.C. Crescimento e composição da menta em resposta à inoculação com fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada. **Horticultura Brasileira**, v.24, p.11-16. 2006.

GONÇALVES, K. S.; SÃO JOSÉ; A. R.; VELINI, E. D. Seletividade do Oxyfluorfen para a cultura do pinhão-manso. Planta Daninha, v. 27, n. especial, p. 1111-1116. 2009.

ROSA, D. D.; BASSETO, M. A.; CAVARIANI, C.; FURTADO, E. L. **Efeito de herbicidas sobre agentes fitopatogênicos**. Acta Scientiarum. Agronomy. . v.32, n.3, p. 379-383. 2010.

TIRONI, S.P.; BELO, A.F.; FIALHO, C.M.T.; GALON, L.; FERREIRA, E.A.; SILVA, A.A.; COSTA,M.D.; ARBOSA, M.H.P. Eect of Herbicides on Soil Microbial Activity. Planta Daninha, v.27, p 995 - 1004. 2009.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DOSES DE GLYPHOSATE NO MANEJO DE DESSECAÇÃO DA *Brachiaria ruziziensis* ANTECEDENDO O PLANTIO DO MILHO

FUCHS, F. (UNIOESTE - CCA, Marechal C. Rondon/PR – ffuchs84@hotmail.com), COSTA, N.V. (UNIOESTE - CCA, Marechal C. Rondon/PR – neumarcio.costa@unioeste.br), PERES, E. J. L. (UNIOESTE - CCA, Marechal C. Rondon/PR – eduardo_jorge00@yahoo.com.br), RITTER, L. (UNIOESTE - CCA, Marechal C. Rondon/PR – ritterlucas@hotmail.com), SILVA, P. V. (UNIOESTE - CCA, Marechal C. Rondon/PR – pabluo_volpato@hotmail.com)

RESUMO: Objetivou-se avaliar diferentes doses de glyphosate na dessecação da forrageira *Brachiaria ruziziensis*, além do efeito da palhada na supressão das plantas daninhas na cultura do milho no sistema de plantio direto. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, sendo que os tratamentos foram constituídos pela aplicação de glyphosate em sete doses (0, 360, 720, 1440, 2.160 e 2880 g ha^{-1}) do equivalente ácido, além de uma testemunha em pousio e uma testemunha com milho solteiro. Conclui-se que a menor dose de glyphosate avaliada (360 g ha^{-1}) pode ser utilizada no manejo da dessecação das plantas de *B. ruziziensis*, bem como a palhada remanescente pode reduzir em 77,9% a densidade das plantas daninhas na cultura do milho em relação a testemunha pousio.

Palavras-chave: *Brachiaria ruziziensis*, *Zea mays*, glifosato

INTRODUÇÃO

O sistema de plantio direto destaca-se como alternativa ao sistema convencional de preparo do solo e contribuir para a sustentabilidade de sistemas agrícolas intensivos. Desta forma, o manejo como plantas anuais das forrageiras tropicais, em especial as espécies do gênero *Brachiaria* podem auxiliar na formação de palhada para a semeadura da próxima safra de verão (Borghi et al., 2008).

De acordo com Jakelaitis et al. (2005), para o sucesso da aplicação deste sistema de produção, devem-se levar em consideração as especificidades do local de cultivo, como o solo e o clima, assim como a utilização de forrageiras eficientes para produção de massa seca, com alta relação C/N, garantindo maior permanência da cobertura vegetal sobre o

solo. Dentre as forrageiras com potencial de utilização nesse sistema destaca-se a *Brachiaria ruziziensis* Germain & Evrard, espécie nativa da parte oriental da República do Zaire, em Ruanda e Kenya, sendo introduzida como forrageira em diversas partes do mundo, inclusive no Brasil (Kissmann & Groth, 1997).

No sistema de plantio direto o manejo das forrageiras antes da semeadura é normalmente realizado com herbicidas sistêmicos, a exemplo do glyphosate. Sendo este um herbicida pós-emergente, pertencente ao grupo químico das glicinas substituídas, classificado como não-seletivo. Apresenta amplo espectro de ação, o que possibilita excelente controle de plantas daninhas anuais ou perenes, tanto de folhas largas como estreitas (Rodrigues & Almeida, 2005).

Sengudo Almeida (1991), o manejo eficiente das plantas utilizadas como cobertura do solo é um dos fatores mais importantes para o sucesso do estabelecimento de culturas graníferas, pois permite que a cultura se desenvolva inicialmente livre de interferências. Entretanto, a ocorrência de falhas na dessecação pode levar a menor eficiência e rendimento da semeadora, principalmente pela dificuldade de corte da palhada, que pode causar desuniformidade no estande da cultura. A hipótese do presente trabalho baseia-se no fato que o manejo de *B. ruziziensis* pode ser realizado com doses de glyphosate inferiores às utilizadas para o manejo de outras espécies de *Brachiaria* utilizadas no plantio direto, e que a palhada remanescente pode contribuir no controle das plantas daninhas na cultura do milho.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi o de avaliar doses de glyphosate na dessecação da forrageira *Brachiaria ruziziensis*, além do efeito da palhada na supressão das plantas daninhas na cultura do milho no sistema de plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ano agrícola de 2010/11, na Fazenda Experimental Linha Guará, pertencente à Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), campus de Marechal Cândido Rondon, apresentando as seguintes coordenadas: 24°42’30’’S de latitude, 54°21’10’’W Grw de longitude e 485 m de altitude. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico (LVdf), de textura argilosa e possui boa drenagem (EMBRAPA, 1999), sendo cultivado há seis anos no sistema plantio direto.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, sendo que os tratamentos foram constituídos pela aplicação de glyphosate em sete doses (0, 360, 720, 1440, 2.160 e 2880 g ha^{-1}) do equivalente ácido, além de uma testemunha em pousio e uma testemunha com milho solteiro.

Foi utilizada a *Brachiaria ruziziensis* Germain & Evrard como espécie forrageira, realizando-se a semeadura com semeadoura mecânica, utilizando-se 10,0 kg ha^{-1} de sementes, sendo que cada unidade experimental foi constituída de seis linhas com 5 m de comprimento, espaçadas a 0,7 m em uma área total de 21,0 m^2.

Após o termino do efeito dos tratamentos da forrageira, foi semeado o milho híbrido Agroceres 9010, com espaçamento entre linhas de 0,7 m e sete sementes m^{-1}.

A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 15/03/2011, quando a forrageira apresentava pleno desenvolvimento (antes do florescimento), cobrindo totalmente a superfície do solo das parcelas. Foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO_2, à pressão constante de 207 kPa, equipado com quatro pontas tipo leque (Teejet XR 110.02), espaçadas em 0,5 m e posicionadas a 0,5 m da superfície do alvo, aplicando-se o equivalente a 200 L ha^{-1} de calda.

As avaliações de dessecação (controle) da forrageira foram realizadas aos 7, 14 21 e 28 DAD, utilizando-se escala visual de notas, sendo 0 correspondente à mínima injúria, e 100 à morte das plantas, conforme a Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBCPD, 1995). Ao final das avaliações de controle (28 dias após a dessecação-DAD) determinou-se a massa seca da parte aérea da forrageira, por meio da coleta do material vegetal contido no quadro metálico (0,25 m^2) depositado no centro de cada parcela. O material coletado foi seco em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C, sendo em seguida pesado, e os dados transformados para t ha^{-1}.

Determinou-se a densidade das plantas daninhas aos 7, 37, 67, 97, 127 e 157 DAD, com auxilio de um quadro de 0,25 m^2 de área, em uma amostragem por parcela.

Os resultados das densidades das plantas daninhas foram representados graficamente, enquanto que os dados de porcentagem de dessecação e de massa seca da forrageira, além de produção de grãos de milho foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as medias comparadas pelo teste LSD a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados os dados de porcentagem de dessecação e massa seca de *B. ruziziensis* após aplicação de glyphosate e produção de grãos de milho. Verificou-se que aos 14 DAD todos os tratamentos apresentaram eficiência na dessecação superior a 90%, atingindo 100% de dessecação das plantas aos 28 DAD. Desta forma, a aplicação da menor dose de glyphosate (360 g ha^{-1}) seria suficiente para o manejo da dessecação da *B. ruziziensis.* A quantidade da palhada remanescente variou de 17,0 a 35,8 t ha^{-1}. Enquanto que, as doses utilizadas e a palhada da forrageira e não prejudicaram a produção de grãos de milho.

A palhada remanescente promoveu redução de 77,9% na densidade de plantas daninhas aos 157 DAD, quando comparado com a área em pousio (Figura 1). Este resultado reforça a importância da palhada em sistema de manejo integrada das plantas daninhas em áreas agrícolas.

Tabela 1. Porcentagem de dessecação e massa seca de *B. ruziziensis* após aplicação de glyphosate e produção de grãos de milho.

Doses (g ha^{-1})	Dias Após a Dessecação				Massa Seca (t ha^{-1})	Produção (Kg ha^{-1})
	7	14	21	28		
0	0,00d	0,00c	0,00c	0,00	7,40	5174,54[/2]
360	29,13c	92,98b	92,57b	100,00	6,50	4897,25
720	60,33b	99,13a	99,13a	100,00	5,60	5775,17
1440	67,63a	100,00a	100,00a	100,00	6,00	6641,66
2160	52,75c	100,00a	100,00a	100,00	6,20	5783,67
2880	68,88a	100,00a	100,00a	100,00	5,90	6351,17
F$_{(Tratamento)}$	43,26**	3145,5**	3018,65*	-	0,831^{ns}	1,680^{ns}
F$_{(Bloco)}$	2,150^{ns}	0,163^{ns}	0,109^{ns}	-	0,158^{ns}	1,332^{ns}
CV%	17,67	1,75	1,79	-	38,63	17,79
DMS	12,37	2,16	2,21	-	3,47	1.547,67

Medias seguida de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste 'LSD' (p<0,05). ^{ns} - não significativo; ****** - significativo a 1%; ***** - significativo a 5%; [/2] milho solterio.

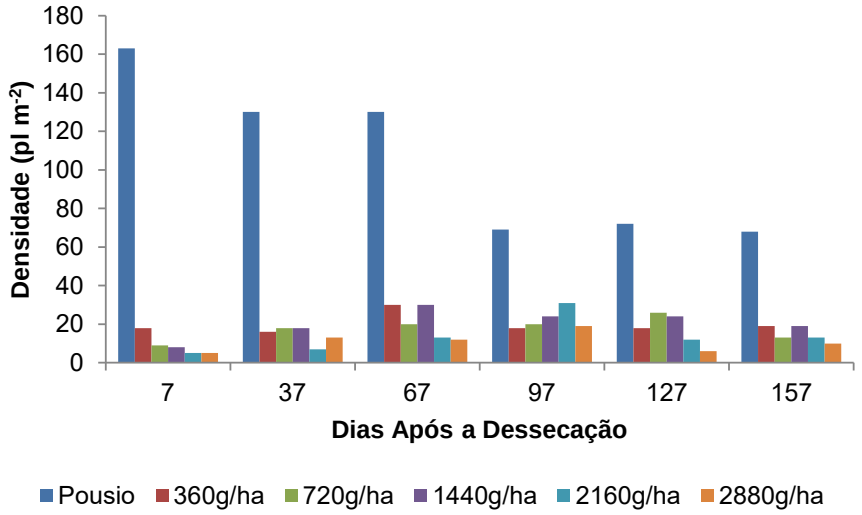


Figura 1. Densidade das plantas daninhas após a dessecação da *B. ruziziensis* com diferentes doses de glyphosate.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que a dose de 360 g ha^{-1} de glyphosate foi suficiente para promover a dessecação das plantas de *B. ruziziensis* em 28DAD, sendo que a palhada remanescente pode ser utilizada no manejo das plantas daninhas na cultura do milho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. S. **Controle de plantas daninhas em plantio direto**. Londrina: IAPAR, 1991. 34 p. (Circular, 67)

BORGHI, E. et al. Influência da distribuição espacial do milho e da *Brachiaria brizantha* consorciadas sobre a população de plantas daninhas em sistemas plantio direto na palha. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 3, p. 559-568, 2008.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Rio de Janeiro: 1999. 412 p.

JAKELAITIS, A. et al. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 59-67, 2005.

KISSMANN, K. G. & GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. Tomo I. 825 p.

RODRIGUES, B. N. & ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5 ed. Londrima, 2005, 592p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELEÇÃO DE ESPÉCIES BIOINDICADORAS EM RESPOSTA A APLICAÇÃO DO HERBICIDA SAFLUFENACIL

DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli_diesel@hotmail.com), TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), XAVIER, E. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com), PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR - daianapazuch@yahoo.com.br), ROSIN, D. (UTFPR, Pato Branco/PR - devairosin@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo deste estudo foi eleger espécies cultivadas para serem utilizadas como plantas bioindicadoras da presença de saflufenacil em experimento de persistência com este herbicida. O estudo foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com três repetições, em bifatorial 4 x 8, sendo o fator A constituído pelas espécies bioindicadoras capim sudão, feijão, tomate e milheto e o fator B pelas concentrações de saflufenacil (0; 2,5; 4,9; 9,8; 14,7; 19,6; 24,5; 29,4 g i.a. ha^{-1}). O herbicida saflufenacil foi aplicado em pré-emergência em solo com textura argilosa. Determinaram-se o percentual de germinação, estatura de planta e as massas das partes aéreas verde e seca das espécies. Com os resultados deste estudo, foi possível classificar as espécies estudadas conforme o nível de sensibilidade ao herbicida saflufenacil. O feijão IPR Tiziu e o tomate foram às espécies mais afetadas pelo incremento nas doses de saflufenacil, em todas as variáveis analisadas. O milheto também apresentou redução significativa para germinação e estatura, porém menos expressiva que para o feijão. O capim-sudão apresentou baixa sensibilidade ao herbicida, apresentando tolerância até a maior dose de saflufenacil.

Palavras-chave: Bioensaio, estatura, massa verde, massa seca.

INTRODUÇÃO

Os herbicidas são os principais métodos para controle de plantas infestantes apresentando praticidade de aplicação, controle eficiente e baixo custo com mão-de-obra (Oerke, 2006). Mas, o uso intensivo de herbicidas nas lavouras pode acarretar problemas de contaminação ambiental e toxicidade ao homem. A contaminação da água e efeito residual prolongado estão entre as principais preocupações ambientais relacionadas ao uso de herbicidas. O efeito residual prolongado para algumas espécies pode provocar perda de

qualidade e rendimento ou, mais drasticamente, a morte das plantas cultivadas implantadas subsequentemente.

Saflufenacil pertence ao grupo químico pyrimidinedione, indicado para uso na modalidade de dessecação em pré-plantio. Esse herbicida inibe a enzima Protox, que atua na biossíntese de pigmentos, ocasionando ruptura das membranas e extravasamento celular (Grossmann et al., 2010). Esse herbicida promete excelente performance sobre plantas daninhas de difícil controle em diversas culturas (MILLÉO et al., 2010).

Saflufenacil tem demonstrado controle rápido na maioria das espécies dicotiledôneas, incluindo a falsa-erva-de-Santa-Maria (*Chenopodium album*), ambrósia comum (*Ambrosia artemisiifolia*), o girassol (*Helianthus annuus*), buva (*Conyza canadensis*), corda de viola (*Ipomoea* spp.) e caruru (*Amaranthus* spp.) (WESTBERG et al., 2008).

O bioensaio é o método mais simples para identificar solos com presença de herbicidas, em que plantas sensíveis aos herbicidas (bioindicadoras) são cultivadas em solo previamente contaminado. Os bioensaios com plantas têm capacidade de fornecer respostas eficientes, porém não rápidas como as técnicas cromatográficas, devido à necessidade de se obter a biodisponibilidade mediante curvas de calibração. Outro aspecto positivo dos bioensaios com plantas para detecção de herbicidas no solo é que as plantas utilizadas respondem aos níveis de herbicidas presentes na solução do solo, simulando a condição mais próxima da situação real verificada a campo (Marchesan et al., 2011).

O objetivo deste trabalho foi selecionar espécies cultivadas como bioindicadoras da presença do herbicida saflufenacil no solo para seu uso em bioensaios de persistência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento para seleção de espécie indicadora de níveis de saflufenacil no solo foi realizado nos meses de novembro e dezembro de 2011, em casa de vegetação da Universidade Tecnológica Federal (UTFPR), Campus Pato Branco, Paraná ($26^0$07'S e $52^0$41'W). O solo utilizado foi coletado na Área Experimental da UTFPR, Campus Pato Branco, e peneirado (peneira malha 6 mm) para retirada da palha e cascalhos, entre outros materiais mais grosseiros, sendo depositado em vasos com dimensões de 0,2 m (diâmetro superior) x 0,1 m (altura) x 0,1 m (diâmetro inferior).

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com três repetições em bifatorial 4 x 8, sendo o fator A as espécies bioindicadoras capim sudão (*Sorghum sudanense*), feijão (*Phaseolus vulgaris* cv. IPR Tiziu); tomate (*Solanum lycopersicum* cv. Santa cruz kada gigante) e milheto (*Pennisetum glaucum*) e o fator B as concentrações de saflufenacil (0; 2,5; 4,9; 9,8; 14,7; 19,6; 24,5; 29,4 g i.a. ha^{-1}) . As sementes foram semeadas com profundidade de 1 a 2 cm. Aspergiu-se o herbicida no solo úmido, após a semeadura das

espécies, com pulverizador costal pressurizado com CO_2, mantido à pressão constante, com barra de 1,5 m de largura e bicos tipo leque XR110.03, distanciados entre si de 0,50 m, totalizando volume de 200 L ha^{-1}.

Foram avaliadas a germinação e estatura das plantas aos 5, 10, 15 e 20 dias após a aplicação (DAA) das doses de saflufenacil e as massas de planta verde e seca ao final do experimento, aos 20 DAA.

Procedeu-se a análise da variância dos resultados pelo teste F a 5% de probabilidade de erro experimental, com auxílio do programa estatístico WINSTAT (Machado e Conceição, 2005). As médias de variáveis qualitativas foram comparadas pelo teste DMS e a relação entre níveis de fator quantitativo e variáveis resposta foram ajustadas por regressões não lineares. Foram empregadas as equações logísticas de três e quatro parâmetros para ambas as variáveis resposta avaliadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equações e parâmetros das equações ajustadas para as variáveis germinação, estatura, massa verde e massa seca em resposta a aplicação de doses de saflufenacil em pré-emergência constam na tabela 1, apresentando valores de R^2 aceitáveis entre 0,67 a 0,98.

Tabela 1: Parâmetros das equações ajustadas para as variáveis germinação, estatura, matéria verde e matéria seca em resposta a aplicação de saflufenacil no solo em pré-emergência – UTFPR, Pato Branco/2012

		Parâmetros				
Variavéis	**Espécie**	**a**	**b**	**Xo**	**Yo**	**R^2**
Germinação	Capim-sudão (*)	40,64	1,72	28,93	62,80	0,91
	Feijão (*)	64,17	7,95	19,79	27,21	0,95
	Tomate (*)	68,55	12,11	16,62	14,98	0,95
	Milheto	94,61	1,53	20,74		0,95
Estatura	Capim-sudão	100,42	1,67	27,44		0,88
	Feijão (*)	67,76	15,08	21,67	18,09	0,92
	Tomate	98,61	3,94	21,56		0,78
	Milheto	99,65	0,62	26,42		0,98
Estatura (Período)	Capim-sudão					n.s.
	Feijão					n.s.
	Tomate	82,19	3,23	28,34		0,96
	Milheto	99,04	0,53	13,54		0,82
Matéria verde	Capim-sudão					n.s.
	Feijão	113,02	7,53	21,40		0,93
	Tomate	114,18	35,99	18,57		0,85
	Milheto	97,16	0,64	20,84		0,67
Matéria seca	Capim-sudão					n.s.
	Feijão	127,31	4,50	20,08		0,80
	Tomate (*)	67,59	13,90	-16,19	25,91	0,98
	Milheto					n.s.

(*): Equação logística de quatro parâmetros.

Observa-se que houve efeito da aplicação de saflufenacil em pré-emergência para a germinação de todas as espécies estudadas. O feijão e o tomate sofreram redução mais significativa, seguido do milheto, porém o capim-sudão não mostrou redução expressiva em relação às doses de saflufenacil estudadas, mostrando menor sensibilidade ao herbicida saflufenacil (figura 1).

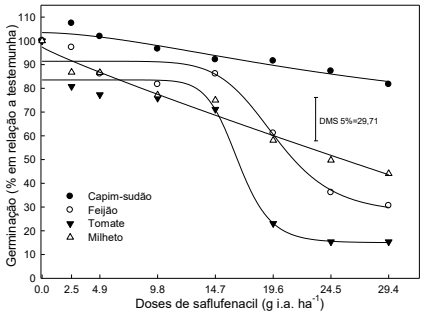


Figura 1. Porcentagem de germinação em relação à testemunha de diferentes espécies em resposta a doses de saflufenacil, na média de quatro épocas de avaliação – UTFPR, Pato Branco/2012

Em relação à estatura de plantas sob diferentes doses de saflufenacil, comparativamente à testemunha, a espécie capim-sudão teve uma leve redução de estatura com o incremento das doses de saflufenacil, já as outras espécies tiveram uma redução mais significativa, sendo que o feijão apresentou as maiores variações, seguido por tomate e milheto (figura 2A), entretanto, verificando os resultados em relação às épocas de avaliação, o milheto mostrou maior redução nos períodos mais longos de exposição ao herbicida, ou seja, apartir de 15 DAA ocorreu redução expressiva na estatura (figura 2B), o tomate também apresentou redução constante em relação aos períodos de avaliação, verificando que aos 20 DAA teve redução de aproximadamente 20% comparado com a testemunha.

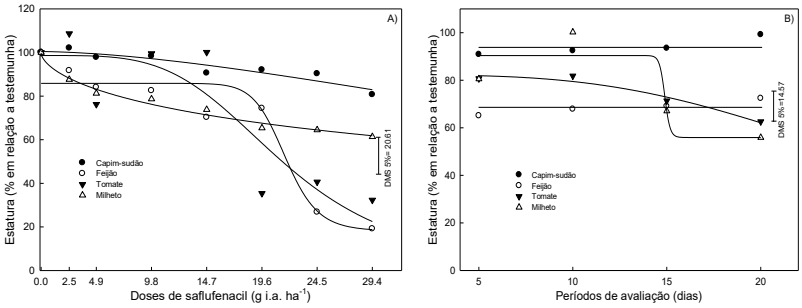


Figura 2. Estatura de diferentes espécies em resposta a aplicação de doses de saflufenacil (Fig. 2A) e estatura de diferentes espécies em resposta aos períodos de avaliação (Fig. 2B) – UTFPR, Pato Branco/2012

Em relação à massa verde e massa seca, o capim-sudão não mostrou variação significativa para nenhuma dose de saflufenacil, porém, as espécies de feijão e tomate, mostraram um grande decréscimo para ambas variáveis, sofrendo redução expressiva tanto de massa verde quanto de massa seca para as doses acima de 19,6 g ha^{-1}. O milheto por sua vez, mostrou redução de massa verde proporcionalmente ao aumento das doses de saflufenacil, porém, não sofreu reduções significativas na massa seca.

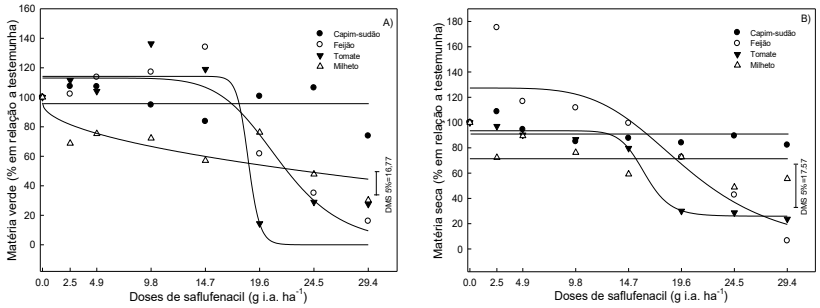


Figura 3. Matéria verde (Fig.3A) e matéria seca (Fig.3B) em resposta a aplicação de doses de saflufenacil – UTFPR, Pato Branco/2012

CONCLUSÕES

Conclui-se que as espécies feijão Tiziu e tomate podem ser utilizados como bioindicadores da presença de saflufenacil no solo, já que mostraram ser mais sensíveis ao herbicida, sendo significativamente influenciados em relação à porcentagem de germinação, conteúdo de massa verde e massa seca e estatura de plantas, submetidos à análises em diversos períodos de tempo e diferentes doses do herbicida. O milheto revelou decréscimo de massa verde e estatura de plantas proporcionalmente ao aumento das doses de saflufenacil, podendo ser um bioindicador das concentrações do herbicida no solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GROSSMANN, K. et al. The Herbicide Saflufenacil (KixorTM) is a New Inhibitor of Protoporphyrinogen IX Oxidase Activity. **Weed Science**, v. 58, p. 1–9, 2010.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A.R. **WinStat – sistema de análise estatística para Windows**. Versão Beta. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. (Software).

MARCHESAN, E.D. et al. Seleção de espécies bioindicadoras para uso em bioensaios de lixiviação e persistência de atrazina no solo. **Pesticidas: r. ecotoxicol. e meio ambiente**, Curitiba, v. 21, p. 47-54, jan./dez. 2011.

OERKE, C. E. Crop losses to pests. **Journal of agricultural science**, v.144, p.31-43, 2006.

MILLÉO, M.V.R.; MORESCO, E.; BELANI, R. B. **Uso de saflufenacil na dessecação de plantas daninhas em aplicação dirigida sobre eucalipto.** XXVII Congresso Brasileiro da

Ciência das Plantas Daninhas, 2010, Ribeirão Preto – SP. <disponível em: *http://www.sbcpd.org/portal/anais/XXVII_CBCPD/PDFs/593.pdf* >

WESTBERG, E. D. et al. Kixor herbicide (saflufenacil) performance profile university soybean trials. **North Central Weed Science Society.** Proc. 63:188., 2008.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

CURVAS DE RESPOSTA DE *Alternanthera tenella* A DOSES DOS HERBICIDAS SAFLUFENACIL, PARAQUAT, METRIBUZIN E CLOMAZONE APLICADOS EM PÓS-EMERGÊNCIA

PAGNONCELLI, F. (UTFPR, Pato Branco/PR - fortunapagnoncelli@bol.com.br), DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli_diesel@hotmail.com), TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), XAVIER, E. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com), SCALCON, E. (UTFPR, Pato Branco/PR - evertonscalcon@hotmail.com), PORTES, A. (UTFPR, Pato Branco/PR - alvaro_portes@hotmail.com)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi caracterizar curvas de resposta de *Alternanthera tenella* a doses dos herbicidas saflufenacil, paraquat, metribuzin e clomazone. Quatro experimentos, um para cada herbicida, foram realizados em delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os tratamentos foram saflufenacil (0; 4,9; 9,8; 14,7; 19,6 e 24,5 g ha^{-1}), paraquat (0; 10; 20; 30; 40 e 50 g ha^{-1}), metribuzin (0; 72; 105,6; 139,2; 172,8 e 206,4 g ha^{-1}) e clomazone (0, 144, 160, 432, 504 e 648 g ha^{-1}). Os herbicidas foram aplicados em pós-emergência das plantas no estadio de seis folhas totalmente expandidas. As avaliações realizadas foram controle através de avaliação visual e massa seca da parte aérea das plantas. O herbicida saflufenacil obteve o melhor controle das plantas seguido pelo paraquat, com valores entre 90 e 100%. Nas doses empregadas, os herbicidas metribuzin e clomazone apresentaram baixo efeito sobre as plantas avaliadas, atingindo níveis de controle máximo de 70 e 50%, respectivamente.

Palavras-chave: Inibidor da enzima Protox, inibidor da síntese de carotenóides, inibidor do fotossistema I, inibidor do fotossistema II, apaga-fogo.

INTRODUÇÃO

A espécie de *Alternanthera tenella* pertence à família Amaranthaceae, conhecida popularmente como apaga-fogo, perpétua-do-campo e manjericão. É uma planta daninha perene, sua reprodução é via semente, está disseminada em todo o território brasileiro infestando principalmente lavouras e pastagens pela formação de colônias (Moreira e Bragança, 2010).

Os herbicidas são um dos principais métodos para controle de plantas infestantes, apresentando praticidade de aplicação, controle eficiente e baixo custo com mão-de-obra se comparado com outros métodos de controle. A relação entre doses de herbicidas e controle

de plantas daninhas é de suma importância para compreensão de vários fatores relacionados com a sua eficiência.

O objetivo deste estudo foi definir curvas de resposta de *Alternanthera tenella* a doses dos herbicidas saflufenacil, paraquat, metribuzin e clomazone.

MATERIAL E MÉTODOS

Quatro experimentos foram conduzidos em casa de vegetação na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, Paraná ($26^0$07'S e $52^0$41'W).

O solo utilizado foi coletado na Área Experimental da UTFPR, Campus Pato Branco, e peneirado (peneira malha 6 mm) para retirada de materiais grosseiros, e após isso foi depositado em vasos com capacidade de 5 dm³.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Para cada experimento, os tratamentos foram resultantes do fatorial 6 x 3, em que o primeiro fator foi constituído pelas doses do herbicida e o segundo pelas épocas de avaliação (7, 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas). As doses empregadas em cada experimento foram: saflufenacil (0; 4,9; 9,8; 14,7; 19,6 e 24,5 g i.a. ha^{-1}), paraquat (0; 10; 20; 30; 40 e 50 g i.a. ha^{-1}), metribuzin (0; 72; 105,6; 139,2; 172,8 e 206,4 g i.a. ha^{-1}) e clomazone (0, 144, 160, 432, 504 e 648 g i.a. ha^{-1}). As sementes de apaga-fogo (*Alternanthera tenella*) foram semeadas com profundidade de 1 a 2 cm. Vinte dias após a semeadura foi realizado desbaste deixando-se o número de plantas desejadas por repetição. Aspergiu-se o herbicida nas plantas de apaga-fogo com pulverizador costal pressurizado com CO_2, mantido à pressão constante e munido de bicos tipo leque, distanciados entre si de 0,50 m em barra com 1,5 m de largura, totalizando volume de calda aspergida de 200 L ha^{-1}.

Foram realizadas avaliações de controle visual aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas. Para avaliar o controle baseou-se na escala de Frans et al. (1986), onde 0% representa efeito nulo dos herbicidas sobre as plantas a 100% que representa a morte total das plantas. Determinou-se a massa da parte aérea seca (MPAS) das plantas no fim do experimento aos 21 DAA, através do corte das as plantas rente ao solo e secagem em estufa a 60°C até atingirem massa constante.

Os dados de MPAS foram convertidos para valores percentuais em que a testemunha produziu 100% de MPAS e os tratamentos com herbicidas foram relativos a esta. Procedeu-se a análise da variância dos resultados pelo teste F a 5% de probabilidade de erro, com auxílio do programa estatístico WINSTAT. As relações entre os níveis de herbicidas e as variáveis dependentes foram ajustadas utilizando-se os modelos sigmoidal e logístico, com auxílio do programa Sigmaplot 11.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 temos as equações, parâmetros de equação e o R² ajustados para cada espécie e variáveis.

Tabela 1. Equações e parâmetros das equações ajustada para controle, matéria verde e matéria seca em resposta a aplicação de saflufenacil, paraquat, metribuzin e clomazone.

Variáveis	Herbicidas	Períodos (DAA)	Equação	Parâmetros				R²
				a	b	Xo	Yo	
Controle	Saflufenacil	7	(f= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b)))	100	0,05	2,75	$-8.05E^{-22}$	0,99
		14	(f= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b)))	100	0,05	2,75	$-8.05E^{-22}$	0,99
		21	(f= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b)))	100	0,05	2,75	$-8.05E^{-22}$	0,99
	Paraquat	7	(f=y0+a*abs((x/x0))^(abs(b))/(1+(abs(x/x0))^(abs(b)))	94,33	-27,63	8,96	0,01	0,98
		14	(f=y0+a*abs((x/x0))^(abs(b))/(1+(abs(x/x0))^(abs(b)))	96,58	-137,34	9,71	0,001	0,99
		21	(f= a/(1+exp(-(x-x0)/b))	90,09	12,04	72,66		0,92
	Metribuzin	7	(f=y0+a*abs((x/x0))^(abs(b))/(1+(abs(x/x0))^(abs(b)))	46,25	-52,89	70,47	0,001	0,89
		14	(f= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))	58,75	0,61	45,04	0,001	0,93
		21	(f= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))	51,87	1,03	70,74	0,001	0,95
	Clomazone	7	(f=y0+a*abs((x/x0))^(abs(b))/(1+(abs(x/x0))^(abs(b)))	39,99	-15,53	117,68	$7,0476E^{-11}$	0,99
		14	(f=y0+a*abs((x/x0))^(abs(b))/(1+(abs(x/x0))^(abs(b)))	44,16	-35,29	-128,75	$7,6255E^{-8}$	0,95
		21	(f=y0+a*abs((x/x0))^(abs(b))/(1+(abs(x/x0))^(abs(b)))	34,16	-23,89	-123,60	$7,9348E^{-8}$	0,99
Massa da parte aérea seca	Saflufenacil		(f=a*abs((x/x0))^(abs(b))/(1+(abs(x/x0))^(abs(b)))	7,65	0,18	0,001		0,99
	Paraquat		(f=a*abs((x/x0))^(abs(b))/(1+(abs(x/x0))^(abs(b)))	7,38	0,34	0,10		0,99
	Metribuzin		(f=a*abs((x/x0))^(abs(b))/(1+(abs(x/x0))^(abs(b)))	6,09	0,02	0,001		0,99
	Clomazone		(f=a*abs((x/x0))^(abs(b))/(1+(abs(x/x0))^(abs(b)))	7,26	0,18	12054,67		0,80

Na faixa de doses utilizada, o apaga-fogo demonstrou elevada suscetibilidade ao herbicida saflufenacil (Fig. 1), desde 7 dias após a sua aplicação (7 DAA). Este herbicida é um inibidor da enzima protox o qual age rapidamente causando a peroxidação dos lipídios destruindo a parede das células.

Nas aplicações efetuadas com paraquat, foram atingidos níveis de controle visual entre 80 e 100%, demonstrando maior eficácia nas primeiras épocas de avaliação. Por se tratar de um herbicida inibidor do FS I, devido a sua rápida ação e por não possuir ação sistêmica muitas vezes ocorre a emissão de brotações nas plantas e reacúmulo de matéria seca. Os maiores níveis de controle proporcionados com metribuzin, na amplitude de doses avaliada, ocorreram aos 21 DAA, próximos a 70% e inferiores aos obtidos com saflufenacil e paraquat. Os menores níveis de controle de metribuzin foram obtidos com as doses mais baixas e nas avaliações efetuadas aos 7 DAA, com valores inferiores a 50% (Fig. 1). Este herbicida é um inibidor de FS II o qual possui ação mais lenta que os herbicidas citados anteriormente e apaga-fogo demonstrou tolerância na modalidade de pós-emergência. Clomazone, na amplitude de doses utilizada, foi o herbicida menos eficaz no controle de apaga-fogo. Os maiores níveis de controle desta espécie ocorreram aos 14 DAA para todas

as doses e foram próximos a 50% e os menores níveis de controle foram inferiores a 40% (Fig. 1).

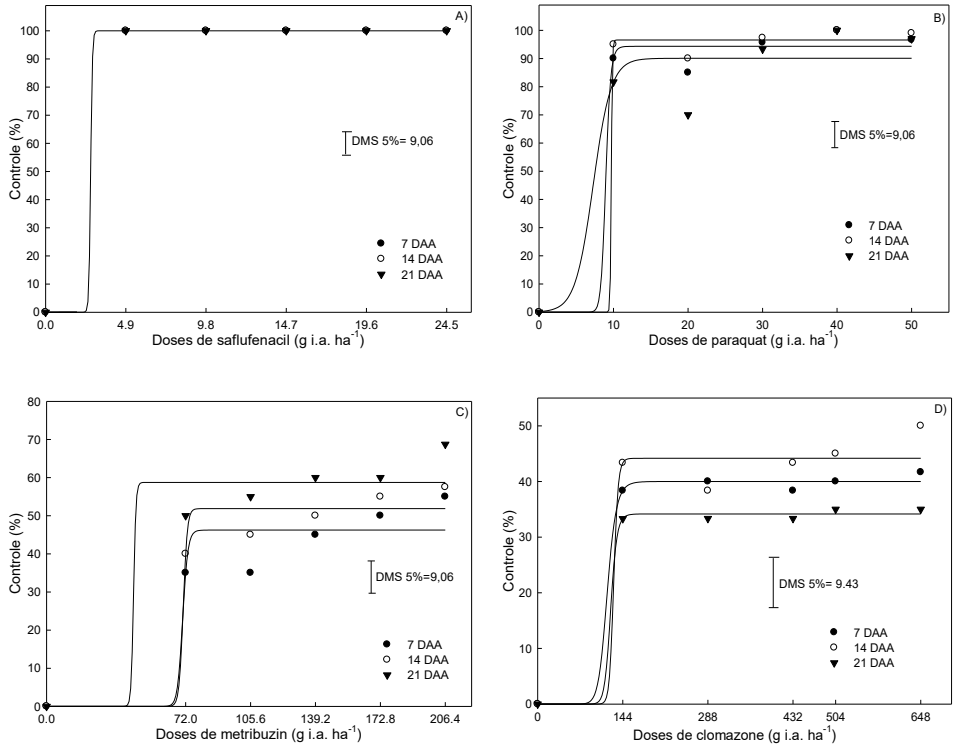


Figura 1. Percentagem de controle da espécie apaga-fogo em resposta a aplicação de doses de saflufenacil (A), paraquat (B), metribuzin (C) e clomazone (D) – UTFPR, Pato Branco/2012.

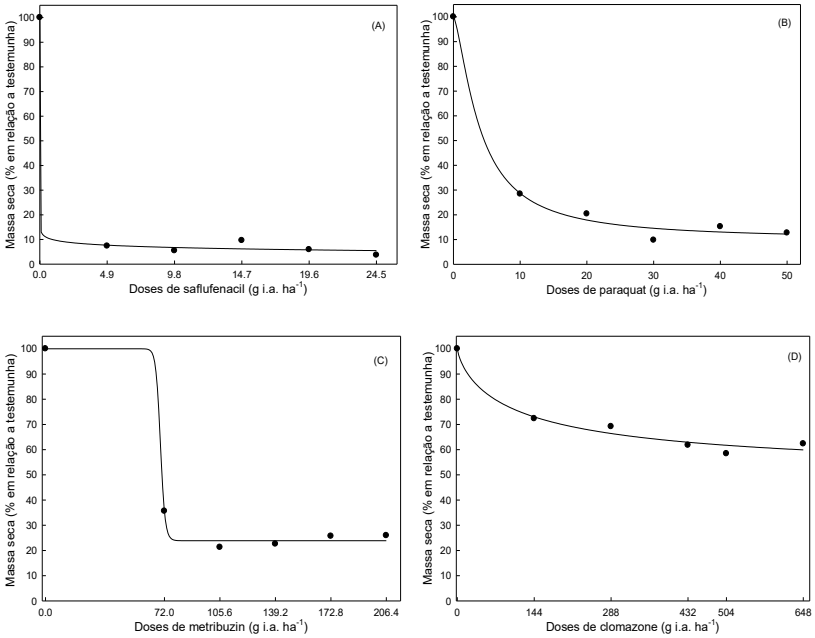


Figura 2. Matéria seca da espécie de apaga-fogo em resposta a aplicação de doses de saflufenacil (A), paraquat (B), metribuzin (C) e clomazone (D) – UTFPR, Pato Branco/2012.

Com as aplicações de saflufenacil e metribuzin (Fig. 2 A e C), foi atingido o platô inferior de MPAS. Porém, como saflufenacil proporcionou a morte da totalidade das plantas, levou a redução na MPAS, para níveis próximos a 10% da testemunha. O incremento de doses de paraquat proporcionou decréscimo de MPAS, demonstrando sua menor eficiência em baixas concentrações (Fig. 2 B). A redução no teor de MPAS proporcionada por metribuzin levou-a a níveis próximos a 30% relativamente à testemunha, atingidos a partir da dose mais baixa do herbicida (Fig. 2 C). Para o clomazone, apesar do incremento de doses ter reduzido a MPAS, a redução máxima foi de 40% em relação à testemunha, atingindo o nível mais baixo em relação à testemunha (Fig. 2 D).

CONCLUSÕES

De maneira geral, os experimentos permitiram classificar os herbicidas conforme seus níveis de controle de *Alternanthera tenella* e definir equações de resposta a dose para esta espécie. Saflufenacil e paraquat apresentaram os níveis mais elevados de controle sobre a espécie, na amplitude de doses testadas. O herbicida metribuzin demonstrou eficiência de controle dependente da dose e clomazone demonstrou baixo desempenho no controle de *Alternanthera tenella* em toda a amplitude de doses avaliadas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ e UTFPR pela concessão de bolsas e auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas daninhas infestantes - cultivos de verão**. Campinas – SP. 2010.

FRANS, R., R. et al. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices. In N. D. Camper, ed. Research Methods in **Weed Science**.3rd ed. Champaign, IL: Southern Weed Science Society. Pp. 37–38, 1986.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

SELEÇÃO DE CUCURBITÁCEAS E QUENOPODIÁCEA PARA INDICAÇÃO DA PRESENÇA DE SAFLUFENACIL NO SOLO

PAGNONCELLI, F. (UTFPR, Pato Branco/PR - fortunapagnoncelli@bol.com.br), DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli_diesel@hotmail.com), TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), XAVIER, E. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com), PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR -daianapazuch@yahoo.com.br), ROSIN, D. (UTFPR, Pato Branco/PR - devairosin@hotmail.com); SCALCON, E. (UTFPR, Pato Branco/PR - evertonscalcon@hotmail.com), PORTES, A. (UTFPR, Pato Branco/PR - alvaro_portes@hotmail.com)

RESUMO: O uso de espécies bioindicadoras é muito importante em estudos para investigar o comportamento de herbicidas com capacidade residual no solo. O objetivo deste estudo foi selecionar espécies cucurbitáceas e quenopodiácea para uso como plantas bioindicadoras da presença de saflufenacil no solo. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com três repetições, em bifatorial 8 x 6, sendo o primeiro fator constituído pelas concentrações de saflufenacil (0; 2,5; 4,9; 9,8; 14,7; 19,6; 24,5; 29,4 g i.a. ha^{-1}) e o segundo fator pelas espécies bioindicadoras: pepino, melancia, cabotiá, abobrinha híbrida Clarita (família Cucurbitaceae) e beterraba Early Wonder (família Chenopodiaceae). O herbicida saflufenacil foi aplicado em pré-emergência em solo com textura argilosa. Realizaram-se quatro avaliações de estande de plantas, estatura de planta e no final do experimento foi determinada as massas das partes aéreas verde e seca das espécies. Com os resultados deste estudo, foi possível classificar as espécies estudadas conforme o nível de sensibilidade ao herbicida saflufenacil, sendo o pepino a espécie mais sensível ao herbicida.

Palavras-chave: Saflufenacil, bioensaio, espécies bioindicadoras e persistência.

INTRODUÇÃO

A permanência de herbicidas residuais no solo tem importância relevante para o controle de plantas daninhas, porém podem provocar grandes prejuízos para as plantas cultivadas não seletivas para o mesmo.

Saflufenacil é um herbicida em fase de registro no Brasil, indicado para controle de plantas daninhas em pré-plantio ou controle de plantas daninhas em pré-semeadura de

culturas como soja e milho, entre outras (Basf, 2010). Seu mecanismo de ação se dá pela inibição da biossíntese de clorofila, resultando em um rápido acúmulo de espécies reativas de oxigênio e a peroxidação lipídica das membranas celulares. Isso leva uma rápida perda de integridade da membrana, levando morte celular rápida das plantas daninhas (Dayan & Watson, 2011).

Uma forma prática de ser avaliada a permanência de herbicidas no solo é através de plantas indicadoras da presença dos mesmos, técnica conhecida como bioensaio.

O objetivo deste trabalho foi selecionar espécies cultivadas como bioindicadoras da presença do herbicida saflufenacil no solo para seu uso em bioensaios de persistência desse herbicida.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos meses de janeiro e fevereiro de 2012, em casa de vegetação da Universidade Tecnológica Federal (UTFPR), Campus Pato Branco (26°07'S e 52°41'W). O solo utilizado foi coletado na Área Experimental da UTFPR, Campus Pato Branco, e peneirado (peneira malha 6 mm) para retirada de partículas grosseiras, o solo foi depositado em vasos com dimensões de 0,2 m (diâmetro superior) x 0,1 m (altura) x 0,1 m (diâmetro inferior).

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Os tratamentos foram resultantes de um bifatorial 8 x 6, sendo o primeiro fator constituído pelas concentrações de saflufenacil (0; 2,5; 4,9; 9,8; 14,7; 19,6; 24,5; 29,4 g i.a. ha^{-1}) e o segundo fator pelas espécies bioindicadoras: pepino (*Cucumis sativus* L.), melancia (*Citrullus vulgaris*), cabotiá (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata)*, abobrinha híbrida Clarita (*Cucurbita spp.*) e beterraba Early Wonder (*Beta vulgaris* L.). As sementes foram semeadas à profundidade de 1 a 2 cm. Aspergiu-se o herbicida no solo úmido, após a semeadura das espécies, com pulverizador costal pressurizado com CO_2, mantido à pressão constante e munido de bicos tipo leque, distanciados entre si de 0,50 m em barra com 1,5 m de largura, totalizando volume de calda aspergida de 200 L ha^{-1}.

Foram realizadas avaliações de estande de plantas e estatura aos 5, 10, 15 e 20 dias após a aplicação (DAA) e avaliada as massas verde e seca das plantas aos 20 DAA. Para determinar o estande foi contado o número de plantas sobreviventes nos vasos, relativizando-se em relação à testemunha sem herbicida. A estatura foi determinada com régua milimétrica, medindo-se a distância entre o colo da planta e a última folha. Para a massa parte aérea verde (MPAV) das plantas, estas foram cortadas rente ao solo e posteriormente pesadas. Após isso, as plantas foram secas em estufa a 60ºC até se atingir peso constante para determinação da massa parte aérea seca (MPAS).

Procedeu-se a análise da variância dos resultados pelo teste F a 5% de probabilidade de erro experimental, com auxílio do programa estatístico WINSTAT (Machado e Conceição, 2005). As médias de variáveis qualitativas foram comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05) e a relação entre níveis de fator quantitativo e variáveis resposta ajustada por regressão não linear.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equações e parâmetros das equações ajustadas para germinação, estatura, massa verde e massa seca constam na Tabela 1. Os dados destas variáveis respostas foram ajustados através de equação logística de três e quatro parâmetros, com valores de R^2 entre 0,31 a 0,97.

Tabela 1: Parâmetros das equações ajustadas para estande, estatura, massa verde e massa seca em resposta a aplicação de saflufenacil em solo argiloso na pré-emergência das espécies.

		Parâmetros				
Variáveis	**Espécie**	**a**	**b**	**Xo**	**Yo**	**R^2**
Estande	Pepino	105,45	2,08	9,93		0,95
	Melancia	95,39	1,66	30,42		0,77
	Abobrinha	99,72	0,57	39,10		0,75
	Beterraba (*)	79,58	2,40	11,83	15,93	0,97
	Cabotiá	101,02	0,38	12,11		0,71
Estatura	Pepino (*)	78,42	2,47	9,02	24,03	0,93
	Melancia (*)	45,03	-1,71	21,46	77,76	0,60
	Abobrinha					n.s.
	Beterraba (*)	47,70	6,81	12,87	40,84	0,92
	Cabotiá	109,23	297,22	29,41		0,90
Massa verde	Pepino	104,39	1,54	9,63		0,56
	Melancia	103,14	-7,74	25,36		0,48
	Abobrinha	93,25	2,00	8,31		0,84
	Beterraba	98,39	6,95	23,21		0,93
	Cabotiá	114,15	127,81	29,29		0,92
Massa seca	Pepino	105,16	0,82	11,18		0,31
	Melancia	93,71	0,96	20,88		0,83
	Abobrinha	101,67	1,83	17,18		0,56
	Beterraba	110,92	6,31	22,37		0,88
	Cabotiá	121,73	23,77	22,89		0,66

(*): Equação logística de quatro parâmetros.

Em relação ao estande de plantas (Figura 1 A), verifica-se interação significativa para espécie x doses de saflufenacil. As espécies abobrinha e cabotiá apresentaram baixa sensibilidade ao herbicida saflufenacil, totalizando aproximadamente 20% e 30% de redução na germinação para a maior dose, de 29,4 g ha^{-1}. Entretanto, as espécies pepino, melancia

e beterraba apresentaram alta sensibilidade para saflufenacil, totalizando redução de aproximadamente 80, 50 e 75% no estande para a dose 29,4 g i.a. ha^{-1}, respectivamente.

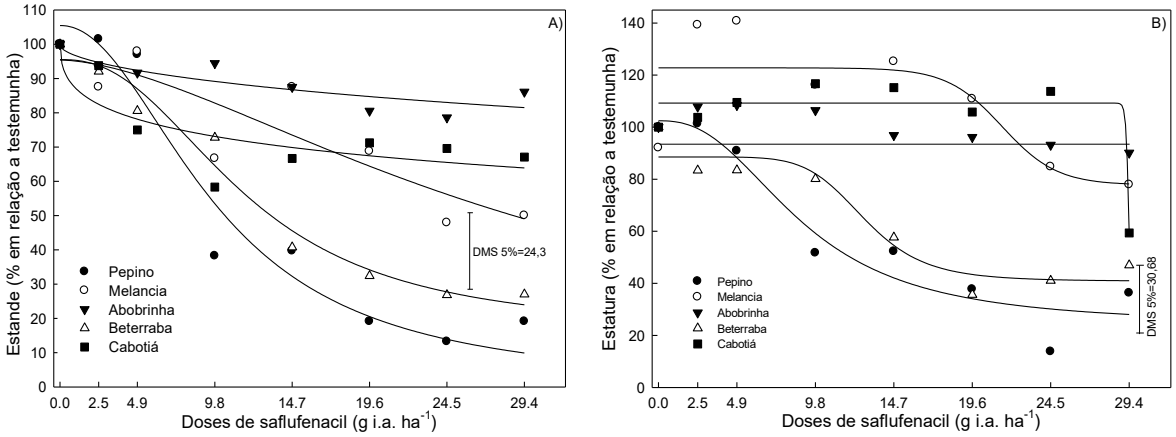


Figura 1. Estande de plantas (% em relação à testemunha) (A) e Estatura (B) de diferentes espécies em resposta a aplicação de doses de saflufenacil em pré-emergência, em solo com textura argilosa– UTFPR, Pato Branco/2012.

A abobrinha não apresentou diferença em sua estatura com o incremento das doses de saflufenacil indicando baixa sensibilidade a este herbicida (Figura 1 B). A espécie cabotiá apresentou redução de estatura apenas para a maior dose de saflufenacil, de aproximadamente 40%. Pepino e beterraba foram as espécies que apresentaram menor redução de estatura com a elevação das doses de saflufenacil. O pepino apresentou redução significativa já na menor dose de saflufenacil, apresentando redução de aproximadamente 70% na dose de 29,4 g i.a. ha^{-1}. A beterraba mostrou maior suscetibilidade em relação a melancia, apresentando efeito na redução da estatura já com a dose de 9,8 g i.a. ha^{-1}, totalizando aproximadamente 55% de redução para a dose 29,4 g i.a. ha^{-1}, em relação à testemunha sem herbicida. A melancia apresentou sensibilidade a saflufenacil nas doses acima de 14,7 g i.a ha^{-1}.

Para as variáveis MPAV e MPAS houve significância para espécies x doses de saflufenacil. Em relação a MPAV (Figura 2A), a melancia apresentou sensibilidade para saflufenacil a partir da dose de 9,8 g i.a. ha^{-1} até a maior dose aplicada, apresentando redução de aproximadamente 80% na massa verde para a dose 29,4 g i.a. ha^{-1} comparado com a testemunha, já em relação a MPAS (Figura 2B) a mesma obteve maior redução entre as doses de 19,6 e 24,5 g i.a. ha^{-1}, apresentando redução em aproximadamente 100%. A abobrinha apresentou baixa sensibilidade às doses de saflufenacil, com pequena redução das MPAV e MPAS.

Em relação à beterraba, reduções foram observadas a partir das doses de 4,9 e 9,8 g ha^{-1}, para MPAV e MAPS, respectivamente. As MPAV e MPAS da espécie cabotiá se mantiveram estáveis, apresentando queda expressiva, de 60%, com a aplicação da dose mais elevada, de 29,4 g ha^{-1}. O pepino teve redução expressiva já na dose 2,5 g ha^{-1} para ambas as variáveis.

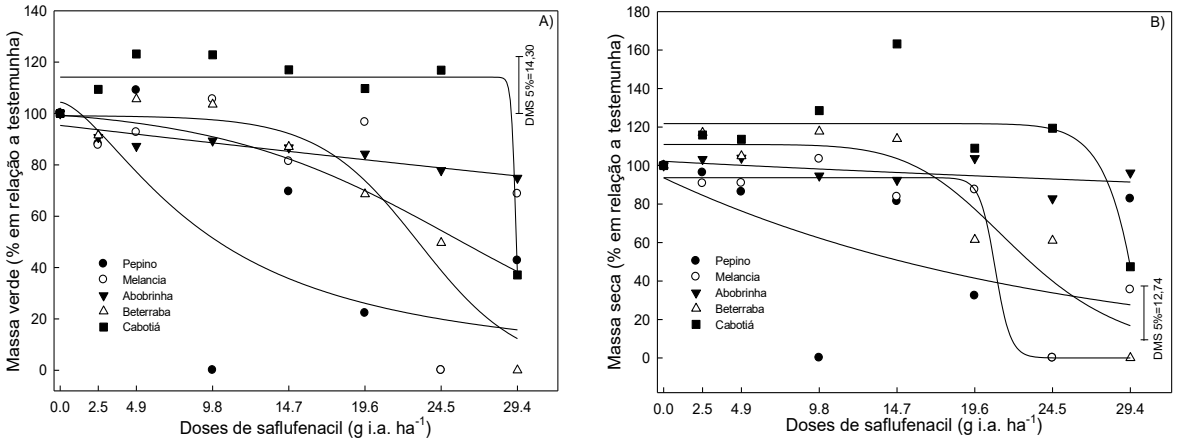


Figura 2. Massa verde (A) e massa seca (B) em resposta a aplicação de doses de saflufenacil em solo de textura argilosa em pré-emergência das espécies – UTFPR, Pato Branco/2012.

CONCLUSÕES

Com este estudo foi possível selecionar espécies cultivadas para utilização como bioindicadoras da presença do herbicida saflufenacil no solo. As espécies que mostraram maior sensibilidade ao saflufenacil foram o pepino e a beterraba, enquanto a abobrinha e a cabotiá foram às espécies mais tolerantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASF. **Kixor a new kind of chemistry. A new kind herbicide.** http://www.agproducts.basf.com/products/kixor-herbicide.html. acessado em 12/03/2012.

DAYAN, FRANCK E. and WATSON, SUSAN B. Plant cell membrane as a marker for light-dependent and light-independent herbicide mechanisms of action. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 101 p.182–190, 2011.

MACHADO, A.A.; CONCEIÇÃO, A.R. **WinStat – sistema de análise estatística para Windows. Versão Beta**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. (Software).

RESPOSTA DE *Euphorbia heterophylla* A DOSES DOS HERBICIDAS SAFLUFENACIL, PARAQUAT, METRIBUZIN E CLOMAZONE EM PÓS-EMERGÊNCIA

MARCHESAN, E.D. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR – eli_danielimarchesan@hotmail.com); DIESEL, F. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR – francielli_diesel@hotmail.com), TREZZI, M.M. (UTFPR, Pato Branco/PR - trezzim@gmail.com), XAVIER, E. (PPGAG – UTFPR, Pato Branco/PR - elo231@hotmail.com), PAZUCH, D. (PPGA – UTFPR, Pato Branco/PR - daianapazuch@yahoo.com.br), PAGNONCELLI, F. (UTFPR, Pato Branco/PR - fortunapagnoncelli@bol.com.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi ajustar a resposta de plantas de *Euphorbia heterophylla* a diferentes concentrações dos herbicidas saflufenacil, paraquat, metribuzin e clomazone. Quatro experimentos, um para cada herbicida, foram realizados em delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os herbicidas e doses empregados foram saflufenacil (0; 4,9; 9,8; 14,7; 19,6 e 24,5 g ha^{-1}), paraquat (0; 10; 20; 30; 40 e 50 g ha^{-1}), metribuzin (0; 72; 105,6; 139,2; 172,8 e 206,4 g ha^{-1}) e clomazone (0, 288, 160, 432, 504 e 648 g ha^{-1}) aplicados em pós-emergência. As avaliações realizadas foram controle visual, matérias de planta das partes aéreas verde e seca. Os experimentos permitiram classificar os herbicidas conforme seus níveis de controle de *E. heterophylla* e definir equações de resposta a dose para esta espécie. O saflufenacil e paraquat foram os herbicidas que apresentaram melhor controle sobre a espécie alvo.

Palavras-chave: bioensaio, controle, matéria verde, matéria seca.

INTRODUÇÃO

Euphorbia heterophylla é uma planta herbácea anual, pertencente à família Euphorbiaceae. Esta espécie possui rápidas taxas de desenvolvimento e forma uma densa cobertura vegetal, provocando grandes perdas de rendimento em culturas anuais. A presença de plantas daninhas competindo com as culturas podem causar problemas como perda na qualidade do produto, no rendimento e até mesmo inviabilizar a colheita. Vários métodos de controle de plantas daninhas estão disponíveis, porém o controle químico é o mais amplamente disseminado entre os agricultores.

A relação entre doses de herbicidas e controle das plantas é de suma importância para o entendimento de diversos aspectos relacionados à sua eficácia. Curvas de dose-resposta têm sido empregadas para estudar o efeito biológico dos herbicidas, seja para avaliar o controle, resistência de plantas daninhas a herbicidas ou para verificar a persistência de herbicidas no solo (Monquero et al., 2000)

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi ajustar equações que descrevam a resposta de plantas de *Euphorbia heterophylla* a doses dos herbicidas saflufenacil, paraquat, metribuzin e clomazone.

MATERIAL E MÉTODOS

Quatro experimentos (um para cada herbicida) foram realizados em vasos, em casa de vegetação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, Paraná ($26^0$07'S e $52^0$41'W). O solo utilizado foi coletado na Área Experimental da UTFPR, Campus Pato Branco, e peneirado (peneira malha 6 mm) para retirada da palha e cascalhos, entre outros materiais mais grosseiros, sendo depositado em vasos com capacidade de 5 dm^3.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Para cada experimento, os tratamentos foram resultantes do fatorial 6 x 3, em que o primeiro fator foi constituído pelas doses do herbicida e o segundo pelas épocas de avaliação (7, 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas). As doses empregadas em cada experimento foram: saflufenacil (0; 4,9; 9,8; 14,7; 19,6 e 24,5 g ha^{-1}); paraquat (0; 10; 20; 30; 40 e 50 g ha^{-1}); metribuzin (0; 72; 105,6; 139,2; 172,8 e 206,4 g ha^{-1}) e clomazone (0, 144, 288, 432, 504 e 648 g ha^{-1}). As sementes de leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) foram semeadas à profundidade entre 1 e 2 cm. Vinte dias após a semeadura foi realizado desbaste, deixando duas plantas por repetição. Os herbicida foram aplicados com pulverizador costal pressurizado com CO_2, mantido à pressão constante, com bicos tipo leque, distanciados entre si de 0,50 m em barra com 1,5 m de largura, totalizando volume de calda aspergida de 200 L ha^{-1}.

Foram realizadas avaliações de controle aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas. Para avaliar o controle baseou-se na escala de Frans et al. (1986), onde 0% representa efeito nulo dos herbicidas sobre as plantas a 100% que representa a morte total das mesmas. Determinou-se as matérias das partes aéreas verdes (MPAV) e seca (MPAS) ao final do experimento, aos 21 DAA, através das pesagens da parte aérea das plantas, logo após seu corte rente à superfície do solo e após secagem em estufa a 60ºC, até se atingir massa constante.

Os dados de biomassa foram relativizados para valores percentuais, partindo-se do princípio de que os vasos que permaneceram sem aplicação de herbicida produziram 100% de biomassa e as demais produziram percentuais relativos à testemunha. Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F com o auxílio do programa estatístico Winstat. As relações entre os níveis de herbicidas e as variáveis dependentes foram ajustadas utilizando-se os modelos sigmoidal e logístico, com auxílio do programa Sigmaplot 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os resultados de controle através de avaliação visual, para todos os herbicidas houve significância da interação doses x períodos de avaliação. A relação de controle de *E. heterophylla* em relação à dose de saflufenacil e clomazone se ajustaram aos modelos logística de 3 e 4 parâmetros, sigmoidal de 3 parâmetros, conforme Tabela 1.

A aplicação de saflufenacil na faixa de doses selecionada para este experimento resultou em controle máximo de *E. heterophylla* de aproximadamente 80%, aos 7 DAA e redução dos níveis de controle para 65% aos 21 DAA (Fig 1A), em função da emissão de brotações nas plantas de *E. heterophylla* .

Tabela 1: Equações e parâmetros das equações ajustadas para controle, matéria verde e matéria seca em resposta a aplicações de saflufenacil, paraquat, metribuzin e clomazone.

Variavéis	Herbicidas	Períodos (DAA)	Equação	Parâmetros				R^2
				a	b	Xo	Yo	
Controle	Saflufenacil	7	$y=a*(x/x0)^b/(1+x/x0)^b$	63,35	1,35	3,98		0,87
		14	$y=a*(x/x0)^b/(1+x/x0)^b$	59,66	0,01	0,55		0,84
		21	$y= a/(1+exp(-(x-x0)/b))$	52,49	0,35	3,45		0,86
	Paraquat	7	$y= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))$	151,76	21,36	23,32	-36,78	0,99
		14	$y= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))$	118,85	10,31	39,73	2,62	0,97
		21	$y= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))$	161,66	11,92	47,74	2,36	0,97
	Metribuzin	7	$y= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))$	-213,49	-197,69	-116,41	76,50	0,96
		14	$y= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))$	101,73	82,71	174,95	-10,56	0,96
		21	$y= y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))$	66,32	50,27	162,44	-2,02	0,97
	Clomazone	7	$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	341,76	-0,63	6094,41	0,04	0,99
		14	$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	-38,25	11,96	-21,68	38,25	0,77
		21	$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	47,62	-0,01	1,79		0,72
MPAV	Saflufenacil		$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	77,58	-0,47	4,80	22,41	0,99
	Paraquat		$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	-80,63	-3,08	16,55	102,11	0,94
	Metribuzin		$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	99,94	1,31	-112,31	8,21	0,97
	Clomazone		$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	54,51	45,24	-83,16	45,48	0,87
MPAS	Saflufenacil		$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	-83,91	-3,94	7,33	100,67	0,98
	Paraquat		$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	83,91	3,94	14,97	16,75	0,98
	Metribuzin		$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	-123,06	-1,94	140,85	99,86	0,97

Clomazone	$Y=y0+a*(x/x0)^b/(1+(x/x0)^b$	-63,20	-9,76	149,76	99,99	0,98

Aos 7 DAA, clomazone respondeu com aumento da eficiência em resposta ao incremento de doses, até atingir 65% de controle. No entanto, a aplicação deste herbicida resultou em níveis de controle máximos de 40%, aos 14 e 21 DAA.

Para os herbicidas paraquat (fig.1B) e metribuzin (fig.1C) a relação entre níveis de controle e doses se ajustou ao modelo sigmoidal 4 parâmetros. O herbicida paraquat atingiu níveis de controle de aproximadamente 90% aos 14 e 21 DAA com a maior dose (50 g ha^{-1}). O máximo nível de controle de *E. heterophylla* com metribuzin foi de aproximadamente 50%, alcançado aos 14 DAA, com a utilização da dose máxima deste herbicida.

A conformação das curvas de dose resposta indicam que o espectro de doses dos herbicidas metribuzin e paraquat devem ser ampliados, para que se determine o platô máximo de controle.

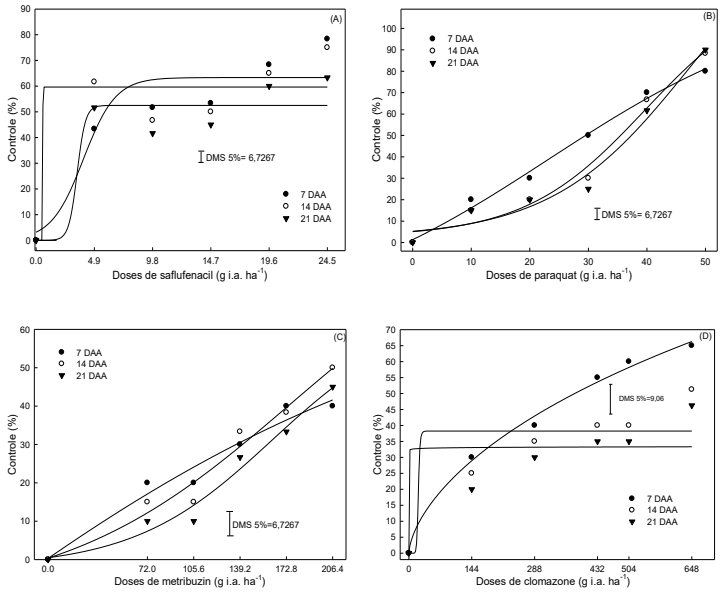


Figura 1. Controle (%) de *Euphorbia heterophylla* em resposta a aplicação de doses de saflufenacil (A), paraquat (B), metribuzin (C) e clomazone (D).

Em relação aos períodos, conclui-se que aos 7 DAA os herbicidas paraquat e saflufenacil apresentaram controle de 80% na dose mais elevada, enquanto metribuzin e clomazone apresentaram menores níveis de controle desta espécie no mesmo período, de 40% e 65%, respectivamente. Para os períodos 14 e 21 DAA o melhor controle foi alcançado com paraquat totalizando aproximadamente 90% na dose superior, já clomazone e metribuzin, neste período, apresentaram menores níveis de controle comparados aos demais herbicidas, totalizando aproximadamente 50% de controle aos 14 DAA, e aproximadamente 45% de controle aos 21 DAA, para ambos os herbicidas.

A análise das variâncias das matérias verde e seca de *E. heterophylla* demonstraram significância estatística para dose. De modo geral, o incremento das doses dos herbicidas reduziram as matérias verde (Figura 2) e seca (Figura 3) produzidas pelas plantas da espécie alvo. O saflufenacil foi o herbicida que proporcionou a maior eficiência no controle, apresentando uma redução na produção de matéria verde de 70 % em relação à testemunha, independentemente da dose utilizada. Paraquat, metribuzin e clomazone ocasionaram redução da matéria verde apartir do incremento das doses, contudo a redução variou entre 90 % para a maior dose de paraquat a 60 % para a maior dose de metribuzin e clomazone.

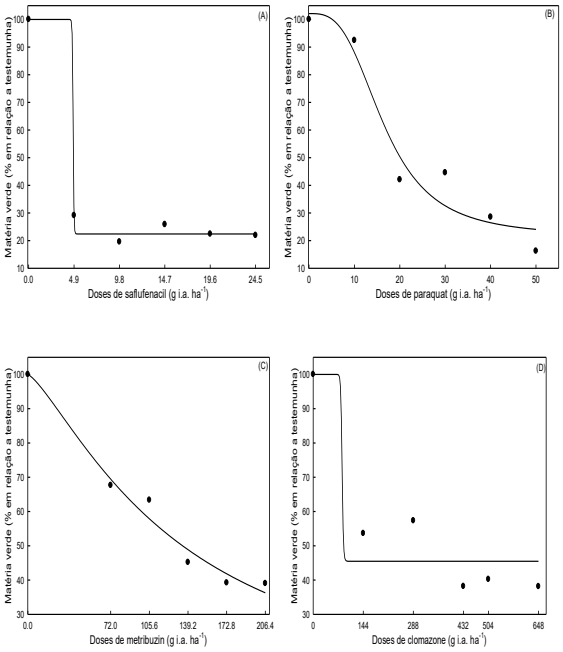


Figura 2. Matéria verde de *Euphorbia heterophylla* em resposta a aplicação de doses de saflufenacil (A), paraquat (B), metribuzin (C) e clomazone (D) – UTFPR

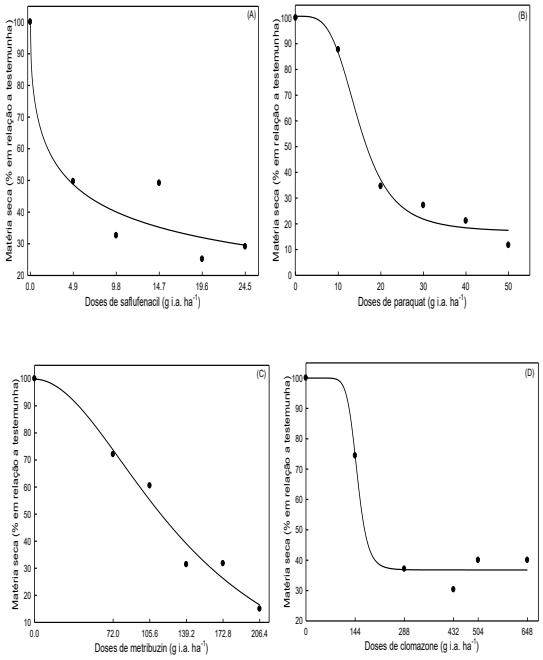


Figura 3. Matéria seca de *Euphorbia heterophylla* em resposta a aplicação de doses de saflufenacil (A), paraquat (B), metribuzin (C) e clomazone (D) – UTFPR

CONCLUSÕES

De maneira geral, os experimentos permitiram classificar os herbicidas conforme seus níveis de controle de *E. heterophylla* e definir equações de resposta a dose para esta espécie. Saflufenacil e paraquat apresentaram os níveis mais elevados de controle sobre a espécie porém, paraquat e metribuzim não atingiram o máximo controle das plantas, considerando as doses utilizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANS, R. *et al*. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed controlpractices. In: CAMPER, N. D. **Research methods in weed science**. Champaign: Weed Science, 1986. p. 29-46.
MONQUEIRO, P. A.; CHRISTOFOLLETI, P. J.; DIAS, C. T. S. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas inibidores da ALS na cultura da soja (Glycine max). **Planta Daninha**, v. 18, n. 3, p. 419-423, 2000.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ANÁLISE DA ESTRUTURA POPULACIONAL E DETERMINAÇÃO DO FLUXO GÊNICO ENTRE POPULAÇÕES DE ARROZ VERMELHO

CÁTIA MENEGUZZI (catimeneguzzi7@hotmail.com); GOULART, I.C.G.R. (UFRGS/Embrapa. ives.goulart@embrapa.br); DIAS, L.P. (UFRGS); ROSA, T.M. (UFG); BORBA, T.C.O. (Embrapa); MENEZES, V.G. (IRGA); MEROTTO JR., A. (UFRGS. merotto@ufrgs.br)

RESUMO: Arroz vermelho resistente (AVR) a imidazolinonas têm causado perdas importantes na cultura do arroz irrigado. O fluxo gênico de sementes de AVR entre lavouras pode disseminar a resistência a herbicidas entre populações de arroz vermelho, agravando o problema por esta planta daninha na cultura do arroz. O objetivo deste trabalho foi analisar a estrutura populacional de populações de arroz vermelho com suspeita de resistência e identificar a ocorrência de fluxo de sementes entre estas populações. Para isso, foram estudadas 27 populações de arroz vermelho de diversas regiões de cultivo do RS através de marcadores moleculares microssatélites. Os resultados indicaram alta taxa de fluxo gênico de pólen e de sementes. Além disso, foi observada maior diversidade genética entre os indivíduos dentro das populações do que entre as populações. Estratégias de contenção da resistência de arroz vermelho a herbicidas devem priorizar a diminuição do fluxo de sementes entre populações desta planta daninha.

Palavras-chave: fecundação cruzada; imidazolinonas; *Oryza sativa*, resistência.

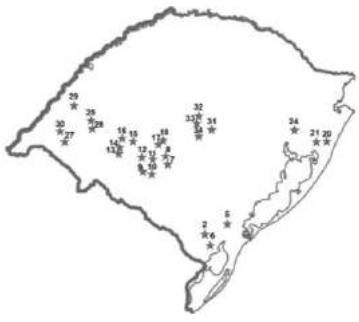
INTRODUÇÃO

Diversas populações de arroz vermelho foram identificadas como resistentes a herbicidas imidazolinonas no RS (MENEZES *et al.*, 2009). Aproximadamente 13% destas populações estudadas apresentaram mutações iguais às presentes nas cultivares PUITÁ INTA CL e SATOR CL, e mais de 80% apresentaram a mesma mutação que a IRGA 422 CL (ROSO *et al.*, 2010). Estes resultados indicam a ocorrência de fluxo gênico entre cultivares de arroz resistentes às imidazolinonas e arroz vermelho nas lavouras do RS. A rápida evolução da resistência de arroz vermelho às imidazolinonas pode ser explicada não somente pelo fluxo gênico de pólen entre plantas resistentes e suscetíveis, mas também pelo fluxo de sementes de arroz vermelho resistente entre lavouras. A predominância de autogamia no gênero *Oryza* determina que o fluxo gênico seja comumente restrito e que ocorra alta diversidade genética entre populações geograficamente ou ecologicamente distantes. Apesar do problema que o arroz vermelho representa para a cultura do arroz no Brasil, o conhecimento de sua diversidade genética no País ainda é limitado. Ainda, não existem estudos relacionados à estrutura populacional de arroz vermelho que indiquem os

parâmetros genéticos de migração na região Sul do Brasil. A determinação das práticas de prevenção a ocorrência de arroz vermelho resistente a herbicidas necessita do efetivo conhecimento da ocorrência de fluxo gênico entre populações para que recomendações específicas e efetivas em função da magnitude da ocorrência de eventos de migração e da diversidade genética de arroz vermelho. O objetivo do trabalho foi caracterizar geneticamente populações de arroz vermelho do RS com suspeita de resistência aos herbicidas imidazolinonas e elucidar aspectos relacionados ao fluxo gênico de sementes entre diferentes locais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Biotecnologia da EMBRAPA Arroz e Feijão. Foram utilizadas 27 populações de arroz vermelho RS coletadas na safra 2009/2010 (Figura 1). Cada população foi composta de 20 panículas de 20 plantas distintas. As coletas foram realizadas em lavouras de arroz com suspeita de ocorrência de arroz vermelho resistente aos herbicidas imazethapyr e imazapic. As populações de arroz vermelho foram fenotipadas quanto à resistência ao herbicida imazethapyr. Foram utilizados 24 marcadores moleculares SSR organizados em quatro painéis conforme descrição apresentada em Borba *et al*. (2009). As PCRs foram conduzidas em um volume final de 5 µL contendo 3 ηg de DNA; concentrações otimizadas de cada par de iniciadores forward e reverse; 2,5 µL de Master Mix (QIAGEN) e 0,5 µL de Qsolution (QIAGEN). Os fragmentos foram analisados em sequenciador automático ABI 3100 (Applied Biosystems).



2 Arroio Grande 1	13 Cacequi 1	25 Manoel Viana 1
5 Arroio Grande 2	14 Cacequi 2	27 Harmonia
6 Arroio Grande 3	15 Cacequi 3	28 Manoel Viana 2
7 S. Margarida do Sul 1	16 Cacequi 4	29 Alegrete
8 S. Margarida do Sul 2	17 Cacequi 5	30 Caverá
9 São Gabriel 1	18 Cacequi 6	31 Agudo 1
10 São Gabriel 2	20 S. Antônio da Patrulha 1	32 Agudo 2
11 São Gabriel 3	21 S. Antônio da Patrulha 2	33 Agudo 3
12 São Gabriel 4	24 Campo Bom	34 Agudo 4

Figura 1. Origem geográfica de 27 populações de arroz vermelho coletadas no RS.

Foi estimado para cada população e para cada marcador SSR o número médio de alelos, a heterozigosidade esperada, a heterozigosidade observada e o conteúdo de informação polimórfica (PIC), o coeficiente de endogamia e a matriz de distâncias genéticas de Nei. Foi construída a partir da matriz de distâncias genéticas das populações um dendograma baseado no método UPGMA. Com o objetivo de visualizar a relação genética entre os indivíduos componentes de cada população, foi obtida a matriz de distâncias genéticas de Nei entre pares de indivíduos. A partir desta matriz foi realizada a análise de

componentes principais (ACP). A determinação da correlação entre a distância genética e a distância geográfica das populações de arroz vermelho foi realizada através do teste de Mantel. Os dados foram submetidos à análise da variância molecular (AMOVA) pelo software Arlequin 3.11. A presença de estruturação entre as 27 populações de arroz vermelho foi determinada pelo software STRUCTURE 2.3.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que as populações de arroz vermelho do RS apresentam diversidade genética relativamente alta entre os indivíduos, embora exista considerável variação entre estas populações, na média dos indivíduos. Neste sentido a AMOVA indicou que a variação genética dos 534 acessos de arroz vermelho avaliados foi de 26% entre populações e de 74% dentro das populações (Tabela 1). Assim, o valor de F_{ST} obtido pela AMOVA foi de 0,26. Isto indica que a variabilidade genética nas populações de arroz vermelho está relacionada, sobretudo, à diversidade dentro de cada população em comparação com a variabilidade entre populações.

Tabela 1. Análise de variância molecular (AMOVA) das 27 populações de arroz vermelho baseada na análise de 24 marcadores SSR e fluxo gênico (Nm).

Fonte da Variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Componentes da Variância	Percentagem de Variação	Valor P
Entre Populações	26	5016,686	8,542	26%	0,001
Dentro de Populações	507	12171,576	24,007	74%	0,001
Total	533	17188,262	32,549		
Fluxo gênico (Nm = [(1 / F_{ST}) - 1] / 4)	0,7				

De forma geral, em populações naturais de espécies autógamas é esperada baixa diversidade genética devido ao alto grau de homozigose. Entretanto, em se tratando de populações advindas de áreas de cultivo, como o arroz vermelho, a diversidade dentro das populações pode ser mais elevada. Isso é possível devido à seleção imposta por práticas como o rouguing, por exemplo, que resulta na seleção de híbridos com as cultivares, que são fenotipicamente semelhantes às plantas cultivadas. Além disso, a transferência de alelos de cultivares de arroz para populações de arroz vermelho através do fluxo gênico de pólen ou sementes pode aumentar sua diversidade genética.

O resultado do teste de Mantel indicou que não há correlação (R^2=0,06) entre as distâncias genéticas e as distâncias geográficas das populações de arroz vermelho. Da mesma forma, os resultados da ACP indicaram que os indivíduos foram agrupados em três grupos, havendo uma interface entre dois deles com alguns indivíduos localizados de forma intermediária (Figura 1A). As cultivares IRGA 417, IRGA 422 CL e PUITÁ INTA CL foram agrupados próximas entre si, enquanto que Sator CL, embora no mesmo grupo, apresentou certa distância das demais. Estes resultados foram semelhantes aos obervados no

dendograma UPGMA (dados não apresentados). Diversos indivíduos de uma mesma população foram alocados em grupos diferentes (Figura 1A). Esses indivíduos podem ser originados de introduções de sementes de arroz vermelho contaminantes de arroz cultivado ou sementes de outras populações de arroz vermelho que foram eventualmente transportadas para os locais das respectivas coletas.

A análise da estrutura das populações (K=6) confirmou a ancestralidade comum entre as cultivares IRGA 417, IRGA 422 CL e PUITÁ INTA CL ao colocá-las juntas no grupo K1 (Figura 1C). A maior parte dos indivíduos de arroz vermelho pertenceu ao grupo K1 (Figura 1B). O agrupamento de população de arroz vermelho suscetível no mesmo grupo K das cultivares resistentes a imidazolinonas indica que tais populações sofreram fluxo gênico anterior à utilização destas. Esse fluxo gênico provavelmente ocorreu a partir da cultivar IRGA 417, e não com as cultivares IRGA 422 CL ou PUITÁ INTA CL. Em diversos casos grupos diferentes foram atribuídos a indivíduos de uma mesma população (Figura 1B).

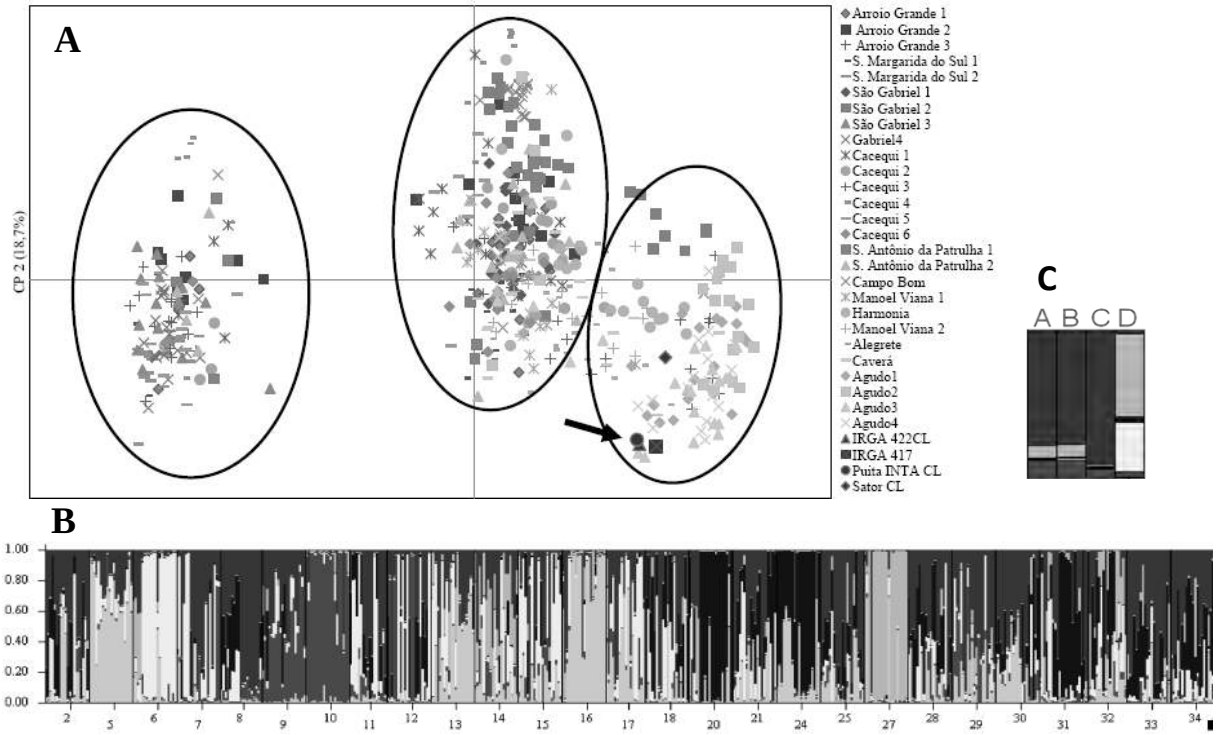


Figura 1. **(A)** Análise de componentes principais (ACP) de 27 populações de arroz vermelho do RS. A seta indica a posição das cultivares IRGA 417, IRGA 422CL e PUITÁ INTA CL. **(B)** Estrutura populacional obtida pela análise STRUCTURE. No detalhe **(C)**, A, B, C e D representam IRGA 417, IRGA 422CL, PUITÁ INTA CL e SATOR CL, respectivamente. A numeração das populações corresponde àquelas listadas na Tabela 1.

Isso prova a ocorrência do fluxo de sementes de arroz vermelho entre lavouras de arroz, tanto suscetíveis como resistentes às imidazolinonas. Além disso, as populações suscetíveis encontradas neste estudo são geneticamente distintas das populações resistentes.

As populações de arroz vermelho no País foram caracterizadas bioquímica e

geneticamente (MALONE *et al.*, 2007) e morfologicamente (SCHWANKE *et al.*, 2008). No presente estudo, foi utilizada amostra de maior tamanho e marcadores mais informativos. Por outro lado, métodos semelhantes aos empregados no presente trabalho foram utilizados em populações de arroz vermelho de outros locais do mundo (GEALY *et al.*, 2009; SHIVRAIN *et al.*, 2010). Entretanto, estes trabalhos não compararam geneticamente cultivares de arroz resistente a herbicidas com populações de arroz vermelho a fim de estudar a relação entre estas.

CONCLUSÕES

Os resultados observados confirmam a ocorrência da origem da resistência a herbicidas em arroz vermelho devida, sobretudo ao fluxo gênico de sementes e pólen. No entanto, populações geneticamente isoladas também foram identificadas. O sistema de análise da estrutura de populações utilizados neste estudo possibilita a identificação do isolamento genético e da intensidade de fluxo gênico em populações de arroz vermelho. Ainda, a metodologia aqui empregada permite o diagnóstico de populações que apresentaram aporte de sementes contaminadas de arroz vermelho.

REFERÊNCIAS

BORBA, T. C. O., *et al*. Microsatellite marker-mediated analysis of the EMBRAPA Rice Core Collection genetic diversity. Genetica, v. 137, n. 3, p. 293-304, 2009.

GEALY, D. R., AGRAMA, H. A. e EIZENGA, G. C. Exploring Genetic and Spatial Structure of US Weedy Red Rice (Oryza sativa) in Relation to Rice Relatives Worldwide. Weed Science, v. 57, n. 6, p. 627-643, 2009.

MALONE, G., et al. Caracterização bioquímica e molecular de acessos de arroz vermelho coletados no estado do Rio Grande do Sul. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 37, n. 2, p. 77-85, 2007.

MENEZES, V. G., et al. Arroz-vermelho (Oryza sativa) resistente aos herbicidas imidazolinonas. Planta Daninha, v. 27, n., p. 1047-1052, 2009.

ROSO, A. C., et al. Regional scale distribution of imidazolinone herbicide-resistant alleles in red rice (*Oryza sativa* L.) determined through SNP markers. Field Crops Research, v. 119, n. 1, p. 175-182, 2010.

SCHWANKE, A. M. L., et al. Caracterização morfológica de ecótipos de arroz daninho (Oryza sativa) provenientes de áreas de arroz irrigado. Planta Daninha, v. 26, n., p. 249-260, 2008.

SHIVRAIN, V. K., et al. Genetic diversity of weedy red rice (Oryza sativa) in Arkansas, USA. Weed Research, v. 50, n. 4, p. 289-302, 2010.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

FLUXO GÊNICO A PARTIR DE PLANTAS DE ARROZ VERMELHO E ARROZ CULTIVADO EM CONDIÇÕES CAMPO

KUPAS, V. (UFRGS. valmir_kupas@hotmail.com); GOULART, I.C.G.R. (UFRGS, Embrapa. ives.goulart@embrapa.br); BORTOLY, E. D. (UFRGS); MENEZES, V. G. (IRGA); MEROTTO JR., A. (UFRGS. merotto@ufrgs.br);

RESUMO: O arroz vermelho resistente (AVR) às imidazolinonas tem dificultado o cultivo de arroz irrigado no Sul do Brasil. Especula-se que o AVR possa transmitir a resistência à populações suscetíveis via fluxo gênico de pólen e isso agravaria o problema, mesmo na ausência das cultivares resistentes. Para avaliar esta hipótese, foi conduzido um estudo em condições de campo, contendo cultivares de arroz e arroz vermelho resistentes a imidazolinonas como doadores de pólen e cultivares e arroz vermelho suscetíveis como receptores de pólen. Os resultados indicaram que o cultivares resistentes e o AVR doam pólen similarmente. Entretanto, o arroz vermelho suscetível foi mais receptivo ao pólen de outras plantas em comparação com a cultivar suscetível. Estratégias de manejo do arroz vermelho devem levar em conta estes aspectos a fim mitigar o fluxo gênico entre populações resistentes e suscetíveis.

Palavras-chave: fecundação cruzada; *Oryza sativa*, resistência.

INTRODUÇÃO

A utilização de cultivares de arroz resistentes a imidazolinonas tem proporcionado o controle de arroz vermelho, com incremento significativo no rendimento de grãos de arroz. No entanto, a ocorrência de fluxo gênico entre cultivares de arroz e biótipos de arroz vermelho é um entrave para o manejo desta planta daninha, devido à possibilidade de incorporação da resistência às imidazolinonas no arroz vermelho, impossibilitando seu controle.

Vários biótipos de arroz vermelho resistentes aos inibidores de ALS foram identificados em lavouras de arroz irrigado do Brasil (MENEZES *et al*., 2009). O mecanismo de resistência nesses biótipos foi o local de ação alterado, e as mutações presentes nos genes da ALS foram: iguais aos das cultivares de arroz resistente IRGA 422 CL, PUITÁ INTA CL e SATOR CL (ROSO *et al.* 2010). Recentemente, foi elucidado que a origem da resistência do arroz vermelho no RS é principalmente devida ao fluxo gênico (GOULART, 2011). Entretanto, pouco se sabe sobre a ocorrência de fluxo gênico das cultivares resistentes para o arroz vermelho. Em um trabalho realizado nos EUA foi detectado fluxo gênico de arroz vermelho para cultivares de arroz em taxas variando entre 0,01 e 0,2%

(SHIVRAIN et al., 2009a). Os autores afirmaram que dessa forma seria possível uma população de arroz vermelho resistente transferir a resistência para outras populações de arroz vermelho suscetíveis. O fluxo a partir de populações de arroz vermelho resistentes para outras suscetíveis é informação essencial, uma vez que plantas de arroz vermelho que se tornem resistentes passam a ser fonte dos genes que causam resistência. Isto permite a introgressão desse gene nas demais populações de arroz em outras áreas de cultivo. O objetivo deste trabalho foi quantificar, sob condições experimentais a campo, a hibridização a partir de arroz cultivado e arroz vermelho resistentes aos herbicidas imidazolinonas para o arroz vermelho suscetível.

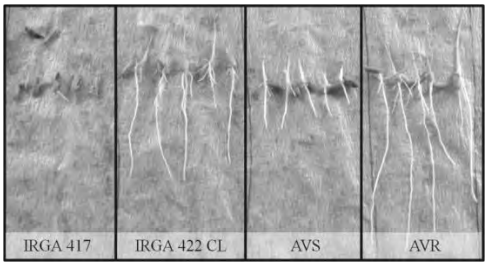
MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental do Arroz - IRGA na safra 2009/2010. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, dispostos em parcela subdividida, com quatro repetições. Nas parcelas principais foram alocadas as plantas receptoras de pólen (receptoras), que corresponderam à cultivar IRGA 417 e ao biótipo de arroz vermelho suscetível, denominado AVS. Nas subparcelas foram alocadas as plantas doadoras de pólen (doadoras), que corresponderam às cultivares de arroz IRGA 422 CL, PUITÁ INTA CL e Sator CL e ao biótipo de arroz vermelho resistente às imidazolinonas, denominado AVR, que contém a mutação $Gly_{654}Glu$ no gene da ALS. A medida de cada unidade experimental parcela foi de 7x7m, com área de 49m². As sementes das plantas doadoras foram semeadas em vasos em casa-de-vegetação, durante períodos anteriores e posteriores à semeadura das receptoras a fim de obter sincronia no florescimento. Utilizou-se a densidade de 85 kg ha^{-1} e espaçamento entre linhas de 0,17 m na semeadura das plantas receptoras. O sistema de cultivo foi o convencional com uma aração e uma gradagem leve e os tratos culturais foram seguidos conforme SOSBAI (2010). Plantas de arroz vermelho ou arroz cultivado voluntárias foram eliminadas manualmente da área experimental durante todo o experimento. Quando as plantas receptoras estavam em estádio R3 (exserção das panículas), uma planta doadora em estádio R4 (antese) foi transplantada para o centro da respectiva unidade experimental conforme aleatorização do delineamento experimental. Ao final do estádio R4 das plantas doadoras, estas foram trocadas e repostas por outras em R4 em cada unidade experimental, a fim de garantir o fornecimento de pólen às receptoras até que estas chegassem ao final do estádio R4. Imediatamente após o final do florescimento das plantas receptoras, as plantas doadoras foram eliminadas da área experimental para evitar contaminações no momento das coletas de sementes para análise de fluxo gênico.

A colheita das plantas receptoras foi realizada ao final do estádio de maturação dos grãos (R8-R9). Foram coletadas todas as panículas de quatro semicírculos concêntricos em

relação ao centro da unidade experimental, a partir da distância de 0,5; 1,5; 2,5 e 3,5m, em quatro direções totalizando 16 amostras de 1989 sementes por unidade experimental conforme indicado em Jhala *et al.*(2010) (Figura 1).

A detecção de indivíduos resistentes via fluxo gênico foi realizada pelo bioensaio de embebição de sementes em solução de 0,2 mM de imazethapyr. Após a embebição, as sementes foram acondicionadas em folhas de papel germinador sob a forma de rolo. A germinação ocorreu em câmara de germinação sob a temperatura de 25ºC por cinco dias. As avaliações ocorreram seis dias após a embebição. As sementes resistentes e suscetíveis foram discriminadas pelo comprimento radicular. Para tanto, as raízes das sementes foram comparadas às da cultivar IRGA 417 e do arroz vermelho suscetível e às da cultivar IRGA 422 CL e do arroz vermelho resistente (Figura 2).



◄**Figura 2.** Sementes de IRGA 417, IRGA 422 CL, arroz vermelho suscetível (AVS) e arroz vermelho resistente (AVR) aos herbicidas imidazolinonas aos seis dias após a embebição em solução de imazethapyr a 0,2 mM e posterior germinação em câmara de germinação a 25ºC.

As plântulas selecionadas como resistentes no bioensaio de germinação foram transplantadas em vasos e quando atingiram estádio V4 foram aspergidas com imazethapyr na dose de 100g.ha^{-1} Este procedimento foi realizado para eliminar falsos positivos, uma vez que a seleção das plantas receptoras resistentes nos bioensaios foi realizada visualmente. Posteriormente, foi extraído DNA de 32 plantas selecionadas aleatoriamente identificadas como híbridos utilizando-se protocolo padrão. Foram utilizados marcadores moleculares SNP (S*ingle Nucleotide Polymorphism*) desenvolvidos por Roso *et al.* (2010) para identificar as mutações presentes em cada planta receptora e observar se estas corresponderam às mutações das respectivas plantas doadoras. A quantificação do fluxo gênico foi realizada com base na análise de frequência de híbridos, obtidos em função do número de indivíduos resistentes em relação ao total de sementes analisadas. Os dados foram submetidos à análise variância e, havendo significância, foram submetidos ao teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número total de indivíduos analisados foi de 1 024 000. As mutações observadas na análise com os marcadores SNP confirmaram que as plântulas de arroz vermelho e de IRGA 417 detectadas pelo bioensaio como resistentes são híbridas oriundas de fluxo gênico entre estas e o AVR, ou as cultivares IRGA 422 CL, PUITÁ INTA CL e Sator CL (dados não mostrados). Ao se comparar as plantas receptoras de pólen, observou-se que o AVS foi

mais propenso à ocorrência de fluxo gênico que a cultivar IRGA 417 (Tabela 1).

Tabela 1. Fluxo gênico de doadores de pólen resistentes às imidazolinonas para receptores de pólen suscetíveis em função das plantas receptoras.

Receptor de pólen	Sementes testadas	Plantas resistentes detectadas	Fluxo gênico (%)
AVS**	512000	176	0,0344 A*
IRGA 417	512000	73	0,0142 B

Médias diferentes de acordo com o teste de Tukey à 5%. **Arroz vermelho suscetível

A proporção de alogamia é normalmente menor em genótipos de arroz cultivados em comparação com genótipos silvestres (GEALY *et al.*, 2003). Outros autores mencionam que a presença de estigmas curtos limita a recepção de pólen de outros indivíduos em arroz cultivado (MESSEGUER *et al.*, 2001) e que, por outro lado, espécies silvestres possuem estigmas longos e abertos, o que favorece a captura de pólen de outras espiguetas (SONG *et al.*, 2003). O resultado de que o arroz vermelho é mais receptivo ao pólen de outras plantas evidencia que o fluxo gênico ocorre mais intensamente no sentido da cultivar para o arroz vermelho (Tabela 1).

Não houve variação significativa no fator doador de pólen (Tabela 2). Com isso, as cultivares resistentes IRGA 422 CL, PUITÁ INTA CL, Sator CL e o AVR foram iguais em relação à variável fluxo gênico, que ficou em torno de 0,02% (Tabela 2). Esses resultados indicaram que o AVR transmite os alelos para populações suscetíveis em um nível igual ao que ocorre com as cultivares resistentes.

Tabela 2. Fluxo gênico de doadores de pólen resistentes às imidazolinonas para receptores de pólen suscetíveis em função das plantas doadoras.

Doador de pólen	Sementes testadas	Plantas resistentes detectadas	Fluxo gênico (%)
Arroz vermelho resistente	256 000	57	0,0222^{NS}
Sator CL	256 000	68	0,0266
IRGA 422 CL	256 000	62	0,0242
PUITÁ INTA CL	256 000	50	0,0195

^{NS}Diferenças não significativas.

Para comparar o fluxo gênico ocorrido em cada combinação de um receptor com cada doador realizou-se análise pelo método dos mínimos quadrados ajustados pelo teste Tukey (Tabela 3). O resultado mostrou que a proporção de fluxo gênico detectada na combinação AVS/PUITÁ INTA CL foi igual à combinação IRGA 417/PUITÁ INTA CL e que, para as demais combinações, o fluxo gênico foi maior quando o receptor era o AVS (Tabela 3). Esta é mais uma evidência que o AVS foi mais receptivo que a cultivar IRGA 417 ao pólen de outros indivíduos.

A frequência de fluxo gênico observada neste experimento é similar às observadas em outros estudos (MESSEGUER *et al.*, 2001; GEALY *et al.*, 2003). A grande quantidade de plantas por hectare em um cultivo de arroz, associado ao fato de que o fluxo gênico pode ocorrer por espigueta e não por planta, aumenta intensamente a chance de ocorrência de

fecundação cruzada entre plantas de arroz.

Tabela 3. Fluxo gênico entre doadores de pólen resistentes a herbicidas imidazolinonas e receptores suscetíveis comparados pelo método dos mínimos quadrados ajustados pelo teste de Tukey.

Cruzamento	Fluxo gênico (%)	Cruzamento	Fluxo gênico (%)	Significância
AVS x AVR[1]	0,039	IRGA 417 x AVR	0,015	0,0001
AVS x IRGA 422 CL	0,035	IRGA 417 x IRGA 422 CL	0,013	0,002
AVS x PUITÁ INTACL	0,024	IRGA 417x PUITÁ INTACL	0,015	0,691
AVS x Sator CL	0,039	IRGA 417 x Sator CL	0,014	0,0001

[1]AVS, arroz vermelho suscetível a imidazolinonas. AVR, arroz vermelho resistente.

CONCLUSÕES

O fluxo gênico de cultivares de arroz e arroz vermelho resistentes às imidazolinonas para arroz vermelho em condições de cultivo no Sul do Brasil ocorre em taxas semelhantes àquelas observadas em áreas de cultivo de arroz de outros países. A taxa de fluxo gênico a partir de plantas resistentes foi similar para as cultivares de arroz IRGA 422 CL, PUITÁ INTA CL e SATOR CL e para o arroz vermelho resistente, e ficou em torno de 0.0195 a 0.0270 %. Ainda, a taxa de fluxo observada em arroz vermelho suscetível é maior que a de IRGA 417, indicando que o arroz vermelho é mais receptivo ao pólen de outras plantas. Estratégias de manejo do arroz vermelho devem levar em conta estes aspectos a fim mitigar o fluxo gênico entre populações resistentes e suscetíveis.

REFERÊNCIAS

GEALY, D. R., MITTEN, D. H. e RUTGER, J. N. Gene flow between red rice (*Oryza sativa*) and herbicide-resistant rice: Implications for Weed Management. **Weed Technology**, v. 17, n. 3, p. 627-645, 2003.

GOULART, I.C.G.R. **Gene flow and fitness variation in imidazolinone herbicide resistant red rice (*Oryza sativa* L.).** Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, Porto Alegre, 2011. 201p.

JHALA, A. J. et al. Pollen-mediated gene flow in flax (*Linum usitatissimum* L.): can genetically engineered and organic flax coexist? **Heredity**, v., n., p., 2010.

MENEZES, V. G., et al. Arroz-vermelho (*Oryza sativa*) resistente aos herbicidas imidazolinonas. **Planta Daninha**, v. 27, n., p. 1047-1052, 2009.

MESSEGUER, J. et al. Field assessments of gene flow from transgenic to cultivated rice (*Oryza sativa* L.) using a herbicide resistance gene as tracer marker. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 103, n. 8, p. 1151-1159, 2001.

ROSO, A.C. et al. Regional scale distribution of imidazolinone herbicide-resistant alleles in red rice (*Oryza sativa* L.) determined through SNP markers. **Field Crops Res.**, v. 119, n. 1, p. 175-182, 2010

SHIVRAIN, V. K. et al. Gene flow from weedy red rice (*Oryza sativa* L.) to cultivated rice and fitness of hybrids. **Pest Management Science**, v. 65, n. 10, p. 1124-1129, 2009.

SONG, Z. P. et al. Gene flow from cultivated rice to the wild species *Oryza rufipogon* under experimental field conditions. **New Phytologist**, v. 157, n. 3, p. 657-665, 2003.

DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTO PARA CONTROLE MECÂNICO DE PLANTAS AQUÁTICAS

BRAVIN, L.F. CARBONARI, C. A., VELINI, E.D.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um protótipo de equipamento para o controle de plantas daninhas aquáticas flutuantes e submersas. O equipamento desenvolvido é composto por uma embarcação com as seguintes características: Comprimento de 19,00 metros, boca de 5,00 metros, pontal 1,50 metros, peso leve (Tara) de 32.500 kg e capacidade de Carga de 40.000 Kg e autonomia para 300 km. No convés da embarcação foi instalado um braço hidráulico com raio de alcance de 7,00 metros. O equipamento desenvolvimento demonstrou ser eficiente para o controle mecânico de plantas aquáticas, permitindo a retirada de plantas flutuantes e submersas com funcionalidade e bom rendimento operacional.

Palavras-chave: Plantas daninhas, macrófitas, embarcação, manejo.

INTRODUÇÃO

As plantas aquáticas são componentes importantes em corpos hídricos, pois desempenham papel fundamental no estoque de energia e carbono nas bases das pirâmides alimentares, promovem habitat adequados para muitos organismos e servem de suporte à ovoposição e ao refúgio de peixes e outros animais (Neves et al., 2002). Contudo, a vegetação aquática passa a ser considerada como daninha quando seu crescimento acentuado causa problemas para a utilização dos ecossistemas, como navegação, pesca, esportes náuticos, entre outros, surgindo a necessidade de aplicação de métodos de controle ou manejo (Pitelli, 1998).

Essas plantas aquáticas que se proliferam de forma desorganizada nos reservatórios e rios podem provocar vários problemas, como: acúmulo de resíduos e outros sedimentos, proliferação de vetores de doenças, dificuldades na navegação e prejuízos ao turismo e à pesca; nestes casos, podem ser denominadas de daninhas. Estas plantas afetam o transporte de cargas das hidrovias, dificultando as rotas de navegação, além dos prejuízos às usinas hidrelétricas na geração de energia, o que incrementa os custos de manutenção (Marcondes & Tanaka, 1997).

Segundo Antuniassi et al. (2002), o controle mecânico de plantas aquáticas tem sido a prática mais utilizada em algumas regiões, tanto em função das condições operacionais como por restrições ambientais a outros métodos. O controle mecânico utilizando embarcações equipadas com sistema de recolhimento de plantas é frequentemente observado no exterior, porém pouco empregado no Brasil. Essa opção de controle, segundo Velini (2000), é de grande potencial em programas de manejo integrado de plantas aquáticas, podendo ser utilizada em pontos com início de infestação de plantas marginais, imersas ou emersas; além disso, pode ser usado na limpeza emergencial de pontos de tomada de água de bombas e turbinas, como um sistema auxiliar, reduzindo o acúmulo de plantas nas grades de proteção.

MATERIAL E MÉTODOS

O equipamento foi desenvolvido para ser operado na represa Guarapiranga no município de São Paulo, no controle de plantas aquáticas flutuantes (Pistia stratiotes, Eichornia crassipes e Salvinea spp) e submersas (Egeria densa).

O equipamento desenvolvido é composto por uma embarcação com as seguintes características: Comprimento de 19,00 metros, boca de 5,00 metros, pontal 1,50 metros, peso leve (Tara) de 32.500 kg e capacidade de Carga de 40.000 Kg e autonomia para 300 km.

No convés da embarcação foi instalado um braço hidráulico com raio de alcance de 7,00 metros. Após a finalização da construção e instalação do equipamento, foram realizadas avaliações operacionais do sistema, para determinação da capacidade operacional do equipamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O equipamento necessita de dois operadores, um para a embarcação e outro para o braço hidráulico e apresenta velocidade de carga e/ou descarga de 30.000 kg/hora. O braço hidráulico foi projetado para suportar capacidade de carga de 2000 kg com lança de 7 metros de comprimento e a profundidade máxima de coleta das plantas aquáticas é de 5,00 metros a partir da borda da embarcação.

O protótipo do equipamento encontra-se em fase de testes de navegação e rendimento operacional, sendo observadas boas características quanto a estes dois fatores, conforme Figuras 1, 2 e 3.



Figura 1. Equipamento desenvolvimento.



Figura 2. Equipamento em operação.



Figura 2. Detalhe do sistema de coleta das plantas aquáticas.

CONCLUSÕES

O equipamento desenvolvimento demonstrou ser eficiente para o controle mecânico de plantas aquáticas, permitindo a retirada de plantas flutuantes e submersas com funcionalidade e bom rendimento operacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNIASSI, U. R.; VELINI, E. D.; MARTINS, D. Remoção mecânica de plantas aquáticas: análise econômica e operacional. Planta Daninha, v. 20, p. 31-43, 2002. (Edição especial)

BRAUN-BLANQUET, J. Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales. 3.ed. Madrid: Blume, 1979. 820 p.

CARVALHO, F. T.; VELINI, E. D.; MARTINS, D. Plantas aquáticas e nível de infestação das espécies presentes no reservatório de Bariri, no rio Tietê. Planta Daninha, v. 23, n. 2, p. 371-374, 2005.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de limnologia. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602 p.

GALO, M. L. B. T. et al. Uso do sensoriamento remoto orbital no monitoramento da dispersão de macrófitas nos reservatórios do complexo Tietê. Planta Daninha, v. 20, p. 7-20, 2002. (Edição Especial)

MARSHALL, T. R.; LEE, P. F. Mapping aquatic macrophytes through digital image analysis of aerial photographs: an assessment. J. Aquatic Plant Manag., v. 32, n. 1, p. 61-66, 1994.

MARCONDES, D.A.S. et al. Eficiência de fluridone no controle de plantas aquáticas submersas no reservatório de Jupiá. Planta Daninha, v.21, p.69-78, 2003. (Edição Especial)

MARTINS, D. et al. Ocorrência de plantas aquáticas nos reservatórios da Light-RJ. Planta Daninha, v. 21, p. 105-108, 2003. (Edição Especial)

MARTYN, R. D. et al. Mapping aquatic weeds with aerial color infrared photography and evaluating their control by grass carp. J. Aquatic Plant Manag., v. 24, n. 1, p. 46-56, 1986.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

NEVES, T.; FOLONI, L. L.; PITELLI, R. A. Controle químico do aguapé (Eichhornia crassipes). Planta Daninha, v 20, p. 89-97, 2002. (Edição especial).

PITELLI, R. A. Macrófitas aquáticas no Brasil, na condição de problemáticas. In: WORKSHOP SOBRE CONTROLE DE PLANTAS AQUÁTICAS, 1998, Brasília. Anais... Brasília: IBAMA, 1998. p. 12-15.

TANAKA, R. H. et al. Ocorrência de plantas aquáticas nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo. Planta Daninha, v. 20, p. 101-111, 2002. (Edição Especial)

VELINI, E. D. Controle de plantas aquáticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., Foz do Iguaçu, 2000. Palestras... Foz do Iguaçu: SBCPD, 2000. p. 137-147.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ANÁLISE DE 25 ANOS DE UTILIZAÇÃO DE HERBICIDAS NA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL

Ribas A. Vidal[1]; Dana K. Meschede[2]; Douglas Brand[3]; Augusto Schweig[3]

[1] Eng. Agr., Dr., Prof., UFRGS, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, RS. Ribas.vidal@gmail.com
[2] Eng. Agr., Dr., Prof. FIO, Ourinhos, SP.
[3] Estudantes de Graduação em Agronomia da UFRGS, Porto Alegre, RS.

RESUMO A área cultivada com a cultura da cana-de-açúcar praticamente dobrou no Brasil nos últimos 30 anos e há perspectiva de que a ampliação da área cultivada continue nesta próxima década. O objetivo deste trabalho foi fazer uma análise dos herbicidas disponíveis e realizar uma previsão estratégica das consequências das modificações ocorridas. Foram utilizadas bases de dados de herbicidas registrados para a cultura da cana-de-açúcar desde 1984. Analisou-se o número de ingredientes ativos (i.a.) disponíveis, os produtos que deixaram de ser comercializados, o número de mecanismos de ação (MA) e as associações pré-formuladas disponíveis. Nessas últimas duas décadas e meia, 43 i.a. foram registrados para a cultura de cana, sendo que 17 i.a. estavam disponíveis no início da década de 1980 e atualmente apenas 24 i.a. são ofertados, com um pico de 28 i.a. nos anos 2000. No início da década de 1980 havia seis mecanismos de ação (MA) de herbicidas disponíveis para a cultura da cana-de-açúcar, e com o decorrer do tempo estes aumentaram gradativamente para 11 MA. As associações pré-formuladas de herbicidas sofreram drástica mudança no decorrer destes 25 anos do estudo, sendo que estavam disponíveis 19 misturas de produtos nos anos 1984 e se reduziram quase linearmente para oito associações atualmente. O impacto destas alterações dos herbicidas disponíveis para a cultura da cana-de-açúcar apresenta perspectivas preocupantes. De fato, com a redução de i.a. e de misturas disponíveis é provável que haja incremento de pressão de seleção sobre as populações de plantas daninhas com aumento da probabilidade de ocorrência de biótipos resistentes. Alternativamente, há possibilidade de que os agricultores estejam realizando associações de herbicidas em tanque sem orientação técnica (visto ser prática ilegal), o que pode ter consequências indesejáveis, incluindo efeito antagônico no controle das infestantes ou fitointoxicação da cultura.

Palavras chave: histórico, herbicidas, manejo.

INTRODUÇÃO

A produção de cana de açúcar no Brasil para a safra 2012-2011 foi 624 milhoes de t e esta 90% concentrada na região centro-sul do país. O estado de São Paulo é atualmente o maior produtor nacional de cana e contribui com 50% da producao de açúcar e 80% do etanol produzido no Brasil (Conab, 2011)

As plantas daninhas fazem parte do componente biótico de maior complexidade e manejo nas lavouras. A complexidade decorre da diversidade de espécies que ocorrem concomitantemente nas plantações, aliada à diversidade de clima, de solo, de produtos herbicidas, de doses e das interações entre todos esses componentes. O impacto das infestantes na produtividade da cultura da cana-de-açúcar pode reduzir 5% do rendimento de colmos, pode diminuir em 15% o teor de sacarose produzida nos colmos e comprometer a longevidade do canavial. Existem duas dúzias de ingredientes ativos de herbicida para o manejo químico das infestantes na cultura da cana com diversas associações.

É importante manter um histórico de espécie e herbicida em cada talhão da propriedade, para se verificar a evolução das populações infestantes. Normalmente não se consegue identificar os biótipos resistentes já no primeiro ano de sua ocorrência. Ou seja, quando se percebe a falta de controle de uma espécie que tradicionalmente era controlada por certo herbicida já se decorreram diversos anos do inicio da seleção biótipo resistente. Assim, o comportamento da evolução da flora daninha na propriedade permitira adotar plano nacional de utilização de herbicida (Vidal et aL, 2010).

O objetivo deste trabalho foi fazer uma análise dos herbicidas disponíveis e realizar uma previsão estratégica das consequências das modificações ocorridas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido através do levantamento em bases de dados de herbicidas registrados para a cultura da cana-de-açúcar desde o ano de 1984.

Pelo levantamento foi possível analisar o número de ingredientes ativos (i.a.) disponíveis, os produtos que deixaram de ser comercializados, o número de mecanismos de ação (MA) e as associações pré-formuladas disponíveis no mercado nacional.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Segundo o levantamento realizado observou-se que nessas últimas duas décadas e meia, 43 i.a. foram registrados para a cultura de cana, sendo que 17 i.a. estavam disponíveis no início da década de 1980 e atualmente apenas 24 i.a. são ofertados, com um pico de 28 i.a. nos anos 2000 (Figura 1).

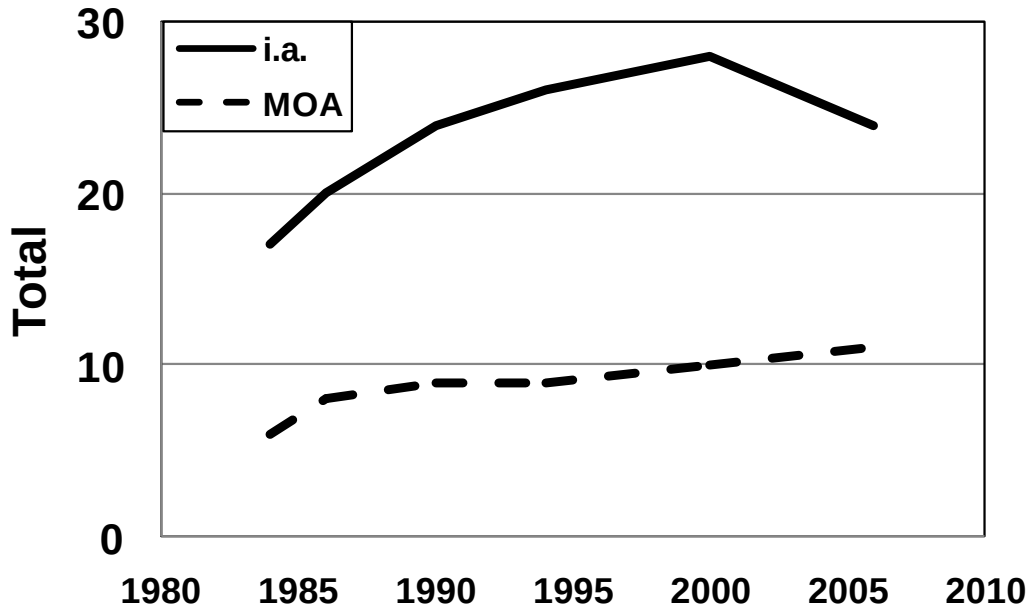


Figura 1. Total de ingrediente ativos (i.a.) e mecanismo de ação (MOA) de herbicidas utilizado na cultura da cana-de-açúcar ao longo dos anos

No início da década de 1980 havia seis mecanismos de ação (MA) de herbicidas disponíveis para a cultura da cana-de-açúcar, e com o decorrer do tempo estes aumentaram gradativamente para 11 MA (Figura 2).

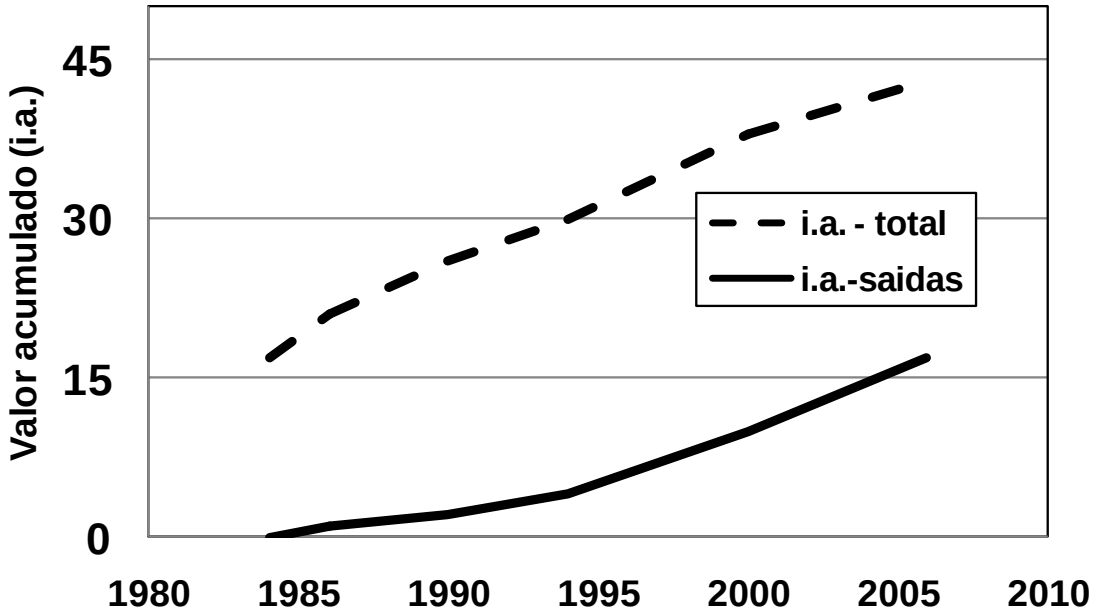


Figura 2. Total acumulado de ingrediente ativos (i.a.) em função do total de entrada e saída dos i.a.

As associações pré-formuladas de herbicidas sofreram drástica mudança no decorrer destes 25 anos do estudo, sendo que estavam disponíveis 19 misturas de produtos nos anos 1984 e se reduziram quase linearmente para oito associações atualmente.

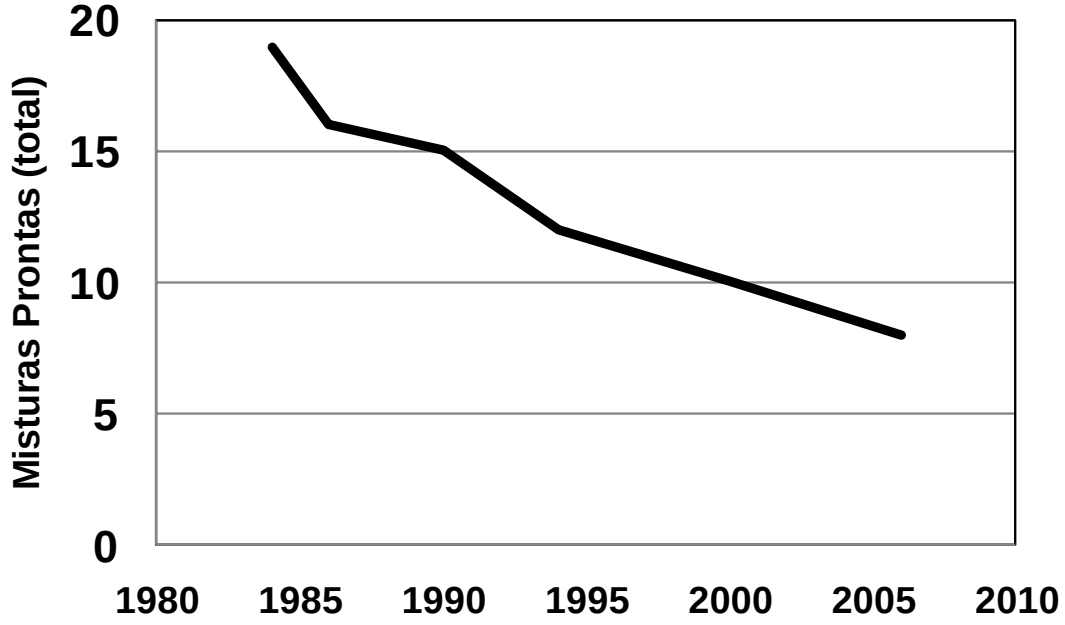


Figura 3. Total de misturas prontas em função dos anos.

CONCLUSÃO

Com a redução de i.a. e de misturas disponíveis é provável que haja incremento de pressão de seleção sobre as populações de plantas daninhas com aumento da probabilidade de ocorrência de biótipos resistentes. Alternativamente, há possibilidade de que os agricultores estejam realizando associações de herbicidas em tanque sem orientação técnica (visto ser prática ilegal), o que pode ter consequências indesejáveis, incluindo efeito antagônico no controle das infestantes ou fitointoxicação da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KALSING, A.; SKORA NETO, F.; VIDAL, R.A. **SAGI 1,0: Sistema de Apoio à Gestão de Infestantes**. Disponível em: <http://ribas.iss.im/category/sagi/>. Acessado em 30 de junho de 2012.

LAMEGO, F.P et al. Seletividade dos herbicidas S-metolachlor e alachlor para o feijão-carioca. **Planta Daninha**, v. 29, n. 4, p. 877-883, 2011.

MEROTTO Jr., A. et al. Aumento da população de plantas e uso de herbicidas no controle de plantas daninhas em milho. **Planta Daninha**, v. 15, n. 2, p. 141-151, 1997.

PORTUGAL, J.; VIDAL, R.A. Níveis econômicos de prejuízos de plantas infestantes nas culturas agrícolas: conceitos, definições e formas de cálculo. **Planta Daninha,** v. 27, n.4, p. 869-877, 2009.

SKORA NETO, F. Utilização de programas de computador para mediar a gestão de infestantes. *In*: VIDAL, R.A.; PORTUGAL, J.; SKORA NETO, F. **Nível crítico de dano de infestantes em culturas anuais**. Porto Alegre: Evangraf, 2010. p. 80-89.

VIDAL, R. A. et al. Nível do dano econômico de *Brachiaria plantaginea* na cultura de milho irrigado. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 63-69, 2004.

VIDAL, N.R.; VIDAL, R.A. Augmented reality systems for weed economic thresholds applications. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 449-454, 2010.

VIDAL, R.A.; PORTUGAL, J.; SKORA NETO, F. **Nível crítico de dano de infestantes em culturas anuais**. Porto Alegre: Evangraf, 2010a. 133p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

INTERFERÊNCIA DA COBERTURA MORTA DE *Crotalária juncea* E *Mucuna pruriens* NA BIOMASSA DE PLANTAS DANINHAS NO CULTIVO DE MILHO

MOURÃO, S. A. (Bolsista de Pós Doutorado Embrapa Milho e Sorgo/FAPEMIG, Sete Lagoas/MG - sheilamouraoufv@hotmail.com), KARAM, D. (Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG - karam@cnpms.embrapa.br)

RESUMO: O objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência da cobertura morta produzida por *Crotalária juncea e Mucuna pruriens* dessecadas em diferentes intervalos na produtividade do milho e no acúmulo da biomassa de plantas daninhas e das leguminosas. O experimento foi instalado na fazenda experimental da Embrapa Milho e Sorgo em Janaúba / MG, no período de outubro de 2011 a junho de 2012, com o plantio do milho sob a palhada de *C. juncea* e *M.pruriens* dessecadas em intervalos de 28, 45, 56 e 70 dias após a semeadura das mesmas, sendo conduzido sob irrigação. As espécies de leguminosas foram dessecadas com a aplicação do herbicida glyphosate a 1,44 Kg ha^{-1}, 7 dias antes do plantio do milho e mantidas sobre o solo sem incorporação. Para a avaliação do acúmulo de biomassa das plantas daninhas foram efetuadas amostragens utilizando um quadrado de 0,25 m de lado, lançado ao acaso nas entrelinhas do milho aos 28 dias após o plantio das leguminosas, 40 dias após o plantio do milho e na colheita do milho. Para avaliar o acúmulo da biomassa das leguminosas lançou-se o mesmo quadrado no dia da dessecação destas plantas nos diferentes intervalos. A biomassa seca acumulada pelas plantas daninhas aos 28 dias após o plantio das leguminosas de cobertura, não apresentou efeito diferenciado entre as culturas de *C. juncea* e *M. pruriens* sendo que a média estimada nestas áreas foi de 122,51 g m^{-2}. Aos 40 dias após o plantio do milho nos diversos intervalos de dessecação verificou-se efeitos diferenciados no acumulo de biomassa de plantas daninhas, sendo os maiores valores nas parcelas dessecadas 28 dias e ausência de plantas daninhas nos tratamentos dessecados aos 56 e 70 dias. *C. juncea* e *M.pruriens* apresentaram comportamentos diferentes para a produção de biomassa seca, mas isto não influenciou no acúmulo de biomassa das plantas daninhas entre as suas respectivas parcelas. Já a produtividade de grãos de milho reduziu em torno de 50%, nos períodos de dessecação de 56 e 70 dias, o que pode ser atribuído ao excesso de cobertura morta.

Palavras-chave: adubação verde, agroecologia, manejo integrado de plantas daninhas.

INTRODUÇÃO

A adubação verde é uma prática agrícola de recuperação ou melhoramento de solos a partir do aumento de seus teores de matéria orgânica e de nutrientes que beneficiam suas condições físicas e biológicas (AZEVEDO, RIBEIRO & AZEVEDO, 2007). Em sistemas de adubação verde, preferencialmente, utilizam-se leguminosas pela rusticidade apresentada, grandes quantidades produzidas de matéria seca e sistema radicular profundo e ramificado capaz de extrair nutrientes das partes mais baixas do solo (DUARTE JÚNIOR & COELHO, 2010). Dentre as espécies de leguminosas a *Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Merr. (mucuna

preta) e *Crotalaria Juncea* L. (crotalária) estão entre as mais recomendadas para a utilização na adubação verde (RISSO *et al*., 2009).

A consorciação na produção agrícola com leguminosas propicia várias vantagens, entre as quais: cobertura do solo contra fatores intempéricos, controle de erosão, equilíbrio biológico, conservação da umidade do solo pela diminuição da radiação solar direta e diretamente a evaporação, incorporação do nitrogênio atmosférico pela fixação biológica, carreamento de nutrientes das partes mais baixas do solo para as superiores tornando-os disponíveis para o sistema radicular (FORMENTINI, 2008).

Mercante *et al*. (2007) ressaltam que a cobertura do solo com matéria vegetal além de reduzir a competição da cultura com plantas daninhas, também contribui na proteção dos solos contra processos erosivos reduzindo consequências ambientais pela utilização de herbicidas.

A introdução cobertura morta provenientes de leguminosas utilizadas para a adubação verde nos sistemas de produção de milho irrigado no cerrado mineiro pode contribuir para otimização da semeadura direta, por meio da manutenção da cobertura do solo com resíduos destas e trazer novas perspectivas para o uso de adubos verdes representando práticas de manejo sustentável.

Portanto, a compreensão dos mecanismos que regulam as suas populações das plantas daninhas e permitam a redução dos seus efeitos adversos nos agroecossistemas é útil na definição de estratégias e táticas de manejo, especialmente por considerar as ações comprovadas por plantas condicionadoras de solo indicadas na adubação verde.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência da cobertura morta produzida por *Crotalária juncea e Mucuna pruriens,* dessecadas em diferentes intervalos, na produtividade do milho e no acúmulo da biomassa seca de plantas daninhas e das leguminosas.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na fazenda experimental da Embrapa Milho e Sorgo em Janaúba / MG, no período de outubro de 2011 a junho de 2012 e conduzido sob irrigação. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial de 2 x 4, sendo duas leguminosas e quatro épocas de dessecação, com quatro repetições.

O experimento foi instalado com o plantio das leguminosas *C. juncea* e *M. pruriens* no dia 31 de outubro de 2011 com espaçamento entre as linhas de 0,70 m, sendo a *C. juncea* semeada a cada 5 cm e a *M. pruriens* a cada 25 cm, sem adição de adubo.

As espécies leguminosas foram dessecadas nos intervalos de 28, 45, 56 e 70 dias após a semeadura, com a aplicação do herbicida glyphosate a 1,44 Kg ha^{-1}, 7 dias antes do plantio do milho e mantidas sobre o solo sem incorporação.

O plantio do milho foi realizado em espaçamento de 0,70m entre as linhas e densidade de 70.000 plantas ha^{-1}. A adubação no plantio foi realizada com 350 kg da formula 4/30/10. Os tratos culturais utilizados foram de acordo a necessidade da lavoura para controle de pragas e doenças.

A determinação da biomassa das leguminosas foi realizada utilizando um quadrado de 0,25 m de lado lançado na linha de cultivo destas plantas no dia da dessecação. Para o estudo do acúmulo de biomassa das plantas daninhas foram efetuadas as amostragens nas parcelas, utilizando o mesmo quadrado lançado ao acaso nas entrelinhas do milho aos 28 dias após o plantio das leguminosas, 40 dias após o plantio e na colheita do milho. Em todas as amostragens as plantas presentes no interior do quadrado foram cortadas rente ao solo, sendo, em seguida, seca a sombra por dez dias para determinação da biomassa seca.

Na determinação da produtividade do milho foram colhidas as duas linhas centrais em cada parcela com as espigas de milho apresentando em torno de 16% de umidade e, posteriormente, pesadas.

Os dados de acumulo de biomassa seca das plantas daninhas e das leguminosas foram submetidos à análise de variância, utilizando o teste F e as médias quando necessárias comparadas pelo teste Duncan a 5% de probabilidade. Análises de regressão foram utilizadas sempre que o efeito de épocas e da interação leguminosa x época foram significativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso da biomassa acumulada pelas plantas daninhas aos 28 dias após o plantio das leguminosas de cobertura, não apresentou efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade entre *C. juncea* e *M. pruriens* sendo que a média observada nestas áreas foi de 122,51 g m^{-2}.

O peso da biomassa seca das comunidades infestantes aos 40 dias após o plantio do milho também não foram influenciados significativamente pelas espécies de leguminosas neste estudo. Entretanto, foi verificado o efeito significativo para os períodos de dessecação, observando-se os maiores valores nas parcelas dessecadas 28 dias após o plantio de *C. juncea* ou *M. pruriens* e ausência de plantas daninhas nos tratamentos dessecados aos 56 e 70 dias (Figura 1).

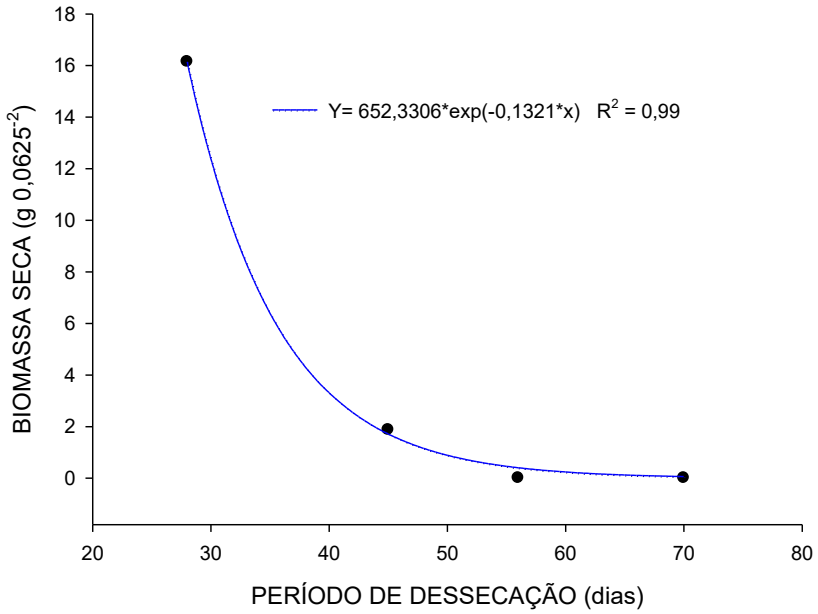


Figura 1. Biomassa seca de plantas daninhas 40 dias após o plantio da cultura do milho sobre as coberturas mortas de *Crotalária juncea e Mucuna pruriens* produzidas 28, 45, 56 e 70 dias após o plantio.

Apesar da ausência de plantas daninhas aos 40 dias após o plantio do milho nos tratamentos de 56 e 70 dias após a formação da cobertura morta com *C. juncea* e *M. pruriens* verificou-se que a comunidade infestante cresceu durante o desenvolvimento do milho de forma diferenciada pelas épocas de dessecação das leguminosas (Figura 2).

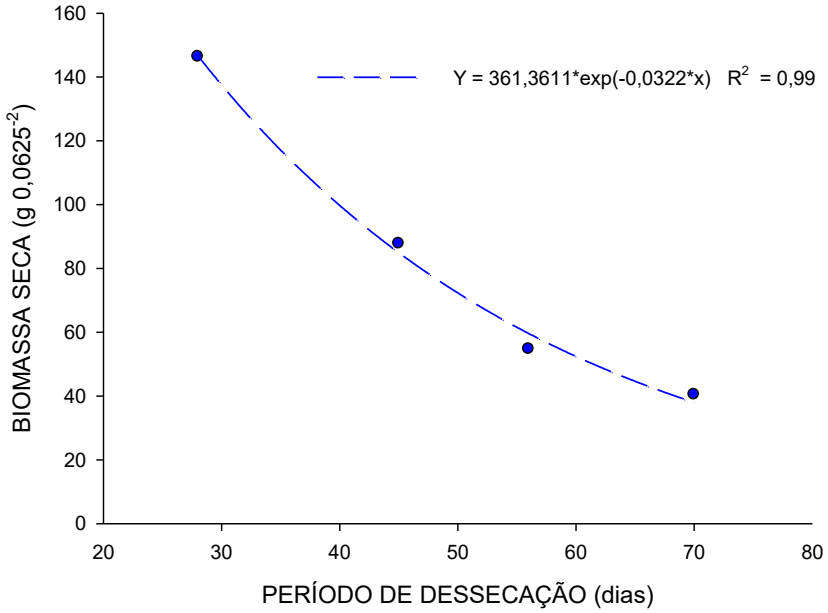


Figura 2. Biomassa seca de plantas daninhas presentes na colheita do milho nas entrelinhas do milho durante colheita, após o plantio sobre as coberturas mortas de *Crotalária juncea e Mucuna pruriens* produzidas 28, 45, 56 e 70 dias após o plantio.

As maiores biomassas de plantas daninhas foram observadas na presença de cobertura morta formadas 28 e 45 dias após o plantio das leguminosas *C. juncea* ou *M. pruriens*, o que provavelmente resultou da menor cobertura do solo proporcionada devido as menores quantidades de biomassa produzida pelas plantas de cobertura nestes intervalos (Figura 3).

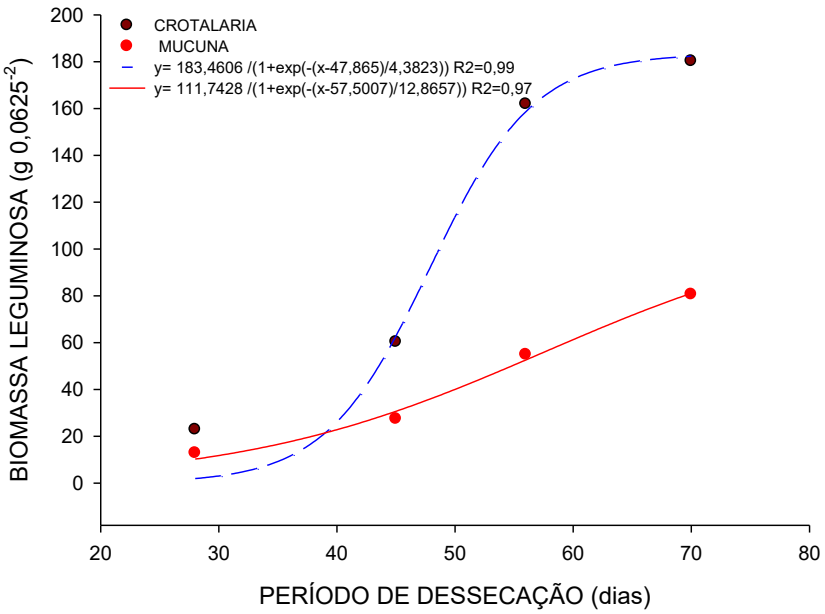


Figura 3. Biomassa seca acumulada na dessecação por *Crotalária juncea e Mucuna pruriens produzidas* nos intervalos de 28, 45, 56 e 70 dias após o plantio.

Ressalta-se que apesar de *C. juncea* e *M. pruriens* apresentarem comportamentos diferentes para a produção de biomassa seca (Figura 3) isto não influenciou no acúmulo de biomassa das plantas daninhas entre as suas respectivas parcelas.

A produtividade de grãos de milho mostrou interação, apenas, entre os intervalos de dessecação de *C. juncea* e *M. pruriens* (Figura 4). As maiores produtividades foram observadas nos intervalos de 28 e 45 dias para a dessecação e reduziu, em torno de 50%, nos períodos de dessecação de 56 e 70 dias (Figura 4).

A influência do manejo da cobertura de solo em sistema de plantio direto na produtividade do milho depende da capacidade de emergência e de desenvolvimento inicial da sua plântula sob a palhada. O excesso de cobertura morta pode ter comprometido o desenvolvimento do milho por falta de luminosidade, oxigênio ou efeitos alelopáticos ocorridos durante a sua decomposição (MERCANTE *et al*. 2007).

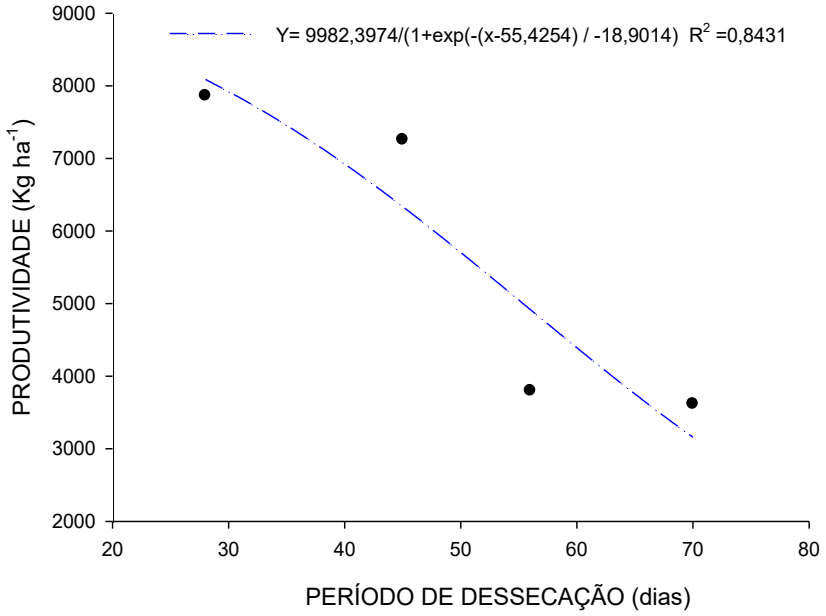


Figura 4. Produtividade do milho sobre a cobertura morta de *Crotalária juncea e Mucuna pruriens* dessecadas 28, 45, 56 e 70 dias após o plantio.

CONCLUSÕES.

Crotalária juncea e *Mucuna pruriens* apresentam comportamentos diferenciados para na produção de biomassa seca.

Os restos culturais de *Crotalária juncea* e *Mucuna pruriens,* oriundos da dessecação a partir de 45 dias após o plantio promove o controle de plantas daninhas.

Os restos culturais de *Crotalária juncea* e *Mucuna pruriens,* oriundos da dessecação a partir de 56 dias após o plantio, reduz a produtividade do milho.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio concedido**.**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO R. L.; RIBEIRO, G. T.; AZEVEDO, C. L. L. Feijão Guandu: Uma planta multiuso. **Revista da Fapese**, v.3, n. 2, p. 81-86, 2007.

DUARTE JÚNIOR, J. B.; COELHO, F. C. Espécies para a cobertura do solo e seus efeitos sobre o rendimento do milho em sistema de semeadura direta. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23., 2010, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2010. p. 1899–1908. CD-ROM. Disponível em: <http://www.abms.org.br/cn_milho/trabalhos/0360.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2012.

FORMENTINI, E. A. **Cartilha sobre adubação verde e compostagem**. Vitória, ES: INCAPER, 27 p. 2008.

MERCANTE, M. F.; SILVA, R. F.; OTSUBO, A. A.; MELHORANÇA, A. L. Avaliação de plantas daninhas após cultivos de mandioca sob diferentes coberturas vegetais. **Ensaios e Ciência**, Campo Grande, V. 11, n.1, p. 33-40, 2007.

RISSO, I. A. M.; GUERRA, J. G. M.; RIBEIRO, R. L. D.; SOUZA, C. G.; ESPINDOLA, J. A. A.; POLIDORO, J. C. Cultivo orgânico do milho consorciado com leguminosas para fins de adubação verde. Seropédica, RJ: Embrapa Agrobiologia, 2009. 16 p. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 42). Disponível em: **http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/download/bot042.pdf**. Acesso em: 25 jul. 2012.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

USO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA O MANEJO DE *Rhynchelytrum repens*

ANASTÁCIO, L. R. (Graduanda Universidade Federal de São João Del Rei Sete Lagoas/MG – leonara.agro@gmail.com), RODRIGUES, J. S. (Graduanda UFSJ/bolsista CNPq, Sete Lagoas/MG - juliana.souza@rocketmail.com), VASCONCELOS, G. M. P. V. (Graduando UFSJ/bolsista Fapemig, Sete Lagoas/MG - gustavo_maldini_pvv@hotmail.com), KARAM, D. (Pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG - karam@cnpms.embrapa.br)

RESUMO: Existem diversas plantas com potencial indicador de qualidades do solo. Algumas caracterizam áreas que possuem solos férteis, outras compactação e ainda as que indicam acidez, como o capim-favorito (*Rhynchelytrum repens)* que possui artifícios adaptativos ou preferência pelas condições oferecidas pelo pH baixo. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a dinâmica de plantas daninhas, especialmente da espécie denominada *R. repens,* através do uso de sistemas de produção no município de Sete Lagoas, MG nos anos de 2008 a 2012. As espécies presentes em cada sistema de produção foram identificadas, contadas e coletadas para obtenção de biomassa seca. Com os dados obtidos foram calculados o valor de frequência, abundância e dominância absolutas e relativas. Com estes valores foi determinado o índice do valor de importância (IVI) de cada espécie em cada sistema de produção. A partir daí verificou-se que a dinâmica populacional de plantas daninhas é alterada em função do uso de um determinado sistema de produção. Neste experimento observou-se a redução da espécie *Rhynchelitrum repens,* algo que ocorreu devido aos sistemas de plantio utilizado.

Palavras-chave: capim-favorito, plantio direto, fitossociologia, índice de valor de importância, IVI

INTRODUÇÃO

Segundo ASHTON & MÔNACO (1991) as plantas daninhas, reduzem a produção das lavouras e aumentam seus custos de produção, além de afetar na eficiência da terra, no controle de pragas e doenças, no uso de produtos agrícolas, no manejo da água na irrigação e a eficiência humana.

Diversas espécies de plantas têm sido reconhecidas como indicadoras de características de solo, permitindo assim uma rápida conclusão de propriedades que possam representar tanto um problema em potencial, como um aspecto positivo a determinados sistemas de cultivo (PIAIA & FERNANDES, 2009). Essa indicação pode ser referente à compactação do solo, como exemplo temos a espécie denominada capim-carrapicho **(***Cenchrus echinatus*) (RICCI, 2006). Plantas como o amendoim bravo (*Euphorbia heterophylla L*.) podem ser indicadoras de desequilíbrio entre N e micronutrientes, já o capim-amargoso (*Digitaria insularis (L.) Fedde*) pode atuar como indicadora de solos de baixa fertilidade e estagnação de água (PEDINI, 2000). Existem ainda aquelas indicadoras de acidez, como o capim-favorito (*Rhynchelitrum repens*) (OLIVEIRA & CONSTANTIN, 2001).

O capim favorito é uma planta originária da região de Natal na África do Sul, gramínea da família Poaceae que apresenta tanto hábito anual como perene, desenvolve-se bem em solos arenosos e pobres, ácidos, suportando bem as condições de seca, e possui reprodução por sementes, que ocorre na primavera, e florescimento no inverno (KISSMANN & GROTH, 1997).

Para evitar altas populações de certas espécies destas plantas, adaptáveis a determinada cultura e ambiente faz-se o uso de rotação de culturas, pois quando são aplicadas as mesmas práticas culturais seguidamente no mesmo solo, a associação plantas daninhas-culturas tende a multiplicar-se rapidamente, aumentando sua interferência sobre a cultura (MATTOS & CARDOSO, 2003).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a dinâmica de plantas daninhas, especialmente da espécie denominada capim favorito (*Rhynchelytrum repens*) através do uso de sistemas de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Milho e Sorgo, na cidade de Sete Lagoas, Minas Gerais. Os sistemas de plantio utilizados estão apresentados na Tabela 1. No inicio do experimento, amostras para determinação do pH foram realizadas para posterior correção do solo. No sistema de plantio direto foram utilizadas 2 t ha^{-1}, enquanto nas parcelas em sistema de plantio convencional foram utilizadas 4 t ha^{-1} de calcário. Nas parcelas onde foi mantido sem a implantação de culturas (pousio) no sistema de plantio direto, não foi realizada a calagem.

Tabela 1. Sistemas de cultivos utilizados para avaliação da dinâmica populacional de *Rhynchelytrum repens.*

Sistema		2008		2009		2010		2011		2012	
		Verão	*Inverno*	*Verão*	*Inverno*	*Verão*	*Inverno*	*Verão*	*Inverno*	*Inverno*	*Verão*
SISTEMA PLANTIO DIRETO	1	POUSIO	POUSIO	POUSIO	POUSIO	POUSIO	POUSIO	POUSIO	POUSIO	POUSIO	POUSIO
	2	MILHO 90	NABO F	MILHO 90	NABO F	MILHO 90	NABO F	MILHO 90	NABO F	MILHO 90	NABO F
	3	MILHO 45	NABO F	MILHO 45	NABO F	MILHO 45	NABO F	MILHO 45	NABO F	MILHO 45	NABO F
	4	SOJA RR	MILHETO	SOJA RR	MILHETO	SOJA RR	MILHETO	SOJA RR	MILHETO	SOJA RR	MILHETO
	5	SOJA	MILHETO	SOJA	MILHETO	SOJA	MILHETO	SOJA	MILHETO	SOJA	MILHETO
SISTEMA PLANTIO CONVENCIOANL	6	MILHO 90	NABO F	MILHO 90	NABO F	MILHO 90	NABO F	MILHO 90	NABO F	MILHO 90	NABO F
	7	MILHO45	NABO F	MILHO45	NABO F	MILHO45	NABO F	MILHO45	NABO F	MILHO45	NABO F
	8	SOJA RR	MILHETO	SOJA RR	MILHETO	SOJA RR	MILHETO	SOJA RR	MILHETO	SOJA RR	MILHETO
	9	SOJA	MILHETO	SOJA	MILHETO	SOJA	MILHETO	SOJA	MILHETO	SOJA	MILHETO
	10	POUSIO	POUSIO	POUSIO	POUSIO	POUSIO	POUSIO	POUSIO	POUSIO	POUSIO	POUSIO

*Milho 90, onde o espaçamento entre linhas de plantio é de 90cm
** Milho 45, onde o espaçamento entre linhas de plantio é de 45 cm

A adubação de plantio foi realizada com 300kg ha^{-1} da fórmula 8-28-16. O plantio do milho cultivar RB 9308 YG foi realizado em dois espaçamentos (0,45 e 0,90m), enquanto que a soja cultivar BRS Valiosa RR foi semeada apenas no espaçamento de 0,45m.

Para a implantação do plantio convencional foi realizado aração e gradagem e para a do plantio direto foi realizado a aplicação de glyphosate a 1080 g ha^{-1} seguido de uma aplicação de paraquat a 300 g ha^{-1}. Para o controle em pós-emergência das plantas daninhas nas culturas de verão foram realizadas aplicações dos herbicidas através de um pulverizador costal a pressão constante com vazão de 108 l ha^{-1}, sendo que nas parcelas que continham milho foi utilizado o tembotrione (75,6 g ha^{-1}), associado à atrazine (1000 g ha^{-1}) e óleo metilado de soja (720 g ha^{-1}). Nas parcelas que continham a soja RR utilizou-se o herbicida glyphosate (750 l ha^{-1}) e nas parcelas com soja convencional utilizou-se clorimuron-ethyl (40 g ha^{-1}) associado com cletodim (84 g ha^{-1}) e carfentrazone-ethyl (6 g ha^{-1}).

O estudo fitossociológico foi obtido aos 60 dias após a aplicação dos herbicidas pós-emergentes utilizando-se do método do quadrado inventário através de um quadro de 0,25m² de área. A cada arremesso foram identificados, dentro do quadro, as espécies de plantas infestantes e o número de indivíduos de cada uma delas, após isso foi feita a coleta desses indivíduos. Posteriormente foi feita a secagem em estufa de circulação forçada a 65 ^{0}C por 72 horas, para a obtenção da biomassa seca por espécie.

Com os dados coletados foram determinados os índices fitossociológicos: frequência, abundância e, dominância absolutas e relativas, e índice de valor de

importância através das equações propostas por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). Gráficos apresentando os índices fitossociológicos foram elaborados para interpretação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento em questão, os exemplares recolhidos nas avaliações de 2008 foram registrados como integrantes de 10 espécies e 5 famílias botânicas: *Asteraceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Poaceae* e *Rubiaceae* (Tabela 2). Já os recolhidos nas avaliações de 2012 foram registrados como integrantes de 10 espécies e 7 famílias botânicas*: Amaranthaceae, Asteraceae, Commelinaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Poaceae* e *Rubiaceae* (Tabela 2). Espécies de plantas daninhas pertencentes a estas famílias tem sido reportadas dentre as infestantes das principais culturas agrícolas no Brasil (RIZZARDI et al., 2004).

Tabela 2. Relação das espécies de plantas daninhas identificadas na área de implantação do projeto. Sete Lagoas- MG, Brasil, 2008 e 2012.

Nome científico	Nome vulgar	Família	2008*	2012**
Ageratum conyzoides L.	mentrasto	Asteraceae	X	X
Alternanthera tenella Colla	apaga-fogo	Amaranthaceae		X
Amaranthus hybridus (L.)	caruru	Amaranthaceae		X
Bidens pilosa L.	picão-preto	Asteraceae	X	X
Blainvillea latifolia (L.f) DC	erva-palha	Asteraceae		X
Brachiaria sp.	brachiaria	Poaceae	X	X
Cenchrus echinatus L.	capim-timbete	Poaceae	X	X
Commelina benghalensis L.	trapoeraba	Commelinaceae		X
Conyza bonariensis	buva	Asteraceae		X
Digitaria horizontales Willd. L. Scop.	capim-colchão	Poaceae		X
Eleusine indica (L.) Gaertn.	capim-pé-de-galinha	Poaceae	X	X
Euphorbia heterophylla L.	leiteira	Euphorbiaceae	X	X
Euphorbia irta L.	erva-de-santa-luzia	Euphorbiaceae		X
Ipomea hederifolia L.	corda-de-viola	Convolvulaceae	X	X
Panicum maximum Jacq	capim-guiné	Poaceae		X
Rhynchelitrum repens (Willd.)	capim-favorito	Poaceae	X	X
Richardia brasiliensis Gomes	poaia-branca	Rubiaceae	X	X
Setaria geniculata P. Beauv.	capim-rabo-de-raposa	Poaceae		X
Sonchus asper (L.) Hill.	serralha	Asteraceae		X
Spermacoce latifolia	erva-quente	Rubiaceae	X	X
Tridax procumbens L.	erva-touro	Asteraceae		X

*Plantas daninhas com incidência no ano de 2008
** Plantas daninhas com incidência no ano de 2012

As espécies com maiores densidades populacionais verificadas na parcela em pousio, no ano de 2008, no sistema de plantio direto, foram *Rhynchelytrum repens* (164 plantas m^{-2}) e *Richardia brasiliensis* (12 plantas m^{-2}) de um total de 202 plantas m^{-2}. No sistema convencional de plantio as principais infestantes foram: *R. repens* (84 plantas m^{-2}), *Cenchrus echinatus* (34 plantas m^{-2}), *Spermacoce latifolia* (46 plantas m^{-2}) e *R. brasiliensis* (44 plantas m^{-2}) de um total de 220 plantas m^{-2}. Após o uso das rotações de culturas, no ano de 2012, nas parcelas em pousio, as espécies com maior

densidade em sistema de plantio direto foram: *R. repens* (152 plantas m^{-2}), *B. pilosa* (246 plantas m^{-2}) e *S. latifolia* (32 plantas m^{-2}) de um total de 528 plantas m^{-2}. Nas parcelas em sistema de plantio convencional as com maiores densidades foram *R. repens* (116 plantas m²), *C. echinatus* (286 plantas m^{-2}), *R. brasiliensis* (176 plantas m^{-2}), *B. pilosa* (44 plantas m^{-2}) e *S. latifolia* (42 plantas m^{-2}) de um total de 734 plantas m^{-2}. Observa-se que após a implantação dos sistemas de rotação propostos houve um acréscimo na densidade de plantas daninhas de 326 e 514 plantas m^{-2} nos sistemas de plantio direto e convencional, respectivamente.

Na avaliação procedida no ano de 2008 os Índices de Valor de Importância (IVI) das espécies daninhas encontradas foram bastante distintos dos obtidos na avaliação subsequente, realizada em 2012 (Figura 1 e 2). Em 2008, a espécie com maior índice de valor de importância (IVI) foi *R. repens,* que devido a presença de outras espécies no ano de 2012 teve sua importância reduzida dentro da população estudada (Figura 1). Em todos os sistemas no ano de 2008 houve ocorrência dessa gramínea, diferentemente do ano de 2012 com ocorrência somente nos sistemas de pousio, convencional e direto, além de ser verificada também no sistema direto soja/ milheto (Figura 2). Os valores do IVI desses sistemas foram respectivamente, *165,24%, 82,35%* e *151,36%,* para o ano de 2008 e *65,93%, 39,65%* e *22,05%* para o ano de 2012. A alta incidência desta espécie no plantio direto e convencional, bem como a presença também de *C. echinatus* no sistema convencional no ano de 2008, contribuíram para a baixa incidência, neste mesmo ano, de espécies como *B. pilosa e R. brasiliensis*, entre outras (Tabela 2).

No ano de 2012, com a mudança na frequência observada para *C. echinatus* houve um favorecimento para o aumento de espécies como *B. pilosa*, *S. latifolia,* entre outras (Figura 2). Aumento também foi verificado em 2012 para a espécie *Digitaria sanguinalis,* que pode ter sido favorecido devido aos sistemas utilizados em plantio convencional e direto com as rotações soja/milheto, soja RR/ milheto, milho45/ nabo forrageiro e no sistema convencional com milho 90/nabo forrageiro. Ressaltando que no ano de 2008 *D. sanguinalis* apresentou-se em densidade muito baixa, provavelmente em função de condições desfavoráveis à sua germinação e emergência, embora presente no banco de sementes do solo.

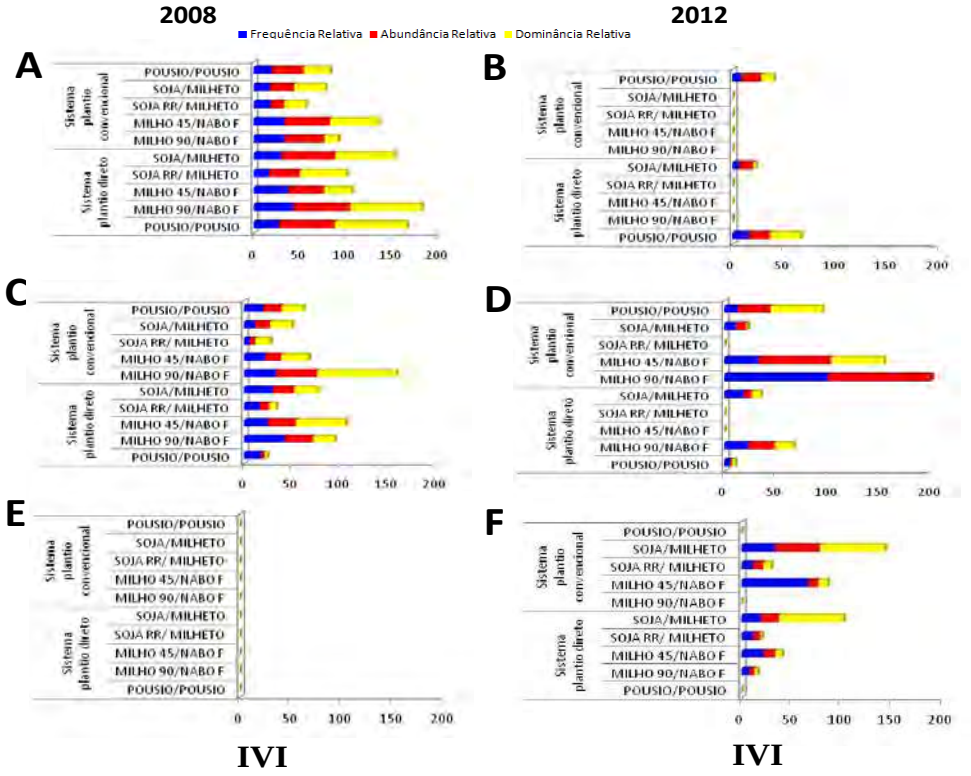


Figura 1. Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies (A e B)- *Rhynchelitrum repens*, (C e D)- *Cenchrus echinatus L.*, (E e F)- *Digitaria sanguinalis L. Scop.* em função de diferentes sistemas de produção.

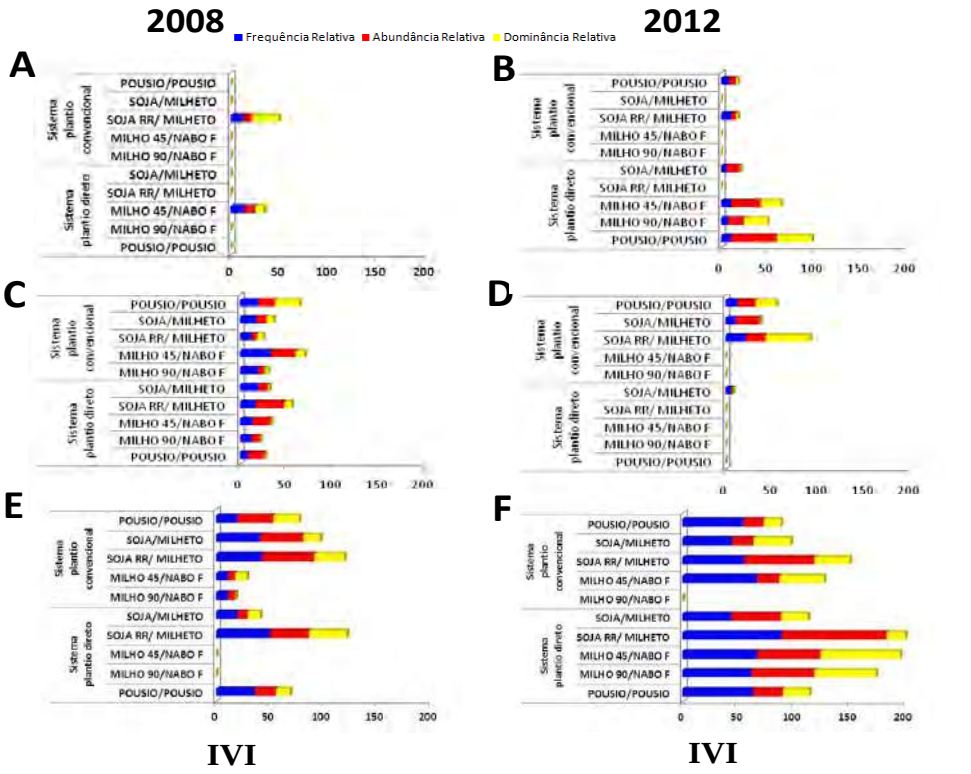


Figura 2. Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies (A e B)- *Bidens pilosa,* (C e D)- *Richardia brasiliensis Gomes* e (E e F)- outras.

CONCLUSÕES

O uso de rotação de culturas, aliado ao uso de herbicidas específicos a cada cultura, como tembotrione, associado à atrazine e óleo metilado de soja no milho, glyphosate na soja RR e clorimuron-ethyl associado com cletodim e carfentrazone-ethyl na soja convencional reduz a incidência de *Rhynchelitrum repens.*

A dinâmica populacional de plantas daninhas é modificada em função da adoção de sucessão de culturas e diferenciada através do sistema adotado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHTON, F. M.; MÔNACO, T. J. **Weed science: principles & practices**. 3. ed. New York: John Wiley, 1991. 466 p.

KISSMANN, K.G; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. 825p. Tomo I.

MATTOS, P. L. P.; CARDOSO, E. M. R. **Cultivo da Mandioca para o Estado do Pará.** 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_para/plantasdaninhas.htm>. Acesso em: 14 jun. 2012**.**

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG. H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley, 1974,547p.

OLIVEIRA JR., R.S. & CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo.** Guaíba, RS: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. 362p.

PEDINI, S. **Produção e certificação de café orgânico**. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia, 2000. p. 333-360.

PIAIA, A.; FERNANDES, S. B. V.. Plantas Indicadoras em Sistemas de Cultivo de Erva Mate e Bracatinga. **Rev. Bras. De Agroecologia**. v. 4 n. 2, p 852-855, nov 2009.

RICCI, M. S. F., et al . **Cultivo do café orgânico.** 2006.RIZZARDI, M. A., et al. **Manejo e controle de plantas daninhas em milho e sorgo**. Manual de manejo e controle de plantas daninhas. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 571-594.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

AVALIAÇÃO DO PERÍODO ANTERIOR À INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS PARA CULTURA DA CEBOLA TRANSPLANTADA NA REGIÃO DO ARENITO CAIUÁ

MACIEL, C. D. G.[1] (cdgmaciel2@uem.br); KONDO, P. N. Y.[1] (philippkondo@hotmail.com), BARBOSA, A. P.[1] (andre_prechlak@hotmail.com), SILVA, A. F. M.[1] (felipemoreira_andre@hotmail.com), HORA, R. C.[1] (rchora@uem.br), CAVALIERI, S. D.[2] ([1]Universidade Estadual de Maringá-UEM, Umuarama/PR; [2]Embrapa Hortaliças-CNPH, Brasília/DF).

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi identificar o período anterior à interferência das plantas daninhas na cultura da cebola transplantada em duas épocas na região do Arenito Caiuá. Dois ensaios foram conduzidos a campo em Umuarama/PR, de junho a setembro/2011 (exp.1) e outubro/2011 a janeiro/2012 (exp.2). O delineamento foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições, constituídos de testemunha capinada e da presença das plantas daninhas com a cultura até 7; 14; 28; 56 e 98 dias após o transplante das mudas (DATM). Os resultados de produtividade demonstraram que híbrido de cebola Malta transplantado nos exp.1 e 2, permitiu a ocorrência do período inicial de convivência com as plantas daninhas de 33 e 5 DATM, respectivamente. Verificou-se alteração na classificação comercial dos bulbos de cebola para PAI superior a 28 DATM para as duas épocas de transplantio, assim como interferência significativa no comportamento da altura e número de folhas.

Palavras-chave: mato-competição, produtividade, *Allium cepa* L.

INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.) é uma espécie de grande importância como condimento na culinária brasileira, assim como de valor socioeconômico e de ampla difusão no mundo. Entretanto, existem vários fatores que ocasionam perdas na produção da cultura da cebola, entre eles destaca-se a interferência das plantas daninhas, caracterizada principalmente pela competição. Segundo Soares et al. (2003), as perdas por competição pelas plantas daninhas são iguais às causadas por insetos e doenças, devido a sua baixa capacidade competitiva. Esse aspecto refere-se ao crescimento inicial lento e disposição das folhas, que não sombreiam suficientemente a superfície do solo.

As plantas daninhas também podem interferir na qualidade dos bulbos, refletindo na classificação comercial do produto. Portanto, o conhecimento de períodos de interferência pode caracterizar maior ou menor necessidade de controle, possibilitando reduzir a quantidade e frequência das intervenções, os custos de produção e possível impacto

ambiental. Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar o período anterior à interferência das plantas daninhas (PAI) na cultura da cebola transplantada em duas épocas na região do Arenito Caiuá.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois ensaios foram conduzidos a campo, de junho a setembro/2011 (exp.1) e outubro/2011 a janeiro/2012 (exp.2), na Área Experimental de Olericultura da Universidade Estadual de Maringá - UEM, Campos de Umuarama/PR (23º47'28,4" Sul, 53º15'24,0" Oeste e altitude 379 m), em Latossolo Vermelho Distrófico típico, de textura arenosa.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições, constituídos de testemunha capinada e da manutenção das plantas de cebola, na presença das plantas daninhas até 7; 14; 28; 56 e 98 dias após o transplante das mudas (DATM). O transplantio das mudas do híbrido Malta foi realizado a campo com duas folhas em 17/06/2011 (Exp.1) e 02/10/2011 (Exp.2), aos 40 dias após a semeadura em bandejas de 288 células. As unidades experimentais foram constituídas por parcelas de 1,2 x 1,4 m, com seis linhas de plantio com 0,15 m entre plantas, 0,08 m entre linhas duplas e 0,15 e m entre linhas simples.

Para estimar o nível de infestação das plantas daninhas três amostragens aleatórias (0,25 m^2) foram realizadas, sendo as espécies identificadas, quantificadas e acondicionadas em estufa de secagem à temperatura de 65ºC, para determinação da matéria seca da parte aérea. As capinas periódicas foram realizadas cuidadosamente de forma manual e/ou com sachos, evitando-se danos às plantas de cebola. Por ocasião da colheita, foram efetuadas as avaliações de produtividade e da qualidade dos bulbos, através da pesagem da área útil das parcelas (kg/0,25 m^2) e classificação dos bulbos em 5 classes, de acordo com o maior diâmetro transversal, conforme CEAGESP (2001). Realizou-se ainda a perda de peso aos 40 dias após a colheita (DAC), através da nova pesagem dos bulbos mantidos em condições de armazenamento. Para produtividade de bulbos foi realizada análises de regressão, associadas ao cálculo de intervalo de confiança pelo teste "t", a 5,0% de probabilidade, e, portanto aceitando-se 5% de perdas em relação ao tratamento mantido livre de plantas daninhas durante todo o ciclo agrícola.

As demais características foram submetidas à análise de variância pelo teste F e, as médias, comparadas pelo teste "t", a 5,0% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais espécies de plantas daninhas identificadas por ordem de importância em todo o ciclo da cultura foram no Exp.1, macela (*Gnaphalium spicatum* - 102 planta/m^2), capim-colchão (*Digitaria* sp. - 75 planta/m^2), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* - 15

planta/m^2), caruru (*Amaranthus* sp. - 15 planta/m^2) e falsa-serralha (*Emilia fosbergii* - 10 planta/m^2), e no Exp.2, capim-colchão (*Digitaria* sp. - 393 planta/m^2), capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* - 124 planta/m^2), picão-preto (*Bidens* sp. - 52 planta/m^2), beldroega (*Portulaca oleracea* - 38 planta/m^2) e caruru (*Amaranthus* sp. - 27 planta/m^2).

Considerando os modelos estatísticos adotados e aceitáveis 5% de perdas na produtividade de bulbos da cultura da cebola "híbrido Malta", as comunidades infestantes dos exp. 1 e 2 proporcionaram PAI de 33 e 5 DATM, respectivamente (Figura 1a). Aparentemente as condições climáticas foram mais limitantes no exp.2, pois ocorreu maior perda de produtividade da cultura e acúmulo de matéria seca pela comunidade infestante (Figura 1b). Esta diferença de perda de produtividade também pode estar relacionada às densidades populacionais das infestações em cada época, assim como as condições ambientais. SOARES et al. (2004) mencionaram que na literatura são encontrados valores de PAI para cultura da cebola entre 7 e 84 dias para o sistema de semeadura direta, e entre 7 e 60 dias para o sistema de transplantio.

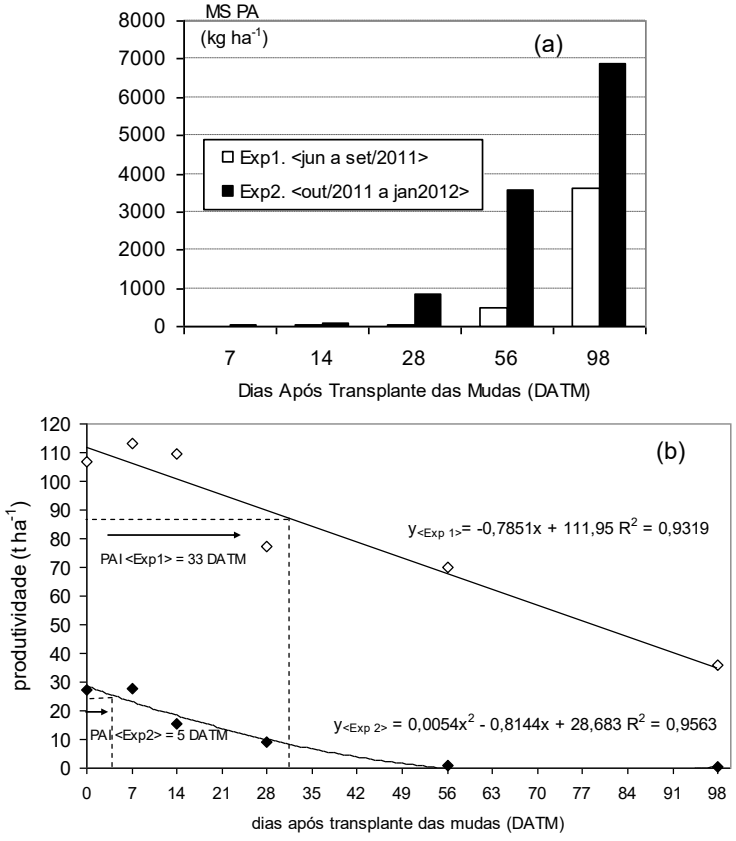


Figura 1. Matéria seca da infestação (a) e análises de regressão da produtividade de bulbos (b), com estimativa do período anterior à interferência, para cebola "híbrido Malta" transplantada em duas épocas, na região do Arenito Caiuá. Umuarama/PR, 2011/2012.

Verificou-se alteração na classificação comercial dos bulbos de cebola para PAI superior a 28 DATM para as duas épocas de transplantio, assim como interferência significativa no comportamento da altura e número de folhas (Tabela 1).

Tabela 1. Altura, número de folhas e classe do diâmetro transversal dos bulbos de cebola, submetidos a diferentes intensidades de interferência, após serem transplantados em duas épocas na região do Arenito Cauiá. Umuarama/PR, 2011/2012.

Tratamentos	Altura das plantas (cm)		Número de folhas (folhas/planta)		Classe dos bulbos (CEAGESP, 2010)	
(DATM)	Exp.1	Exp.2	Exp.1	Exp.2	Exp.1	Exp.2
0	61,2 a	30,4 a	8,0 a	4,6 ab	3,1	1,5
7	58,9 a	30,8 a	7,9 a	5,7 a	3,3	1,3
14	59,6 a	27,3 ab	8,0 a	4,2 ab	3,1	1,5
28	58,2 a	21,3 bc	7,6 a	3,8 bc	2,8	1,0
56	51,0 b	19,6 c	7,4 a	2,3 c	2,5	1,0
98	42,0 c	19,0 c	5,9 b	2,3 c	2,0	1,0
Fcal					-	-
CV(%)					-	-
DMS (5%)					-	-

*Valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de "t" 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os períodos anteriores à interferência (PAI) estabelecidos na região do Arenito Caiuá, para produtividade de bulbos da cebola "híbrido Malta" foram de 33 e 5 DATM para as épocas junho/2011 e outubro/2011, respectivamente.

AGRADECIMENTOS

Ao programa PIBIC/CNPq, pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SOARES, D. J.; PITELLI, R. A.; BRAZ, L. T.; GRAVENA, R.; TOLEDO, R. E. B. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura de cebola (*Allium cepa*) transplantada. **Planta Daninha**, v.21, n.3, p.387-396, 2003.

SOARES, D. J. Importância das plantas daninhas na cultura da cebola. **Jornal do ConsHerb**, ano II, n.7, p.2-3, 2004.

COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO (CEAGESP). **Programa Brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros**. São Paulo, 2001.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS

RODRIGUES, J. S. (Graduanda UFSJ/bolsista CNPq, Sete Lagoas/MG - juliana.souza@rocketmail.com), ANASTÁCIO, L. R. (Graduanda UFSJ/estagiária, Sete Lagoas/MG – leonara.agro@gmail.com), VASCONCELOS, G. M. P. V. (Graduando UFSJ/bolsista Fapemig, Sete Lagoas/MG - gustavo_maldini_pvv@hotmail.com), KARAM, D.(Pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG - karam@cnpms.embrapa.br)

Resumo: A distribuição espacial de plantas daninhas está condicionada nas mudanças da comunidade infestante em relação ao tempo, orientando-se assim no número e na dominância relativa de cada espécie no agroecossistema. Para tanto, o presente trabalho objetivou obter padrões de infestação de plantas daninhas bem como avaliar a influência de diferentes sistemas de rotação de culturas sobre a dinâmica populacional destas. O experimento foi realizado na fazenda da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, utilizando-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições e dez sistemas de rotação envolvendo as culturas: algodão, cana de açúcar, feijão, milho, milheto, nabo forrageiro, soja e pastagem. Em toda a área amostrada foram contabilizados, nos dois anos, indivíduos representados por 7 famílias, 10 gêneros e 10 espécies. Em 2009, os sistemas que utilizaram a rotação/sucessão nabo-algodão-feijão-milho-pousio-algodão (S3) e nabo-milho-braquiária-braquiária-milho-soja (S9), apresentaram a maior densidade populacional, com 56 plantas m^{-2} e 40 plantas m^{-2}, respectivamente. Em 2010, o sistema S3 apresentou densidade populacional de 285,4 plantas m^{-2}, seguido do sistema pousio-milho-pousio-milho-pousio-milho (S5) com 94,6 plantas m^{-2}. *Digitaria sanguinalis*, em 2009, obteve os maiores índices de valores de importância (IVI) nas rotações S3, feijão-milho-cana-cana-cana-milho (4) e milheto-algodão-milheto-milho-milheto-soja (S8) com valores de 255,7%, 191,0% e 188,2%, respectivamente. *Euphorbia heterophylla,* em 2010, apresentou nos sistemas cana (S1), S4 e nabo-milho-nabo-soja-nabo-milho (S7) valores de IVI iguais a 158,1%, 125,3% e 160,8%. Pelos resultados observados pode se inferir que dentre os o sistemas avaliados o S9 (nabo-milho-braquiária-braquiária-milho-soja) é o mais eficaz para o manejo de plantas daninhas.

Palavras-chave: fitossociologia, densidade populacional, índice de valor de importância, *Digitaria sanguinalis*, *Euphorbia heterophylla.*

INTRODUÇÃO

A distribuição espacial de plantas daninhas está condicionada nas mudanças da comunidade infestante em relação ao tempo, orientando-se assim no número e na dominância relativa de cada espécie no agroecossistema. A variedade de espécies daninhas está associada à variabilidade relativa da comunidade no ambiente agrícola,

sendo alta nas áreas onde o número de espécies é elevado com distribuição uniforme. (KREBS, 1978, ZELAYA et al., 1997).

O manejo do solo no ambiente agrícola favorece a formação de microambientes que, consequentemente, podem influenciar na germinação e no estabelecimento de plantas daninhas. A distribuição de sementes no perfil do solo, formando o banco de sementes, geralmente é composta por várias espécies, com algumas exercendo dominância. Através do uso de práticas culturais e de colheita adotadas nas mais diversas culturas, a dinâmica populacional destas espécies é alterada (JAKELAITIS, 2003).

Para um controle efetivo de plantas daninhas é necessária a identificação das espécies presentes na área, como também sua importância por meio dos parâmetros de frequência, densidade e dominância. Para tanto, a utilização de um levantamento fitossociológico, aplicado periodicamente em uma dada área, pode indicar tendência de variação de uma ou mais populações, e estas variações podem estar associadas às práticas agrícolas utilizadas (OLIVEIRA & FREITAS, 2008).

Neste trabalho, objetivou-se a obtenção de padrões de infestação de plantas daninhas bem como avaliar a influência de diferentes sistemas de produção sobre a dinâmica populacional destas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no inverno de 2008, na Fazenda Experimental Embrapa Milho e Sorgo, na cidade de Sete Lagoas, MG, sob as coordenadas: 19°27' latitude sul e longitude 44°10', em uma altitude de 732 m. O clima da região foi caracterizado segundo Köppen, como do tipo AW (clima de savana, com inverno seco), e os solo classificado predominantemente como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (LVd). A temperatura média anual é de 22,1°C, a umidade relativa do ar oscila em torno de 70,5% e a precipitação média anual é de 1.340 mm. A adubação de plantio foi feita de acordo com as necessidades de cada cultura apontadas na análise do solo realizada pelo laboratório de solos da Embrapa Milho e Sorgo, seguindo-se as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, (1999). Para este trabalho, foram utilizados os dados referentes ao período verão 2009 e 2010 (Tabela 1), sendo que o experimento ainda se encontra em planejamento para continuidade nos próximos anos.

Tabela 1. Sistemas rotação instalados para avaliação da dinâmica populacional de plantas daninhas.

Sistema	2008	2008	2009	2009	2010	2010
	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão
S1	Cana	Cana	Cana	Cana	Cana	Cana
S2	Pousio	Soja	Nabo	Milho	Pousio	Soja
S3	Nabo	Algodão	Feijão	Milho	Pousio	Algodão
S4	Feijão	Milho	Cana	Cana	Cana	Milho
S5	Pousio	Milho	Pousio	Milho	Pousio	Milho
S6	Feijão	Milho	Feijão	Milho	Feijão	Milho
S7	Nabo	Milho	Nabo	Soja	Nabo	Milho
S8	Milheto	Algodão	Milheto	Milho	Milheto	Soja
S9	Nabo	Milho	Braquiária	Braquiária	Milho	Soja
S10	Braquiária	Braquiária	Braquiária	Braquiária	Milho	Algodão

Para se implantar o sistema de rotação de culturas, efetuou-se uma aplicação de glyphosate a 1080 g ha $^{-1}$seguido por uma aplicação de paraquat a 300 g ha^{-1}. Para o manejo em pós-emergência, nas parcelas que continham milho, foram utilizados tembotrione (75,6 g ha^{-1}) associado à atrazine (1000 g ha^{-1}) e áureo (1000 ml ha^{-1}). Nas parcelas contendo soja e algodão, o controle de plantas daninhas foi efetuado utilizando glyphosate a 720 g ha $^{-1}$. O levantamento das plantas daninhas foi realizado aos 60 dias após a aplicação dos herbicidas pós-emergentes, utilizando-se o método do quadrado inventário, aplicado por meio de um quadro de 0,25m^2 lançado duas vezes em cada parcela. A cada arremesso foram identificadas e coletadas, dentro do quadro, as espécies de plantas invasoras e o número de indivíduos de cada uma delas. Para obtenção da biomassa seca, o material coletado foi seco em estufa de circulação forçada a 65 ^{0}C por 72 horas.

A partir dos dados amostrados foram determinados os índices fitossociológicos: frequência absoluta e relativa, abundância absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa e através destes foi calculado o índice de valor de importância (IVI) de acordo com o proposto por Mueller-Dombois&Ellenberg (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em toda a área amostrada foram identificados indivíduos representados por 7 famílias, 10 gêneros e 10 espécies, discriminados na Tabela 2.

Tabela 2. Espécies de plantas daninhas encontradas na área experimental

Nome científico	Nome vulgar	Família
Euphorbia heterophylla L.	Leiteira	Euphorbiaceae
Bidens pilosa L.	Picão-preto	Asteraceae
Spermacoce latifolia	Erva-quente	Rubiaceae
Alternanthera tenella	Apaga-fogo	Amaranthaceae
Digitaria sanguinalis L. Scop.	Capim-colchão	Poaceae
Commelina benghalensis L.	Trapoeraba	Commelinaceae
Ageratum conyzoides L.	Mentrasto	Asteraceae
Cenchrus echinatus L.	Capim timbete	Poaceae
Panicum maximum Jacq	Capim guiné	Poaceae
Leonotis nepetaefolia (L.) W.T. Aiton	Cordão de frade	Lamiaceae

No ano de 2009, os sistemas nabo-algodão-feijão-milho-pousio-algodão (S3) e nabo-milho-braquiaria-braquiaria-milho-soja (S9), apresentaram a maior densidade populacional, com 56,0 plantas m^{-2} e 40,0 plantas m^{-2}, respectivamente com a introdução neste ano, das culturas do milho e da braquiaria. Em 2010, o sistema 3 apresentou densidade populacional de 285,4 plantas m^{-2}, seguido do sistema pousio-milho (S5) que apresentou densidade igual a 94,6 plantas m^{-2}. Comparando-se os dois anos, observou-se que com a introdução da soja nos sistemas pousio-soja-nabo-milho-pousio-soja (S2) e milheto-algodão-milheto-milho-milheto-soja (S8) e do algodão no sistema 3, em 2010, propiciou condições mais favoráveis ao estabelecimento de plantas daninhas verificando o aumento de densidade destas neste período.

No Brasil, dentre espécies pertencentes à família *Poaceae*, muitas são introduzidas como forrageiras ocupando áreas além das pastagens, tornando-se dominantes e ameaçadoras ao ecossistema devido à sua diversidade e à capacidade de adaptação (KISSMANN e GROTH, 1997; PIVELLO et al., 1999). A ocorrência de espécies, como *Amaranthus spp* (caruru), *Bidens spp.* (picão-preto), *Euphorbia heterophylla* (leiteira), *Ipomoea spp* (corda-de-viola), *Raphanus sativus* (nabiça), *Richardia brasiliensis* (poaia-branca), *Commelina benghalensis* (trapoeraba),*Sida spp*. (guanxuma), *Brachiaria spp* (papuã), *Cenchrus echinatus* (timbete), *Digitaria spp.* (colchão), *Echinochloa spp.* (capim arroz), *Eleusine indica* (capim pé-de-galinha) e *Panicum maximum* (colonião) podem ser encontrados nos sistemas agrícolas produtivos (RIZZARDI et al., 2004)

Os valores relativos de frequência, abundância e dominância aferem o índice de valor de importância. Sendo assim, as espécies com altos valores de IVI tendem a ser mais frequentes na área, apresentando maiores biomassas e estão mais concentradas na área de estudo. No ano de 2010, as espécies com maior incidência no experimento (*E. heterophylla, B. pilosa*, *D. sanguinalis*, *C. benghalensis)* tiveram seus valores de IVI

aumentados no sistema 5, quando da introdução do milho em ambos anos, sugerindo um desequilíbrio da população destas quando da implantação da cultura. Já a rotação nabo-milho-braquiaria-braquiaria-milho-soja, em 2010, reduziu significativamente a incidência destas espécies como pode ser observado na Figura 1.

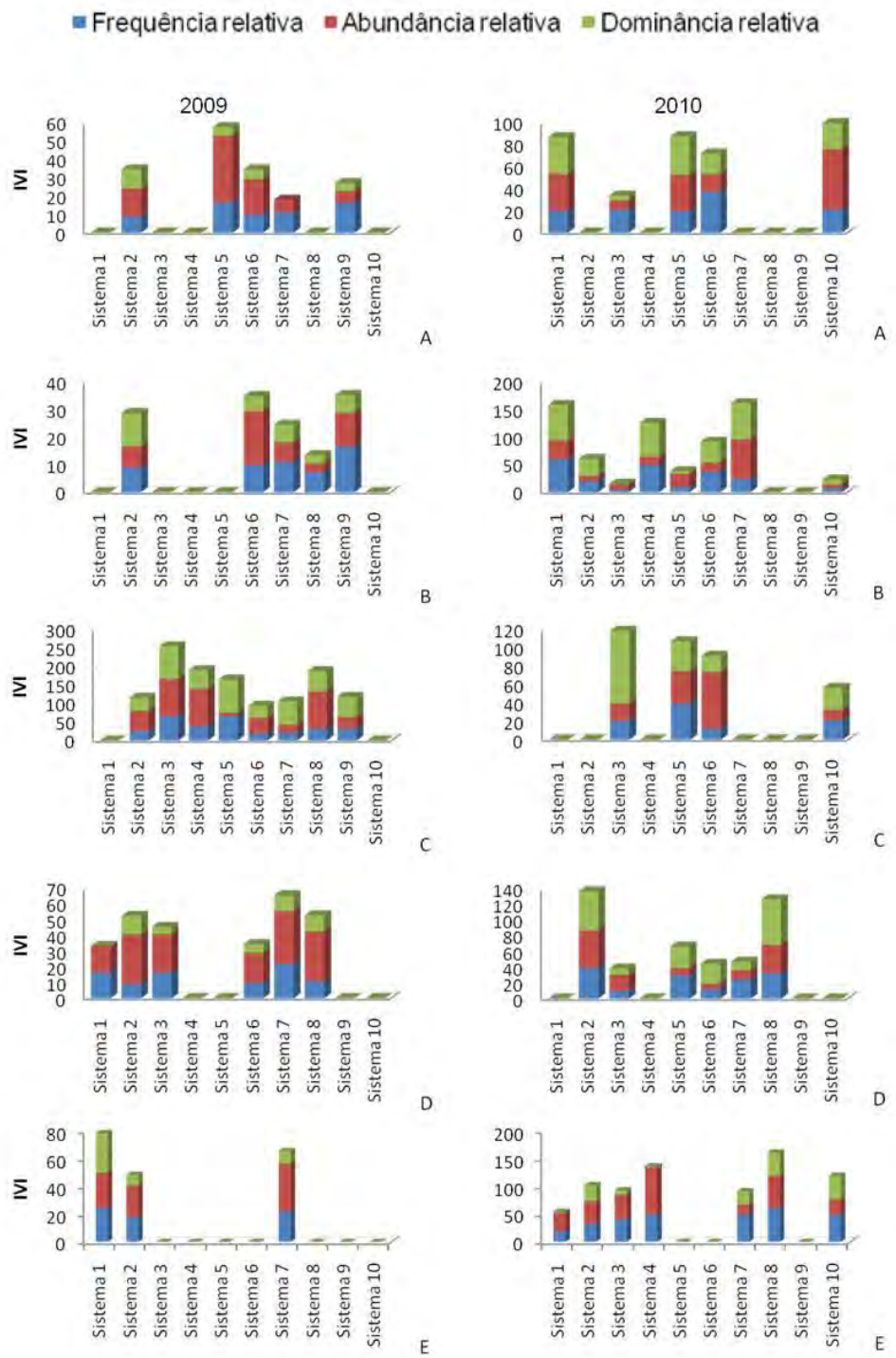


Figura 1. Índice de valor de importância (IVI) para *Bidens pilosa* (A),*Euphorbia heterophylla* (B),*Digitaria saguinalis* (C), *Commelia benghalensis* (D) e demais espécies presentes (E), nos sistemas de rotação estudados (Tabela1).

As espécies com maiores índices de valores de importância, em 2009, neste trabalho foram, *D.sanguinalis*, no sistema 3, feijão-milho-cana-cana-cana-milho (S4) e no sistema 8 com valores de 255,7%, 191,0% e 188,2%, respectivamente (Figura 1). Para os mesmos sistemas de produção, no ano de 2010, verificou–se que esta espécie teve seu valor de IVI reduzido devido à competição com outras espécies que apresentaram aumento na incidência como *C. benghalensis. E. heterophylla* apresentou maior importância, em 2010, nos sistemas cana-milho (S1), sistema 4 e nabo-milho-nabo-soja-nabo-milho (S7) (Tabela 1),com valores de IVI iguais a 158,1%, 125,3% e 160,8%, respectivamente. Em contrapartida, nestes mesmos sistemas, no ano anterior, *D. saguinalis*, *C.benghalensis e outras* espécies presentes apresentaram maior incidência. Foi observado que a incidência de *B. pilosa*, apresentou pouca alteração nos anos avaliados, alternando o seu aparecimento nos sistemas estudados. Apesar de ocorrer em uma comunidade de plantas daninhas, espécies de maior importância que outras, é necessário observar que, normalmente, há três ou quatro espécies dominantes, causadoras de grandes prejuízos econômicos, necessitando assim, o controle destas comunidades (FERNÁNDEZ-QUINTANILLA et al.,1991).

CONCLUSÃO

Diante do exposto é possível inferir que o sistema nabo-milho-braquiaria-braquiaria-milho-soja dentro dos sistemas avaliados, associado ao controle químico, é o mais eficaz no manejo de plantas daninhas;

A avaliação da dinâmica de plantas daninhas em sistemas de rotação/sucessão, em estudos nas diferentes épocas, visa obter um panorama de quais espécies podem ser controladas por determinadas culturas para determinar a melhor prática de manejo.

LITERATURA CITADA

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa, 360 p., 1999.

FERNANDEZ-QUINTANILLA, C.; SAAVEDRA, M. S; GARCIA TORRE, L. Ecologia de las malas hierbas. **In**: GARCIA TORRE, L.; FERNANDEZ- QUINTANILLA, C. **Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas**. Madrid: Mundi-Prensa, p. 49-69, 1991.

JAKELAITIS, A. et al. Dinâmica populacional de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo nas culturas de milho e feijão. **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.71-79, 2003.

KISSMANN, K. G; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2ª.ed. São Paulo: BASF, 1997. 825p. Tomo I.

KREBS, C. J. **Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance.** Harper and Row. 2ª.ed. .Harper & Row: New York , 1978.

MUELLER-DOMBOIS, D.;ELLENBERG, H.. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Wiley, 1974.

OLIVEIRA, A.R. e FREITAS, S.P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreasde produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 33-46, 2008.
PIVELLO, V.R. *et al.* Abundance and distribution of native and alien grasses in a "cerrado" (Brazilian savanna). **Biological Reserve. Biotropica** v.31, nº.1,p. 71-82, 1999.
RIZZARDI, M. A.; KARAM, D.; CRUZ, M. B.Manejo e controle de plantas daninhas em milho e sorgo. *In*: VARGAS, L. ; ROMAN, E. S. (Ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 571-594.
ZELAYA, I. A.; OVEN, M. D. K.; PITTY, A. Effect of tillage and environment on weed population dynamics in the dry tropics. **Ceiba,** v. 38, n. 2, p. 123-135, 1997.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

RESPOSTA DE PLANTAS MILHO CRESCIDAS EM SOLO CONTENDO CLETHODIM

KARAM, D. (Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG - karam@cnpms.embrapa.br); GAZZIERO, D. L. P. (Embrapa Soja, Londrina, PR – gazziero@cnpso.embrap.br); VARGAS, L. (Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS – vargas@cnpt.embrapa.br); MOURÃO, S. A. (Bolsista de Pós Doutorado Embrapa Milho e Sorgo/FAPEMIG, Sete Lagoas/MG - sheilamouraoufv@hotmail.com)

RESUMO: O uso prolongado de um mesmo herbicida ou similar, no manejo de plantas daninhas pode ocasionar o surgimento de biótipos resistentes e favorecer o efeito residual destes no solo. O herbicida clethodim, utilizado no manejo de daninhas em várias culturas, principalmente na soja, foi testado para se avaliar o efeito residual em uma cultura sucessora de milho. Dois experimentos foram conduzidos no laboratório na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, utilizando-se sementes de milho variedade Syngenta 7205 TL TG, em vasos com capacidade de 500ml, preenchidos com um solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (LVd), adubado de acordo com análise do solo. O herbicida foi incorporado ao solo em equivalência de doses de: 0,1; 0,2; 0,40; 0,8; 1,60 e 3,2 ppm. Adotou-se delineamento estatístico inteiramente casualizado com quatro repetições. Foram avaliados: altura das plantas aos 3, 5, 7 e 14 dias após a emergência (DAE) e fitotoxidade visual e acumulo de biomassa seca aos 14 DAE. A fitotoxicidade visual, altura de plantas e acúmulo de biomassa seca alcançaram índices de redução de 50% quando da presença aproximada do equivalente a 0,39 ppm de clethodim no solo. Os resultados demonstraram que resíduos da aplicação do herbicida clethodim podem ocasionar reduções significativas no crescimento inicial de plantas de milho. Estudos relacionados a épocas de plantio e concentrações de clethodim no solo estão sendo realizados para melhor entender o efeito residual deste herbicida na cultura do milho.

Palavras-chave: resíduo, herbicida, fitoxicidade, *Zea mays*

INTRODUÇÃO

A demanda por herbicidas eficientes para manejo de plantas daninhas em grandes culturas, em alguns casos, tem levado o produtor agrícola a utilizar moléculas que apresentam efeito residual, vislumbrando reduzir o número de aplicações e prolongar o controle de plantas daninhas. Embora os produtores associem o efeito residual dos herbicidas a aplicações de produtos de pré-emergência, alguns herbicidas de ação pós-emergente têm sido relatados com ação residual no solo que acabam prejudicando culturas

em sucessão (KARAM, SILVA & ARCHANGELO, 1996; MACHADO *et al*.,2006; DAN *et al*., 2011).

A permanência de herbicidas no solo está associada a falta de degradação de suas moléculas que pode variar em dias, meses ou anos de acordo com as propriedades físico-químicas dos seus compostos. Neste contexto, o tempo de meia-via ($t_{1/2}$) do composto, a forma de interação com o solo-herbicida, os fatores edafoclimáticos, como clima, vegetação, propriedades físicas, estruturais, químicas, biológicas da área e, também, o manejo adotado são relevantes (KUDSK & STREIBIG, 2003; HAGER & NORDBY, 2004).

Efeitos residuais tem sido relatados em função da consequência da permanência de herbicidas no solo, como atrazine e imazaquin (SIQUEIRA *et al*., 1991; GAZZIERO *et al*. 1997; NOVO *et al.* 1997), imazethapyr (KARAM, SILVA & ARCHANGELO, 1996), diclosulan e sulfentrazone (STOUGAARD *et al*. 1990 ; BRIGHENTI *et al.* 2002), chlorimuron-ethyl (ARTUZI & CONTIERO 2007; DAN *et al*., 2011), fomesafen (MACHADO *et al*.,2006; DAN *et al*., 2011) dentre outros, para culturas como soja e milho.

Alem dos problemas residuais a aplicação repetida de um mesmo herbicida ou a alternância com outro produto de princípio ativo diferente, mas que possui mecanismo de ação similar na fisiologia das plantas tem resultado no surgimento de biótipos de plantas daninhas resistentes a estes mecanismos (POWLES & PRESTON, 1995).

Devido a resistência de plantas daninhas como *Digitaria insularis* (capim amargoso) ao glyphosate em dessecações para implantação do sistema de plantio direto têm-se utilizado o herbicida clethodim (FORNAROLLI, *et al*. 2011), que pertence ao grupo químico ciclohexanodiona e atua na enzima acetil-coenzima-ACarboxilase (ACCase). O clethodim é um graminicida pós-emergente, registrado para aplicações nas culturas do algodão, alho, batata, café, cebola, cenoura, feijão, fumo, mandioca, soja e tomate (ARYSTA, 2010; BRASIL, 2012).

Com o aumento do uso de clethodim na dessecação para o plantio direto, visando o controle, principalmente do capim amargoso, torna-se relevante verificar seu efeito residual para culturas a serem implantadas após sua aplicação. Com isto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de concentrações de clethodim no solo sobre o desenvolvimento inicial de plantas de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos no Laboratório de Plantas Daninhas na Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas, MG, sobre condições controladas de temperatura (28°C) e umidade relativa (70%).

Para tanto, utilizou-se vasos com capacidade de 0,5L com terra proveniente da camada superficial de um Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (LVd), adubado de acordo com análise do solo. O herbicida clethodim foi incorporado ao solo com o intuito de obter as concentrações de: 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2. Posteriormente, três sementes de milho Syngenta 7205 TL TG foram semeadas em cada vaso. Após a emergência de milho foi realizado o desbaste para manter uma planta por parcela experimental.

As avaliações de germinação e altura foram efetuadas aos 3, 5, 7 e 14 DAE (dias após emergência) e a fitotoxicidade visual foi realizada aos 14 DAE utilizando escala de 0 a 100%, onde 0 significava nenhum sintoma, enquanto 100% a morte total das plantas. As plantas de milho foram cortadas, rente ao solo, aos 14 DAE, lavadas e secas em estufa de circulação forçada de ar, para a determinação da biomassa seca.

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo cada vaso considerado como uma unidade experimental. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para efeito de apresentação dos resultados serão apresentados os dados referentes a altura de plantas aos 7 e 14 DAE, fitotoxicidade e biomassa seca aos 14 DAE. A avaliação visual de fitotoxicidade medida aos 14 DAE demonstrou que acima de 0,4 ppmde clethodim no solo, os sintomas nas plantas de milho, por ação do efeito residual, foram superiores a 50% e que em concentrações acima de 0,8 ppm estes índice ultrapassam a 90% ocorrendo inclusive morte de plantas a partir desta concentração (FIGURA 1).

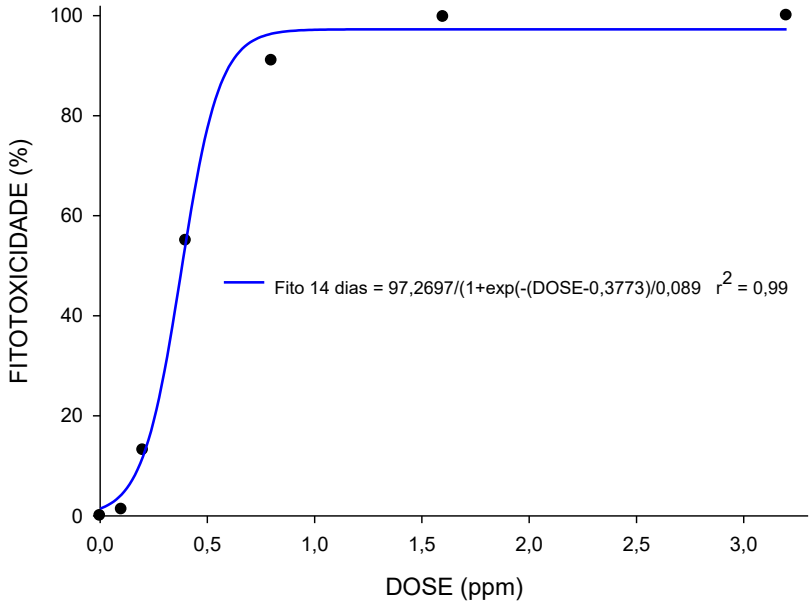


Figura 1. Fitotoxicidade visual, expressa em percentagem, de plantas de milho cultivadas em solo com a presença do herbicida clethodim.

Sintomas visuais de fitotoxicidade, comumente observados nos herbicidas que inibem a enzima acetyl-CoA carboxylase (ACCase), como paralisação e redução do crescimento e amarelecimento dos meristemas e das folhas jovens e morte das plantas sensíveis (VARGAS & ROMAN, 2006) forma também observados nos experimentos que foram conduzidos na Embrapa Milho e Sorgo.

A altura de plantas foi afetada negativamente a medida que a concentração de clethodim no solo era aumentada. Reduções acima de 50% puderam ser vistas quando as concentrações de clethodim no solo foram superiores a 0,4 ppm e 0,6 ppm, respectivamente aos 7 e 14 DAE . A partir de 1,5 ppm de clethodim no solo, as reduções na altura das plantas foram superiores a 90%, o que evidencia o efeito deste herbicida no solo sobre plantas de milho (FIGURA 2).

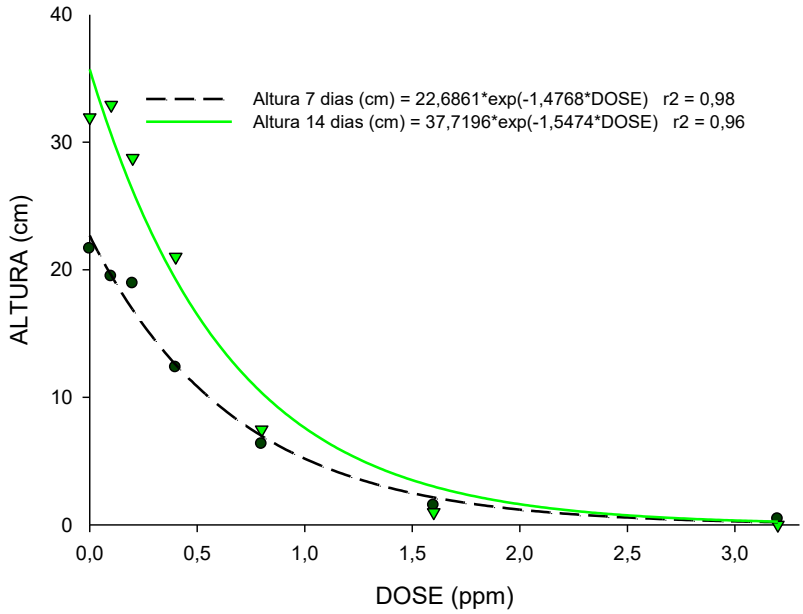


Figura 2. Altura de plantas de milho, aos 7 e 14 dias após a emergência (DAE), crescidas em solo contendo o herbicida clethodim.

Embora não se tenha informação sobre o efeito pré-emergente ou residual de clethodim para a cultura do milho, estudos relatam o efeito deste herbicida aplicado em pós-emergência na cultura do milheto (cultivares ADR 300 e ADR 500) onde reduções na ordem de 85% na altura de plantas foram verificadas por Dan *et al.* (2009) quando do uso de 0,35 L ha^{-1}. Nesta mesma dose, estes autores detectaram que a biomassa seca foi reduzida em média de 99% e 100%. Neste experimento, verificou-se que o herbicida clethodim quando presente no solo provocou reduções aproximadas de 50% na biomassa seca das plantas de milho quando as concentrações estavam próximas a 0,6 ppm (FIGURA 3).

Embora os resultados apontem para cuidados ao plantio do milho em solos tratados com clethodim, estudos ainda são necessários para a caracterização deste efeito em função do período da aplicação e o plantio da cultura. Para melhor entendimento deste, estudos estão ainda sendo conduzidos na Embrapa Milho e Sorgo.

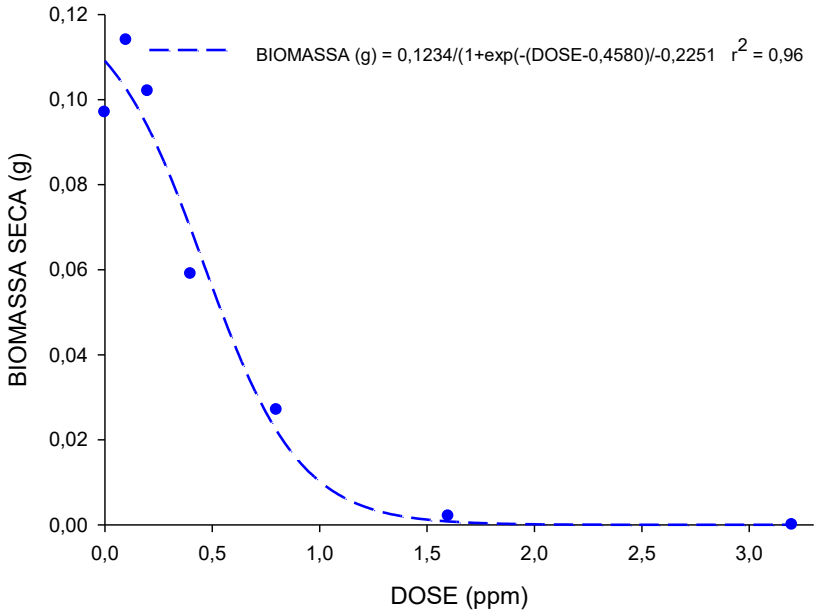


Figura 3. Acúmulo de biomassa seca de plantas de milho crescidas em solo contendo o herbicida clethodim.

CONCLUSÕES

Solos contendo resíduos de cletodim, mesmo em baixas concentrações são prejudiciais a cultura do milho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARYSTA. Bula Select 240 EC. Disponível em <http://www.hous.com.br/arysta/upload/arysta/129797756418825504_BulaSelect240EC.pdf> Acesso em: 19 jul. 2012.

ARTUZI, J. P. ; CONTIERO, R. L. Herbicidas aplicados na soja e produtividade do milho em sucessão. **Planta Daninha**, v. 25, n.1, p. 111-124, 2007.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT**. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> . Acesso em: 17 jul. 2012.

BRIGHENTI, A.M. *et al*. Persistência e fitotoxicidade de herbicidas aplicados na soja sobre o girassol em sucessão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v.37, p.559-565, 2002.

DAN, A. D. *et al*. Seletividade de herbicidas aplicados na pós-emergência da cultura do milheto (Pennisetum glaucum). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.8, n.3, p. 297- 306, 2009.

DAN, H. A. *et al*.. Atividade residual de herbicidas pós-emergentes aplicados na soja sobre o milheto cultivado em sucessão. **Planta Daninha**, v. 29, n. 3, p. 663-671, 2011.

FORNAROLLI, D. A.; GAZZIERO, D. L. P.; BONOTTO, A. T.; SANTOS, B. C. dos; DEBASTIANI, R.; BANDEIRA, S. A. E. Manejo de biotípos de *Digitaria insularis* resistente ao herbicida glifosato. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GLYPHOSATE, 3., 2011, Botucatu. Uso sustentável: trabalhos científicos. Botucatu: FEPAF, 2011. p. 317-320.

GAZZIERO, D.L.P *et al*.. Persistência dos herbicidas imazaquin e imazethapyr no solo e seus efeitos sobre plantas de milho e pepino. **Planta Daninha**, v.15, n.2, p.162-169, 1997.

HAGER, A.; NORDBY, D. Herbicide persistence and how to test for residues in soils. *In:* BISSONNETTE. S. Illinois agricultural pest management handbook. Illinois: University of Illinois, 2004. p. 323-326.

KARAM. D.; SILVA, J.B.; ARCHANGELO, E.R. Avaliação do efeito residual de herbicidas pós-emergentes do grupo das imidazolinonas aplicados na cultura da soja sobre o sorgo em sucessão.*In*: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 21., 1996, Londrina. **Resumos**... Londrina: IAPAR, 1996. p. 267.

KUDSK, P.; STREIBIG, J. C. Herbicides – a two edged sword. **Weed Res.**, n. 43, p. 90-102, 2003.

MACHADO, A. F. L., CAMARGO, A. P. M., FERREIRA, L. R., SEDIYAMA, T.; FERREIRA, F. A.; VIANA, R. G.. Misturas de herbicidas no manejo de plantas daninhas na cultura do feijão. **Planta Daninha**, v.24, n.1, p. 107-114, 2006.

NOVO, M. C. S. *et al*. Persistência de imazaquin em latossolo roxo cultivado com soja. **Planta Daninha,** v.15, n.1, p. 30-38, 1997.

POWLES, S. B., PRESTON, C. **Herbicide cross resistance and multiple resistance in plants.** South Australia: Departament of crop protection Waite Agricultural Research Institute University of Adelaide., 1995. 34 p.,

SIQUEIRA, J. O.; SAFIR, G. R.; NAIR, M. G. VA-mycorrhizae and mycorrhizal stimulating isoflavonoid compounds reduce plant herbicidae injury. **Plant Soil**, v.34, p.233-242, 1991

STOUGAARD, R. N.; SHEA, P. J.; MARTIN, A. R. Effect of soil type and pH on adsorption, mobility, and efficacy of imazaquin and imazethapyr. **Weed Science**, v.38, p.67-73, 1990.

VARGAS, L., ROMAN, E. S. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas: conceitos, origem e evolução.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 22 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 58).

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO IN VITRO DE GLYPHOSATE SOBRE RIZOBACTÉRIAS DO GÊNERO *Bacillus* spp.

JOSÉ EDSON FONTES FIGUEIREDO (Embrapa Milho Sorgo, MG, Brasil, jeff@cnpms.embrapa.br), JÉSSICA ALINE ALVES SILVA (Engenheira Ambiental, bolsista da Embrapa Milho Sorgo, jessicaalial@gmail.com), FABRÍCIO EUSTÁQUIO LANZA (Doutorando, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, MG, falanza@bol.com.br), GABRIELLA MÁXIMO CLAUDINO COSTA (Acadêmica da UNIFEMM, bolsistas da Embrapa Milho e Sorgo, galbismaximo@gmail.com), TALITA COELI DANGELIS de APARECIDA RAMOS (Acadêmica da UNIFEMM, bolsistas da Embrapa Milho e Sorgo, talita.tchely@hotmail.com) , DÉCIO KARAM (Embrapa Milho Sorgo, MG, Brasil, karam@cnpms.embrapa.br)

RESUMO - O uso crescente de herbicidas para reduzir as perdas na produção agrícola tem sido questionado em função da possível contaminação ambiental e efeitos negativos sobre a microbiota do solo. Microrganismos são componentes naturais do solo e desempenham papel crucial na ciclagem de nutrientes e na fertilidade dos solos. Os efeitos dos herbicidas sobre a atividade microbiana têm sido estudado essencialmente em análises diretas do solo mas os resultados são conflitantes devido ao grande número de variáveis. Este estudo avaliou o efeito, in vitro, do herbicida glyphosate sobre o crescimento de cinco espécies de bactérias do genero *Bacillus* (Firmicutes) previamente isoladas da rizosfera da planta Sempre-viva (*Syngonanthus elegans* var. elegans). Foram utilizadas duas doses de glyphosate (N-(phosphonomethyl)glycine): 4,0 ppm e 8,0 ppm. As bactérias foram cultivadas em meio LB líquido com três repetições para cada dose do herbicida e para o controle. Foram realizadas leituras da densidade óptica (OD_{600}) em intervalos variando de zero a 20 horas. As análises estatísticas revelaram haver diferenças significativas entre os tratamentos em três espécies de *Bacillus* estudadas indicando que o glyphosate apresenta efeito inibidor do crescimento bacteriano.

Palavras-chave: herbicida, crescimento bacteriano, *Syngonanthus elegans*

INTRODUÇÃO

O uso de hebicidas constitui uma prática comum na agricultura moderna visando reduzir as perdas de produtividade das culturas. De fato, os herbicidas constituem o grupo de moléculas agroquímicas mais comercializadas em todo o mundo (MENTEN *et al*., 2010). Somente no Brasil, 476 formulações com aproximadamente uma centena de ingredientes ativos estão registradas junto ao MAPA (SCARDOELLI *et al*., 2012). Nas últimas décadas, o uso crescente desses produtos químicos na agricultura gerou contaminação dos solos agrícolas e dos lençóis freáticos (SEBIOMO *et al.*, 2011) e gerou, consequentemente, grande interesse de diferentes setores da sociedade com relação aos possíveis efeitos tóxicos dessas substâncias sobre a microflora do solo (KONSTANTINOU *et al*., 2006). Estudo realizado por Wardle (1995) mostrou que os herbicidas apresentam efeito inibidor sobre o crescimento de vários organismos que compõem a fauna do solo.

Estudos sobre os efeitos dos herbicidas sobre a atividade microbiana do solo de clima temperado foram conduzidos essencialmente por meio de análises diretas do solo e os resultados são conflitantes, possivelmente devido ao grande número de variáveis ambientais (MARTÍNEZ-TOLEDO *et al*., 1992). Por isso, torna-se necessário desenvolver métodos mais precisos para avaliar os efeitos de herbicidas sobre microrganismos do solo e da rizosfera (POLEZA *et al*., 2008). Em solos de clima tropical, os estudos sobre o potencial de alteração das relações ecológicas dos herbicidas e suas interações ambientais são incipientes (KARAM *et al*, 2009).

Vasta gama de microrganismos considerados como bioindicadores se desenvolve junto à rizosfera de plantas superiores (BORBA & AMORIM, 2007; ALTEMBURG *et al*., 2010), tais como a sempre-viva (*Syngonanthus elegans* var*. elegans*). Dentre esses, destacam-se as bactérias, devido à sua abundância, diversidade e capacidade de subsistir em regiões sob as mais variadas condições ambientais. O grupo Firmicutes apresenta relevância por estar envolvido em processos diversos como biodegradação de contaminantes, biodisponibilização de nutrientes, fixação biológica de nitrogênio e por serem utilizados em vários processos biotecnológicos (ZULU & VARISANGA, 2012). Várias dessas funções possibilitam o uso dessas bactérias em estudos de diagnóstico da qualidade ambiental e em recuperação de áreas sob impacto ambiental adverso (KARAM *et al*., 2009).

O presente estudo teve por objetivo, avaliar o efeito, in vitro, do herbicida glyphosate sobre o crescimento de rizobactérias pertencentes ao genêro *Bacillus* (Filo Firmicutes) isoladas da rizosfera da planta ornamental Sempre viva, *Syngonanthus elegans* var*. elegans*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Bioquímica Molecular da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, Minas Gerais, entre os anos de 2009/2011. Foram utilizadas 5 espécies de bactérias pertencentes ao gênero *Bacillus* isoladas da rizosfera da planta ornamental Sempre-viva (*Syngonanthus elegans* var*. elegans*), nativa no Parque Nacional da Sempre-Viva, Localizado no município de Diamantina, Minas Gerais, Brasil. O isolamento das bactérias foi realizado no ano de 1997 e são mantidas em coleção da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. Os isolados foram cultivados em 1,5 mL de meio do tipo LB líquido (BERTANI, 1951), incubados a 28 °C e agitados a 180 rpm (rotações por minuto). O crescimento microbiano foi monitorado por leitura espectrofotométrica (OD_{600}). As culturas multiplicadas foram usadas em 3 tratamentos, em triplicata, contendo o herbicida glyphosate nas doses de 4ppm e 8 ppm, além do controle, sem a adição do herbicida ao meio de cultura. O herbicida foi filtrado diretamente no meio de cultura líquido LB. Alíquotas de 100 μL de cada espécie bacteriana previamente crescidas até atingirem a OD_{600}= 0,25-0,3 foram inoculadas em 300 mL de meio LB, com e sem herbicida e incubadas a 28 °C em estufa agitadora, a 180rpm, no escuro. O crescimento bacteriano foi monitorado em intervalos de tempo de 1h, 2h, 3h, 4h, 5h, 6h, 8h, 10h, 12h, 16h e 20h, por meio de leitura espectrofotométrica (OD_{600}). O critério avaliação consistiu da comparação das curvas de crescimento bacteriano, na presença e na ausência do herbicida glyphosate.

Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 12 x 3 em delineamento inteiramente casualizado com três repetições, com 12 períodos de leitura (0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16 e 20 horas) e três doses do herbicida glyphosate (0; 4 e 8 ppm). Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade (Systat 13, Systat Software, Inc) . O efeito de doses foi comparado pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade e o crescimento no período foi ajustado através de curva sigmoidal logística de três parâmetros utilizando-se o programa SigmaPlot 12.0 (Systat Software, Inc).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo foram utilizadas cinco espécies de bactérias pertencentes ao gênero *Bacillus*: *B*. *subtilis*, *B*. *licheniformis*, *B. anthracis*. *B. megaterium* e *B. thuringiensis*. O efeito das duas doses de glyphosate (4ppm e 8ppm) sobre o crescimento bacteriano, avaliado por meio da leitura da densidade óptica (OD_{600}) de amostras de culturas líquidas coletadas em intervalos regulares de tempo para todos os isolados foram plotados em função do tempo e das medições da OD_{600} (Figura 1).

Pela análise de variância observou-se ausência de efeito significativo para a interação período x concentração, por isto a derivação da análise foi para os fatores individuais. Os resultados referentes ao crescimento podem ser visto na Figura 1, onde nota-se o crescimento diferenciado entre as cinco espécies do gênero *Bacillus* estudadas. Na Figura 2 observa-se o efeito negativo das concentrações de glyphosate no crescimento de *B. anthracis*. *B. megaterium* e *B. thuringiensis* com reduções na ordem de 2,74%, 4,18% e 5,44%, respectivamente, quando em ambiente com concentração de 8 ppm do herbicida. As diferentes doses do herbicida não apresentaram efeitos sobre o crescimento das espécies *B. licheniformis* e *B. subtilis*.

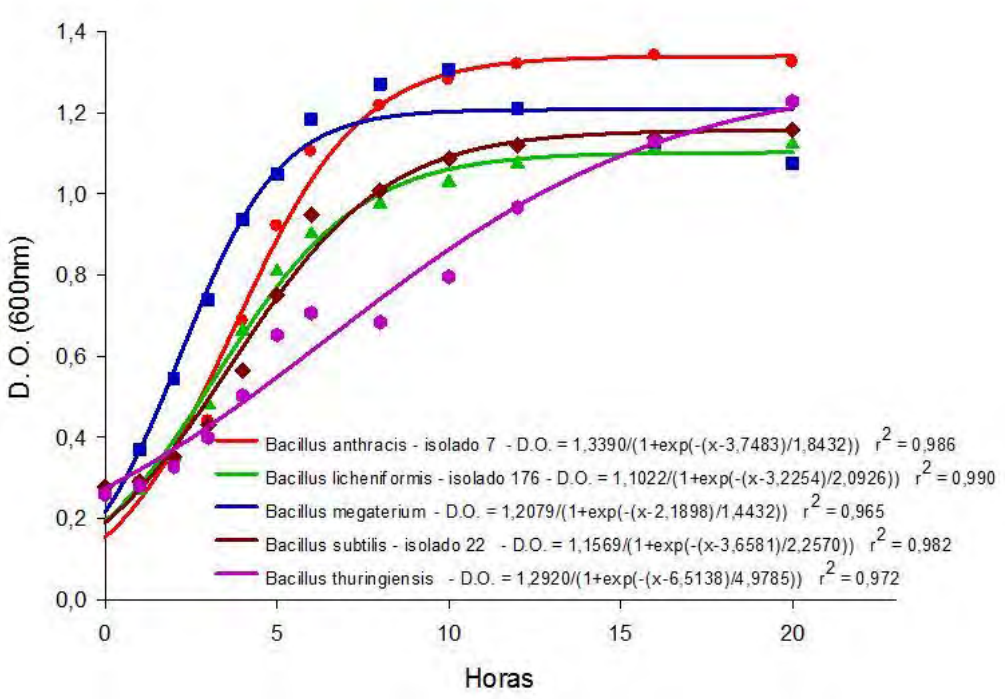


Figura 1 - Curvas de crescimento de de *Bacillus* spp. em meio líquido com adição do herbicida glyphosate. D.O.= densidade óptica (DO=600nm) medida por espectrofotômeto.

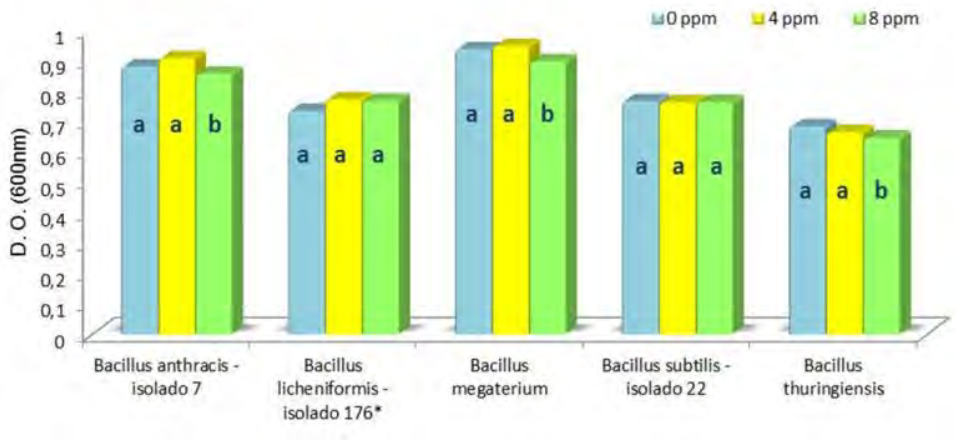


Figura 2 – Gráfico do crescimento de *Bacillus* spp. em meio líquido com doses diferentes de glyphosate. D.O.= densidade óptica (D.O.=600nm) medida por leitura espectrofotométrica.

Alguns autores tem sugerido que o glyphosate pode causar danos à ecologia bacteriana do solo, consequentemente, provocar deficiência de micronutrientes para as plantas (HANEY *et al*., 2000; KING *el al*., 2001; FENG et al., 2005;PÉREZ *et al*., 2007; TIRONI, *et al*., 2009; DICK *et al*., 2010; ROSA *et al*., 2010). Estudo sobre efeitos do glyphosate na biomassa e a atividade microbiana no solo, realizado por HANEY *et al*., (2000) mostrou que o glyphosate foi rapidamente degradado por microrganismos, e mesmo doses muito elevadas deste herbicida não afetou a atividade microbiana. Diferentes grupos de bactérias metabolizam o glyphosate por meio de uma via alternativa que cliva as ligações carbono-fosfato (DICK & QUINN, 1995; SANTOS *et al*., 2005) e muitos microrganismos utilizam a molécula do glyphosate como fonte de fósforo, quando este elemento químico está ausente no meio (PIPKE *et al*., 1987; LIU *et al*., 1991).

Vários trabalhos demonstraram o papel positivo desempenhado por diferentes espécies de *Bacillus* na decomposição de glyphosate (WALLNOFER, 1969; WALLNOFER & BADER, 1970). No presente estudo, o herbicida apresentou efeito negativo sobre o crescimento de três das cinco espécies avaliadas, indicando haver diferenças interespecíficas no gênero *Bacillus*, com relação à habilidade de metabolizar o herbicida.

CONCLUSÃO

O herbicida glyphosate apresentou efeito negativo sobre o crescimento, in vitro, de três espécies (*B. anthracis*. *B. megaterium* e *B. thuringiensis*) de rizobactérias do

gênero *Bacillus* e nenhum efeito negativo, ou positivo, sobre o crescimento de duas espécies B. subtilis e B. *licheniformis.*

AGRADECIMENTOS

À Embrapa, CNPq e FAPEMIG

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTEMBURG, S.N.; LUZZARDI, R.; LOVATTO, P.B. The important role of biodiversity in organic soil quality in agricultural production systems: an approach for microbiology edaphic as bioindicators. Universidade de Santa Cruz do Sul, **Caderno de Pesquisa: Série Biologia**, v. 22, n. 2, p. 18-36, 2010. ISSN: 1677-5600.

BERTANI, G. Studies on lysogenesis. I. The mode of phage liberation by lysogenic *Escherichia coli*. **Journal of Bacteriology**, v. 62, p. 293-300, 1951.

BORBA, M.F.; AMORIM, S.M. Fungos micorrízicos arbusculares em sempre-vivas: subsídio para cultivo e replantio em áreas degradadas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 7, n. 2, p. 20-27, 2007.

DICK, R. E.; QUINN, J. P. Glyphosate-degrading isolates from environmental samples: occurrence and pathways of degradation. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 43, no. 3, p. 545-550, 1995.

DICK, R. E.; LORENZ, N.; WOJNO, M.; LANE, M. Microbial dynamics in soils under long-term glyphosate tolerant cropping systems **19th World Congress of Soil Science**, 2010.

FENG, P. C. C.; BALEY, G. J.; CLINTON, W. P.; BUNKERS, G. J.; ALIBHAI, M. F.; PAULITZ, T. C.; KIDWELL, K. K. Glyphosate inhibits rust diseases in glyphosate-resistant wheat and soybean. **Proceedings of Natural Academic Science**, v. 102, n. 8, p. 17290-17295, 2005.

HANEY, R.L.; SENSEMAN, S.A.; HONS, F.M.; ZUBERER, D.A. Effect of glyphosate on soil microbial activity and biomass full access. **Weed Science**, v. 48, no. 1, p. 89-93, 2000.

KARAM, D.; SILVA, J.A.A.; FOLONI, L.L. Potencial de contaminação ambiental de herbicidas utilizados na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 8, n. 3, p. 247-262, 2009.

KING, C. A.; PURCELL, L. C.; VORIES, E. D. Plant growth and nitrogenase activity of glyphosate-tolerant soybean in response to foliar glyphosate applications. **Agronomy Journal**, v. 93, n. 2, p. 176-186, 2001.

KONSTANTINOU, I.K.; HELA, D.G.; TRIANTAFYLLOS, A.A. The status of pesticide polution in surface waters (rivers and lakes) of Greece. Part I. Review on occurence and levels. **Environmental Pollution**, v. 141, p. 555-570, 2006.

LIU, L.; PUNJA, Z.K.; RAHE, J.E. Effect of *Phytium spp*. and glyphosate on phytoalexin production and exudation by bean (*Phaseolus vulgaris* L.) roots grown in different media. **Physiology and Molecular Plant Pathology**, v. 47, n. 6, p. 391-405, 1995.

MARTINEZ-TOLEDO, M.V.; SALMERON, V.; GONZALEZ-LOPEZ, J. Effect of the insecticides methylpyrimifos and chlorpyrifos on soil microflora in an agricultural loam. **Plant and Soil**, v. 147, n. 1, p. 25-30, 1992.

MENTEN, J.O.M.; SAMPAIO, I.A.; MOREIRA, H.; FLORES, D.; MENTEN, M.**O setor de defensivos agrícolas no Brasil. Sindag: dados de mercado**. Disponível em: http://www.sindag.com.br/upload/OSetordeDefensivosagricolasnoBrasil.doc. Acesso em: 16 junho 2012

PÉREZ, G.L.; TORREMORELL, A.; MUGNI, H.; RODRÍGUEZ, P.; VERA, M.S.; NASCIMENTO, M.; ALLENDE, L.; BUSTINGORRY, J.; ESCARAY, R.; FERRARO, M.; IZAGUIRRE, I.; PIZARRO, H.; BONETTO, C.; MORRIS, D.P.; ZAGARESE, H. Effects of the herbicide roundup on freshwater microbial communities: a mesocosm study. **Ecological Applications**, v. 17, n. 8, p. 2310–2322, 2007.

PIPKE, R.; SCHULZ, A.; AMRHEIN, N. Uptake of glyphosate by an *Arthrobacter sp*. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 53, pp. 974-8, 1987.

POLEZA, F.; SOUZA, R.C.; STRAMOSK, C.A.; RORIG, L.R.; RESGALLA JR.C. Avaliação da toxicidade aguda para o organismo-teste *vibrio fischeri* dos principais herbicidas e inseticidas aplicados na lavoura de arroz irrigado dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. **Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 18, p. 107-114, 2008.

ROSA, D.D.; BASSETO, M.A.; CAVARIANI, C.; FURTADO, E.L. Efeito de herbicidas sobre agentes fitopatogênicos**. Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 3, p. 379-383, 2010.

SCARDOELLI, M.G.; BURIOÇA, A.A.; OLIVEIRA, M.L.F.; WAIDMAN, M.A.P. Intoxicações por agrotóxicos notificadas Na 11ª Regional de Saúde do Estado do Paraná. **Ciência Cuidado e Saúde**. v. 10, n. 3, p. 549-555, 2011.

SANTOS, J.B.; FERREIRA, E.A.; KASUYA, M.C.M.; SILVA, A.A.; PROCÓPIO, S.D.O. Tolerance of Bradyrhizobium strains to Glyphosate formulations. **Crop Protection**, v. 24, n. 6, p. 543-547, 2005.

SEBIOMO, A.; OGUNDERO, V.W.; BANKOLE, S.A. Effect of four herbicides on microbial population, soil organic matter and dehydrogenase activity. **African Journal of Biotechnology**, v. 10, n. 5, p. 770-778, 2011.

TIRONI, S.P.; BELO, A.F.; FIALHO, C.M.T.; GALON, L.; FERREIRA, E.A.; SILVA, A.A.; COSTA, M.D.; BARBOSA, M.H.P. Effect of Herbicides on Soil Microbial Activity. **Planta Daninha**, v. 27, p. 995-1004, 2009.

WALLNOFER, P. The decomposition of urea herbicides by *Bacillus sphaericus* isolated from soil. **Weed Research.** v. 9, p. 333–339, 1969.

WALLNOFER, P.R.; BADER, J. Degradation of urea herbicides by cell-free extracts of *Bacillus sphaericus.* **Applied Microbiology,** v. 19, n. 5, p. 714-717, 1970.

WARDLE, D.A. Impacts of disturbance on detritus food webs in agro-ecosystems of contrasting tillage and weed management practices. **Advances in Ecological Research,** v. 26, p. 105-182, 1995.

ZULU, J.N.; VARISANGA, M.D. **Microbiology and Mycology**. African Virtual University. Disponível em: <http: //www.out.ac.tz/avu/images/Biology/Microbiology 20and/20Mycology/.pdf> Acesso em 15 maio. 2012.

DETERMINACAO DA TEMPERATURA BASE (Tb) PARA ESTUDO DA EXIGENCIA TERMICA DE *Digitaria insularis*

VASCONCELOS, G. M. P. V. (Graduando UFSJ/bolsista Fapemig, Sete Lagoas/MG - gustavo_maldini_pvv@hotmail.com), RODRIGUES, J. S. (Graduanda UFSJ/bolsista CNPq, Sete Lagoas/MG - juliana.souza@rocketmail.com), ANASTÁCIO, L. R. (Graduanda UFSJ/estagiária, Sete Lagoas/MG – leonara.agro@gmail.com), KARAM, D. (Pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG - karam@cnpms.embrapa.br)

RESUMO: O capim-amargoso (*Digitaria insularis)* é uma espécie daninha comum no Brasil, uma espécie perene e herbácea que tradicionalmente é controlado com o uso de glyphosate. Entretanto, nos últimos anos, o capim-amargoso tem apresentado poucos sintomas de toxicidade em resposta ao tratamento com glyphosate, sugerindo que estas plantas estão se tornando resistentes ao herbicida. Assim, o objetivo desse trabalho foi determinar a temperatura base (Tb) para estudos de exigência térmica de *Digitaria insulares*. Para isto foram coletadas plantas em diferentes estádios de crescimento, anotando-se o numero de folhas e afilhos. Com os dados obtidos foi calculada a Tb pelo método do desvio-padrão. As temperaturas utilizadas para determinação da temperatura-base foram: 0, 2, 5, 8, 10, 12, 15, 18 e 20°C. Com base nos valores diários de temperatura máxima e mínima do ar foram calculados os graus-dia necessários para a ocorrência dos estádios analisados. O numero de folhas segue tendência sigmoidal com índice de regressão superior a 83% para ambos os fluxos, enquanto que a tendência linear melhor explica ao aumento no número de afilhos. Para o crescimento de um afilho há necessidade de 322 e 384 GD dependendo do fluxo analisado. A melhor Temperatura base pra estudos de exigências térmicas para Digitaria insulares é de 15 ºC. Estudos complementares tornam-se necessários para melhor entendimento das necessidades térmicas pra crescimento desta espécie.

Palavras-chave: *Graus dia, capim-amargoso, planta daninha.*

INTRODUÇÃO

Dentre as plantas daninhas existentes no Brasil tem-se observado a ocorrência tanto de espécies dicotiledôneas, como *Amaranthus spp* (caruru), *Cardiospermum halicacabum* (balãozinho), *Bidens spp.* (picão-preto), *Euphorbia heterophylla* (leiteira), *Ipomoea spp* (corda-de-viola), *Raphanus sativus* (nabiça), *Richardia brasiliensis* (poaia-branca), *Commelina benghalensis* (trapoeraba) e *Sida spp*. (guanxuma), quanto de monocotiledôneas, como *Brachiaria spp* (papuã), *Cenchrus echinatus* (timbete),

Digitaria spp (colchão), *Echinochloa spp* (capim arroz), *Eleusine indica* (capim pé-de-galinha) e *Panicum maximum* (colonião) (Karam & Cruz, 2004).

Com o uso contínuo de um mesmo herbicida tem ocorrido a seleção de espécies daninhas com resistência a diferentes mecanismos de ação destes químicos desde os anos 80 no Brasil. Mais recentemente com a introdução de cultivares geneticamente modificados resistentes aos herbicidas inibidores da enzima EPSP (enol-piruvil-shiquimato-fosfato sintase), as espécies daninhas como a *Conyza spp, Lolium multiflorum, Digitaria insularis, Euphorbia heterophylla*, *Eleusine indica* e *Pathernium hysterophorus* têm se tornado resistente ao herbicida ghyphosate.

A *Digitaria insularis comumente conhecida como capim amargoso* é uma espécie nativa de regiões tropicais e subtropicais da América, onde é freqüentemente encontrada em banana, cana-de-açúcar, pastagens, lavouras de café, pomares, beira de estradas e terrenos baldios que se propaga facilmente por sementes e por rizomas (Kissmann & Groth, 1997; Lorenzi, 2000; Kuva et al., 2008) e apresenta crescimento inicial lento (MACHADO et al., 2006).

As condições de luz e temperatura às quais as espécies são submetidas apresentam uma relação intrínseca entre as condições-ótimas dessas variáveis com a cinética de desenvolvimento das plantas, em cada estádio fenológico. Um dos métodos ligados à estimativa do fator de influência da temperatura sobre o desenvolvimento de plantas é a soma graus-dia (GD), o qual é definido pelo cálculo estático empregado na determinação de aquecimento térmico requerido ao desenvolvimento de uma determinada planta para alcançar, uma determinada fase do ciclo de vida. A técnica de estimar a duração de um subperíodo ou do ciclo das plantas, através de graus-dia é usual em muitas culturas, tais como: alface, amendoim, arroz, aspargo, milho, soja e trigo, sendo também adequado ao conhecimento do requerimento térmico de outras espécies (ARNOLD, 1959; MILLS, 1964;; OWEN, 1971;BERLATO et al., 1978).

As características biológicas, o conhecimento da necessidade térmica das diferentes fases de crescimento e desenvolvimento das plantas daninhas torna-se, portanto, um importante aliado para a integração de métodos de controle. Para contribuir com isso, o presente trabalho teve como objetivo determinar a temperatura base (TB) para estudos de exigência térmica de *Digitaria insulares*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Embrapa Milho e Sorgo, na cidade de Sete Lagoas, MG, sob as coordenadas: 19°27' latitude sul e longitude 44°10', em uma altitude de 732 m. O clima da região foi caracterizado segundo Köppen, como do tipo AW (clima de savana, com inverno seco), e os solo classificado predominantemente como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (LVd). A temperatura média anual é de 22,1°C, a umidade relativa do ar oscila em torno de 70,5% e a precipitação média anual é de 1.340 mm onde foi alocada uma área com a presença de *Digitaria insularis.*

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado sendo cada planta considerada uma parcela experimental. As avaliações fenológicas foram visuais ocorrendo de acordo com a mudança de estádio das plantas.

Com base nos valores diários de temperatura máxima e mínima do ar foram calculados os graus-dia necessários para a ocorrência dos estádios fenológicos utilizando a seguinte expressão (ARNOLD, 1960; GILMORE & ROGERS, 1958):

STD = [(Tmax + Tmin) / 2 - Tb]

onde: STD: soma térmica diária; Tmax: temperatura máxima diária do ar (° C); Tmin: temperatura mínima diária do ar (° C); Tb: temperatura base (° C).

A soma térmica acumulada (STa, ºC dia) foi obtido através da somatória da soma térmica diária. A Temperatura base (Tb) foi calculada pelo método do desvio-padrão adaptada de Arnold (1959).

Sd = Sdd/x - Tb

onde: Sd é o desvio-padrão em dias para a série de épocas consideradas, Sdd é o desvio-padrão em graus-dia para toda a série de épocas e x é a temperatura média para toda a série de épocas.

As temperaturas utilizadas para determinação da temperatura-base foram: 0, 2, 5, 8, 10, 12, 15, 18 e 20°C.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de temperatura diária verificada no período do experimento estão apresentadas na Figura 1. A temperatura média observada durante o período experimental foi de 24,0°C sendo a temperatura máxima e mínima 27,5°C e 18,6°C respectivamente. A menor temperatura mínima absoluta do ar foi de 8,8°C e a maior temperatura máxima absoluta do ar foi de 34,8ºC.

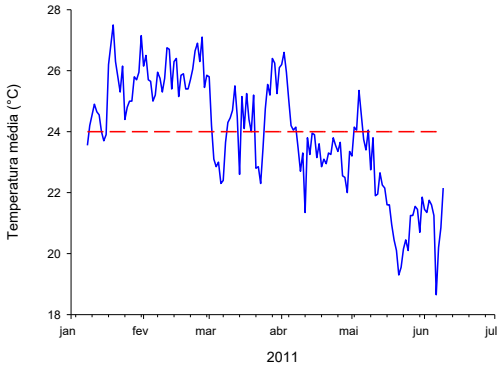


Figura 1. Temperatura média observada no período experimental para determinação da temperatura base (TB) para estudos de exigência térmica de *Digitaria insulares.*

O valor da temperatura-base calculado pelo método do desvio-padrão em dias foi 15 ºC (Figura 2), que baseia se na premissa de que a temperatura-base da espécie é aquela que resulta no menor desvio padrão entre diferentes épocas.

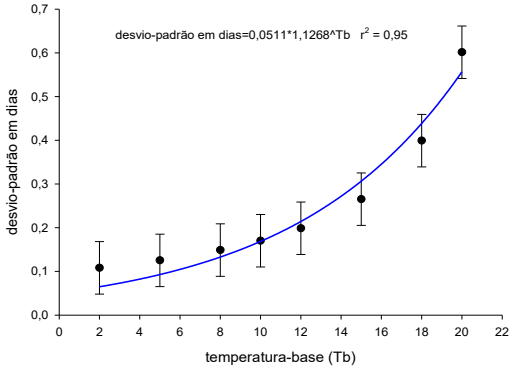


Figura 2. Temperatura base – Tb (ºC) estimada através do método do desvio padrão em dias para estudos de exigência térmica de *Digitaria insulares.*

Utilizando da Tb de 15 ºC calculou-se a necessidade de graus dias para o crescimento das plantas de *D. insulares* nos dois fluxos de emergência anotados (Figura 3). O aumento no numero de folhas segue tendência sigmoidal com índice de regressão superior a 83% para ambos os fluxos. Quanto ao numero de afilhos observa-se que existe uma tendência linear na qual para o crescimento de um afilho há necessidade de 322 e 384 GD quando do 1º e 2º fluxo respectivamente. MACHADO et al.(2006) observaram que plantas de *capim amargoso* apresentaram crescimento inicial lento até os 45 dias sendo que este após este crescimento foi acelerado até 105 dias. Nosso resultados destacam o mesmo crescimento das plantas desta gramínea sendo alta a exigência térmica necessário para seu desenvolvimento.

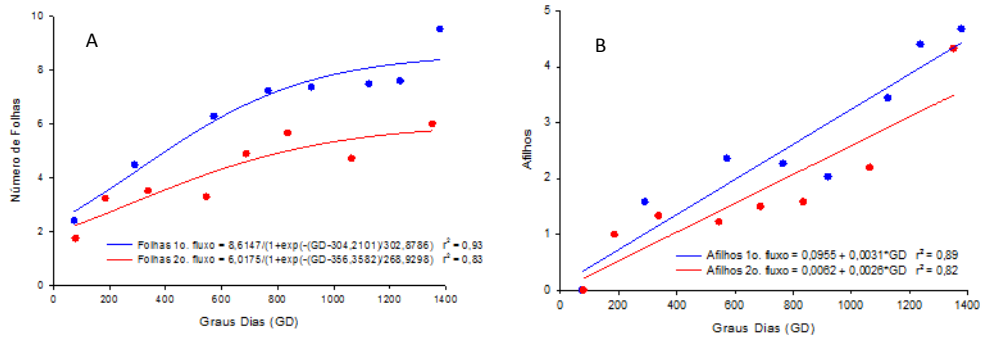


Figura 3. Necesidade termica para aumento do numero de folhas (A) e afilhos (B) de *Digitaria insularis.*

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais-FAPEMIG.

CONCLUSÕES

Temperatura base ideal para estudos de exigências térmicas para *Digitaria insulares* é de 15 ºC.

Estudos complementares tornam-se necessários para melhor entendimento das necessidades térmicas pra crescimento desta espécie

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNOLD, C.Y. Maximum-Minimum temperature as a basis for computing heat units. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, v.76, p.682-692, 1960.

ARNOLD, C.Y. The determination and significance of the base temperature in a linear heat unit system. **Proceeding American Society for Horticultural Science**, Geneva, v. 74, p. 430-445, 1959.

BERLATO, M.A., MATZENAUER, R., SUTILI, V.R. Relação entre temperatura e desenvolvimento do milho. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 23., REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 7., 1978, Porto Alegre. **Resumos...** Porto Alegre : IPAGRO, 1978. p 19

GILMORE Jr., E.C.; ROGERS, J.S. Heat units as a method of measuring maturity in corn. **Agronomy Journal**, v.50, p.611- 615, 1958.

KARAM, D.& CRUZ, M . B. da. Sem concorrentes – manter o terreno no limpo, sem invasoras é o primeiro passo para garantir o desenvolvimento, Cultivar; Grandes Culturas, Pelotas, v. 6, n. 63, jul. 2004. Agrotécnica. Caderno Técnico Cultivar, Pelotas, n. 63, p. 3-10, jul. 2004. Encarte.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** São Paulo: BASF, 2. ed., Tomo I, 1997, 825p.

KUVA, M. A. et al. Padrões de infestação de comunidades de plantas daninhas no agroecosistema de cana-crua. **Planta Daninha**, v. 26, n. 3, p. 549-557, 2008.

LORENZI, H. P**lantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas.** Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 3 ed., 2000, 720p.

MACHADO, A. F. L. et al. Análise de crescimento de *Digitaria insularis*. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 641-647, 2006.

MILLS, W.T. Heat unit system for predicting optimum peanut-harvesting time. **Trans ASAE**, Chicago, v. 7, p. 307-312, 1964

OWEN, P.C. The effects of temperature on the growth and development of rice. **Field Crop Abstrats**, Canberra, v. 24, n. 1, p.1-8, 1971

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

ESPAÇAMENTO DE *Crotalária juncea* L. NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS VISANDO O CULTIVO SUBSEQUENTE DO MILHO ORGÂNICO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO.

MOREIRA, J. A. A.(Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG - jaloisio@cnpms.embrapa.br); KARAM, D. (Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG - karam@cnpms.embrapa.br); PEREIRA FILHO, I. A. (Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG - israel@cnpms.embrapa.br); GUIMARÃES, D. P. (Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG - daniel@cnpms.embrapa.br)

RESUMO: Espécies de adubos verdes podem suprimir significativamente a infestação de plantas daninhas, por apresentarem crescimento rápido, aumentando a competição interespecífica, principalmente por espaço. Objetivou-se, com esta pesquisa, avaliar diferentes espaçamentos de semeadura de *Crotalaria juncea*, cultivada precedente à cultura do milho orgânico, sobre a supressão de plantas daninhas. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com cinco tratamentos, sendo semeadura no espaçamento entre linhas de 0,15 m, 0,30 m, 0,45 m, 0,60 m e, testemunha, sem semeadura-pousio e quatro repetições. As avaliações das plantas daninhas ocorreram no período de florescimento da *C. juncea*. Foi utilizado o método quadrado para a contagem da população de plantas e posterior identificação de espécies daninhas ocorrentes. Pôde-se concluir que a presença da *C. juncea* suprimiu o desenvolvimento da comunidade de plantas daninhas, com diferenças significativas entre os tratamentos propostos.

Palavras-chave: controle cultural, adubos verdes, crotalária.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que, a interferência excessiva exercida por plantas daninhas pode constituir-se em fator responsável por reduções do rendimento de milho e levar ao fracasso a exploração agrícola orgânica. Em áreas de produção de culturas de grãos, como o milho orgânico, normalmente mais extensivo, principalmente no sistema plantio direto, o controle mecânico das plantas espontâneas é bastante dificultado. Assim, o uso de plantas de cobertura precedentes à cultura do milho, para controlar a população de plantas daninhas, pode se tornar viável por meio de seus diferentes

efeitos, entre os quais os alelopáticos (Lorenzi, 1984; Medeiros, 1989) e, os relacionados às barreiras físicas e a competição por água, luz e nutrientes (Altieri et al., 1978; Machado, 1983), esses, de mais fácil operacionalização. Em relação à barreira física, Monquero et al. (2009), avaliando os efeitos de diferentes quantidades de palha dos adubos verdes *Crotalaria juncea, Canavalia ensiformis, Mucuna aterrima e Pennisetum glaucum*, dispostas na superfície ou incorporadas no solo, sobre a emergência e biomassa seca das espécies de plantas daninhas *Ipomoea grandifolia, Brachiaria decumbens e Panicum maximum,* verificaram que a *Crotalária juncea* foi mais eficiente na redução da germinação de *B. decumbens* e *P. maximum*.

Este trabalho teve por objetivo estudar diferentes espaçamentos de *Crotalaria juncea* L. visando o controle de plantas daninhas para o cultivo subsequente do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um Latossolo Vermelho distrófico (LVd), textura muito argilosa, relevo suave ondulado localizado na estação experimental da Embrapa Milho e Sorgo, localizada no município de Sete Lagoas, MG, com latitude 19º28'S, longitude 44º15'W e altitude de 732 m. O clima da região se enquadra no tipo Aw da classificação de Köppen, ou seja, típico de savana, com inverno seco e temperatura média do ar do mês mais frio superior a 18 ºC.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram diferentes espaçamentos de *C. juncea*: I – 0,15 m, II – 0,30 m, III – 0,45m, IV – 0,60 m, V – testemunha (pousio), sem cultivo, para a obtenção do máximo acúmulo de massa de matéria seca das plantas daninhas.

As avaliações das plantas daninhas ocorreram no período de florescimento da *C. juncea*. Foi utilizado o método quadrado, no qual um quadro de 0,25 m² é lançado em cada parcela para a contagem e posterior identificação de espécies daninhas ocorrentes. Após a identificação e contagem as plantas coletadas foram embaladas e levadas à estufa com circulação de ar para a determinação da massa da matéria seca à 60 ºC. Os dados obtidos, nos diferentes espaçamentos, foram submetidos à análise de variância e posterior análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais espécies de plantas daninhas que ocorreram na composição específica em todos os tratamentos foram: *Ipomoea nil* (corda de viola), com 49,5%; *Alternanthera ficoidea* (apaga fogo), com 16,0 %; *Richardia brasiliensis* (poaia), com 14,0%; *Digitaria horizontalis* (capim-colchão), com 4,8%; *Galinsoga parviflora* (botão-

de-ouro), com 2,8%; *Paspalum paniculatum* (capim Guiné) e *Senna tora* (fedegoso), com 2,5%; *Sida sp* (vassoura), com 2,2%; *Bidens pilosa* (Picão preto), com 2,0%; *Indigofera hirsuta* (anileira) e *Hyptis suaveolens* (malícia bentônica), com 1,1%; *Melampodium perfoliatum* (estrelinha), *Leonotis nepetaefolia* (cordão-de-frade), *Emilia sonchifolia* (serralha), *Cenchrus echinatus* (timbete) e *Nicandra physaloides* (joá-de-capote) com 0,3%.

A produção de biomassa seca pelas plantas daninhas nos diferentes espaçamentos de *C. juncea* é mostrada na Figura 1. Observa-se que a massa de plantas daninhas encontradas nos diferentes espaçamentos foi diferente e significativa entre elas indicando que *C. juncea,* por meio de espaçamentos diferentes, foi eficiente em suprimir as plantas espontâneas. Os resultados concordam com os obtidos por Timossi et al. (2011) que verificaram que o cultivo de *C. juncea*, independentemente da disposição de semeadura utilizada, que foram 0,50 m e 0,75 m e a lanço suprimiu o desenvolvimento da comunidade de plantas daninhas.

Assim, a utilização de culturas supressoras, como adubos verdes, precedente à cultura do milho pode ser uma forma interessante de manejo de plantas daninhas. De acordo com Sodré Filho et al. (2004) e Cava et al. (2008), no desenvolvimento de sistemas agrícolas, a manutenção de adubos verdes interfere diretamente na competição por luz e espaço, diminuindo a probabilidade de perpetuação de algumas espécies daninhas de difícil controle. Erasmo et al. (2004) verificaram efeito significativo de *Crotalaria. spectabilis*, *Sorghum bicolor*, *Crotalaria ochroleuca*, *Mucuna aterrima* e *Mucuna pruriens* sobre o número e o peso da matéria seca da população das plantas daninhas *Digitaria horizontalis*, *Hyptis lophanta* e *Amaranthus spinosus* da mesma forma que Monqueiro et al. (2009), observaram o efeito supressor de diferentes espécies de adubos verdes nas plantas daninhas.

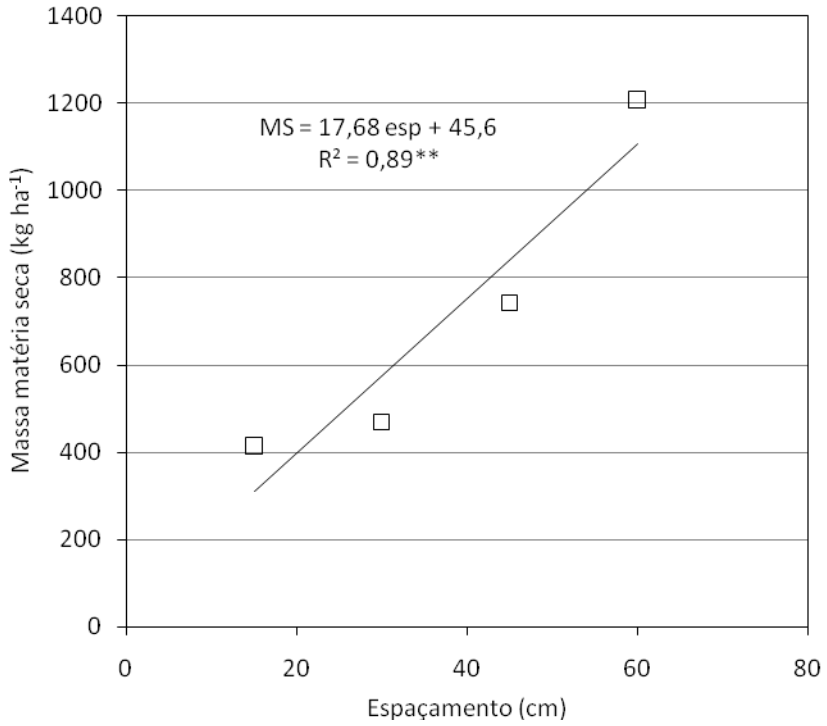


Figura 1. Biomassa seca de plantas daninhas em diferentes espaçamentos de *Crotalaria juncea.*

CONCLUSÕES

Crotalaria juncea por meio de diferentes espaçamentos de semeadura suprimiu o desenvolvimento da comunidade de plantas daninhas.

AGRADECIMENTOS

Trabalho financiado com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. A.; FRANCIS, C. A.; SCHOONHOVEN, A. V.; DOLL, J. D. A. review of insect prevalence in maize (*Zea mays* L.) and bean (*Phaseolus vulgaris* L.) polycultural systems. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 1, p. 33-49, 1978.

LORENZI, H. Inibição alelopática de plantas daninhas. In: FUNDAÇÃO CARGILL (Campinas, SP). **Adubação verde no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1984. p. 183-198.

MACHADO, C. M. N. **Eficiência da consorciação de culturas na utilização da terra e no controle de plantas daninhas**. Porto Alegre: UFRGS, 1983. 120 p. Dissertação de Mestrado.

MEDEIROS, A. R. M. de. **Determinação de potencialidades alelopáticas em agroecossistemas**. Piracicaba: Esalq, 1989. 92 p. Tese de Doutorado.

SODRÉ FILHO, J. et al. Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 4, p. 327-334, 2004.
MONQUEIRO, P. A. et al. Efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 85-95, 2009.
CAVA, M. G. B. et al. Adubos verdes para a renovação de canaviais no sudeste goiano. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA CADEIA PRODUTIVA DA CANA, 2., 2008, Uberaba. **Anais**... Uberaba: FAZU, 2008. 1 CD-ROM.
TIMOSSI, P. C.; WISINTAINER, C.; SANTOS, B. J.; VINÍCIUS ANDRÉ PEREIRA, V. A.; PORTO, V. E. Supressão de plantas daninhas e produção de sementes de crotálaria, em função de métodos de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, vol.41, n. 4, 2011.

CONTROLE DE *Eugenia dysenterica* (cagaita) EM PASTAGENS DE *Brachiaria brizantha*

LADEIRA NETO, A. (Dow AgroSciences Ind. Ltda) alladeirano@dow.com; CACERES, N.T. (Dow AgroSciences Ind. Ltda) ntcaceres@dow.com; DALTRO, F. Dow AgroSciences Ind. Ltda) fpdaltro@dow.com; VICTORIA FILHO, R. (USP-ESALQ, Piracicaba-SP) rvictori@usp.br

RESUMO

A presente pesquisa foi conduzida como objetivo de verificar o efeito de misturas de aminopiralide + triclopir (GF-1365); picloram + triclopir (Togar BT), picloram (Padron) e tebuthiuron (Graslan) no controle de *Eugenia dysenterica* (cagaita) em áreas de pastagens de *Brachiaria brizantha*. O experimento foi conduzido no período de 7 de junho de 2011 a 20 de abril de 2012. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com 9 tratamentos e 4 repetições na aplicação basal e 12 tratamentos e 4 repetições na aplicação no toco. Os tratamentos utilizados na aplicação basal foram: aminopiralide + triclopir a 60+480; 90+720; 120+960 e 150+1200g e.a./100L (2.0, 3.0, 4.0 e 5.0% do produto formulado); picloram + triclopir a 180+360, 240+480 e 300+600 g/100 L (Togar TB a 6.0 8.0 e 10.0% v/v) e tebuthiuron a 8g i.a/planta. Na aplicação basal os tratamentos foram diluídos em óleo diesel, a exceção do tebuthiuron que foi aplicado no solo. No experimento no toco os tratamentos foram: aminopiralide + triclopir a 60+480; 90+720; 120+960 e 150+1200 g e.a./100L (2.0, 3.0, 4.0 e 5.0% do produto formulado) aminopiralide a 240, 360 e 480g/100L (1.0, 1.5 e 2.0% do produto formulado) e picloram a 240, 360 e 480g/100L, além de um tratamento roçado e uma testemunha. A aplicação foi realizada de forma basal e no toco com consumo de 250L/ha. As plantas de cagaita estavam com densidade de 3 plantas/m^2. As avaliações foram realizadas aos 100, 163, 190, 225 e 288DAA na aplicação basal e aos 102, 162, 188, 223 e 316DAA na aplicação no toco. Os resultados mostraram que a espécie cagaita pode ser controlada com aplicação basal ou aplicação no toco; na aplicação basal o único tratamento com controle aceitável foi aminopiralide + triclopir a 150+1200 g.a/100L (5.0% do produto formulado); na aplicação no toco os melhores resultados foram com aplicação de aminopiralide a 360 e 480g e.a/100L (1,5 e 2,0% do produto formulado) e picloram a 480g e.a/100L (2.0% do produto formulado).

Palavras chave: Pastagem, herbicida, aplicação basal, aplicação no toco.

INTRODUÇÃO

O agronegócio envolvendo as pastagens no Brasil tem uma enorme importância e sua sustentabilidade passa por uma análise nos aspectos econômicos social e ambiental. A pecuária brasileira ocupa uma área expressiva distribuída por mais de dois milhões de proprietários (Dutra, 2005).

Segundo Pitelli (1980) as invasoras reduzem a produção das pastagens ao competirem pelos elementos essenciais e pelo espaço físico. Como consequência dessa interferência ocorre perda na capacidade de suporte do pasto e aumento no tempo de formação da pastagem.

As pastagens mais produtoras são aquelas que dentre outros fatores, apresentam baixo nível de infestação de plantas daninhas (Victoria Filho, 1986);

Considerando que cerca de 50% das áreas ocupadas por plantas forrageiras apresentam algum estágio de degradação, tem-se a ideia do volume de negócios relacionados a renovação das pastagens (Vieira e Kichel, 1995).

O controle químico das plantas daninhas em pastagens é um dos métodos utilizados e os herbicidas devem ser absorvidos e translocados até o local de ação das plantas arbustivas. Essa absorção e translocação as vezes não ocorre de uma forma adequada e o arbusto rebrota nas pastagens (Mendonça et al., 2005).

A espécie *Eugenia dysenterica* (cagaita) é uma planta nativa do cerrado ocorrendo de uma forma mais persistente na região de Jussara-GO. Apresenta raízes gemíferas que dificulta o controle por meios mecânicos (Pott et al., 2006).

A presente pesquisa foi conduzida com o objetivo de verificar o efeito de misturas de aminopiralide + triclopir; picloram + triclopir; aminopiralide, picloram e tebuthiuron no controle da cagaita em aplicação de forma basal e no toco.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi conduzida na Fazenda Dona Ilda no município de Britânia -GO, no período de 7 de junho de 2011 a 20 de abril de 2012.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 9 tratamentos e 4 repetições na aplicação basal e 12 tratamentos e 4 repetições na aplicação no toco. As parcelas eram de 10 x 10 m com ocorrência de 3 plantas/m^2 de cagaita. As plantas da cagaita estavam com 3m de altura e diâmetro de 5cm. Os tratamentos utilizados com as respectivas doses foram os seguintes na aplicação basal: aminopiralide + triclopir a 60+480; 90+720; 120+960 e 150+1200g e.a/100L; picloram + triclopir a 180+360, 240+480 e 300+600g e.a/100L e tebuthiurom a 8g i.a./planta. Na aplicação basal os tratamentos foram diluídos em óleo diesel, com exceção do tebuthiuron que foi aplicado no solo. No experimento com aplicação no toco os tratamentos foram: aminopiralide + triclopir e 60+480, 90+720; 120+960 e 150+1200g.e.a./100L; aminopiralide a 240, 360 e 480 g

e.a./100L e picloram a 240, 360 e 480g e.a./100L, além de um tratamento roçado e uma testemunha.

A aplicação foi realizada com equipamento costal aplicando na parte basal e no toco. As avaliações foram realizadas aos 100, 163, 190, 225 e 288 DAA na aplicação basal, e aos 102, 162, 188, 223 e 316 DAA na aplicação no toco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da porcentagem do rebrote aos 190DAA e porcentagem de controle aos 288DAA no experimento com na aplicação basal, encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 – Porcentagem de rebrote aos 190DAA, porcentagem de controle de *Eugenia dysenterica* aos 288DAA da aplicação basal. Britânia-GO, 2012.

Tratamentos	Dose p.c. % v/v	% rebrote 190DAA	%Controle 288DAA
1. Aminopiralide+triclopir	2.0	29	35d
2. Aminopiralide+triclopir	3.0	28	45d
3. Aminopiralide+triclopir	4.0	10	65c
4. Aminopiralide+triclopir	5.0	8	85a
5. Picloram+ triclopir	6.0	14	48c
6. Picloram+ triclopir	8.0	9	60b
7. Picloram+ triclopir	10.0	0	75ab
8. Tebuthiuron	80g/pl	70	20e
9. Testemunha		-	0e
C.V.			9,81%

Observa-se pelos dados da tabela 1 que o único tratamento com índice de controle acima de 80% foi o tratamento 4 com aplicação de aminopiralide + triclopir (GF-1365) a 5% v/v do produto formulado.

Os dados da porcentagem de rebrote aos 188 DAA e porcentagem de controle aos 316 DAA no experimento com aplicação no toco encontram-se na tabela 2.

Tabela 2 – Porcentagem de rebrote aos 188 DAA e porcentagem de controle aos 316 DAA. Britânia-GO, 2012.

Tratamentos	Dose p.c. % v/v	% rebrote 188 DAA	% Controle 316 DAA
1. Aminopiralide+triclopir	2.0	80	10,0 f
2. Aminopiralide+triclopir	3.0	80	12,5f
3. Aminopiralide+triclopir	4.0	70	32,5e
4. Aminopiralide+triclopir	5.0	55	45,0d
5. Aminopiralide	1.0	25	65,0c
6. Picloram	1.0	35	50,0d
7. Aminopiralide	1.5	20	80,0b
8. Picloram	1.5	20	62,5c
9. Aminopiralide	2.0	6	94,3a
10. picloram	2.0	10	80,0b

11. Trata. Roçado	-	100	0,0g
12. Testemunha	-	100	0,0g
C.V.%			7,33%

Pelos dados da tabela 2 observa-se que os tratamentos com os melhores índices de controle foram os tratamentos aminopiralide a 1,5% e 2,0% v/v. e picloram a 2,0% do produto comercial.

CONCLUSÕES

Pelos dados obtidos nas condições locais pode-se concluir que:

a) A espécie cagaita pode ser controlada com aplicação basal ou aplicação no toco;
b) Na aplicação basal o único tratamento com controle aceitável foi aminopiralide + triclopir (GF-1365) a 150+1200 g e.a./100L (5% do produto formulado).
c) Na aplicação no toco os melhores resultados foram com aplicação de aminopiralide a 360 e 480g e.a./100L (1,5 e 2,0% do produto formulado) e picloram (Padron) a 480g e.a./100L (2% do produto comercial).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUTRA, I. dos S. Sanidade permitirá que pecuária eleve rentabilidade. Visão Agrícola, n.3, jan a junho de 2005 p.28-31.

MENDONÇA, G.G. de; TORNIZIELO, V.L.; VICTORIA FILHO, R.; LACERDFA, A.L. de S. Absorption and translocation of 2,4-D in plants of *Memora peregrina*. Journal of Environmental Science and Health. 1340(1): 137-143, 2005.

PITELLI, R.A. Ecologia de plantas invasoras em pastagens. In: Simpósio sobre Ecossistemas em Pastagens. 1989. Jaboticabal-SP. Anais: Jaboticabal. FUNEP. 1989, p.64-86.

POTT, A.; POTT, V.A.; SOUZA, T.W. Plantas daninhas de pastagens na região dos cerrados. Campo Grande, MS. EMBRAPA Gado de corte. 2006. 336p.

VICTORIA FILHO, R. Controle de plantas daninhas em pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de; FARIA, V.P. Pastagens na Amazônia. FEALQ. 1986, p.72-90.

VIEIRA, KICHEL, Estabelecimento e recuperação de pastagens de *Panicum maximum*. In: Simpósio sobre manejo de pastagens. 12 Anais. Piracicaba. FEALQ. 1995. p.147-196.

CONTROLE DE *Mezilaurus crassiramea* (Cumbuca) EM PASTAGENS DE *Brachiaria brizantha*

LADEIRA NETO, A. (Dow AgroSciences Industrial Ltda) alladeirano@dow.com; CACERES, N.T. (Dow AgroSciences Industrial Ltda); ntcaceres@dow.com); DALTRO, F.P. (Dow AgroSciences Industrial Ltda.) fpdaltro@dow.com; VICTORIA FILHO, R. (USP-ESALQ, Piracicaba-SP) rvictori@usp.br

RESUMO

A presente pesquisa foi conduzida como objetivo de verificar a eficácia de herbicidas no controle de *Mezilaurus crassiranea* (cumbuca) em áreas de *Brachiaria brizantha*. O experimento foi conduzido no período de 16 de junho de 2011 a 18 de janeiro de 2012. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com 9 tratamentos e 4 repetições na aplicação basal e 12 tratamentos e 4 repetições na aplicação no toco. Os tratamentos utilizados na aplicação basal foram: aminopiralide + triclopir (GF-1365) a 60+480; 90+720; 120+960 e 150+1200g e.a./100L (2, 3, 4, e 5% do produto formulado - 30+240g. e.a/L); picloram + triclopir (Togar TB) a 180+360; 240+480 e 300+600 g/100L (6, 8 e 10% v/v); tebuthiuron (Graslam) a 8g i.a/planta e uma testemunha. Na aplicação no toco os tratamentos foram aminopiralide + triclopir (GF-1365) a 60+480; 90+720; 120+960 e 150+1200g e.a./100L (2, 3, 4, e 5% do produto formulado - 30+240g e.a./L); aminopiralide a 240, 360 e 480g e.a./100L; picloram a 240, 360 e 480g e.a./100L; um tratamento roçado e uma testemunha.

Na aplicação basal foi utilizado o óleo diesel como diluente, com exceção do tebutiuron. Na aplicação no toco foi utilizada água como diluente. A aplicação foi realizada com pulverizador costal com consumo de calda de 250L/ha. As avaliações foram realizadas aos 91, 154,181, 216 e 280 dias após aplicação basal e 92, 152, 178 e 213 na aplicação no toco. Na aplicação basal os tratamentos que apresentaram os melhores índices de controle (maior que 80%) foram: aminopiralide + triclopir a 120+960 e 150+1200g e.a./100L (4.0 e 5.0% do produto formulado) e picloram + triclopir a 240+480 e 300+600g e.a./100L (Togar TB a 8 e 10%). Na aplicação no toco os tratamentos com melhores índices de controle (≥ 80%) foram aminopiralide + triclopir (GF-1365) a 120+960 e 150+1200g e.a./100L (4.0 e 5.0% do produto formulado); aminopiralide a 240, 360 e 480g e.a./100L (1.0. 1.5 e 2.0% do produto formulado) e picloram a 480g e.a./100L (2.0% do produto comercial).

Palavras chave: pastagem, herbicida, aplicação no toco, aplicação basal.

INTRODUÇÃO

O agronegócio envolvendo as pastagens no Brasil tem uma enorme importância e sua sustentabilidade passa por uma análise nos aspectos econômicos social e ambiental. A pecuária brasileira ocupa uma área expressiva distribuída por mais de dois milhões de proprietários (Dutra, 2005).

Um dos maiores problemas do sistema de produção de bovinos no Brasil Central é a degradação das pastagens. Estima-se que 80% dos quase 60 milhões de hectares de áreas de pastagens na região dos cerrados apresentam algum estágio de degradação (Macedo et al, 2000).

As plantas competem com a gramínea forrageira pelos fatores essenciais ao crescimento, ou seja, água, luz e nutrientes. As pastagens mais produtivas são aquelas que dentre outros fatores apresentam baixo nível de infestação de plantas daninhas (Victoria et al., 2001).

Dentre os métodos de controle, o método químico deve ser utilizado dentro de um programa de manejo sustentável da pastagem. O herbicida aplicado em pós emergência deve ser translocado até o sistema radicular do arbusto para evitar o rebrote. Isso não acontece por diversos fatores (Mendonça et al. 2005). Dai a necessidade de realizar aplicação no toco ou aplicação basal.

Dentre as espécies importantes que ocorrem infestando as áreas de cerrado no Brasil está a espécie *Mezilaurus crassiramea* (cumbuca) conforme relatado por Pott et al., 2006. É uma espécie nativa da mata atlântica e do cerrado, muito encontrada em pastos e capoeira aberta. Rebrota facilmente após o fogo e cortes.

A presente pesquisa foi conduzida com o objetivo de verificar a eficácia de aminopiralide + triclopir (GF-1365) e outras formulações no controle desta espécie em pastagens de *Brachiaria brizantha*.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi conduzida na Fazenda Transzero em Britânia-GO, no período de 16 de junho de 2011 a 18 de janeiro de 2012.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 9 tratamentos e 4 repetições na aplicação basal e 12 tratamentos e 4 repetições na aplicação no toco. A pastagem era de *Brachiaria brizantha* e as plantas da cumbuca ocorriam em densidade de 3 plantas/m^2, com altura de 2,5m e diâmetro de 5cm.

Os tratamentos utilizados na aplicação basal foram: aminopiralide + triclopir (GF-1365) a 60+480; 90+720; 120+960 e 150+1200g e.a./100L, o que representa 2, 3, 4, e 5%

do produto formulado (30+240gae/L); picloram + triclopir (Togar TB) a 180+360; 240+480 e 300+600 g/100L, o que representa 6, 8 e 10% v/v; tebuthiuron (Graslam) a 8g i.a/planta e uma testemunha. Na aplicação no toco os tratamentos foram aminopiralide + triclopir (GF-1365) a 60+480; 90+720; 120+960 e 150+1200g e.a./100L, o que representa 2, 3, 4, e 5% do produto formulado (30+240gae/L); aminopiralide a 240, 360 e 480g e.a./100L; picloram a 240, 360 e 480g e.a./100L; um tratamento roçado e uma testemunha.

Os tratamentos na aplicação basal foram diluídos em óleo diesel com exceção do tebuthiuron. Na aplicação no toco a diluição foi em água.

As avaliações foram realizadas através da escala 0 a 100, avaliando-se o rebrote e a % de controle no final do experimento. As avaliações foram realizadas aos 91, 154, 181, 216 e 280 na aplicação basal e 92, 152, 158 e 213 na aplicação no toco.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os dados da porcentagem do rebrote aos 181DAA e porcentagem de controle aos 280DAA na aplicação basal, assim como os dados da fitointoxicação das plantas forrageiras aos 29DAA encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 – Porcentagem de rebrote aos 181DAA e porcentagem de controle de *Mezilaurus crassiramea* aos 280DAA e fitointoxicação da *Brachiaria brizantha* aos 29DAA para aplicação basal. Britânia-GO, 2012.

Tratamentos	Dose p.c (% v/v)	% Fito 29DAA	% rebrote 181DAA	%Controle 280 DAA
1. Aminopiralide+triclopir	2.0	0	29	64b
2. Aminopiralide+triclopir	3.0	0	28	70b
3. Aminopiralide+triclopir	4.0	0	10	88a
4. Aminopiralide+triclopir	5.0	0	8	90a
5. Picloram+ triclopir	6.0	0	14	70b
6. Picloram+ triclopir	8.0	0	9	85a
7. Picloram+ triclopir	10.0	0	0	90a
8. Tebuthiuron	80g/pl	50	80	20c
9. Testemunha	-	-	100	0c
CV				7,78

Verifica-se pelos dados da tabela 1 que os herbicidas mimetizadores de auxina não apresentaram fitointoxicação as plantas de *Braquiária brizantha*.

Os tratamentos basais que apresentaram os melhores índices de controle, maior que 80%, foram aminopiralide + triclopir a 120+960 e 150+1200 g e.a./100L (4.0 e 5.0% do produto formulado) e picloram + triclopir a 240+480 e 300+600 g e.a./100 L (Togar BT 8.0 e 10.0%).

Os dados da porcentagem de rebrote aos 178 DAA e a porcentagem de controle aos 213 DAA para os tratamentos no toco encontram-se na tabela 2.

Tabela 2 – Porcentagem de rebrote aos 178DAA e porcentagem de controle aos 213DAA de *Mezilaurus crassiramea* para aplicação no toco Britânia-GO, 2012.

Tratamentos	Dose p.c. (% v/v)	% rebrote 178DAA	% Controle 213DAA
1. Aminopiralide+triclopir	2.0	15	75c
2. Aminopiralide+triclopir	3.0	20	71d
3. Aminopiralide+triclopir	4.0	15	80b
4. Aminopiralide+triclopir	5.0	14	80b
5. Aminopiralide	1.0	15	80b
6. Picloram	1.0	55	45e
7. Aminopiralide	1.5	40	80b
8. Picloram	1.5	10	78bc
9. Aminopiralide	2.0	0	100a
10. Picloram	2.0	15	80b
11. Trata. Roçado	-	100	0f
12. Testemunha	-	0	0f
C.V.%			1,76

Verifica-se pelos dados da tabela 2 que os tratamentos com melhores índices de controle (≥80%) foram aminopiralide + triclopir (GF-1365) a 120+960 e 150+1200g e.a./100L (4.0% e 5.0% do produto formulado); aminopiralide a 240, 360 e 480g e.a./100L (1.0, 1.5 e 2.0% do produto formulado) e picloram a 480g e.a./100L (2.0% do produto comercial).

CONCLUSÕES

Pelos dados obtidos nas condições locais pode-se concluir que:

a) a espécie *Mezilaurus crassiramea* (cumbuca) pode ser controlada com aplicação basal ou aplicação no toco.
b) Na aplicação basal os tratamentos que apresentaram os melhores índices de controle (maior que 80%) foram: aminopiralide + triclopir a 120+960 e 150+1200g e.a./100L (4 e 5% do produto formulado) e picloram + triclopir a 240+480 e 300+600g e.a./100L (Togar TB a 8 e 10%).
c) Na aplicação no toco os tratamentos com melhores índices de controle (≥ 80%) foram aminopiralide + triclopir (GF-1365) a 120+960 e 150+1200g e.a./100L (4 e 5% do produto formulado); aminopiralide a 240, 360 e 480g e.a./100L (1.0. 1.5 e 2.0% do produto formulado) e picloram a 480g e.a./100L (2.0% do produto comercial).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUTRA, I. dos S. Sanidade permitirá que pecuária eleve rentabilidade. Visão Agrícola, n.3, jan a junho de 2005 p.28-31.

MENDONÇA, G.G. de; TORNIZIELO, V.L.; VICTORIA FILHO, R.; LACERDA, A.L. de S. Absorption and translocation of 2,4-D in plants of *Memora peregrina*. Journal of Environmental Science and Health. 1340(1): 137-143, 2005.

POTT, A.; POTT, V.A.; SOUZA, T.W. Plantas daninhas de pastagens na região dos cerrados. Campo Grande, MS. EMBRAPA Gado de corte. 2006. 336p.

VICTORIA FILHO, R. Controle de plantas daninhas em pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de; FARIA, V.P. Pastagens na Amazônia. FEALQ. 1986, p.72-90.

VICTORIA FILHO, R.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.A.; SANTOS, P.M.; LADEIRA, A.; SVICERO, E.F. Determinação do período crítico de interferência de plantas daninhas na implantação de pastagem de *Brachiaria brizantha*. In: XV Congreso de la Asociacion Latino Americana de Malezas (ALAM) e X Jornadas Venezolanas Científico-Técnicas en Biologia y Combate de Malezas. Venezuela, 2001, p.118

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

EFEITO DE DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS DE OUTONO NA INFESTAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS.

D'AGOSTO, M. G. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP -marcelodagosto@usp.br), AIELLO, L. H. F. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - luizaiello@yahoo.com.br), VICTÓRIA FILHO, R. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP -rvictori@usp.br)

RESUMO: O objetivo do trabalho foi verificar os efeitos das coberturas de aveia-preta(Avena strigosa), braquiaria(Brachiaria brizantha CV: Marandu), milheto(Pennisetum glaucum (L.) R. Br.),braquiaria(Brachiaria ruziziensis) e sorgo-forrageiro(Sorghum bicolor (L.))semeados no outono, no controle de plantas daninhas. Este sistema é uma alternativa mais sustentável do que o controle químico das plantas daninhas, mais utilizado atualmente nas grandes culturas. A pesquisa foi desenvolvida no ano agrícola de 2011 em área experimental do Departamento de Produção Vegetal da ESALQ-USP, situada no município de Piracicaba, Estado de São Paulo. Foi avaliada a produção de biomassa por hectare das coberturas vegetais e o controle das plantas daninhas, durante o desenvolvimento das coberturas. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados. As coberturas vegetais foram manejadas de acordo com a recomendação para cada espécie. Pelos dados obtidos nas condições locais do experimento conduzido pode-se observar que as utilizações de coberturas vegetais de outono promovem a redução da infestação de plantas daninhas durante o seu desenvolvimento, sendo o milheto o que apresentou maior efeito supressor.

Assim podemos concluir que a utilização de coberturas de outono promove o controle de plantas daninhas de forma econômica e ecologicamente sustentável.

Palavras-chave: Cobertura vegetal de outono, Avena strigosa, Brachiaria brizantha, Pennisetum glaucum, Brachiaria ruziziensis, Sorghum bicolor.

INTRODUÇÃO

A eficácia de coberturas vegetais no controle de plantas daninhas já foi demonstrada em diversos trabalhos e notada até uma relação entre a cobertura vegetal e a espécie de

planta daninhas controlada (DURIGAN; ALMEIDA, 1993; MONQUEIRO et al., 2009).

Coberturas vegetais cultivadas na entressafra desempenham um papel supressor no desenvolvimento das plantas daninhas (MARCOLINI, 2009);o acúmulo de biomassa de coberturas vegetais é inversamente proporcional ao da biomassa das plantas daninhas(MESCHEDE; FERREIRA; RIBEIRO JR., 2007).

A espécie vegetal adequada para cobertura do solo deve ser de fácil estabelecimento, rápido desenvolvimento, grande agressividade para o controle de plantas infestantes, de fácil eliminação, tolerantes a longos períodos de estiagem e não deve competir com a cultura subsequente (LAL, 1979); bem como apresentar menores taxas de decomposição, sendo assim um método eficiente no manejo integrado de plantas daninhas em cultivos agrícolas, o que possibilita menor dependência do controle químico e maior sustentabilidade do sistema de produção (BRAZ et al., 2006).

O controle de plantas daninhas por coberturas vegetais de solo pode ocorrer pelo impedimento físico da incidência luminosa, pelos efeitos alelopáticos da cobertura morta (FAVERO, 2001), ou até mesmo por melhorar os aspectos biológicos do solo.

O impedimento físico da incidência luminosa proporcionado por coberturas vegetais altera a qualidade e quantidade de luz incidente no solo afetando assim a germinação de sementes de plantas daninhas fotoblásticas positivas. A redução da quantidade e modificação na qualidade da luz incidente em solo com cobertura diminuiu a incidência de B. plantaginea, comparada a solo sem cobertura vegetal (THEISEN; VIDAL; FLECK, 2000). Está barreira física também pode impedir a fotossíntese de plantas daninhas jovens, dificultando deste modo o seu estabelecimento na área.

Conforme Santos&Reis(2001) a cobertura do solo proporciona efeitos positivos, como supressão de plantas daninhas, conservação da umidade do solo, acúmulo de nutrientes na superfície, controle da erosão e semeadura das culturas na melhor época, ou negativos, como efeitos alelopáticos sobre o desenvolvimento de culturas e as doenças que se multiplicam nos restos vegetais presentes na superfície do solo.

As semeaduras de espécies vegetais como cobertura verde no período de outono inverno, antes do plantio de milho, servem como método cultura de controle de plantas daninhas, reduzindo a produção de sementes e competição das plantas daninhas presentes na área, através da alelopatia e do estabelecimento de barreira física eficiente (DOURADO NETO; FANCELLI, 2004).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no ano agrícola de 2011 em área experimental do Departamento de Produção Vegetal da ESALQ-USP, situada no município de Piracicaba, Estado de São Paulo, apresentando como coordenadas geográficas47°37’16’’ W, 22°42’50’’ O e altitude aproximada de 565 metros.

O preparo de solo utilizado para a instalação das culturas de cobertura foi o convencional com a utilização de gradagem profunda e gradagem niveladora.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 6 tratamentos e 4 repetições. A semeadura das coberturas vegetais de milheto, aveia-preta, sorgo forrageiro e braquiárias foram realizados com espaçamento e população de acordo com a recomendação de cada espécie no dia 11 Abril de 2011. O tratamento testemunha consistiu no pousio da parcela aonde o banco de sementes da área germinou livremente.

O controle de plantas daninhas foi avaliado durante o crescimento das coberturas vegetais através da contagem de plantas daninhas com a utilização de 2 amostras retangulares de 0,5 m² na área útil do experimento aos 30, 60, 90 e 120 DAS(dias após a semeadura) das coberturas e através da contagem de monocotiledôneas, dicotiledôneas e total. Também foi avaliada a biomassa seca produzida pelas diferentes coberturas e plantas daninhas. Para a avaliação de biomassa seca, os materiais coletados em campo foram colocados em uma estufa de circulação forçada de ar, a aproximadamente 60°C, atingindo um peso seco constante. Os dados obtidos através das amostras foram submetidos à análise estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos através das avaliações, demonstram que as áreas com milheto provocaram uma supressao das plantas daninhas, assim reduzindo sua população quando comparado com os demais tratamentos (Figura1).

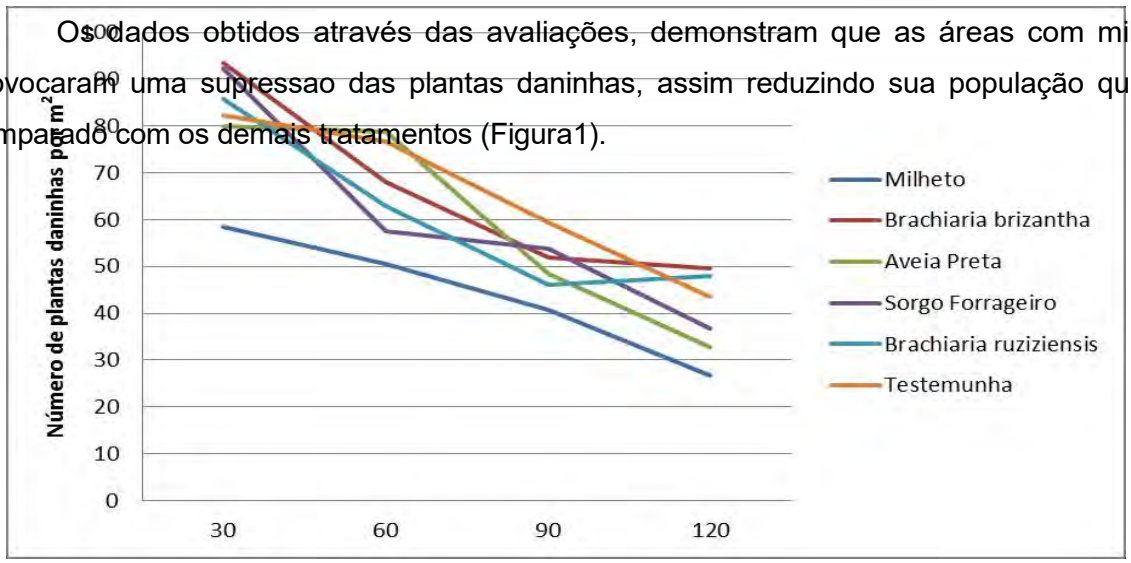


Figura1: Número de plantas daninhas por m² nas diferentes avaliações realizadas.Piraciacaba-SP

Ao final das avaliações, 120 DAS¹ o milheto mostrou-se efetivo no controle de plantas daninhas diferenciando-se estatisticamente em comparação à testemunha (Tabela

1), principalmente no controle das monocotiledôneas.

Tratamento	Número de Plantas Daninhas(m²) - 120 DAS[1] Coberturas		
	Monocotiledôneas	Dicotiledôneas	Total
Aveia preta	25,00 **a**	12,50 **a**	37,50 **ab**
Brachiaria brizantha	22,25 **a**	18,75 **a**	41,00 **ab**
Brachiaria ruziziensis	19,75 **ab**	16,75 **a**	36,50 **ab**
Milheto	4,25 **b**	16,75 **a**	21,00 **b**
Sorgo forrageiro	14,75 **ab**	19,50 **a**	34,25 **ab**
Testemunha	20,75 **ab**	22,25 **a**	43,00 **a**

[1]DAS = Dias após a semeadura ; Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatísticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Número de plantas daninhas/m^2 , aos 120 DAS nas diferentes coberturas utilizadas. Piracicaba -2011.

A biomassa seca das plantas daninhas diferenciou estatisticamente no tratamento de milheto dos demais tratamentos com exceção do sorgo-forrageiro (Tabela 2). Demonstrando novamente o seu potencial no controle de plantas daninhas.

Tratamento	Biomassa seca de Plantas Daninhas (Kg/m^2) - 120 DAS[1]		
	Monocotiledôneas	Dicotiledôneas	Total
Aveia Preta	88,27 **ab**	31,65 **a**	119,93 **a**
Brachiaria brizantha	85,79 **ab**	68,97 **a**	154,77 **a**
Brachiaria ruziziensis	104,67 **a**	46,97 **a**	151,64 **a**
Milheto	9,23 **b**	12,82 **a**	22,05 **b**
Sorgo forrageiro	40,25 **ab**	43,89 **a**	84,15 **ab**
Testemunha	75,02 **ab**	65,15 **a**	140,17 **a**

[1]DAS = Dias após a semeadura ; Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatísticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2: Biomassa seca de plantas daninhas aos 120DAS nos diferentes tratamentos Piracicaba 2011.

A biomassa seca das coberturas vegetais avaliadas demonstrou diferença estatística entre os tratamentos de milheto e sorgo-forrageiro (Tabela 3).

Tratamento	Biomassa seca das coberturas (Kg/ha) - 120 DAS[1]
Aveia preta	303,34 **b**
Brachiaria brizantha	540,00 **b**
Brachiaria ruziziensis	500,90 **b**
Milheto	5.400,00 **a**
Sorgo forrageiro	9.300,00 **a**
Testemunha	1.400,00 **b**

[1]DAS = Dias após a semeadura ; Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatísticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Biomassa seca das diferentes coberturas aos 120DAS. Piracicaba, SP, 2011.

Os tratamentos das braquiárias e aveia obtiveram resultados de baixo controle das plantas daninhas provavelmente pela lenta germinação em campo e baixa produção de biomassa.

CONCLUSÕES

Dentre todas as coberturas vegetais, o milheto foi que teve maior controle das plantas daninhas dando destaque para o controle das monocotiledôneas.

A utilização de coberturas vegetais antecessoras ao plantio direto de outras culturas pode ser vantajosa no controle de plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAZ, A. J. B. P.; PROCÓPIO, S. O.; CARGNELUTTI FILHO, A.; SILVEIRA, P. M.; KLIEMANN, H. J.; COBUCCI, T.; BRAZ, G. B. P. Emergência de plantas daninhas em lavouras de feijão, e de trigo após o cultivo de espécies de cobertura de solo. Planta Daninha, v. 24, n. 4, p. 621-628, 2006.

DOURADO NETO, D; FANCELLI, A. L. Produção de milho. 2.ed. Piracicaba. Livroceres, 2004.

DURIGAN, J. C.; ALMEIDA, F. L. S. Noções sobre alelopatia. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 28p.

FAVERO, C.; JUCKSCH, J.; ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. M. da. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. Pesq. Agropec. Bras., v. 36, p. 1355-1362, 2001.

LAL, R. Modification of fertility characteristics by management of soil physical properties. In. LAL, R.; GREENLAND, D. I. (Ed.). Soil physical properties and crop production in the tropics. New York: John Wiley, 1979. p. 397-405.

MARCOLINI, L. W. Produção e decomposição de coberturas vegetais de inverno e sua influencia na infestação e fitossociologia de plantas daninhas. 2009. 77p. Tese de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009. MATHEIS, H. A. S. M.; AZEVEDO.

MESCHEDE, D. K.; FERREIRA, A. B.; RIBEIRO JR., C. C. Avaliação de diferentes coberturas na supressão de plantas daninhas no cerrado. Planta Daninha, v. 25, n. 3, p. 465-471, 2007.

MONQUEIRO, P. A.; AMARAL, L. R.; INÁCIO, E. M.; BRUNHARA, J. P.; BINHA, D. P.; SILVA, P. V.; SILVA, A. C. Efeitos de adubos verdes na supressão de plantas daninhas. Planta Daninha, v. 27, n. 1, p. 85-95, 2009.

SANTOS, H. P.;REIS, E. M. Rotação de cultuas em plantio direto. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 212 p.

THEISEN, G.; VIDAL, R. A.; FLECK, N. G. Redução da infestação de Brachiaria plantaginea em soja pela cobertura do solo com palha de aveia preta. Pesq. Agropec. Bras., v. 35, n. 4, p. 753-756, 2000.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA SBCPD
Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

DEPOSIÇÃO DE PARAQUAT COM ADJUVANTES E ÂNGULO DE INCLINAÇÃO DAS PONTAS DE PULVERIZAÇÃO SOBRE ALVOS NATURAL E ARTIFICIAL

BENITES, W. L. S.[1] (weliton_lucas@hotmail.com), KONDO, P. N. Y.[1] (philippkondo@hotmail.com), BARBOSA, A. P.[1] (andre_prechlak@hotmail.com), MENDES, M. A.[1] (matheus_mendes01@hotmail.com), SILVA, A. F. M.[1] (felipemoreira_andre@hotmail.com), SAPIA, J. G. (guilhermesapia@hotmail.com), MACIEL, C. D. G[2] (cmaciel@unicentro.br), ([1]Universidade Estadual de Maringá-UEM, Umuarama/PR; [2]Universidade Estadual do Centro-Oeste-UNICENTRO, Guarapuava/PR).

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi quantificar a deposição e a eficiência da aplicação de paraquat associados a adjuvantes e ângulos de inclinação das pontas de pulverização em alvos natural e artificial. O experimento foi conduzido a campo, sete tratamentos e dez repetições em fatorial 2x3+1, constituídos pela aplicação de paraquat (150 g i.a. ha^{-1}) com dois adjuvantes (Agral® 0,1% v/v; Fulltec® 0,05% v/v;), três ângulos de inclinação da ponta de pulverização (+30°; 90°; -30°) e uma testemunha sem aplicação. Nas caldas de pulverização foi adicionado como traçador o corante FD&C-1 (1500 ppm). Como alvos naturais considerou-se três plântulas de capim-colchão (*Digitaria* sp.), falsa-serralha (*S. oleraceos*) e caruru (*A. viridis*), e artificiais, lâminas de plástico sobre o solo. Não foram constadas diferenças entre no uso de adjuvante e/ou ângulo da ponta de pulverização na deposição do paraquat em lâminas de plástico e *A. viridis*. Para *Digitaria* sp., a deposição com Agral® foi superior ao Fulltec® somente com ângulos de +30° e 90°. Para *S. oleraceos* foi constatado aumento da deposição com Fulltec® para o ângulo de -30°. Não constatou-se diferenças significativas para o controle das espécies nas diferentes condições estudadas.

Palavras-chave: tecnologia de aplicação, plantas daninhas, eficiência.

INTRODUÇÃO

O controle de plantas daninhas é uma prática importante para obtenção de altos rendimentos em qualquer exploração agrícola. Entretanto, alguns aspectos técnicos relacionados à aplicação promovem ou mesmo garantem a eficiência de controle desejada.

Entre estes aspectos, THEISEN et al. (2004) mencionam os adjuvantes como sendo capaz de melhoram o ambiente da calda de pulverização e as condições para a proteção e absorção dos herbicidas. Os adjuvantes modificam as propriedades do líquido pulverizado, podendo influenciar tanto no processo de formação e espectro das gotas, como o comportamento destas em contato com o alvo (MILLER; BUTLER ELLIS, 2000). MACIEL et al. (2011) constataram que os adjuvantes Agral®, Silwet®, Nimbus®, Naturl`Oleo® e Ag

Bem® elevaram significativamente o controle da uma infestação mista de plantas daninhas, quando associado aos herbicidas paraquat e MSMA.

Outros estudos enfatizam que o ângulo da barra pulverizadora posicionado na direção do deslocamento do pulverizador pode proporcionar incrementos na deposição da aplicação sobre plantas daninhas (FRIESEN; WALL, 1991; SILVA, 2000; SOARES FILHO, 2008). O objetivo deste trabalho foi quantificar a deposição e a eficiência da aplicação de paraquat associados a adjuvantes e ângulos de inclinação das pontas de pulverização no controle das plantas daninhas capim-colchão, falsa-serralha e caruru.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, em área experimental do DCA/UEM, no Campus Regional de Umuarama/PR. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com sete tratamentos em fatorial 2x3+1, sendo duas condições do herbicida Gramoxone® (paraquat, 150 g i.a. ha^{-1}) com adjuvantes (Agral® 0,1% v/v; Fulltec® 0,05% v/v;), três angulações da inclinação da ponta de pulverização no sentido do deslocamento da aplicação (+30°; 90°; -30°) e uma testemunha sem aplicação. Nas caldas de pulverização foi adicionado como traçador da pulverização o corante FD&C-1 (1500 ppm), e considerado como alvos naturais três plântulas de capim-colchão (*Digitaria* sp.), falsa-serralha (*Sonchus oleraceos*) e caruru (*Amaranthus viridis*) e como artificiais uma tampa plástica sobre a superfície do solo, sendo em ambos os caso utilizadas 10 repetições por tratamento.

As aplicações foram realizadas em 15/05/2011, utilizando-se pulverizador costal pressurizado a CO_2, equipado com duas pontas DG 110.02, espaçadas em 0,5 m, e volume de calda de 200 L ha^{-1}. A quantificação da deposição do traçante nos alvos naturais e artificiais foi por espectrofotometria (método colorimétrico), com valores transformados em µL g^{-1} de matéria seca e µL cm^{-2}. As características físico-químicas, pH e tensão superficial estática das soluções foram avaliadas, conforme metodologia descrita por MACIEL et al. (2010), assim como o controle das plantas daninhas aos 3 e 9 dias após aplicação (DAA), considerando 0% ausência de controle e 100% a morte das plantas (SBCPD, 1995).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as suas médias comparadas pelo teste de t, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em média, não foram constadas diferenças significativas entre os adjuvantes e os ângulos de posicionamento da ponta de pulverização na barra de aplicação para deposição do paraquat sobre as lâminas de plástico e a espécie de planta daninha *A. viridis* (Tabela 1). Para *Digitaria* sp., a associação do paraquat com o adjuvante Agral® (0,1% v/v) apresentou

deposição significativamente superior em relação ao Fulltec® (0,05% v/v) apenas para aplicação com ângulos de +30° e 90°, no sentido do deslocamento. Os incrementos obtidos na deposição de paraquat com Agral® em relação ao Fulltec® para *Digitaria* sp. foram, em média, na ordem de 24,1% e 23,7%, respectivamente.

Para a espécie *S. oleraceos* não foi constatada interação significativa para condição adjuvante, tendo ocorrido apenas incremento significativo da deposição do paraquat com Fulltec® para aplicação com ângulo de -30°, sendo o incremento em média da ordem de 19,6%, em relação a aplicação em ângulo de 90°. Apesar das diferenças significativas encontradas na deposição da aplicação sobre as espécies *Digitaria* sp. e *S. oleraceos*, em relação ao adjuvante e/ou ângulo de aplicação, em termos de eficiência de controle aos 3 e 9 DAA (Tabela 2), não constatou-se diferenças significativas para as condições estudadas. Este fato pode ter ocorrido em função da dosagem de paraquat (150 g i.a. ha^{-1}) ter sido suficiente e adequada para controlar com elevada eficiência (≥ 90,0%) as plantas daninhas avaliadas, as quais apresentavam estágio de plântulas no momento da aplicação.

Tabela 1. Deposição média da aplicação de paraquat[/3] associado a adjuvantes, utilizando diferentes ângulos das pontas de pulverização sobre as plantas daninhas *Digitaria* sp., *S. oleraceos* e *A. viridis*, e alvo artificial (tampas plásticas). Umuarama/PR, 2011.

Tratamentos	Tampas plásticas (µL cm^{-2})		*Digitaria* sp. (µL g^{-1} MS)		*Sonchus oleraceos* (µL g^{-1} MS)		*Amaranthus* viridis (µL g^{-1} MS)	
	Agral®[/1]	Fulltec®[/2]	Agral®	Fulltec®	Agral®	Fulltec®	Agral®	Fulltec®
ângulo de +30°	1,85	1,69	255,7 A	206,1 B	188,0 a	190,3 ab	211,6	203,8
ângulo de 90°	1,77	1,63	228,3 A	184,6 B	181,4 a	187,7 b	187,3	194,0
ângulo de -30°	1,74	1,61	240,5 A	212,7 A	203,0 a	224,5 a	216,1	229,3
testemunha sem aplicação	-		-		-		-	
F_c Ângulo da aplicação(Âng)	0,439 ^{NS}		1,793 ^{NS}		3,027 *		2,963 ^{NS}	
F_c Adjuvante (Adj)	3,240 ^{NS}		12,847 **		0,925 ^{NS}		0,137 ^{NS}	
F_c Âng x Adj	0,012 ^{NS}		0,331 ^{NS}		0,314 ^{NS}		0,333 ^{NS}	
CV%	18,28		19,70		20,62		20,11	

Obs.: [/1] 0,1% v/v; [/2] 0,05 % v/v; [/3] 150 g i.a. ha^{-1}; MS = matéria seca; - Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste *t* a 5% de probabilidade. ** = P<0,001; * = P<0,05; ^{NS} = não significativo.

Tabela 2. Controle (%) das plantas daninhas *Digitaria* sp., *S. oleraceos* e *A. viridis*, aos 3 e 9 DAA submetidas a aplicação de paraquat[/3] associado a adjuvantes, utilizando diferentes ângulos das pontas de pulverização. Umuarama/PR, 2011.

Tratamentos	*Digitaria* spp.				*S. oleraceos*				*A.* viridis	
	3 DAA		9 DAA		3 DAA		9 DAA		3 e 9 DAA	
	Agral®[/1]	Fulltec®[/2]	Agral®	Fulltec®	Agral®	Fulltec®	Agral®	Fulltec®	Agral®	Fulltec®
ângulo de +30°	91,7 a	92,0a	93,3 a	91,0 a	96,3 a	99,0 a	98,7	99,3	100,0	100,0
ângulo de 90°	91,0 a	91,0a	92,7 a	91,7 a	98,7 a	98,7 a	99,7	100,0	100,0	100,0
ânguolo de -30°	92,0 a	90,0a	95,3 a	94,3 a	98,7 a	98,7 a	99,0	100,0	100,0	100,0
testemunha sem aplicação	0,0 b		0,0 b		0,0 b		0,0		0,0	
F_c Ângulo da aplicação(Âng)	1980,875 **		1635,765 **		3825,626 **		-		-	
F_c Adjuvante (Adj)	0,165 ^{NS}		0,886 ^{NS}		0,703 ^{NS}		-		-	
F_c Âng x Adj	0,271 ^{NS}		0,173 ^{NS}		0,703 ^{NS}		-		-	
CV%	3,67		4,04		2,64		-		-	

Obs.: [/1] 0,1% v/v; [/2] 0,05 % v/v; [/3] 150 g i.a. ha^{-1}; - Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste *t* a 5% de probabilidade. ** = P<0,001; * = P<0,05; [NS] = não significativo.

Com relação às características físico-químicas das caldas de aplicação, os adjuvantes Agral® e Fulltec® condicionaram reduções expressivas do pH e da tensão superficial estática para as soluções com paraquat (Figura 1). Essas características promovidas pelos adjuvantes podem maximizar a interação físico-química entre a formulação e a superfície das folhas, assim como reduzir a influência negativa apresentada em estruturas com ceras e tricomas das diferentes espécies de plantas daninhas, resultando em aumento da área de molhamento das gotas aplicadas. Entretanto, há poucas regras que governam a absorção de herbicidas e cada combinação entre herbicidas, espécies, formulações e ambiente constituem características próprias e únicas (DEVINE et al., 1993).

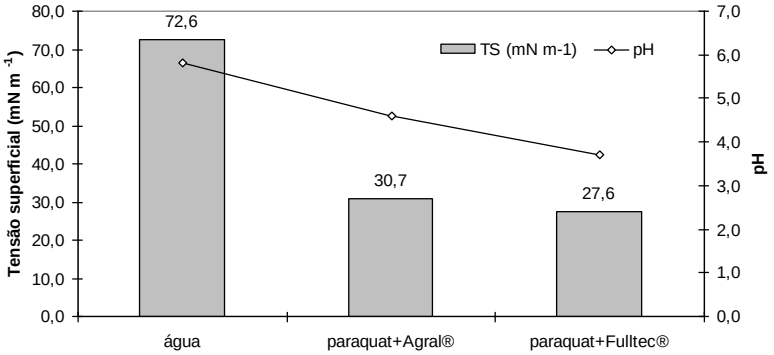


Figura 1. Tensão superficial estática e pHs das caldas de aplicação constituídas por paraquat associado aos adjuvantes Agral® e Fulltec®. Umuarama/PR, 2011.

CONCLUSÕES

Não foram constadas diferenças significativas entre os adjuvantes e os ângulos da ponta de pulverização para deposição média do paraquat sobre lâminas de plástico e *Amaranthus* viridis. Para *Digitaria* sp., a deposição do paraquat com Agral® (0,1% v/v) foi superior ao Fulltec® (0,05% v/v) somente para os ângulos de +30° e 90°. Para *S. oleraceos* foi constatado aumento da deposição do paraquat com Fulltec® para o ângulo de -30°. Em termos de eficiência de controle não constatou-se diferenças significativas para as espécies e condições estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEVINE, M. D.; DUKE, S. O.; FEDTKE, C. **Physiology of herbicide action**. London: Prentice Hall International, 1993. 441 p.

FRIESEN, G. H.; WALL, D. A. Effect of application factors on efficacy of fluazifop-p-butyl in flax. **Weed Technology**, v. 5, n. 3, p. 504-508, 1991.

MACIEL, C. D. G.; GUERRA, N.; OLIVEIRA NETO, A.M.; POLETINE, J.P.; BASTOS, S.L.W.; DIAS, N.M.S. Tensão superficial estática de misturas em tanque de glyphosate + chlorimuron-ethyl isoladas ou associadas a adjuvantes. **Planta Daninha**, v. 28, n. 3, p. 673-685, 2010.

MILLER, P. C. H.; BUTLER ELLIS. M. C. Effects of formulation on spray nozzle performance for applications from ground-based boom sprayers. **Crop Protecion**, v.19, p.609-615, 2000.

SILVA, M. A. S. **Depósitos da calda de pulverização no solo e em plantas de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) em diferentes condições de aplicação**. 2000. 57 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

SOARES FILHO, S. I. B. **Avaliação qualitativa e quantitativa na deposição de calda de pulverização em quatro espécies do gênero Commelina**. 2008. 79 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Agricultura) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS - SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42p.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DA Ciência das Plantas Daninhas na ERA da Biotecnologia
SBCPD Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas

QUALIDADE DA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS NA DESSECAÇÃO E NA PÓS-EMERGÊNCIA NA CULTURA DO TRIGO COM USO DE ADJUVANTES

MACIEL, C. D. G[1] (cmaciel@unicentro.br); MORAES, D. W.[2] (david@agrocete.com.br); BALAN, M. G.[3] (mgbalan2@uem.br); JUSTINIANO, W.[4] (wanagro@hotmail.com), ([1]Universidade Estadual do Centro-Oeste-UNICENTRO, Guarapuava/PR; [2]Faculdade Integrado de Campo Mourão - CEI, Campo Mourão/PR; [3]Universidade Estadual de Maringá-UEM, Maringá/PR; [4]Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados/MS).

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade das aplicações de herbicidas associados a adjuvantes nas operações de dessecação e pós-emergência de plantas daninhas na cultura do trigo. O experimento foi desenvolvido a campo em Campo Mourão/PR, utilizando-se o delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 5, constituído por duas formas de dessecação de pré-semeadura com glyphosate (Polaris® e Atanor 480®, ambos com 1080 g e.a. ha^{-1}) e em pós-emergência com metsulfuron-methyl (Ally®, 2,4 g e.a. ha^{-1}) e metsulfuron-methyl + 2,4-D (2,4 + 322,4 g e.a. ha^{-1})], com cinco combinações de adjuvantes (sem adjuvante; Triunfo 515®; Grap Super Gun®; Assist® e Fulltec®). A avaliação das aplicações dos herbicidas e suas associações foram realizadas com papeis hidrossensíveis distribuídos na posição horizontal sobre o solo, sem obstáculos para o seu alcance. Na dessecação não foram constatadas diferenças significativas na qualidade da aplicação entre as formulações de glyphosate, mesmo quando associados aos adjuvantes. Em pós-emergência, Grap Super Gun® e Fulltec® aumentaram o diâmetro mediano volumétrico das gotas (DMV - µm), mas apenas Grap Super Gun® reduziu em média o potencial de perdas por deriva (PRD%) em 53,6% e 22,2%, respectivamente, para Ally® e Ally® + DMA 806 BR® isolados e com os demais adjuvantes estudados.

Palavras-chave: Tecnologia de aplicação, deposição, *Triticum aestivum*

INTRODUÇÃO

O trigo é cultivado em diversos Estados brasileiros, e o manejo adequado das plantas daninhas é um dos fatores determinantes para se manter altas produtividades, pois estas interferem no seu crescimento e desenvolvimento (PAPA et al., 2005).

A qualidade de aplicação dos defensivos agrícolas pode ser crucial para atingir a produtividade almejada da cultura, uma vez que essa operação tem como principal objetivo aplicar a dosagem correta no alvo desejado, que consequentemente reduzirá perdas ocasionadas por reincidências de doenças, pragas e plantas daninhas (GADANHA Jr, 2000; SUGUISAWA et al. 2007; VIDAL, 2010). Segundo ANTUNIASSI & BAIO (2008), a evolução

e popularização das práticas modernas de gerenciamento e busca por menores custos, maior eficiência e redução do impacto ambiental mudaram o perfil tecnológico da aplicação de defensivos no Brasil. Nesse sentido, o monitoramento da qualidade da aplicação é uma importante ferramenta para controlar fatores prejudiciais à cultura.

Adjuvantes são produtos adicionados à calda de pulverização, que visam beneficiar a qualidade da aplicação agrícola. Essas substâncias são projetadas para executar diversas funções, como espalhar, molhar e/ou agir como umectantes para reduzir a taxa da evaporação, e minimizar assim os efeitos do ambiente (CUNHA et al., 2006; XU et al., 2010; OLIVEIRA, 2011). Entretanto, ainda são restritos os resultados científicos de sua ação em relação ao espectro de gotas gerado e na eficiência de controle do alvo preconizado na aplicação, dificultando a seleção ou a recomendação (ANTUNIASSI, 2006).

O trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade das aplicações de herbicidas associados a adjuvantes nas operações de dessecação e controle em pós-emergência de plantas daninhas na cultura do trigo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido a campo no município de Campo Mourão/PR, em área da Fazenda Fartura, durante o período de maio/2010 a setembro/2010, utilizando-se cultivar de trigo BRS 220 com 17 cm entre linhas e 70 sementes por metro. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com dez tratamentos e quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 5. A primeira etapa foi constituída pela avaliação da qualidade da aplicação da dessecação de pré-semeadura com duas formulações de glyphosate (Polaris® e Atanor 480®, 1080 g e.a. ha^{-1}), com cinco combinações de adjuvantes (sem adjuvante; Triunfo 515®, 70 mL pc ha^{-1}; Grap Super Gun®, 70 mL pc ha^{-1}; Assist®, 50 mL pc ha^{-1} e Fulltec®, 70 mL pc ha^{-1}). Na segunda etapa, avaliou-se a qualidade da aplicação em pós-emergência com os herbicidas metsulfuron-methyl (Ally®, 2,4 g e.a. ha^{-1}) e metsulfuron-methyl + 2,4-D (Ally® + DMA 806 BR®, 2,4 + 322,4 g e.a. ha^{-1}), em combinação com os mesmo cinco adjuvantes da dessecação (sem adjuvante; Triunfo 515®, 80 mL pc ha^{-1}; Grap Super Gun®, 80 mL pc ha^{-1}; Assist®, 50 mL pc ha^{-1} e Fulltec®, 80 mL pc ha^{-1}).

As aplicações dos herbicidas foram realizadas utilizando-se pulverizador costal pressurizado por CO_2, equipado com barra de quatro pontas jato plano duplo AD/D 110-02, espaçadas de 50 cm e com consumo de calda de 200 L ha^{-1}.

Para avaliação das aplicações foram utilizados papéis hidrossensíveis (76 x 26 mm) distribuídos dentro da cultura na posição horizontal e sobre o solo, sem obstáculos que impedisse o alcance da deposição das gotas pulverizadas. As imagens dos papeis hidrossensíveis foram digitalizadas por scanner com resolução de varredura de 1200 dpi e

submetidas à análise eletrônica pelo programa computacional de análises de deposição de gotas e-Sprinkle®. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as suas médias comparadas pelo teste de Tukey ($p< 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na dessecação em pré-semeadura não foi possível constatar diferenças ou interações significativas na qualidade da aplicação entre as formulações de glyphosate, assim como de suas associações com os adjuvantes (Tabela 1). Entretanto, em termos médios, a associação de Grap Super Gun® e Fulltec® ao glyphosate apresentaram DMV, DMN e volume de caldas expressivamente superiores aos demais tratamentos.

Tabela 1. Avaliação da qualidade da aplicação de dessecação aos 40 DAS da cultura do trigo, utilizando duas formulações de glyphosate em associações com adjuvantes em mistura em tanque, na calda de pulverização. Campo Mourão/PR, 2010.

TRATAMENTOS Dessecação (40 DAS)		DMV (µm)			Amplitude Relativa (AR)		
		Polaris®	Atanor®	média	Polaris®	Atanor®	média
1. glyphosate 1/2		599	572	586	1,7	1,2	1,4
2. glyphosate 1/2 + Triunfo 515 ®/3		607	565	586	1,3	1,3	1,3
3. glyphosate 1/2 +Grap Super Gun ®/4		631	623	627	1,0	1,0	1,0
4. glyphosate 1/2 + Assist ®/5		545	538	542	1,4	1,2	1,3
5. glyphosate 1/2 + Fulltech ®/6		665	647	656	1,0	0,9	1,0
média		609	589	-	1,3	1,0	-
CV(%)	Fcal adjuv x herb	12,09	$0,061^{NS}$	-	24,45	$0,935^{NS}$	-
Fcal Adjuvante	DMS adjuv (5%)	$2,197^{NS}$	178,85	-	$1,803^{NS}$	0,738	-
Fcal herbicida	DMS herb (5%)	$0,580^{NS}$	124,23	-	$3,133^{NS}$	0,513	-
TRATAMENTOS Dessecação (40 DAS)		Densidade de gotas (nº cm⁻²)			PRD (%)		
		Polaris®	Atanor®	média	Polaris®	Atanor®	média
1. glyphosate 1/2		194	203	198	1,9	1,6	1,8
2. glyphosate 1/2 + Triunfo 515 ®/3		225	218	221	1,2	1,3	1,2
3. glyphosate 1/2 +Grap Super Gun ®/4		207	196	201	1,0	1,0	1,0
4. glyphosate 1/2 + Assist ®/5		177	181	179	1,3	1,3	1,3
5. glyphosate 1/2 + Fulltech ®/6		205	198	202	0,9	1,0	0,9
média		202	199	-	1,3	1,3	-
CV(%)	Fcal adjuv x herb	15,69	$0,106^{NS}$	-	39,75	$0,155^{NS}$	-
Fcal Adjuvante	DMS adjuv (5%)	$1,356^{NS}$	77,67	-	$2,642^{NS}$	1,28	-
Fcal herbicida	DMS herb (5%)	$0,051^{NS}$	53,95	-	$0,005^{NS}$	0,89	-
TRATAMENTOS Dessecação (40 DAS)		Coeficiente de Variação (%)			Volume de calda (L ha⁻¹)		
		Polaris®	Atanor®	média	Polaris®	Atanor®	média
1. glyphosate 1/2		63,7	61,2	62,5	387	362	375
2. glyphosate 1/2 + Triunfo 515 ®/3		67,9	58,8	63,4	398	389	394
3. glyphosate 1/2 +Grap Super Gun ®/4		63,8	58,3	61,0	411	397	404
4. glyphosate 1/2 + Assist ®/5		59,4	57,4	58,4	392	356	374
5. glyphosate 1/2 + Fulltech ®/6		63,4	57,2	60,3	403	401	402
média		64,2	59,8	-	396	378	-
CV(%)	Fcal adjuv x herb	11,46	$0,258^{NS}$	-	17,73	$0,057^{NS}$	-
Fcal Adjuvante	DMS adjuv (5%)	$0,460^{NS}$	17,29	-	$0,256^{NS}$	170,68	-
Fcal herbicida	DMS herb (5%)	$3,877^{NS}$	12,01	-	$0,468^{NS}$	118,56	-
TRATAMENTOS Dessecação (40 DAS)		DMN			Área de cobertura (%)		
		Polaris®	Atanor®	média	Polaris®	Atanor®	média
1. glyphosate 1/2		197	209	203	47	46	47
2. glyphosate 1/2 + Triunfo 515 ®/3		206	196	201	51	52	52
3. glyphosate 1/2 +Grap Super Gun ®/4		226	223	225	52	54	53
4. glyphosate 1/2 + Assist ®/5		210	198	204	41	45	43
5. glyphosate 1/2 + Fulltech ®/6		224	232	228	52	54	53
média		211	213	-	50	50	-

CV(%)	Fcal $_{adjuv\ x\ herb}$	10,42	0,341^{NS}	-	13,61	0,108^{NS}	-
Fcal $_{Adjuvante}$	DMS $_{adjuv\ (5\%)}$	2,088^{NS}	54,60	-	2,564^{NS}	16,65	-
Fcal $_{herbicida}$	DMS $_{herb\ (5\%)}$	0,015^{NS}	37,92	-	0,293^{NS}	11,56	-

Obs. - DAS = dias antes da semeadura; Dosagens dos herbicidas: $^{/1}$ = Polaris®, $^{/2}$ = Glifosato Atanor 480® (2,25 L pc ha^{-1} ou 1080 g e.a. ha^{-1} de glyphosate); Dosagens dos adjuvantes: $^{/3/4/6}$= 70 mL pc ha^{-1}; $^{/5}$ = 500 mL pc ha^{-1}. - Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. * = P<0,05; ^{NS} = não significativo.

Em pós-emergência dos herbicidas Ally® e Ally® + DMA 806 BR®, novamente as associações com Grap Super Gun® e Fulltec® se destacaram significativamente pela formação do espectro de gotas com os maiores valores de DMV (Tabela 2). Entretanto, apesar dessas associações também terem proporcionado as maiores médias de coeficientes de variação, não foi constatado no trabalho influencia sobre os aspectos de amplitude relativa, DMN, densidade de gotas, volume de calda e área de cobertura.

Tabela 2. Avaliação da qualidade da aplicação em pós-emergência aos 28 DDS da cultura do trigo, utilizando os herbicidas Ally® e Ally® + DMA 806BR® em associações com adjuvantes em mistura em tanque, na calda de pulverização. Campo Mourão/PR, 2010.

TRATAMENTOS		DMV (µm)			Amplitude Relativa (AR)		
		Ally$^{®/1}$	Ally$^{®/1}$+ DMA$^{®/2}$	média	Ally®	Ally®+ DMA®	média
1. herbicida sem adjuvante		505 ab	478 ab	491^{b}	1,2	1,5	1,4
2. herbicida + Triunfo 515$^{®/3}$		485 b	465 b	475^{b}	1,2	1,4	1,3
3. herbicida + Grap Super Gun $^{®/4}$		614 a	593 a	603^{a}	1,6	1,4	1,5
4. herbicida + Assist$^{®/5}$		512 ab	517 ab	514^{b}	1,7	1,5	1,6
5. herbicida + Fulltec$^{®/6}$		547 ab	545 ab	546^{ab}	1,2	1,6	1,4
média		532^{A}	520^{A}	-	1,4	1,5	-
CV(%)	Fcal $_{adjuv\ x\ herb}$	9,22	0,118^{NS}	-	20,22	1,435^{NS}	-
Fcal $_{Adjuvante}$	DMS $_{adjuv\ (5\%)}$	6,604**	119,77	-	0,867^{NS}	0,72	-
Fcal $_{herbicida}$	DMS $_{herb\ (5\%)}$	0,512^{NS}	83,19	-	0,662^{NS}	0,50	-
TRATAMENTOS		Densidade de gotas (nº cm^{-2})			PRD (%)		
		Ally$^{®/1}$	Ally$^{®/1}$+ DMA$^{®/2}$	média	Ally®	Ally®+ DMA®	média
1. herbicida sem adjuvante		365	421	393^{a}	5,4	5,7	5,6^{a}
2. herbicida + Triunfo 515$^{®/3}$		315	426	371^{a}	2,9	3,1	3,0^{ab}
3. herbicida + Grap Super Gun $^{®/4}$		301	442	372^{a}	1,9	3,3	2,6^{b}
4. herbicida + Assist$^{®/5}$		291	388	340^{a}	3,7	3,8	3,8^{ab}
5. herbicida + Fulltec$^{®/6}$		309	405	357^{a}	2,8	3,7	3,3^{ab}
média		316^{B}	416^{A}	-	3,3^{A}	3,9^{A}	-
CV(%)	Fcal $_{adjuv\ x\ herb}$	26,40	0,154^{NS}	-	41,54	1,208^{NS}	-
Fcal $_{Adjuvante}$	DMS $_{adjuv\ (5\%)}$	0,261^{NS}	236,43	-	3,626^{NS}	3,72	-
Fcal $_{herbicida}$	DMS $_{herb\ (5\%)}$	8,216^{NS}	164,22	-	1,082^{NS}	2,58	-
TRATAMENTOS		Coeficiente de Variação (%)			Volume de calda (L ha^{-1})		
		Ally$^{®/1}$	Ally$^{®/1}$+ DMA$^{®/2}$	média	Ally®	Ally®+ DMA®	média
1. herbicida sem adjuvante		59,6	64,1	61,8^{b}	366	347	357
2. herbicida + Triunfo 515$^{®/3}$		60,5	63,6	62,1^{ab}	354	369	362
3. herbicida + Grap Super Gun $^{®/4}$		73,3	77,4	75,3^{a}	449	458	454
4. herbicida + Assist$^{®/5}$		66,3	70,8	68,5^{ab}	336	382	359
5. herbicida + Fulltec$^{®/6}$		72,4	73,8	73,1^{ab}	434	445	440
média		66,4^{A}	69,9^{A}	-	388	400	-
CV(%)	Fcal $_{adjuv\ x\ herb}$	11,27	0,043^{NS}	-	21,15	0,117^{NS}	-
Fcal $_{Adjuvante}$	DMS $_{adjuv\ (5\%)}$	3,877^{NS}	18,97	-	2,003^{NS}	205,90	-
Fcal $_{herbicida}$	DMS $_{herb\ (5\%)}$	1,557^{NS}	13,17	-	0,169^{NS}	143,02	-
TRATAMENTOS		DMN			Área de cobertura (%)		
		Ally$^{®/1}$	Ally$^{®/1}$+ DMA$^{®/2}$	média	Ally®	Ally®+ DMA®	média
1. herbicida sem adjuvante		156	139	148^{a}	48	50	49^{a}
2. herbicida + Triunfo 515$^{®/3}$		158	141	149^{a}	42	52	47^{a}
3. herbicida + Grap Super Gun $^{®/4}$		165	137	151^{a}	50	55	52^{a}

4. herbicida + Assist®/5		161	154	157ª	44	50	47ª
5. herbicida + Fulltec®/6		162	156	159ª	52	54	53ª
média		160^{A}	145^{B}	-	47^{B}	52^{A}	-
CV(%)	$Fcal_{adjuv\ x\ herb}$	11,99	$0,358^{NS}$	11,99	13,26	$0,311^{NS}$	-
$Fcal_{Adjuvante}$	$DMS_{adjuv\ (5\%)}$	$0,461^{NS}$	45,27	$0,461^{NS}$	$1,519^{NS}$	14,95	-
$Fcal_{herbicida}$	$DMS_{herb\ (5\%)}$	$5,202^{NS}$	31,44	$5,202^{NS}$	$5,113^{NS}$	10,38	-

Obs. - DDS = dias após a semeadura; Dosagens dos herbicidas: /1 = Ally® (4,0 g pc ha^{-1} ou 2,4 g e.a. ha^{-1} de metsulfuron-methyl); /2 = DMA 806 BR® (0,4 L pc ha^{-1} ou 322,4 g e.a. ha^{-1} de 2,4-D); Dosagens dos adjuvantes: /3/4/6 = 80 mL pc ha^{-1}; /5 = 500 mL pc ha^{-1}. - Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. * = P<0,05; NS = não significativo.

CONCLUSÕES

Para a dessecação de pré-semeadura não foram constatadas diferenças significativas na qualidade da aplicação entre as formulações de glyphosate Polaris® e Atanor 480® (1080 g e.a. ha^{-1}), mesmo quando associados aos adjuvantes Triunfo 515® (70 mL pc ha^{-1}), Grap Super Gun® (70 mL pc ha^{-1}), Assist® (50 mL pc ha^{-1}) e Fulltec® (70 mL pc ha^{-1}). Em pós-emergência, os adjuvantes Grap Super Gun® e Fulltec® aumentaram significativamente o diâmetro mediano volumétrico das gotas (DMV - µm) dos herbicidas Ally® + DMA 806 BR®, mas apenas o Grap Super Gun® reduziu o potencial de perdas por deriva (PRD%), em níveis médios de 53,6% e 22,2%, respectivamente, em relação ao glyphosate isolado e as associações de glyphosate com adjuvantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNIASSI, U. R. Tecnologia de aplicação de defensivos. **Revista Plantio Direto**, v. 15, p. 17-22, 2006.

ANTUNIASSI, U.R.; BAIO, F.H.R. **Tecnologia de aplicação de defensivos**. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. Manual de manejo e controle de plantas daninhas. 2. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008, p.173-212.

CUNHA, J.P.A.R.; REIS, E.F.; SANTOS, R.O. Controle químico da ferrugem asiática da soja em função de ponta de pulverização e de volume de calda. **Ciência Rural**, v. 36, n. 5, p. 1360-1366, 2006.

GADANHA JÚNIOR, C.D. **Avaliação do tempo de resposta de controladores eletrônicos em pulverizadores agrícolas.** 2000. 125 f. Tese (Doutorado em Máquinas Agrícolas) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

OLIVEIRA, R.B. **Caracterização funcional de adjuvantes em soluções aquosas**. 2011. 122f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.

PAPA C.J.; CASTELLARÍN, J.M.; PEDROL, H.M.; SALVAGIOTTI, F.; ROSSO, O. Efecto del herbicida metsulfurón metil sobre el rendimiento de un cultivo de trigo pan. **Revista Para Mejorar la Producción**, v.28, n.1, p.56-58, 2005.

SUGUISAWA, J.M.; FRANDO, F.N.; SILVA, S.S.; PECHE FILHO, A. Qualidade de aplicação de herbicida em lavoura de trigo. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.esp., p.41-47, 2007.

VIDAL, R.A. **Interação negativa entre plantas: inicialismo, alelopatia e competição**. Porto Alegre: Evangraf, 2010. 132p.

XU, L.; ZHU, H.; OZKAN, H. E.; BAGLEY, W. E.; DERKSEN, R. C.; KRAUSE, C. R. Adjuvant effects on evaporation time and wetted area of droplets on waxy leaves. **Transactions of the ASABE**, v.53, n.1, p.13-20, 2010.